МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»
(СГТУ имени Гагарина Ю.А.)
Саратовский колледж машиностроения и энергетики

«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Решением П(Ц)МК	Заместитель директора по УР
Протокол № 8	_____/ _____
от «28 » июня 2021г.	«___» _____ 20__ г.

Методические рекомендации для студентов по проведению практических занятий по дисциплине «ОП.02 Архитектура аппаратных средств» Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Саратов 2019

Разработал преподаватель СКМ и Э ФГБОУ ВО «СГТУ имени Гагарина Ю.А» _____Дмитриева Е.Н._

Данные методические рекомендации предназначены для студентов 2, 3_курса, специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование»_

Данное пособие не содержит сведения экстремистского характера и не несет террористическую угрозу.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ .....
Введение.....
Цель практических занятий.....
Организация практического занятия.....
Структура практического занятия..... .
Список рекомендуемой литературы……..

Введение

Практические занятия, как виды учебных занятий, направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Семинар является видом практических занятий.

В процессе практического занятия обучающиеся выполняют одно или несколько практических заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися практических занятий проводится с целью:

- формирования практических умений в соответствии с требованиями к уровню подготовки обучающихся, установленными рабочей программой дисциплины по конкретным разделам/ темам дисциплины;
- обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний;
- совершенствования умений применять полученные знания на практике, реализации единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развития интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработки таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива при решении поставленных задач при освоении общих компетенций.

Цель практических занятий

В результате освоения учебной дисциплины «*ОП.02 Архитектура аппаратных средств*» обучающийся должен **уметь:**

- получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;
- производить инсталляцию и настройку программного обеспечения компьютерных систем;
- выбирать рациональную конфигурацию оборудования в соответствии с решаемой задачей;
- осуществлять сборку компьютерной системы из готовых компонентов оборудования;
- определять совместимость программного и аппаратного обеспечения;
- осуществлять модернизацию аппаратных средств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- базовые понятия и основные принципы построения архитектур вычислительных систем;
- типы вычислительных систем и их архитектурные особенности;
-организацию и принцип работы основных логических блоков компьютерных систем;
- процессы обработки информации на всех уровнях компьютерных архитектур;
- основные компоненты программного обеспечения компьютерных систем;
- основные принципы управления ресурсами и организации доступа к этим ресурсам;
- основные конструктивные элементы средств вычислительной техники;
- периферийные устройства вычислительной техники;
- нестандартные периферийные устройства.

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 4.1 Осуществлять инсталляцию, настройку и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем.

ПК 4.2 Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.

Организация практического занятия

Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях (площадках, полигонах и т.п.)- кабинет 404.

В соответствии с требованиям ФГОС СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» реализация ППССЗ должна обеспечивать выполнение обучающимися и практических занятий, включая как обязательный компонент *практические занятия.с использованием персональных компьютеров.*

Выполнению практических занятий предшествует проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Практические занятия могут носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие *репродуктивный характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие *частично-поисковый характер*, отличаются тем, что при их проведении обучающиеся не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и они требуют от обучающихся самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие *поисковый характер*, характеризуются тем, что обучающиеся, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания, должны решить новую для них проблему.

При планировании практических занятий необходимо находить оптимальное соотношение репродуктивных, частично-поисковых и поисковых работ, чтобы обеспечить высокий уровень интеллектуальной деятельности.

Формы организации обучающихся при проведении практических занятий - фронтальная, групповая и индивидуальная.

При *фронтальной форме* организации занятий все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу.

При *групповой форме* организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При *индивидуальной форме* организации занятий каждый обучающийся выполняет индивидуальное задание.

Для повышения эффективности проведения практических занятий рекомендуется:

- разработка сборников задач, заданий и упражнений;
- разработка контрольно-диагностических материалов для контроля за подготовленностью обучающихся к практическим занятиям, в том числе в форме педагогических тестовых материалов для автоматизированного контроля;
- подчинение методики проведения практических занятий ведущим дидактическим целям с соответствующими установками обучающимся;
- применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого обучающегося за самостоятельное выполнение полного объема работ;
- проведение практических занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором обучающимися условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;
- подбор дополнительных задач и заданий для обучающихся, работающих в более быстром темпе, для эффективного использования времени, отводимого на практические занятия.

Структура практического занятия

Практическое занятие № 1
Тема: Изучение способов задания логических уровней, сигналов и их индикации.

Цели и задачи урока:Изучение способов задания логических уровней, сигналов
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника».

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Теоретической основой проектирования цифровых устройств является алгебра логики, или алгебра Д. Буля, оперирующая двумя логическими высказываниями – «истина» и «ложь», которые обозначаются соответственно символами 1 и 0. Далее по тексту их называют соответственно логической единицей и логическим нулем. Два этих элемента булевой алгебры называются её константами. Для того, чтобы описать при помощи булевой алгебры поведение и структуру цифровой схемы, её входным, выходным и внутренним узлам ставят в соответствии булевы переменные, которые могут принимать только два значения:

$X = 0$, если $X \neq 1$,

$X = 1$, если $X \neq 0$.

Логическая переменная может обозначать любую физическую величину. Так же в булевой алгебре существует понятие логического уровня, который может быть высоким или низким.

Активным логическим уровнем называется такое значение входной переменной, которое однозначно определяет выходной сигнал логического элемента.

Наиболее часто в цифровых схемах применяются логические элементы, реализующие следующие логические функции:

1. *Инвертор* – реализует функцию логического отрицания или инверсии, которая часто обозначается как НЕ. Инвертор осуществляет дополнение логического состояния, т.е. логическая 1 на входе вызывает логический 0 на выходе и наоборот. На условно-графическом обозначении (УГО) инверсия показывается кружком (рис. 1.1)

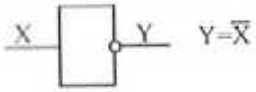


Рис. 1.1. УГО инвертора

Логические функции могут задаваться различными способами, из которых наиболее часто используются три:

- аналитическое представление функции (для НЕ – $Y = \overline{\overline{X}}$);
- табличный способ (функция задается в виде таблицы истинности), рис. 1.2;

X	Y
0	1
1	0

Рис. 1.2. Таблица истинности логического элемента НЕ

- при помощи временных диаграмм (рис. 1.3).

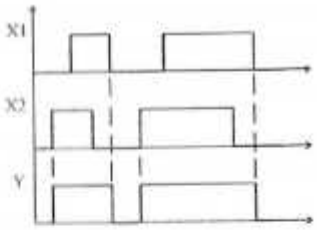


Рис. 1.3. Временная диаграмма логического элемента ИЛИ

2. *Логический элемент ИЛИ* – реализует функцию логического сложения (дизъюнкции). На выходе элемента ИЛИ появляется логическая 1, если хотя бы один его вход находится в состоянии логической 1 (рис. 1.4).

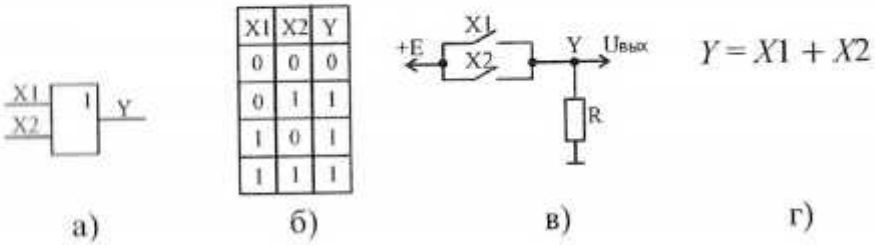


Рис. 1.4. Логический элемент ИЛИ: а) УГО; б) таблица истинности; в) контакторный эквивалент; г) аналитическое представление функции

3. *Логический элемент И* – реализует функцию логического умножения (конъюнкции). На выходе элемента появляется логическая 1, если все его входы находятся в состоянии логической 1 (рис. 1.5).

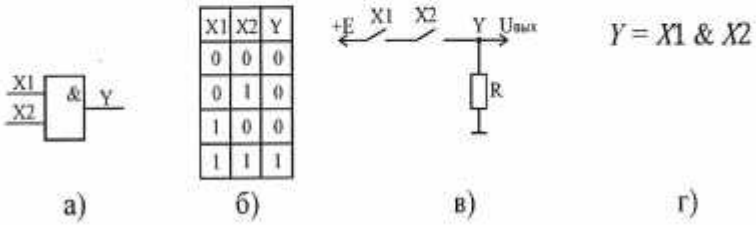


Рис. 1.5. Логический элемент И: а) УГО; б) таблица истинности; в) контакторный эквивалент; г) аналитическое представление функции

4. *Логический элемент И-НЕ (Штрих Шеффера).* На выходе элемента появляется логический 0, если все входы находятся в состоянии логической 1. Любая другая комбинация входов вызывает появление на выходе логической 1 (рис. 1.6).

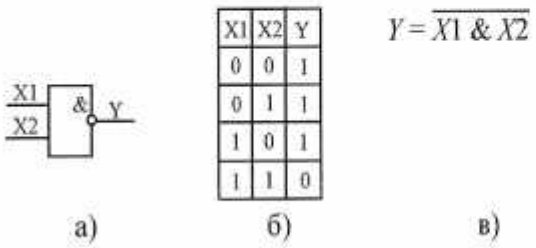


Рис. 1.6. Логический элемент И-НЕ: а) УГО; б) таблица истинности; в) аналитическое представление функции

5. *Логический элемент ИЛИ-НЕ (Стрелка Пирса)*. На выходе элемента появляется логическая 1, если все его входы находятся в состоянии логического 0. Любая другая комбинация входов вызывает появление на выходе логического 0 (рис. 1.7).

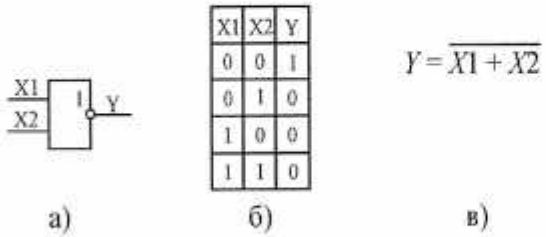


Рис. 1.7. Логический элемент ИЛИ-НЕ: а) УГО; б) таблица истинности; в) аналитическое представление функции

Элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ являются универсальными или базовыми элементами, так как при помощи таких элементов можно представить любой другой логический элемент.

6. *Логический элемент исключающее ИЛИ* (рис. 1.8). На выходе элемента исключающее ИЛИ присутствует логическая 1, если состояния входов неравнозначны, поэтому элемент исключающее ИЛИ называют ещё элементом неравнозначности.

а)

X1	X2	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

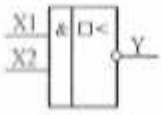
б)

$Y = X1 \oplus X2$

в)

Рис. 1.8. Логический элемент исключающее ИЛИ: а) УГО; б) таблица истинности; в) аналитическое представление функции

7. *Логический элемент И-НЕ* с открытым коллектором (рис. 1.9) . При его применении необходимо выход элемента подтягивать постоянным сопротивлением к шине +5 В.



а)

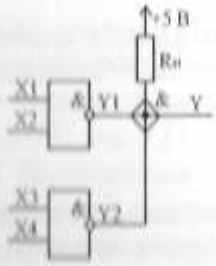
X1	X2	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

б)

Рис. 1.9. Логический элемент И-НЕ с открытым коллектором: а) УГО; б) таблица истинности

Отметим, что инверторы имеют только один вход, элемент исключающее ИЛИ – два входа, а все остальные логические элементы могут иметь, в общем случае, *n*-входов.

8. *Схемное И*. Выходы нескольких элементов с открытым коллектором возможно соединять с общей нагрузкой $R_н$ (рис. 1.10).



а)

Y1	Y2	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

б)

Рис. 1.10. Схемное И: а) схема; б) таблица истинности

Такое соединение позволяет реализовать логическую функцию И. В точке объединения выходов $Y1$ и $Y2$, напряжение высокого уровня появляется при условии $Y1 = Y2 = 1$ (выходные транзисторы логических элементов находятся в состоянии отсечки). Такую схему ещё называют «монтажное И», «проволочное И» и часто используют для увеличения числа входов логического элемента И.

По принципу действия все логические устройства делятся на два класса: комбинационные и последовательностные.

Комбинационными устройствами или автоматами без памяти называют логические устройства, выходные сигналы которых однозначно определяются только действующей в настоящий момент на входе комбинацией переменных и не зависят от значений переменных, действовавших на входе ранее.

Последовательностными устройствами, или автоматами с памятью, называют логические устройства, выходные сигналы которых определяются не только действующей в настоящий момент на входе комбинацией переменных, но и всей последовательностью входных переменных, действовавших в предыдущие моменты времени.

Статические характеристики и динамические параметры логических элементов.

Амплитудно-передаточная характеристика логического элемента соответствует характеристике инвертирующего усилителя. Она измеряется при подаче на все входа элемента, кроме исследуемого, пассивных логических уровней и характеризует изменение напряжения на выходе элемента при плавном изменении от 0 до $U_п$ напряжения на исследуемом входе, при условии, что нагрузка на выходе остается постоянной.

Выходная характеристика отражает изменение выходного напряжения логического элемента при изменении тока, протекающего в цепи нагрузки при неизменной комбинации входных логических переменных.

Входная характеристика отражает зависимость входного тока одного из входов логического элемента от изменения его входного напряжения при условии, что на все остальные входы поданы значения пассивного логического уровня, а нагрузка на выходе постоянна.

Динамические параметры логических элементов: время задержки распространения и длительность переключения выходного сигнала.

Временем задержки распространения называется временной интервал между перепадами входного и выходного напряжений, измеренный по заданному их уровню.

Длительностью переключения выходного сигнала называется временной интервал, в течение которого выходное напряжение логического элемента меняется от 0,1 до 0,9 значения напряжения логического перепада.

Описание лабораторного модуля

В лабораторной работе используется модуль «Задание сигналов и логические элементы». Внешний вид лабораторного модуля изображен на рис. 1.11.

На лицевую панель нанесены УГО логических элементов. В качестве индикаторов логического уровня используются светодиоды, подключённые к выходам буферных элементов. Свечение светодиода соответствует наличию логического нуля на буферном входе.

На лицевой панели модуля находится несколько функциональных полей.

Поле логических элементов

Предназначено для выполнения лабораторных работ, связанных с изучением базовых логических элементов, используемых в цифровой электронике.

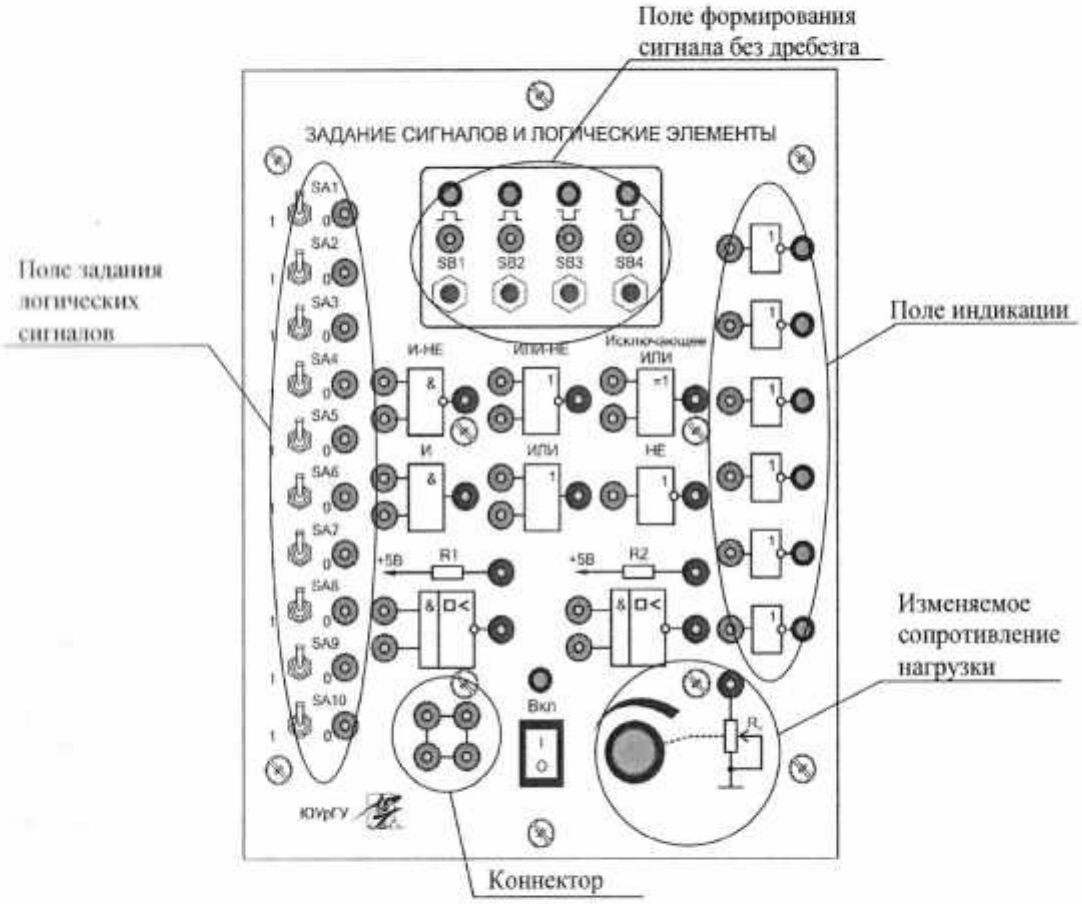


Рис. 1.11. Внешний вид лабораторного модуля «Задание сигналов и логические элементы»

Поле задания логических сигналов

Предназначено для:

- задания логических уровней («0» или «1», при помощи переключателей *SA*1...*SA*10), рис. 1.11, рис. 1.12;
- формирования импульсов без «дребезга» положительной и отрицательной полярности (кнопки *SB*1...*SB*4, рис. 1.11), для визуального наблюдения импульсов служат четыре светодиодных индикатора.

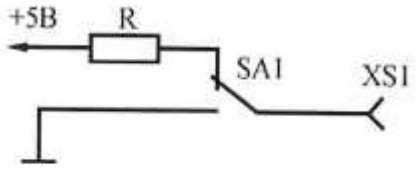


Рис. 1.12. Схема электрическая принципиальная задания логического уровня

На рис. 1.13 представлена схема формирования импульса положительной полярности на выходе $\overline{Q}$, и отрицательной на выходе Q.

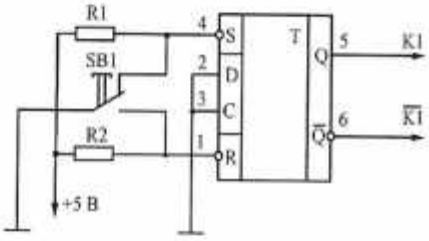


Рис. 1.13. Схема электрическая принципиальная формирования сигнала без дребезга

Поле индикации

Предназначено для визуального отображения состояний выходов логических элементов. На рис. 1.14 представлена схема одного элемента блока индикации.

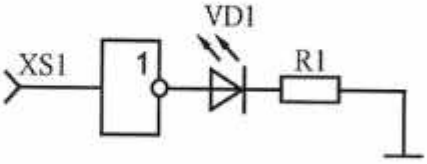


Рис. 1.14. Схема электрическая принципиальная элемента блока индикации

Подача напряжения питания на элементы модуля осуществляется переключателем питания.

Коммутация между логическими элементами, устройствами задания уровней и индикации производится при помощи соединительных проводников, входящих в состав комплекта.

Для расширения логических входов или выходов используется коннектор (рис. 1.11, рис. 1.15).

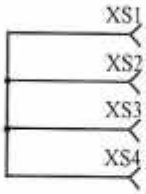


Рис. 1.15. Схема электрическая принципиальная коннектора

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лаборатор-

ной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 1.16 выполнить электрические соединения модулей для изучения способа задания логических уровней. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *SA*1 – тумблер модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *PV*1 – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений».

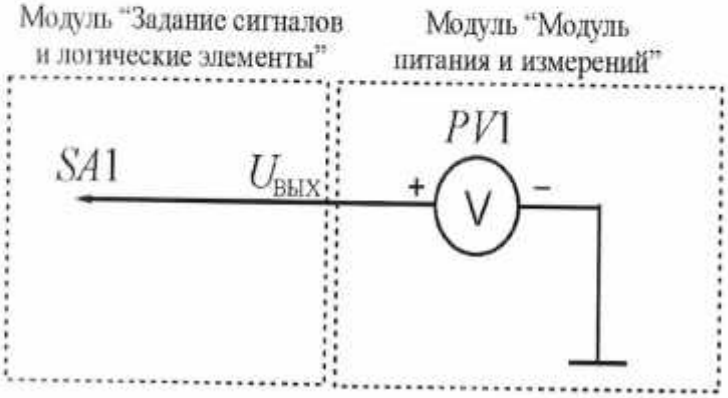


Рис. 1.16. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения способа задания логических уровней

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

3. Изменяя положение тумблера *SA*1 (положение 1 и 0) заносить значения напряжения $U_{вых}$ в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Тумблер *SA*1	
Положение тумблера	$U_{вых}$, В
1	
0	

4. Повторить работы по п. 3 для других тумблеров *SA*2…*SA*10 (по указанию преподавателя).

5. Согласно рис. 1.16 выполнить электрические соединения модулей для изучения способа задания логического сигнала при помощи схемы формирования импульсов «без дребезга». **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *PV*1 – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

6. Нажимая на кнопку *SB*1 заносить значение напряжения $U_{вых}$ в табл. 1.2.

7. Повторить работы по п. 6 для других кнопок *SB*2...*SB*4 (по указанию преподавателя).

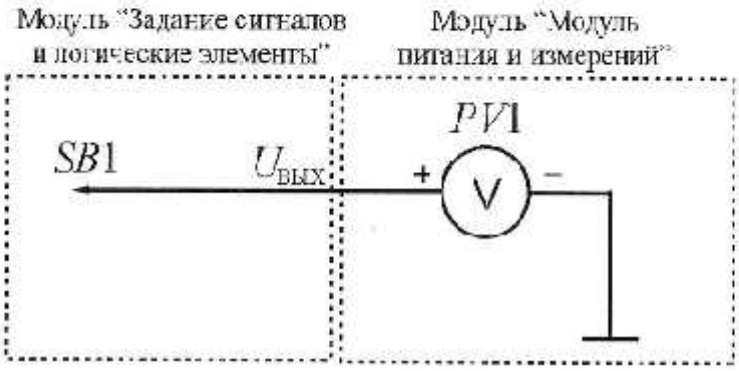


Рис. 1.16. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения способа задания логического сигнала при помощи схемы формирования импульсов «без дребезга»

Таблица 1.2

Кнопка *SB*1	
Состояние кнопки	$U_{вых}$, В
нажата	
не нажата	

8. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, разобрать схему, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

9. Сделать вывод о способах заданих логических уровней и логических сигналов.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение логической переменной. Какие значения она может принимать?

2. Что общего и каковы различия статического и импульсного способов задания логического нуля и логической единицы?

Практическое занятие № 2

Тема: Изучение основных и базовых логических элементов.

Цели и задачи урока:Изучение базовых логических элементов и статических параметров базовых логических элементов.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»..

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Перед выполнением лабораторной работы необходимо ознакомиться с теоретической частью лабораторной работы №1.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лабораторной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 2.1 выполнить электрические соединения модулей для изучения передаточной характеристики логического элемента И. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

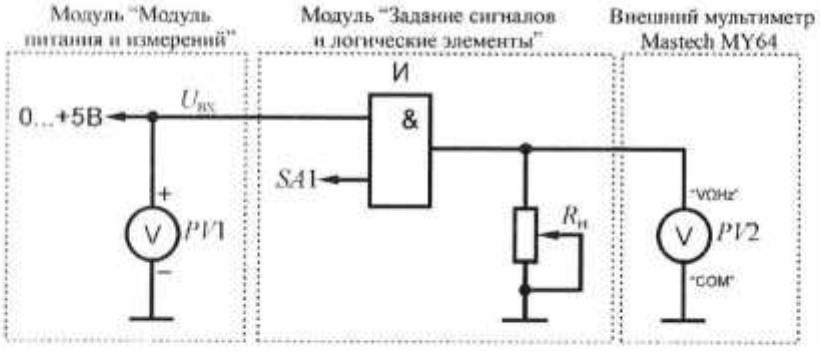


Рис. 2.1. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения передаточной характеристики логического элемента И

Использовать:

- *PV*1 – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- *PV*2 – внешний мультиметр в режиме измерения постоянного напряжения с пределом до 20 В;
- $R_н$ – изменяемое сопротивление нагрузки модуля «Задание сигналов и логические элементы»;

• $SA1$ – тумблер модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

3. Установить ручку регулировки изменяемого сопротивления нагрузки $R_н$ в положение максимального значения сопротивления. Тумблер $SA1$ переключить в положение «1».

4. Изменяя входное напряжение $U_{вх}$ от 0 В до +5 В (ручкой регулировки «0…+5В» модуля «Модуль питания и измерений»), заносить значения входного $U_{вх}$ ($PV1$) и выходного $U_{вых}$ ($PV2$) напряжений в табл. 2.1. Провести не менее 10 измерений.

Таблица 2.1

$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В
0	
…	
5	

5. Используя данные табл. 2.1 построить амплитудно-передаточную характеристику логического элемента И.

6. Повторить (по указанию преподавателя) работы по п. 2-5 для других логических элементов.

7. Согласно рис. 2.2 выполнить электрические соединения модулей для изучения входной характеристики логического элемента И. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

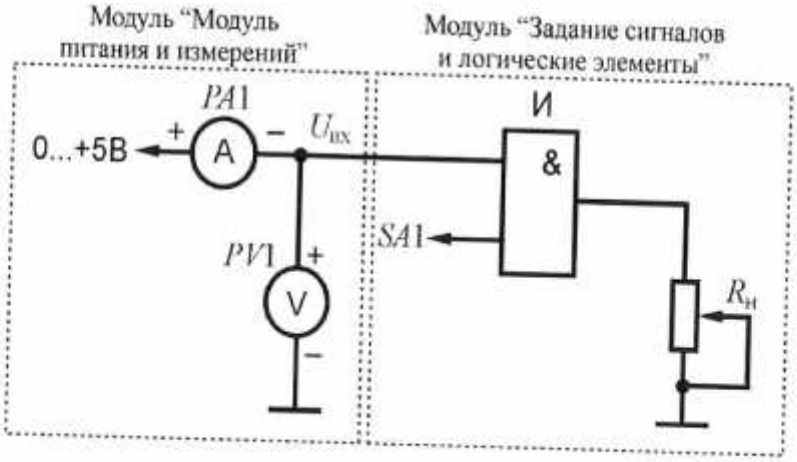


Рис. 2.2. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения входной характеристики логического элемента И

Использовать:

- $PA1$ – амперметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- $PV1$ – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- $R_н$ – изменяемое сопротивление нагрузки модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- $SA1$ – тумблер модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

8. Установить ручку регулировки изменяемого сопротивления нагрузки $R_н$ в положение максимального значения сопротивления. Тумблер $SA1$ переключить в положение «1».

9. Изменяя входное напряжение $U_{вх}$ от 0 В до +5 В (ручкой регулировки «0…+5В» модуля «Модуль питания и измерений»), заносить значения входного $U_{вх}$ ($PV1$) напряжения и тока $I_{вх}$ ($PA1$) в табл. 2.2. Провести не менее 10 измерений.

Таблица 2.2

$I_{вх}$, А	$U_{вх}$, В
I_1	
…	
I_n	

10. Используя данные табл. 2.2 построить входную характеристику логического элемента И.

11. Повторить (по указанию преподавателя) работы по п. 7-10 для других логических элементов.

12. Согласно рис. 2.3 выполнить электрические соединения модулей для изучения выходной характеристики логического элемента И. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- $PA1$ – амперметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- $PV1$ – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- $R_н$ – изменяемое сопротивление нагрузки модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- $SA1$, $SA2$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

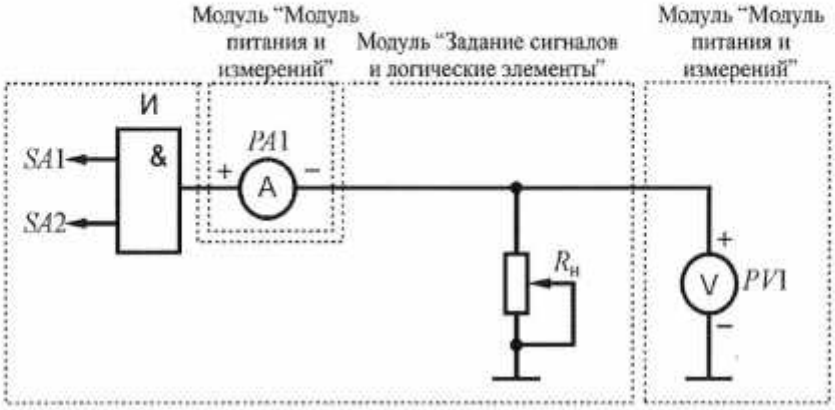


Рис. 2.3. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения выходной характеристики логического элемента И

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

13. Установить ручку регулировки изменяемого сопротивления нагрузки $R_н$ в положение максимального значения сопротивления. Тумблеры *SA*1 и *SA*2 переключить в положение «1».

14. Изменяя сопротивление нагрузки на выходе логического элемента (вращая ручку регулировки переменного резистора $R_н$) заносить значения выходного $U_{вых}$ (*PV*1) напряжения и тока нагрузки $I_н$ (*PA*1) в табл. 2.3. Провести не менее 10 измерений.

Таблица 2.3

$I_н$, А	$U_{вых}$, В
I_1	
…	
I_n	

15. Используя данные табл. 2.3 построить выходную характеристику логического элемента И.

16. Повторить (по указанию преподавателя) работы по п. 12-15 для других логических элементов.

17. Согласно рис. 2.4 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента И. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.4. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента И

Использовать:

• *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных *X*1 и *X*2, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента И (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Логический элемент	*X*1	*X*2	*Y*1
И	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

18. Согласно рис. 2.5 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента ИЛИ. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.5. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента ИЛИ

Использовать:

• *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных *X*1 и *X*2, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента ИЛИ (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Логический элемент	*X*1	*X*2	*Y*1
ИЛИ	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

19. Согласно рис. 2.6 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента НЕ. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

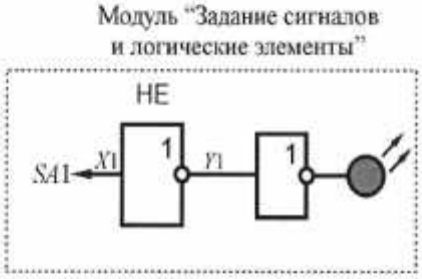


Рис. 2.6. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента НЕ

Использовать:

• *SA*1 – тумблер модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные значения входной логической переменной *X*1, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента НЕ (табл. 2.6).

Таблица 2.6

Логический элемент	$X1$	$Y1$
НЕ	0	
	1	

20. Согласно рис. 2.7 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента И-НЕ. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.7. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента И-НЕ

Использовать:

• $SA1$, $SA2$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных $X1$ и $X2$, контролировать выходной сигнал $Y1$ при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента И-НЕ (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Логический элемент	$X1$	$X2$	$Y1$
И-НЕ	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

21. Согласно рис. 2.8 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента ИЛИ-НЕ. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.8. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента ИЛИ-НЕ

Использовать:

• *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных *X*1 и *X*2, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Логический элемент	*X*1	*X*2	*Y*1
ИЛИ-НЕ	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

22. Согласно рис. 2.9 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента исключающее ИЛИ. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.9. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента исключающее ИЛИ

Использовать:

• *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных *X*1 и *X*2, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента исключающее ИЛИ (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Логический элемент	*X*1	*X*2	*Y*1
исключающее ИЛИ	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

23. Согласно рис. 2.10 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы логического элемента И-НЕ с открытым коллектором. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Рис. 2.10. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы логического элемента И-НЕ с открытым коллектором

Использовать:

- *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных *X*1 и *X*2, контролировать выходной сигнал *Y*1 при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности логического элемента И-НЕ с открытым коллектором (табл. 2.10).

Таблица 2.10

Логический элемент	$X1$	$X2$	$Y1$
И-НЕ с открытым коллектором	0	0	
	0	1	
	1	0	
	1	1	

24. Согласно рис. 2.11 выполнить электрические соединения модуля для изучения работы схемного И. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

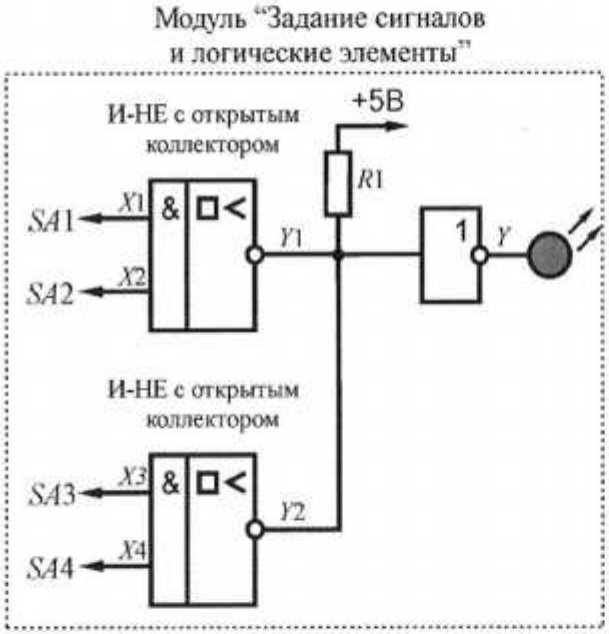


Рис. 2.11. Схема электрическая соединений лабораторного модуля для изучения работы схемного И

Использовать:

- $SA1 \ldots SA4$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатель питания модуля «Задание сигналов и логические элементы».

Задавая различные комбинации входных логических переменных $X1$ и $X2$, $X3$ и $X4$ контролировать выходной сигнал Y при помощи светодиода на выходе буферного элемента. Заполнить таблицу истинности схемного И (табл. 2.11).

Таблица 2.11

	X1	X2	X3	X4	Y
схемное И	0	0	0	0	
	0	0	0	1	
	0	0	1	0	
	0	0	1	1	
	0	1	0	0	
	0	1	0	1	
	0	1	1	0	
	0	1	1	1	
	1	0	0	0	
	1	0	0	1	
	1	0	1	0	
	1	0	1	1	
	1	1	0	0	
	1	1	0	1	
	1	1	1	0	
	1	1	1	1	

25. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, разобрать схему, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

26. Сравнить амплитудно-передаточные (табл. 2.1), входные (табл. 2.2) и выходные (табл. 2.3) характеристики, таблицы истинности (табл. 2.4 – табл. 2.11) различных логических элементов, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Сравнить экспериментальные (табл. 2.4 – табл. 2.11) и справочные таблицы истинности, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение логической переменной и логического сигнала. Какие значения они могут принимать?
2. Приведите определение и пример таблицы истинности.
3. Какие логические элементы являются базовыми?
4. Приведите основные операции булевой алгебры. Приведите способы задания логической функции.
5. Приведите УГО базовых логических элементов.
6. Приведите методику построения схемы логического устройства при помощи логической функции.
7. Приведите классификацию логических устройств по принципу действия.
8. Приведите динамические параметры логических элементов.

Практическое занятие № 3
Тема: Построение комбинационной схемы.

Цели и задачи урока:научиться строить комбинационную схему в заданном базисе.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Составьте таблицу истинности и постройте комбинационную схему функции.

№ варианта	Логическое выражение
1.	$\overline{(\bar{A}+\bar{B})}\cdot C=Q$
2.	$\overline{(\bar{A}\cdot\bar{B})+C}=Q$
3.	$\overline{(A\oplus\bar{B})\cdot\bar{C}}=Q$
4.	$\overline{(A+\bar{B})\cdot\bar{C}}=Q$
5.	$\overline{(B+\bar{A})\cdot\bar{C}}=Q$
6.	$(\overline{A+B})\cdot\bar{C}=Q$
7.	$\overline{(\bar{A}\cdot B)+\bar{C}}=Q$
8.	$\overline{(\bar{B}\cdot A)+\bar{C}}=Q$
9.	$\overline{(\overline{A\cdot B})+C}=Q$
10.	$\overline{(\bar{A}\cdot\bar{B})\oplus C}=Q$
11.	$\overline{(\bar{A}\cdot B)\oplus\bar{C}}=Q$
12.	$\overline{(A\cdot\bar{B})\oplus\bar{C}}=Q$
13.	$\overline{(\overline{A\cdot B})\oplus C}=Q$
14.	$(\bar{A}\oplus B)\cdot\bar{C}=Q$
15.	$\left(\overline{A\oplus B}\right)\cdot\bar{C}=Q$
16.	$\overline{(A\oplus\bar{B})\cdot C}=Q$
17.	$\left(\overline{A\oplus\bar{B}}\right)\cdot\bar{C}=Q$
18.	$\left(\overline{\bar{A}\oplus B}\right)\cdot\bar{C}=Q$
19.	$\overline{(A\oplus\bar{B})\cdot\bar{C}}=Q$
20.	$\overline{(\overline{A\cdot B})+\bar{C}}=Q$
21.	$\left(\overline{A+\bar{B}}\right)+\bar{C}=Q$

22.	$\overline{\left(\overline{\bar{A}\cdot B}\right)\cdot\bar{C}} = Q$
23.	$\overline{\left(\overline{A+\bar{B}}\right)\cdot C} = Q$
24.	$\overline{\left(\overline{\bar{A}+\bar{B}}\right)\cdot\bar{C}} = Q$
25.	$\overline{\left(\overline{A+\bar{B}}\right)\oplus\bar{C}} = Q$

Контрольные вопросы и задания

1. Инженеры и техники называют схемы, составленные из различных логических элементов, _____ логическими схемами.

2. Начертите комбинационную схему, соответствующую логическому выражению $\bar{A}\cdot\bar{B}+B\cdot C=Q$.

3. Логическое выражение $\bar{A}\cdot\bar{B}+B\cdot C=Q$ имеет форму _____ (произведения сумм или суммы произведений)?

4. Логическое выражение $(A+B)\cdot(C+D)=Q$ имеет форму _____ (произведения сумм или суммы произведений)?

Практическое занятие № 4
Тема: Приведение логической функции к дизъюнктивной канонической форме. Приведение логической функции к конъюнктивной канонической форме.

Цели и задачи урока:Научиться приводить логическую функцию к ДКФ. Научиться приводить логическую функцию к ККФ.

Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Рассмотрим булевы функции, в виде суперпозиции элементарных функций. И ИЛИ, НЕ. Используя законы алгебры логики можно заменить громоздкие булевы функции им равносильными, но более простыми. Такой процесс называется **минимизаций** булевых функций. Его проводят для упрощения сложных логических выражений в программах, а также для того, чтобы построенные на их основе функциональные схемы не содержали лишних элементов.

Минимизировать булевы функции надо приводя их к так называемой нормальной форме. Существуют 2 разновидности нормальных форм: 1 –дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), и 2 – конъюнктивная нормальная функция (КНФ).

Элементарной конъюнкцией называется конъюнкция, составленная из переменных или их отрицаний, в которой каждая переменная встречается не более одного раза.

Дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ) называется формула, имеющая вид дизъюнкции элементарных конъюнкций(в вырожденном случае это может быть одна конъюнкция).

Алгоритм приведения формул логики высказываний к ДНФ (КНФ)

1.Избавиться от всех логических операций, содержащихся в формуле, заменив их основными: конъюнкцией, дизъюнкцией и отрицанием. Это можно сделать, используя равносильные формулы.

2. Заменить знак отрицания, относящийся к выражениям вида знаками отрицания, относящимся к отдельным переменным высказывания на основании законов Де Моргана.

3. Избавиться от знаков двойного отрицания.

4.Применить если нужно к операциям конъюнкции и дизъюнкции свойства дистрибутивности и формулы поглощения.

Совершенной дизъюнктивной нормальной формой (СДНФ) называется такая дизъюнктивная нормальная форма, у которой в каждую конъюнкцию входятвсе переменные данного списка (либо сами, либо их отрицания), причем в одном и том же порядке.

Свойства СДНФ:

1. ДНФ не содержит двух одинаковых конъюнкций (Из формулы удалены одинаковые элементарные конъюнкции, кроме одной, согласно правилу идемпотентности.

2. Ни одна конъюнкция не содержит одновременно двух одинаковых переменных.

3. Ни одна конъюнкция не содержит одновременно некоторую переменную и ее

отрицание (Из формулы удалены элементарные конъюнкции, включающие одновременно переменную и ее отрицание, согласно закону инверсии).

4. Каждая конъюнкция СДНФ содержит либо переменную, либо ее отрицание для всех переменных, входящих в формулу (т.е. каждая элементарная конъюнкция включает все логические переменные, входящие в эту формулу).

Если в логической функции не выполняется последнее требование, то в неполную элементарную конъюнкцию необходимо ввести дополнительный множитель, включающий дизъюнкцию отсутствующей переменной и ее отрицание. Это всегда можно сделать, согласно закону инверсии.

Переход от ДНФ к СДНФ: если в какой-то простой конъюнкции недостает переменной, например, *z*, вставляем в нее выражение $z \vee \bar{z} = 1$,после чего раскрываем скобки (при этом повторяющиеся дизъюнктные слагаемые не пишем).

Задание:

1. Для функции из таблицы 1, соответствующей номеру своего варианта, выполнить следующее:

– составить таблицу истинности;
– записать СДНФ функции;

Таблица 1 - Варианты задания

№ варианта	Функция
1	$f(x,y,z)=\bar{x}\,\&\,y\vee(\overline{x\vee z})$
2	$f(x,y,z)=z\to(\bar{x}\vee\bar{y})$
3	$f(x,y,z)=x\,\&\,y\to(\overline{x\vee\bar{y}})$
4	$f(x,y,z)=(x\,\&\,y\,\&\,\bar{z})\sim(\bar{x}\vee y)$
5	$f(x,y,z)=(x\vee\bar{y})\sim y$

Рассмотрим булевы функции, в виде суперпозиции элементарных функций. И ИЛИ, НЕ. Используя законы алгебры логики можно заменить громоздкие булевы функции им равносильными, но более простыми. Такой процесс называется **минимизаций** булевых функций. Его проводят для упрощения сложных логических выражений в программах, а также для того, чтобы построенные на их основе функциональные схемы не содержали лишних элементов.

Минимизировать булевы функции надо приводя их к так называемой нормальной форме. Существуют 2 разновидности нормальных форм: 1 –дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ), и 2 – конъюнктивная нормальная функция (КНФ).

Элементарной дизъюнкцией называется дизъюнкция, составленная из переменных или их отрицаний, в которой каждая переменная встречается не более одного раза.

Конъюнктивной нормальной формой (КНФ) называется формула, имеющая вид конъюнкции элементарных дизъюнкций (в вырожденном случае это может быть одна дизъюнкция).

Для каждой формулы логики высказываний функции *F* имеется равносильная ей дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и конъюнктивная нормальная форма (КНФ).

Совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ) называется такая КНФ, у которой в каждую простую дизъюнкцию входят все переменные данного списка (либо сами, либо их отрицания), причем в одинаковом порядке.

Свойства СКНФ:

1. КНФ не содержит двух одинаковых дизъюнкций.
2. Ни одна из дизъюнкций не содержит одновременно двух одинаковых переменных.

3. Ни одна из дизъюнкций не содержит одновременно некоторую переменную и ее отрицание.

4. Каждая дизъюнкция СКНФ содержит либо переменную, либо ее отрицание для всех переменных, входящих в формулу.

Если логическая функция имеет вид КНФ, то привести ее к виду совершенной КНФ (сокращенно СКНФ) можно, дополнив каждую элементарную дизъюнкцию логическим нулем, который в следующем шаге заменяется на конъюнкцию недостающей переменной и ее отрицание. Полученная нормальная конъюнктивная форма является совершенной.

Переход от КНФ к СКНФ: если в простой дизъюнкции не хватает какой-то переменной (например, *z*, то добавляем в нее выражение $z \cdot \bar{z} = 0$ (это не меняет самой дизъюнкции), после чего раскрываем скобки с использованием распределительного закона)

Задание:

1. Для функции из таблицы 1, соответствующей номеру своего варианта, выполнить следующее:

– составить таблицу истинности;
– записать СКНФ функции;
– доказать эквивалентность СДНФ и СКНФ.

Таблица 1 - Варианты задания

№ варианта	Функция
1	$f(x,y,z)=\bar{x}\,\&\,y\vee\overline{(x\vee z)}$
2	$f(x,y,z)=z\to(\bar{x}\vee\bar{y})$
3	$f(x,y,z)=x\,\&\,y\to\overline{(x\vee\bar{y})}$
4	$f(x,y,z)=(x\,\&\,y\,\&\,\bar{z})\sim(\bar{x}\vee y)$
5	$f(x,y,z)=(\bar{x}\vee\bar{y})\sim y$

Практическое занятие № 5
Тема: Реализация логических функций в ДКФ и ККФ в базисе ИЛИ-НЕ и И-НЕ.

Цели и задачи урока:Научиться реализовывать логическую функцию при помощи вентилей одного типа.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Задание:

Реализовать функции, полученные по результатам практической работы №4 в базисе ИЛИ-НЕ и И-НЕ

Практическое занятие № 6

Тема: Минимизация логических схем при помощи карт Карно.

Цели и задачи урока:Научиться применять карты Карно для минимизации комбинационных схем.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Карта Карно представляет собой прямоугольную таблицу, содержащую 2^n клеток, причем каждая клетка находится на пересечении i - ой строки и j - ого столбца, a_i и a_j являются составными элементами двоичного набора n – местной ЛФ. Карта Карно имеет следующие особенности:

1) любая пара клеток, являющихся соседними по вертикали или горизонтали, а также любая пара клеток, расположенных симметрично карте по вертикали или горизонтали, соответствуют двоичным наборам, отличающимся значением лишь одной переменной (т.е. отличается в одном разряде);

2) в клетках карты Карно указываются значения функции на соответствующем наборе;

3) двоичные наборы аргументов, которыми отмечены строки, а также двоичные наборы аргументов, которыми отмечены столбцы, образуют код Грея, в котором любая пара соседних кодов, а также последний и первый коды, различаются лишь в одном разряде, поэтому карта Карно может быть представлена как некоторый цилиндр, образованный при склеивании левого и правого края таблицы, либо верхнего и нижнего.

Минимизация ЛФ необходима для построения комбинационных схем цифровых автоматов минимальной сложности. Минимизация ДНФ и КНФ по картам Карно представляет собой процесс, аналогичный минимизации ЛФ, представленных в аналитическом виде с использованием правил преобразования формул, в частности, правил склеивания. Известно, что каждая клетка карты Карно, заполненная единицей, соответствует элементарной конъюнкции r–го ранга. Двум соседним клеткам карты Карно, расположенным в одном столбце или строке, заполненными единицами, соответствуют ЭК, отличающиеся лишь в одном разряде. К этим клеткам можно применить правило склеивания. Область (покрытие), соответствующая этим двум клеткам, называется смежной и может быть аналитически описана ЭК ранга (r-1), в которой отсутствует элемент (x), меняющий своѐ значение при переходе из одной клетки в другую. Если покрытие включает в себя 2^1, 2^2 или же любое другое число клеток, равное 2^m, то ЭК, описывающие это покрытие, содержит число элементов входного набора, равное n – m.

Покрытие на карте Карно обводится контуром. Аналогично определяются контуры при минимизации КНФ.

Процесс минимизации ДНФ (КНФ) ЛФ может быть описан следующим алгоритмом:

1) определить множество возможных покрытий карты Карно;

2) из этого множества последовательно в порядке убывания m выделяем контурами покрытие до тех пор, пока не “покроем” все клетки карты Карно;

3) оптимизируем покрытие, руководствуясь следующим принципом: необходимо наименьшим числом контуров, каждый из которых охватывает как можно большую область смежных клеток, “покрыть” все клетки, содержащие единицы;

4) определим вид тупиковой ДНФ (КНФ). Для этого определяем дизъюнкцию (конъюнкцию) ЭК (ЭД) по следующему правилу: переменная x включается в ЭК (ЭД) в прямом виде, если эта переменная имеет значение 1 (0) на всех клетках области. Соответственно, переменная x включается в ЭК (ЭД) в инверсном виде, если эта переменная имеет значение 0 (1) на всех клетках области.

В результате минимизации возможно получение нескольких ТДНФ (ТКНФ) одинаковой сложности.

Изучение способов минимизации рассмотрим на примерах.

Построение минимальных ДНФ

1) Пусть СДНФ ЛФ имеет вид:

$$Y = x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3} \vee x_1\overline{x_2}x_3 \vee x_1x_2x_3 \vee \overline{x_1}x_2x_3$$

Составим карту Карно для данной функции.

X_1 \ X_2X_3	00	01	11	10
0	0	0	1	0
1	1	1	1	0

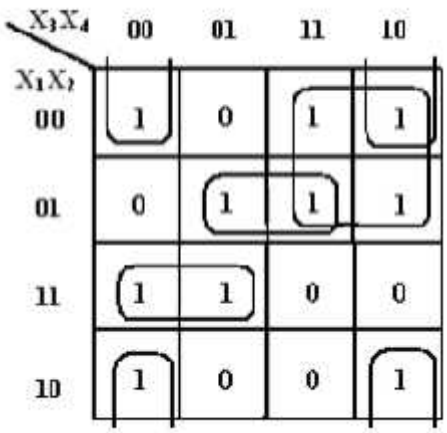
Тогда МДНФ данной функции будет иметь вид:

$$Y = x_1\overline{x_2} \vee x_2x_3$$

2) Пусть СДНФ ЛФ имеет вид:

$$Y = \overline{x_1}\,\overline{x_2}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}x_3x_4 \vee \overline{x_1}\,\overline{x_2}x_3\overline{x_4} \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4 \vee x_1\overline{x_2}\,\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee x_1\overline{x_2}x_3\overline{x_4} \vee x_1x_2\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee$$
$$\vee \overline{x_1}x_2x_3\overline{x_4} \vee x_1x_2\overline{x_3}\,\overline{x_4} \vee x_1x_2\overline{x_3}x_4.$$

Составим карту Карно для данной функции.



МДНФ данной функции имеет вид:

$$Y = \overline{x_2}\,\overline{x_4} \vee \overline{x_1}x_3 \vee \overline{x_1}x_2x_4 \vee x_1x_2\overline{x_3}$$

Задание:

1. Записать функцию f_1 в каноническом виде.
2. Составить карту Карно для функции f_1, минимизировать функцию.
3. Реализовать полученную функцию на вентилях И-НЕ.
4. Проделать то же для функции f_2.

Вариант	**f_1 (A,B,C)**	**f_2 (A,B,C,D)**
1	Σ(0, 1, 3, 4, 5)	Σ(0, 1, 3, 4, 5,10,12,13)
2	Σ(0, 1, 2, 3, 5)	Σ(1,2,4,5,7,11,13,14)
3	Σ(0, 1, 2, 3, 6)	Σ(2,3,5,6,8,12,14,15)
4	Σ(1,3,4,6,7)	Σ(0,4,6,7,9,13,14,15)
5	Σ(0, 2,3,4,6)	Σ(1,5,7,8,10,11,14,15)
6	Σ(1,2,4,5,6)	Σ(0,2,3,9,11,12,13,15)
7	Σ(2,3,5,6,7)	Σ(0,1,4,5,6,10,11,12)
8	Σ(0,2,4,6,7)	Σ(1,3,5,6,7,11,13,14)
9	Σ(1,2,4,5,7)	Σ(2,4,6,7,8,12,13,14)
10	Σ(2,4,5,6,7)	Σ(0,5,7,8,9,13,14,15)
11	Σ(1,3,4,5,7)	Σ(0,1,4,9,10,11,12,14)
12	Σ(0,2,3,5,6)	Σ(1,2,5,6,11,13,14,15)
13	Σ(1,2,4,5,7)	Σ(0,3,6,7,8,10,11,12)
14	Σ(0,2,3,5,6)	Σ(1,4,7,8,9,11,14,15)
15	Σ(1,2,3,4,7)	Σ(2,3,5,9,10,12,13,14)
16	Σ(0,2,4,5,6)	Σ(0,2,4,6,11,13,14,15)
17	Σ(0,1,2,4,6)	Σ(1,3,5,7,11,12,13,14)
18	Σ(0,2,4,5,6)	Σ(2,4,6,8,9,10,11,15)
19	Σ(0,1,2,5,6)	Σ(0,5,7,9,10,11,13,14)
20	Σ(1,3,4,6,7)	Σ(1,3,4,5,11,12,14,15)

Практическое занятие № 7
Тема: Построение комбинационной схемы для неполно заданной функции. Синтез логической схемы со многими выходами

Цели и задачи урока:Научиться применять карту Карно для оптимизации комбинационной схемы неполно заданной функции. Научиться составлять комбинационные схемы со многими выходами

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

При минимизации частичных ЛФ на карте Карно первоначально в клетках, соответствующих неопределѐнным наборам ЛФ, ставится прочерк. При определении контуров покрытия в зависимости от необходимости эти клетки доопределяется единицами или нулями. В остальном процесс минимизации аналогичен процессу для полностью определенных ЛФ.

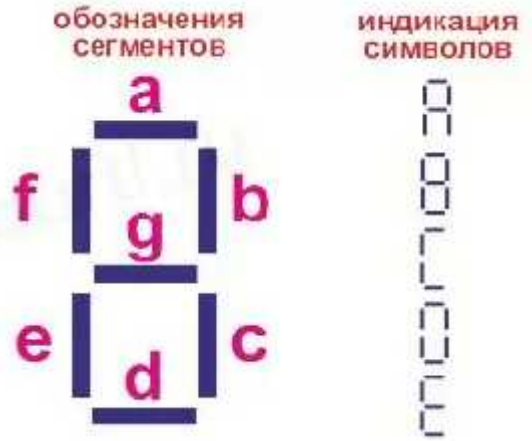
Синтезом логической схемы называется процедура получения логической схемы, реализующей заданную логическую функцию.
При синтезе логических схем используют логические элементы.
Набор логических элементов, с помощью которого можно представить любую переключательную функцию называют функционально полной системой или базисом.
Функционально полными системами являются базисы:

1. И, ИЛИ, НЕ
2. И, НЕ
3. ИЛИ, НЕ
4. И-ИЛИ-НЕ
5. И-НЕ
6. ИЛИ-НЕ

Основным является базис И, ИЛИ, НЕ так как с помощью него можно записать любую сложную функцию в виде СДНФ и СКНФ.
Базис называется избыточным, если какую-либо функцию из нее можно исключить.
Например, в И, ИЛИ, НЕ можно исключить функцию И или ИЛИ.
При синтезе комбинационной схемы с несколькими выходами, каждый выход рассматривается как функция входных значений. Полученные функции минимизируются, и затем строится логическая схема в одном из заданных базисов.
При синтезе цифровых автоматов, в таблицу функционирования кроме выходных значений необходимо указывать и внутреннее состояние устройства.
Пример синтеза комбинационной схемы

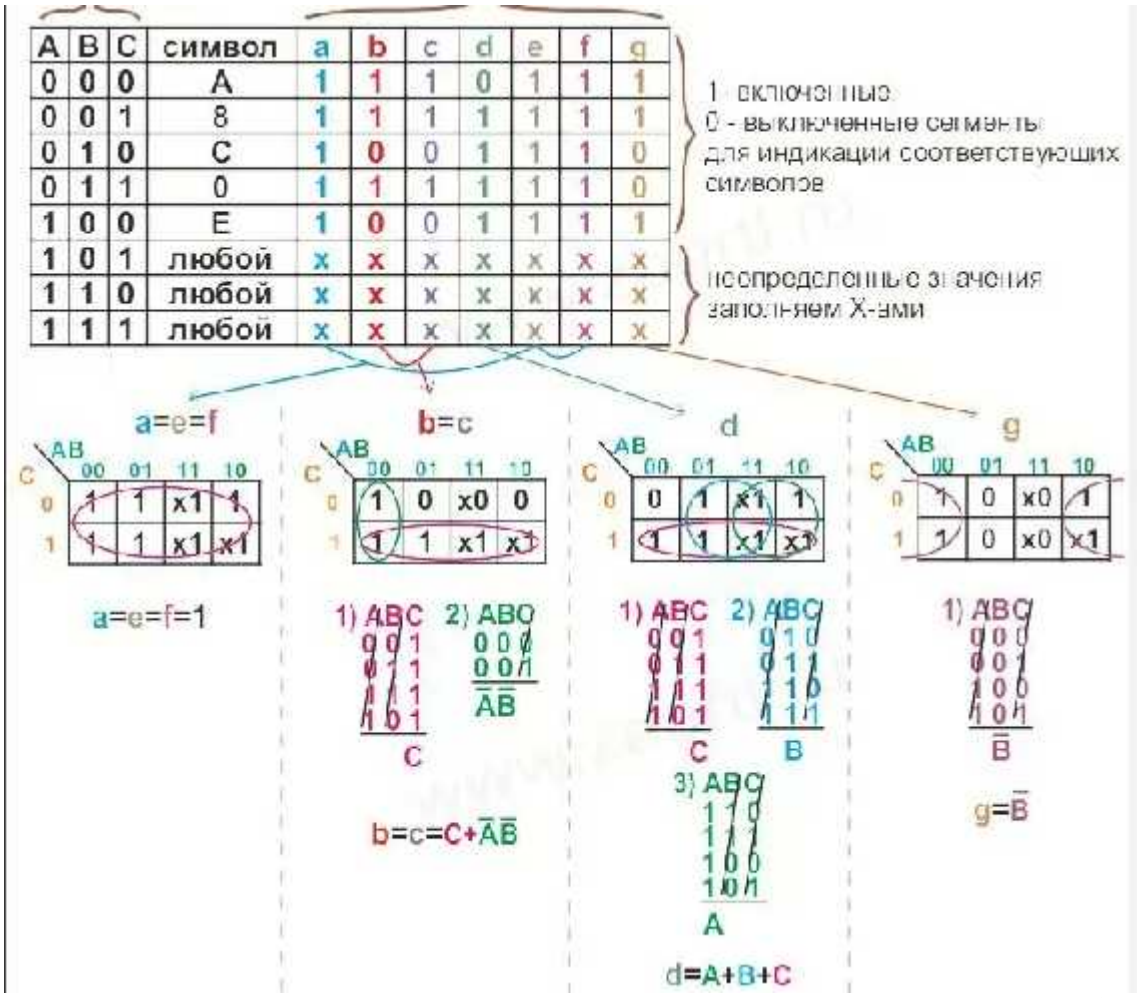
Синтезировать комбинационную схему устройства управления семисегментным индикатором в базисе И, ИЛИ, НЕ. Устройство работает согласно следующей таблице:

A	B	C	символ
0	0	0	A
0	0	1	8
0	1	0	C
0	1	1	0
1	0	0	E
1	0	1	любой
1	1	0	любой
1	1	1	любой



Составляем таблицу функционирования устройства, используя символ индикации и обозначение сегментов. При этом получаем таблицу зависимости восьми функций a,…., g от переменных (значений входных сигналов). Затем, используя карту Карно , получаем минимальные дизъюнктивные формы функций. Неопределенные значения при этом заменяем на 0 или 1 в зависимости от эффективности образования групп и, следовательно, минимизации.

A	B	C	символ	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	A	1	1	1	0	1	1	1
0	0	1	8	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	C	1	0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	E	1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	Любой	X	x	x	x	x	x	x
1	1	0	Любой	x	x	x	x	x	x	X
1	1	1	любой	x	x	x	x	x	x	x



Используя полученные функции, синтезируем логическую схему устройства в базисе И, ИЛИ, НЕ. Синтез выполняется в направлении от значений входных сигналов до получения выходных значений. Первоначально из входных переменных получаем необходимые для функций инверсные значения. Затем, поэтапно применяя необходимые элементы для реализации операций, получаем конечные значения функций. Источник логической 1 условно обозначим точкой (1). При положительной логике ей соответствует напряжение питания всей схемы.

Практическое занятие № 8

Тема: Изучение асинхронного триггера, синхронного двухтактного триггера.

Цели и задачи урока: изучение асинхронного триггера, синхронного двухтактного триггера, проверка таблиц истинности.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой учебный комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Особенностью последовательностных логических устройств является зависимость состояния выхода не только от действующих в настоящий момент времени на входе логических переменных, но и от тех значений переменных, которые действовали на входе в предыдущие моменты времени. То есть последовательностная схема, в отличие от комбинационной, обладает памятью. Функцию запоминания значений логических переменных в цифровых схемах выполняют так называемые триггерные элементы, или триггеры.

Триггер – это схема, имеющая два устойчивых состояния, в которых она может находиться сколь угодно долго до прихода управляющего воздействия, т.е. триггер является элементарной ячейкой памяти.

При описании работы триггера приняты следующие соглашения (триггер имеет прямой выход Q и инверсный выход $\overline{Q}$):

- если $Q = 1$, а $\overline{Q} = 0$, то триггер находится в состоянии установки, или просто установлен;
- если $Q = 0$, а $\overline{Q} = 1$, то триггер находится в сброшенном состоянии, или просто сброшен.

Существующие типы триггеров могут быть классифицированы по различным признакам. Наиболее часто триггеры классифицируют по типу используемых информационных входов триггера:

R – вход сброса триггера ($Q = 0$);

S – вход установки триггера ($Q = 1$);

K – вход сброса двухтактного триггера ($Q = 0$);

J – вход установки двухтактного триггера ($Q = 1$);

T – счетный вход триггера;

D – информационный вход переключения триггера в состояние, соответствующее логическому уровню на этом входе;

C – синхронизирующий вход.

В зависимости от типа используемых входов различают *RS*-, *D*-, *T*-, *JK*-триггеры.

По моменту реакции на входной сигнал триггеры подразделяют на асинхронные и синхронные.

Асинхронный триггер изменяет свое состояние непосредственно в момент изменения логического уровня на его информационных входах, то есть его непосредственная реакция на изменение входного логического уровня подобна реакции комбинационного элемента.

Синхронный триггер изменяет свое состояние лишь в строго определенные (тактовые) моменты времени, соответствующие действию активного уровня на его синхронизирующем входе C, и не реагирует на любые изменения информационных сигналов при пассивном уровне на входе C.

Асинхронный RS-триггер (рис. 5.1) реализованный на двух элементах И-НЕ, снабжен двумя информационными входами $\overline{R}$ и $\overline{S}$, активный уровень для них низкий (логический 0). Установка производится при подаче на входе $\overline{S}$ низкого уровня (логического 0). Сброс происходит при подаче на вход $\overline{R}$ низкого уровня (логического 0). Если на входы $\overline{S}$ и $\overline{R}$ одновременно подать напряжение высокого уровня, то состояния выходов триггера останутся без изменения (режим хранения).

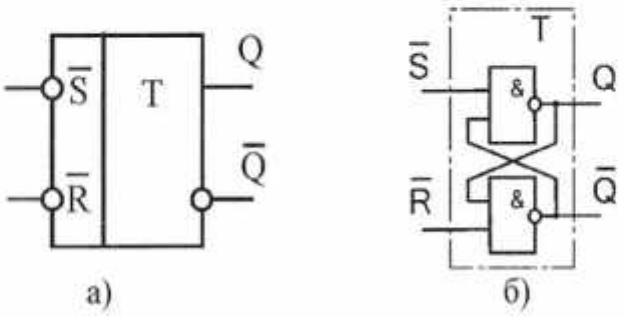


Рис. 5.1. Условное графическое обозначение асинхронного *RS*-триггера (а) и его логическая структура (б)

Комбинация состояния входов $\overline{R} = \overline{S} = 0$ асинхронного *RS*-триггера запрещена, так как в этом случае невозможно определить состояние триггера (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Режимы работы асинхронного *RS*-триггера

Вход		Выход		Режим работы
$\overline{S}$	$\overline{R}$	Q	$\overline{Q}$	
0	0	1	1	Неопределенность
1	0	0	1	Сброс
0	1	1	0	Установка
1	1	Q	$\overline{Q}$	Хранение

Синхронный RS-триггер (рис. 5.2) может быть реализован на базе асинхронного *RS*-триггера. В большинстве схем необходимо переключение всех элементов в определенный момент времени по сигналам тактового генератора. При этом добавляется третий синхронизирующий вход *C*. Состояние синхронного *RS*-триггера изменяется при входных комбинациях *R* и *S* аналогично асинхронному *RS*-триггеру, но в момент прихода тактового импульса на вход *C*. Переключение данного триггера возможно лишь при появлении положительного перепада импульса на тактовом входе *C* (табл. 5.2).

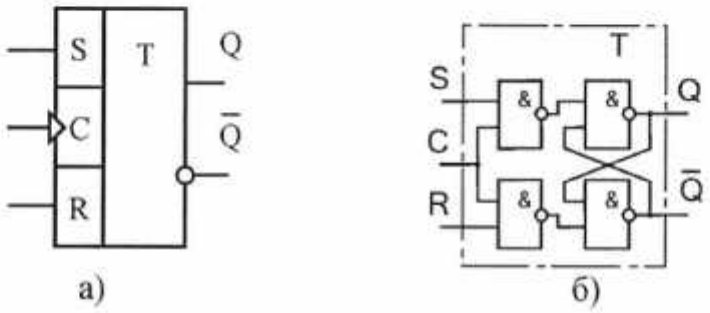


Рис. 5.2. Условное графическое обозначение синхронного *RS*-триггера (а) и его логическая структура (б)

Таблица 5.2

Режимы работы синхронного *RS*-триггера

Вход			Выход		Режим работы
C	S	R	Q	$\overline{Q}$	
↑	0	0	Q	$\overline{Q}$	Хранение
↑	0	1	0	1	Сброс
↑	1	0	1	0	Установка
↑	1	1	1	1	Неопределенность

D-триггер (рис. 5.3, а) может быть получен из синхронного *RS*-триггера (рис. 5.3, б). Приход тактового импульса, при наличии логической 1 на входе *D*, переключает триггер в состояние установки. Приход тактового импульса при наличии логического 0 на входе *D* сбрасывает триггер. В связи с такой особенностью, такой триггер называют триггером задержки, т. е. он переписывает состояние входа *D* на выход с задержкой до прихода тактового импульса.

Для организации записи и хранения информации используется вход *C*. Информация от входа *D* передается на выходы Q и $\overline{Q}$ по положительному перепаду импульса на тактовом входе *C*. Для корректного переключения триггера, логический уровень на входе *D* следует устанавливать заранее перед приходом тактового перепада (табл. 5.3).

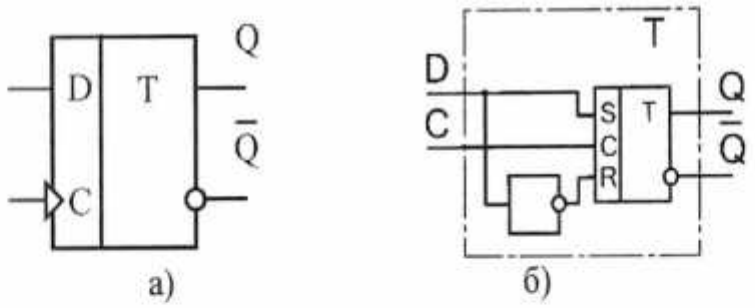


Рис. 5.3. Условное графическое обозначение *D*-триггера (а) и его логическая структура (б)

Таблица 5.3

Режимы работы *D*-триггера

Вход		Выход		Режим работы
D	*C*	Q	$\overline{Q}$	
0	↑	0	1	Синхронный сброс
1	↑	1	0	Синхронная установка

Однотактный JK-триггер (рис. 5.4) является наиболее универсальным. Входы *J* и *K* соответствуют входам *S* и *R* синхронного *RS*-триггера. Отличие *JK*-триггера от синхронного *RS*-триггера состоит в том, что в *JK*-триггере нет запрещенного состояния входов. При состоянии входов $J = 1$, $K = 0$ появление тактового импульса на входе *C* (положительный перепад) переключает *JK*-триггер в состояние установки. При состоянии входов $J = 0$, $K = 1$ появление тактового импульса на входе *C* сбрасывает *JK*-триггер. Состояние входов $J = 0$, $K = 0$ соответствует режиму хранения информации и появление тактового импульса на входе *C* не изменяет состояния триггера.

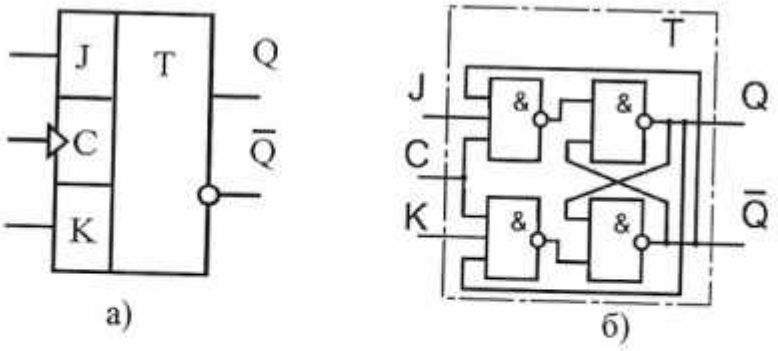


Рис. 5.4. Условное графическое обозначение однотактного *JK*-триггера (а) и его логическая структура (б)

При состоянии входов $J = 1$, $K = 1$ *JK*-триггер работает в переключающем режиме, т.е. с каждым тактовым импульсом (положительный перепад) состояние триггера меняется на противоположное (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Режимы работы однотактного *JK*-триггера

Вход			Выход		Режим работы
C	J	K	Q	$\overline{Q}$	
↑	0	0	Q	$\overline{Q}$	Хранение
↑	0	1	0	1	Сброс
↑	1	0	1	0	Установка
↑	1	1	$\overline{Q}$	Q	Переключение

Двухтактный JK-триггер (рис. 5.5). Особенность триггера состоит в том, что переключение происходит по спаду тактовых импульсов, благодаря чему появляется возможность создавать более сложные схемы счетчики и регистры. Режимы работы двухтактного *JK*-триггера приведены в табл. 5.5.

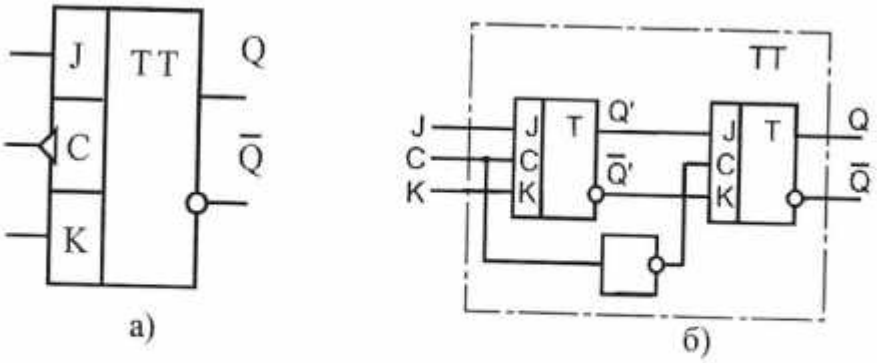


Рис. 5.5. Условное графическое обозначение двухтактного *JK*-триггера (а) и его логическая структура (б)

Принцип действия пояснен ниже на примере временной диаграммы (рис. 5.6).

С приходом тактового импульса (по его фронту) первый триггер переключается в состояние, сформированное соответствующим состоянием входов *J* и *K*. В момент действия тактового импульса на входе *C* второго триггера сохраняется состояние низкого уровня (логического 0). По спаду тактового импульса на входе *C* на выходе второго триггера появляется высокий уровень (логическая 1), и информация, записанная на первом такте в первый триггер, переписывается на выход второго триггера, т.е. двухтактный триггер обеспечивает развязку между выходом и входом на время действия тактового импульса. Двухтактный *JK*-триггер изменяет свое состояние по спаду тактового импульса.

Таблица 5.5

Режимы работы двухтактного *JK*-триггера

Вход			Выход		Режим работы
C	J	K	Q	$\overline{Q}$	
↓	0	0	Q	$\overline{Q}$	Хранение
↓	0	1	0	1	Сброс
↓	1	0	1	0	Установка
↓	1	1	$\overline{Q}$	Q	Переключение

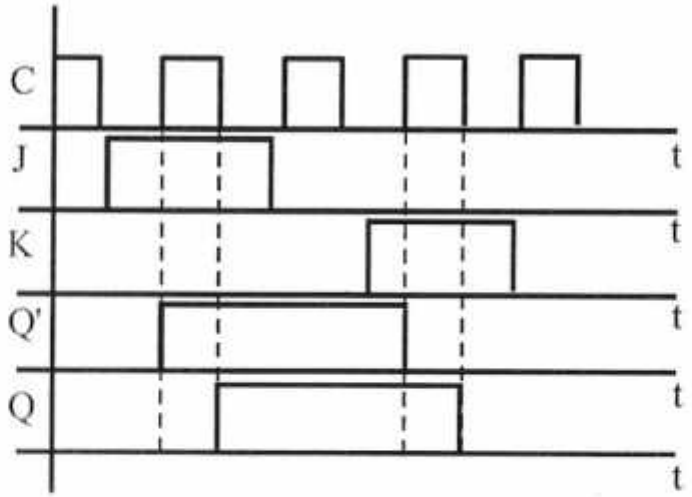


Рис. 5.6. Временные диаграммы работы двухтактного *JK* –триггера

T-триггер (рис. 5.7) представляет собой *JK*-триггер работающий в переключающем режиме (табл. 5.6), т.е. *T*-триггер представляет собой делитель частоты на два. Реализуется на базе *JK*-триггера объединением входов *J*, *K* и *C* в один вход *T*. Такой триггер изменяет свое состояние на противоположное по фронту управляющего сигнала на входе *T*.

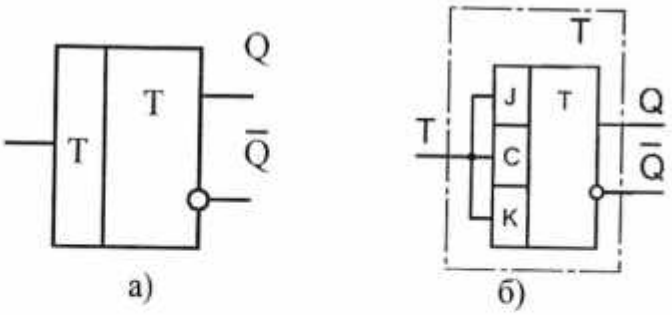


Рис. 5.7. Условное графическое обозначение *T*-триггера (а) и его логическая структура (б)

Таблица 5.6

Режимы работы *T*-триггера

T	Q	$\overline{Q}$
0	0	1
1	1	0

Описание лабораторного модуля

Работа проводится на лабораторном модуле «Триггеры». Внешний вид лабораторного модуля представлен на рис. 5.8.

На лицевой панели приведены условные графические обозначения триггерных устройств. Подача напряжения питания на элементы модуля осуществляется переключателем питания.

Коммутация между триггерными устройствами и устройствами задания логических уровней и индикации осуществляется при помощи соединительных проводников, входящих в состав комплекта.

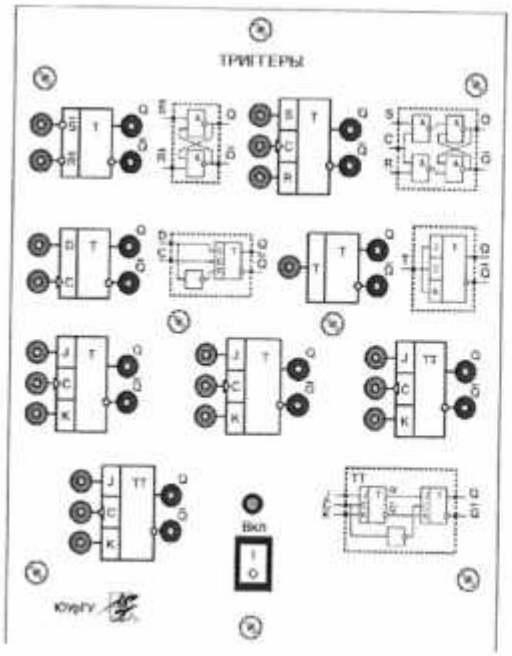


Рис. 5.8. Внешний вид лицевой панели лабораторного модуля «Триггеры»

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лабораторной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 5.9 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы асинхронного *RS*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

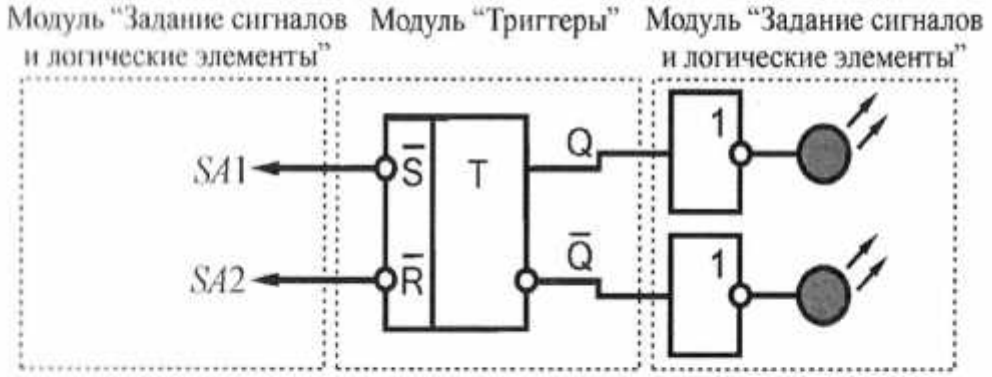


Рис. 5.9. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы асинхронного *RS*-триггера

Использовать:

- *SA*1...*SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.9). Задавая различные комбинации логических уровней на входах $\overline{S}$ и $\overline{R}$ заполнить таблицу режимов работы асинхронного *RS*-триггера (табл. 5.7).

Таблица 5.7

Вход		Выход		Режим работы
$\overline{S}$	$\overline{R}$	Q	$\overline{Q}$	
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

3. Согласно рис. 5.10 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы синхронного *RS*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

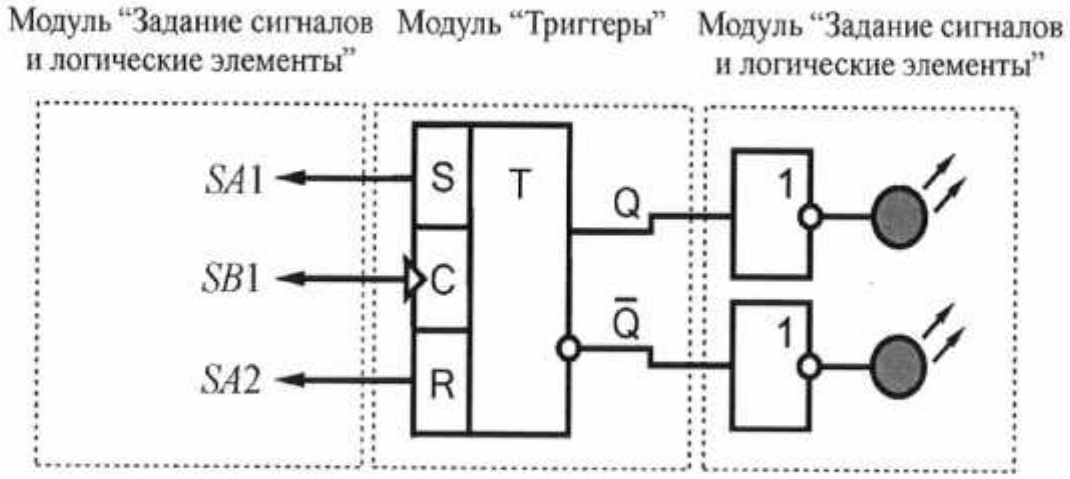


Рис. 5.10. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы синхронного *RS*-триггера

Использовать:

- *SA*1…*SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.10). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *S*, *R* и подавая тактовые импульсы на вход *C* заполнить таблицу режимов работы синхронного *RS*-триггера (табл. 5.8).

Таблица 5.8

C	S	R	Q	$\overline{Q}$	Режим работы
↑	0	0			
↑	0	1			
↑	1	0			
↑	1	1			

4. Согласно рис. 5.11 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы *D*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

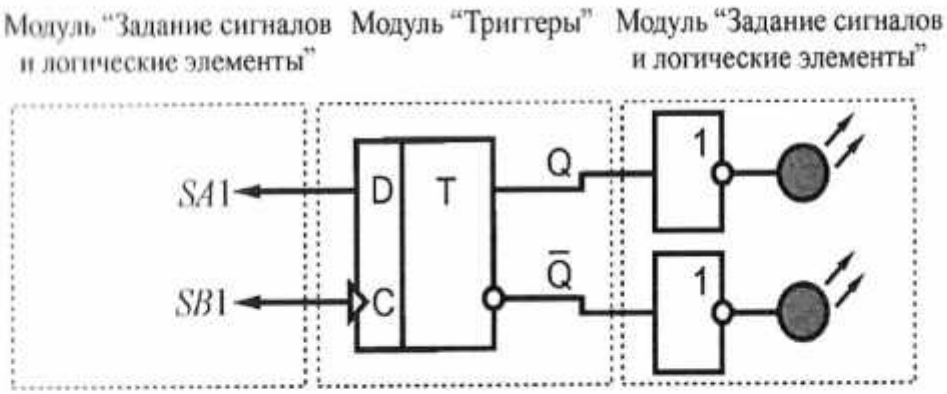


Рис. 5.11. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы *D*-триггера

Использовать:

- *SA*1 – тумблер модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.11). Задавая логические уровни на входе *D* и подавая тактовые импульсы на вход *C* заполнить таблицу режимов работы *D*-триггера (табл. 5.9).

Таблица 5.9

Вход		Выход		Режим работы
D	C	Q	$\overline{Q}$	
0	↑			
1	↑			

5. Согласно рис. 5.12 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы однотактного *JK*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *SA*1…*SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

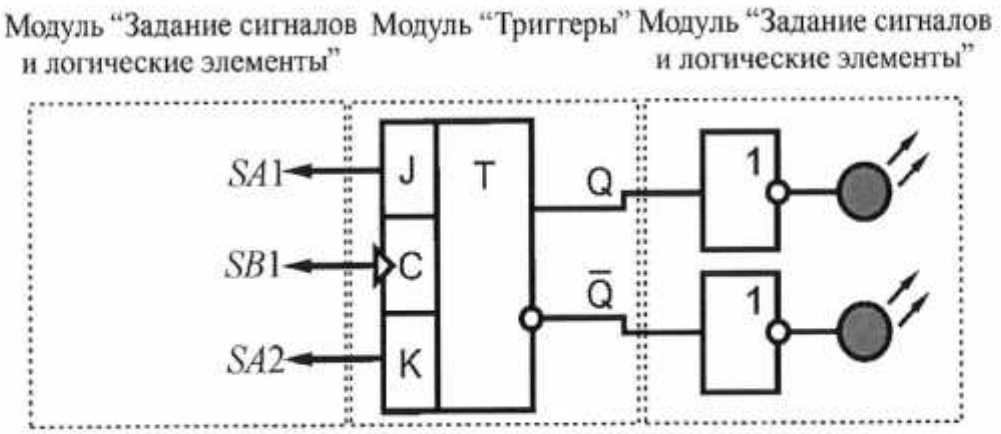


Рис. 5.12. Схема электрическая соединений типового комплекта для изучения работы однотактного *JK*-триггера

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.12). Задавая различные комбинации логических уровней на входах J, K и подавая тактовые импульсы на вход C заполнить таблицу режимов работы однотактного *JK*-триггера (табл. 5.10).

Таблица 5.10

C	J	K	Q	$\overline{Q}$	Режим работы
↑	0	0			
↑	0	1			
↑	1	0			
↑	1	1			

6. Согласно рисунку 5.13 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы двухтактного *JK*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

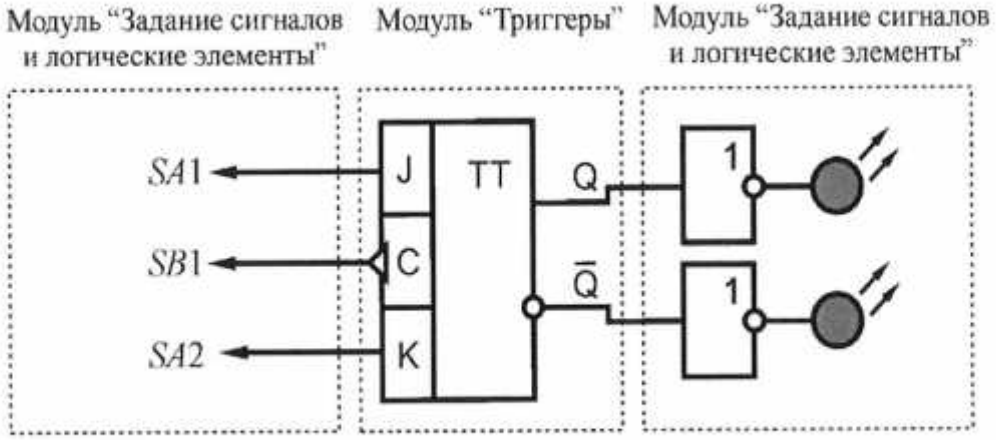


Рис. 5.13. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы двухтактного *JK* -триггера

Использовать:

- *SA*1…*SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.13). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *J*, *K* и подавая тактовые импульсы на вход *C* заполнить таблицу режимов работы двухтактного *JK*-триггера (табл. 5.11).

Таблица 5.11

C	J	K	Q	$\overline{Q}$	Режим работы
↓	0	0			
↓	0	1			
↓	1	0			
↓	1	1			

7. Согласно рис. 5.14 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы *T*-триггера. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

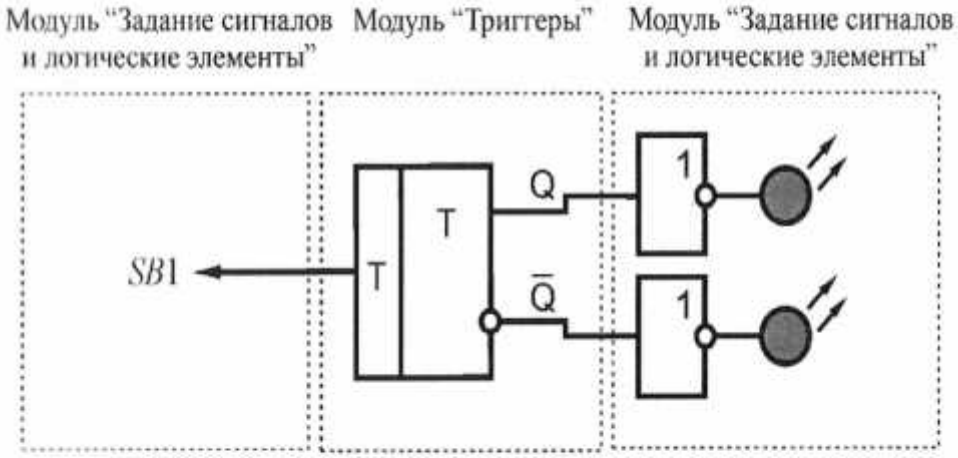


Рис. 5.14. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы *T*-триггера

Использовать

- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференци-

ального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Q и $\overline{Q}$ триггера контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 5.14). Подавая импульсы на вход T триггера (нажимая кнопку $SB1$) наблюдать последовательное переключение состояния триггера.

8. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

9. Сравнить экспериментальные (табл. 5.7 – табл. 5.11) и справочные таблицы режимов работы триггеров, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение триггера.
2. Перечислите основные виды триггеров.
3. Приведите режимы работы асинхронного RS триггера, что означает термин "неопределенность"?
4. Приведите режимы работы D-триггера.
5. Приведите режимы работы однотактного и двухтактного JK-триггеров.
6. Приведите режим работы T-триггера.

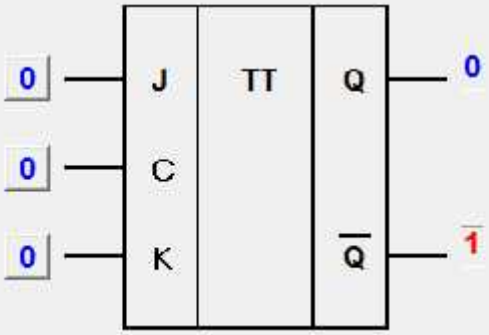
Практическое занятие № 9
Тема: Исследование работы JK-триггера

Цели и задачи урока: Экспериментальная проверка принципа действия устройства.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный
Обеспечение занятия - вычислительные средства, программный эмулятор устройства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Исследование работы JK триггера

1. Цель работы: изучить работу JK триггера
2. Наглядные пособия и ТСО: персональный компьютер, инструкция по выполнению работы
3. Выполнение работы: переписать описание в отчет, затем изменяя состояние входов элемента, получить и занести в таблицу отчета выходные значения.



J	K	C	Q	Qinv
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
0	0	0		
0	0	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		
1	1	0		
1	1	1		

Контрольные вопросы:
1. Назначение выводов счетчика
2. Назовите основные режимы работы JK триггера.
3. Переведите JK триггер в счетный режим.
4. Переведите JK триггер в режим записи логической единицы.
5. Переведите JK триггер в режим хранения логического нуля.
6. Где применяются JK триггеры?

Практическое занятие № 10

Тема: Исследование работы синхронного Т-триггера.

Цели и задачи урока: Экспериментальная проверка принципа действия устройства.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, программный эмулятор устройства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Практическое занятие № 11

Тема: Исследование работы синхронного D-триггера.

Цели и задачи урока: Экспериментальная проверка принципа действия устройства.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, программный эмулятор устройства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Практическое занятие № 12

Тема: Изучение параллельного, последовательного и универсального регистров.

Цели и задачи урока: изучение режимов работы регистров.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Регистром называется последовательностное цифровое устройство, предназначенное для записи, хранения и (или) сдвига информации, представленной в виде многоразрядного двоичного кода.

Режимы работы регистров:

- установка в исходное состояние (сброс регистра);
- последовательная запись входной информации;
- параллельная запись входной информации;
- хранения информации;
- сдвиг хранимой информации вправо или влево;
- последовательная выдача хранимой информации;
- параллельная выдача хранимой информации.

По способу приема информации регистры подразделяют:

- параллельные (статические), в которые информация записывается и считывается параллельно;

• последовательные (сдвигающие), в которые информация записывается и считывается последовательно;

• последовательно-параллельные, в которые информация записывается или считывается как в параллельно, так и в последовательно.

Микросхема 74*HCT*194*E* – универсальный двунаправленный четырехразрядный сдвиговый регистр, с режимом синхронного сдвига двоичного числа вправо или влево (рис. 7.1).

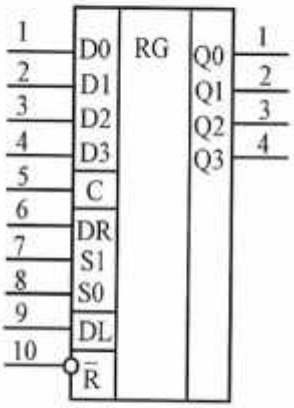


Рис. 7.1. УГО регистра 74*HCT*194*E*

Регистр может выполнять целый ряд функций, поскольку снабжен несколькими входами выбора режимов: *S*0, *S*1, *DR*, *DL*. При наличии низкого уровня (логического 0) на входах *S*0 и *S*1, регистр находится в режиме хранения информации. При высоком уровне (логической 1) на входах *S*0 и *S*1, данные с параллельных входов *D*0 … *D*3 загружаются в регистр и появляются на выходах *Q*0… *Q*3 в момент последующего тактового импульса на входе *C* (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Режимы работы 74*HCT*194*E*

Режим	Вход							Выход			
	C	$\overline{R}$	$S1$	$S0$	DR	DL	D_n	$Q0$	$Q1$	$Q2$	$Q3$
Сброс	x	0	x	x	x	x	x	0	0	0	0
Хранение	x	1	0	0	x	x	x	q_0	q_1	q_2	q_3
Сдвиг влево	↑	1	1	0	x	0	x	q_1	q_2	q_3	0
	↑	1	1	0	x	1	x	q_1	q_2	q_3	1
Сдвиг вправо	↑	1	0	1	0	x	x	0	q_0	q_1	q_2
	↑	1	0	1	1	x	x	1	q_0	q_1	q_2
Параллельная загрузка	↑	1	1	1	x	x	d_n	d_1	d_2	q_2	d_3

При низком уровне (логическом 0) на входе $S1$ и высоком (логической 1) на $S0$, двоичное число, поступающее на вход последовательных данных DR, сдвигается в регистре вправо (от $Q0$ к $Q3$). При обратном соотношении уровней на входах $S1$ и $S0$ двоичное число принимается последовательным входом DL и затем при каждом тактовом импульсе сдвигается влево, т.е. от $Q3$ к $Q0$.

При подаче на вход $\overline{R}$ низкого уровня (логического 0) происходит сброс и на выходах $Q0$… $Q3$ устанавливается низкий уровень (логический 0).

Микросхема 74*HC*374*N* – восьмиразрядный регистр-защелка данных, выходные буферные усилители которого имеют третье *Z*-состояние (рис. 7.2).

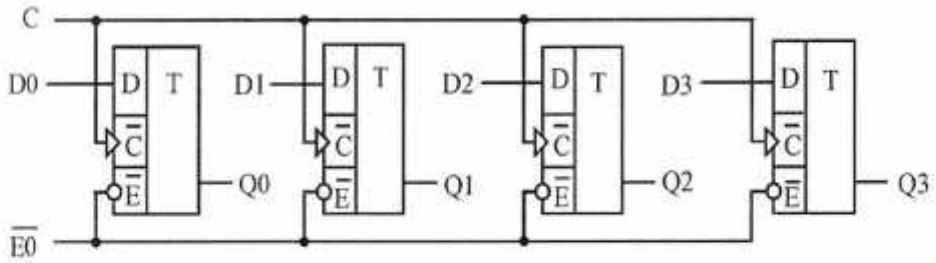


Рис. 7.2. УГО регистра типа 74*HC*374*N*

Схема регистра состоит из двух частей. Входная часть – это восемь триггеров с тактовым входом разрешения параллельной записи C, состояние регистра меняется по фронту тактовых импульсов C. Выходная часть – устройство управляемое по входу разрешения $\overline{E0}$, ее восемь буферных ключевых выходных усилителей отличаются большой нагрузочной способностью и имеют третье *Z*-состояние (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Режимы работы 74*HC*374*N*

Режим	Вход			Выход $Q0$… $Q7$
	$\overline{E0}$	C	D_n	
Загрузка и считывание	0	↑	0	0
	0	↑	1	1
Загрузка регистра и отключение выходов	1	↑	0	Z
	1	↑	1	Z

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы и получить у преподавателя разрешение к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 7.3 выполнить электрические соединения модулей для

изучения параллельного регистра типа 74*HC*374*N*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

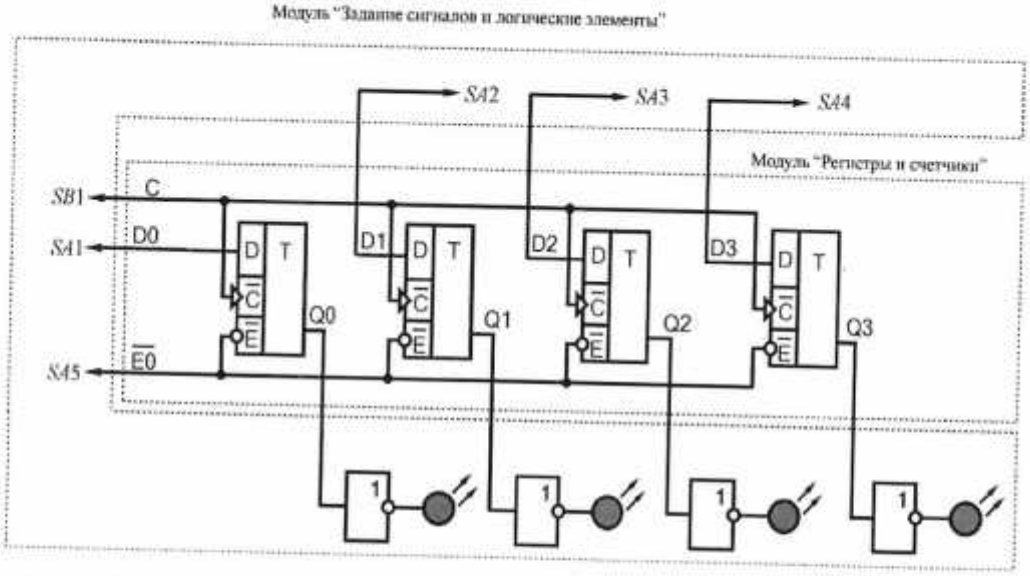


Рис. 7.3. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения параллельного регистра типа 74*HC*374*N*

Использовать:

- *SA*1…*SA*5 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- *SB*1 – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов *Q*0… *Q*3 контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 7.3). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *D*0…*D*3, $\overline{E0}$ регистра и подавая тактовые импульсы на вход *C*, заполнить таблицу режимов работы регистра типа 74*HC*374*N* (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Режим	Вход						Выход			
	$\overline{E0}$	*C*	*D*0	*D*1	*D*2	*D*3	*Q*0	*Q*1	*Q*2	*Q*3

Примечание: На основе такого регистра можно реализовать последовательный (сдвиговый) регистр путем последовательного соединения выходов $Q0$… $Q2$ и входов $D1$… $D3$ соответственно. Данные подаются на вход $D0$ и последовательно сдвигаются по выходам $Q0$... $Q3$.

3. Согласно рис. 7.4 выполнить электрические соединения модулей для изучения сдвигового регистра типа 74*HCT*194*E*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

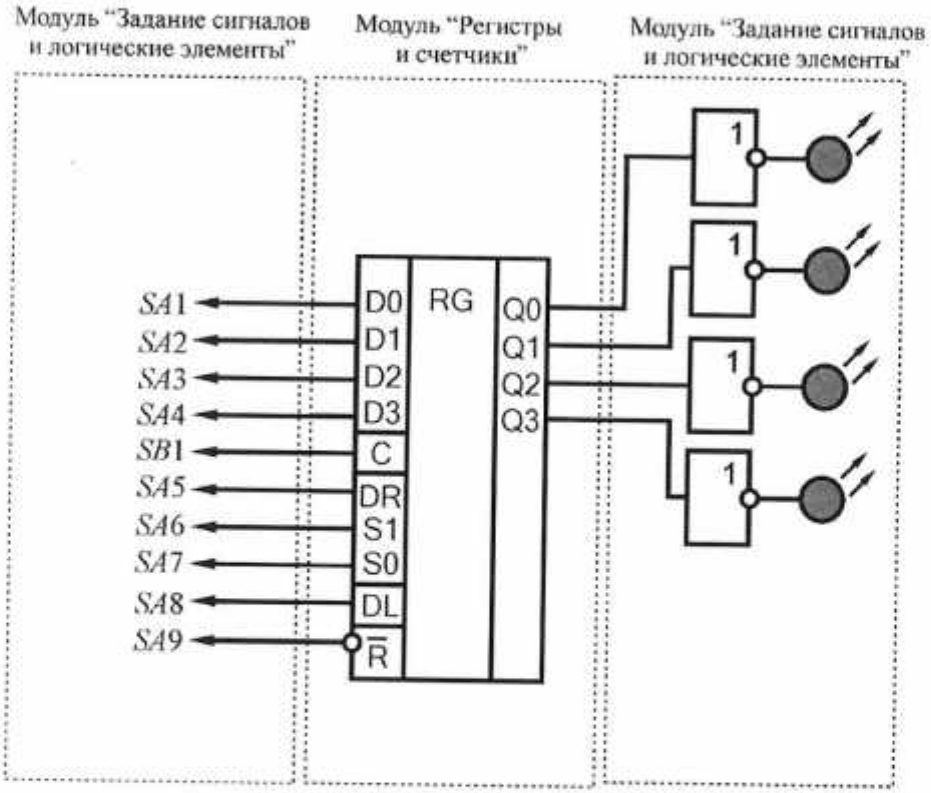


Рис. 7.4. Схема электрическая соединений комплекта для изучения сдвигового регистра типа 74*HCT*194*E*

Использовать:

- $SA1$…$SA9$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы»;
- $SB1$ – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов $Q0$… $Q3$ контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 7.4). Задавая различные комбинации логических уровней на входах $D0$…$D3$, $S0$, $S1$, DR, DL, $\overline{R}$ регистра и подавая тактовые

импульсы на вход C, заполнить таблицу режимов работы сдвигового регистра типа 74HCT194E (табл. 7.4).

Таблица 7.4

Режим	Вход							Выход			
	C	$\overline{R}$	$S1$	$S0$	DR	DL	D_n	$Q0$	$Q1$	$Q2$	$Q3$

4. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

5. Сравнить экспериментальные (табл. 7.3, табл. 7.4) и справочные таблицы режимов работы параллельного и сдвигового регистров, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. К какому виду логических устройств относятся регистры.
2. Приведите определение двоичного регистра.
3. Какие операции могут выполнять регистры.
4. Приведите классификацию регистров по способу приема информации.
5. Приведите логические схемы и условные обозначения параллельного и сдвигающего регистров.

Практическое занятие № 13

Тема: Исследование работы асинхронного и синхронного реверсивного счетчика.

Цели и задачи урока:изучение режимов работы счетчиков.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Счетчиком называется последовательностное цифровое устройство, которое ставит в соответствие числу импульсов на входе определенный двоичный код на выходе.

Двоичный счетчик по произвольному модулю *M* может быть построен на двухтактных триггерах, работающих в счетном режиме.

В цифровых схемах счетчики могут выполнять следующие операции с последовательностью импульсов и двоичными числами:

- установка в исходное состояние (сброс счетчика);
- запись входной информации;
- хранение информации;
- выдача информации;
- инкремент — увеличение хранящегося двоичного числа на единицу;
- декремент — уменьшение хранящегося двоичного числа на единицу.

Основным статическим параметром счетчика является модуль счета M, который характеризует максимальное число импульсов, после прихода которых счетчик устанавливается в исходное состояние.

Основным динамическим параметром, определяющим быстродействие счетчика, является время t_k установления информации на выходе, характеризующее временной интервал между моментом подачи входного сигнала и моментом установления новой информации на выходе.

По значению модуля счета M счетчики подразделяют:

- двоичные, модуль счета которых равен целой степени числа 2 ($M=2^n$);
- двоично-кодированные, в которых модуль счета может принимать любое, не равное целой степени числа 2, значение.

По направлению счета:

- суммирующие, выполняющие операцию инкремента над хранящимся двоичным числом;
- вычитающие, выполняющие операцию декремента над хранящимся двоичным числом;
- реверсивные, выполняющие в зависимости от значения управляющего сигнала над хранящимся двоичным числом либо операцию декремента, либо инкремента.

По способу организации межразрядных связей:

- счетчики с последовательным переносом или асинхронные, в которых переключение триггеров разрядных схем осуществляется последовательно.
- счетчики с параллельным переносом или синхронные, в которых переключение всех триггеров разрядных схем осуществляется одновременно по тактовому сигналу;
- счетчики с комбинированным последовательно-параллельным переносом, при котором используются различные комбинации способов переноса.

Микросхема 74*HC*192*E* – четырехразрядный двоично-десятичный реверсивный счетчик (рис. 6.1). Тактовые входы счета на увеличение C_u и на уменьшение C_d в такой микросхеме раздельные. Состояние счетчика меняется по фронту тактовых импульсов на каждом из тактовых входов.

Для упрощения построения счетчиков с числом разрядов, превышающим четыре, микросхема имеет выводы окончания счета на увеличение $\overline{TC_u}$ и уменьшение $\overline{TC_d}$, которые являются тактовыми сигналами переноса и заема для последующего и от предыдущего четырехразрядного счетчика. Допол-

нительной логики при последовательном соединении таких счетчиков не требуется: выводы $\overline{TC_u}$ и $\overline{TC_d}$ предыдущей микросхемы соединяются с выводами C_u и C_d последующей. Входы разрешения параллельной загрузки $\overline{PE}$ и сброса R предназначены для загрузки четырехразрядного двоичного числа в счетчик и сброса соответственно. При параллельной загрузке $\overline{PE}$ и сбросе R запрещается действие тактовой последовательности.

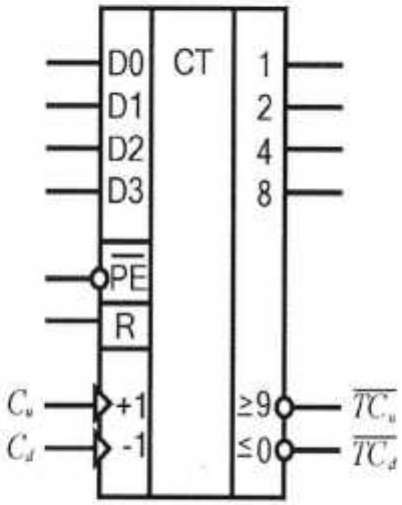


Рис. 6.1. УГО счетчика 74*HC*192*E*

Счетчик 74*HC*192*E* реализован на четырех двухтактных триггерах. Режимы работы счетчика: сброс, параллельная загрузка, а также синхронный счет на увеличение и уменьшение (табл. 6.1).

Таблица 6.1

Режимы работы счетчика 74*HC*192*E*

Режим	Вход								Выход					
	R	$\overline{PE}$	C_u	C_d	$D0$	$D1$	$D2$	$D3$	1	2	4	8	$\overline{TC_u}$	$\overline{TC_d}$
Сброс	1	x	x	0	x	x	x	x	0	0	0	0	1	0
	1	x	x	1	x	x	x	x	0	0	0	0	1	1
Параллельная загрузка	0	0	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	x	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	0	0	0	x	1	0	0	1	$Q_n=D_n$				0	1
	0	0	1	x	1	0	0	1	$Q_n=D_n$				1	1
Счет на увеличение	0	1	↑	1	x	x	x	x	Счет на увеличение				1	1
Счет на уменьшение	0	1	1	↑	x	x	x	x	Счет на уменьшение				1	1

При подаче на вход C_d тактового перепада, от содержимого счетчика вычитается единица. Аналогичный перепад, поданный на вход C_u, увеличивает содержимое счетчика на единицу. При использовании для счета входа C_u на входе C_d следует установить высокий уровень (логическую 1) и наоборот, при использовании для счета C_d, высокий уровень (логическую 1) следует установить на входе C_u. Первый триггер счетчика не может переключаться, если на его тактовом входе установлен низкий уровень (логический 0). Во избежание ошибок, менять направление счета следует в моменты, когда запускающий тактовый импульс установился на высоком уровне.

На выходах $\overline{TC_u}$ (окончание счета на увеличение) и $\overline{TC_d}$ (окончание счета на уменьшение) активный уровень – высокий. Если счет достиг максимума (число 9), с приходом следующего тактового импульса на вход C_u на выходе $\overline{TC_u}$ установится низкий уровень (логический 0). При следующем импульсе на входе C_u на выходе $\overline{TC_u}$ останется низкий уровень еще на время, соответствующее двойной задержке переключения логического элемента ТТЛ.

Аналогично на выходе $\overline{TC_d}$ появится напряжение низкого уровня, если счет достиг минимума (число 0). Тактовые импульсы от выходов $\overline{TC_u}$ и $\overline{TC_d}$ служат, таким образом, как тактовые для последующих входов C_u и C_d при конструировании счетчиков более высокого порядка. Такие многокаскадные соединения счетчиков не полностью синхронные, поскольку на следующий счетчик тактовый импульс передается с двойной задержкой переключения.

При подаче на вход разрешения параллельной загрузки $\overline{PE}$ низкого уровня (логического 0), двоичное число, зафиксированное ранее на параллельных входах $D0$ … $D3$, загружается в счетчик и появляется на его выходах 1, 2, 4, 8 независимо от сигналов на тактовых входах. Следовательно, операция параллельной загрузки – асинхронная.

Параллельная загрузка триггеров запрещается, если на вход сброса R подан высокий уровень (логическая 1). В этом случае на всех выходах 1, 2, 4, 8 установится низкий уровень (логический 0).

Описание лабораторного модуля

Работа проводится на лабораторном модуле «Регистры и счетчики». Внешний вид лабораторного модуля изображен на рис. 6.2.

На лицевой панели приведены условные графические обозначения регистров и счетчиков. Питание на модуль подаётся переключателем питания.

Коммутация между регистрами, счетчиками и устройствами задания уровней происходит при помощи соединительных проводников, входящих в состав комплекта.

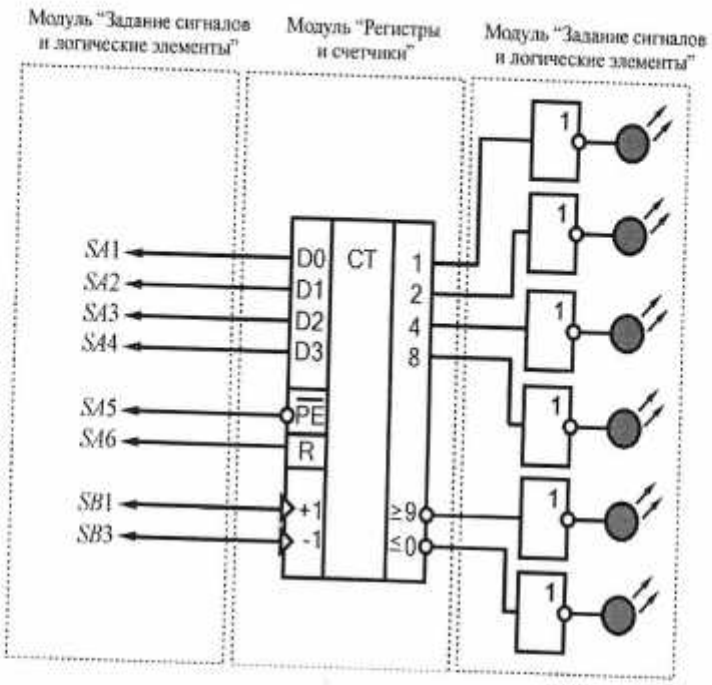


Рис. 6.4. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения четырехразрядного двоично-десятичного реверсивного счетчика типа 74*HC*192*E*

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов 1, 2, 4, 8, ≥9, ≤0 контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 6.4). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *D*0…*D*3, *R*, $\overline{PE}$ счетчика и подавая тактовые импульсы на входы +1, −1 заполнить таблицу режимов работы четырехразрядного двоично-десятичного реверсивного счетчика типа 74*HC*192*E* (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Режим	Вход								Выход					
	R	$\overline{PE}$	+1	−1	*D*0	*D*1	*D*2	*D*3	1	2	4	8	≥9	≤0

Обратить внимание, по какому перепаду тактового импульса происходит изменение состояния счетчика.

3. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

4. Сравнить экспериментальные (табл. 6.2, табл. 6.3) и справочные таблицы режимов работы асинхронного и реверсивного счетчиков, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение двоичного счетчика.
2. К какому виду логических устройств относятся счетчики?
3. Приведите основные параметры и признаки классификации счетчиков.
4. Какие операции могут выполнять счетчики?

Практическое занятие № 14

Тема: Изучение сумматоров, цифрового компаратора и схемы контроля четности.

Цели и задачи урока:изучение полусумматора, двухразрядного сумматора, компаратора и схемы контроля четности, проверка таблиц истинности.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой учебный комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

6. Организационный момент
7. Объяснение темы.
8. Выдача задания
9. Выполнение работы
10. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Сумматором называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для выполнения операций арифметического сложения чисел, представленных в виде двоичных кодов.

Простейший случай – суммирование двух одноразрядных чисел: 0+0=0, 1+0=1, 0+1=1, 1+1=10. В последнем случае число 10 является двоичным двухразрядным. Появившаяся в старшем разряде суммы единица, называется единицей переноса.

По признакам сумматоры подразделяются на: полусумматоры, одноразрядные сумматоры, многоразрядные сумматоры.

Полусумматором называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для сложения младших разрядов двоичных чисел A и B, и формирующее из входных слагаемых результат суммирования Σ и код переноса в старший разряд C_{n+1} (рис. 13.1).

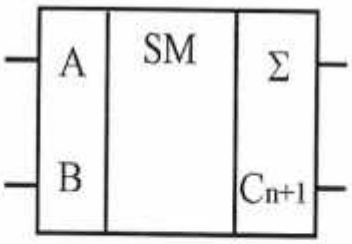


Рис. 13.1. Условно-графическое отображение (УГО) полусумматора

Одноразрядным сумматором (рис. 13.2) называется устройство, предназначенное для сложения двух одноразрядных двоичных чисел A и B, и формирую-

щее из входных слагаемых и кода переноса из младшего разряда C_n, результат суммирования Σ и код переноса в старший разряд C_{n+1}.

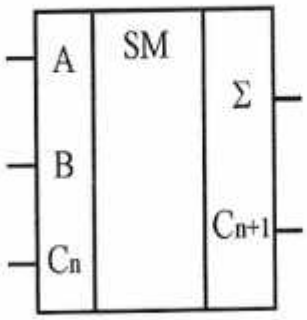


Рис. 13.2. УГО одноразрядного сумматора

Многоразрядным сумматором называется устройство, предназначенное для сложения двух многоразрядных двоичных чисел. Частным случаем многоразрядного сумматора является двухразрядный сумматор (рис. 13.3), формирующий на выходе результат суммирования Σ и код переноса C_{n+1} в случае, если результат сложения не может быть представлен числом, разрядность которого совпадает с разрядностью слагаемых чисел. C_n (здесь n – разрядность суммируемых чисел) – код переноса из более младшего разряда. В таком сумматоре поразрядно суммируются два двухразрядных двоичных числа: разряд $A0$ с разрядом $B0$, разряд $A1$ с разрядом $B1$. При этом, на выходе такого сумматора формируются поразрядные суммы Σ0, Σ1 и код внутреннего переноса C_{n+1}, информация с которого поступает на вход переноса C_n более старшего сумматора.

В свою очередь, многоразрядные сумматоры подразделяются на последовательные и параллельные. В последовательных сумматорах операция сложения выполняется последовательно разряд за разрядом, начиная с младшего. В параллельных сумматорах все разряды входных чисел суммируются одновременно.

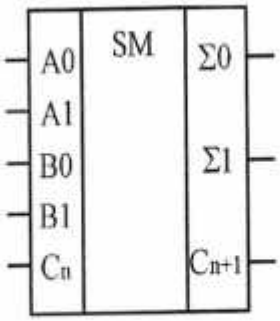


Рис. 13.3. УГО двухразрядного полусумматора

В таблицах ниже приведены таблицы истинности для полусумматора (табл. 13.1) и двухразрядного сумматора (табл. 13.2).

Таблица 13.1

Таблица истинности полусумматора

Вход		Выход	
A	B	Сумма Σ	Перенос C_{n+1}
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

В столбце табл. 13.2 «Десятичная форма» результаты суммирования приведены в десятичной форме.

Таблица 13.2

Таблица истинности двухразрядного сумматора

Вход					Выход			
$A1$	$B1$	$A0$	$B0$	C_n	Перенос C_{n+1}	Сумма $\Sigma 1$	Сумма $\Sigma 0$	Десятичная форма
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	2
0	1	0	0	0	0	1	0	2
0	1	0	1	0	0	1	1	3
0	1	1	0	0	0	1	1	3
0	1	1	1	0	1	0	0	4
1	0	0	0	0	0	1	0	2
1	0	0	1	0	0	1	1	3
1	0	1	0	0	0	1	1	3
1	0	1	1	0	1	0	0	4
1	1	0	0	0	1	0	0	4
1	1	0	1	0	1	0	1	5
1	1	1	0	0	1	0	1	5
1	1	1	1	0	1	1	0	6
0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1	0	2
0	0	1	0	1	0	1	0	2
0	0	1	1	1	0	1	1	3
0	1	0	0	1	0	1	1	3

Продолжение таблицы 13.2

Вход					Выход			
$A1$	$B1$	$A0$	$B0$	C_n	Перенос C_{n+1}	Сумма $\Sigma 1$	Сумма $\Sigma 0$	Десятичная форма
0	1	0	1	1	1	0	0	4
0	1	1	0	1	1	0	0	4
0	1	1	1	1	1	0	1	5
1	0	0	0	1	0	1	1	3
1	0	0	1	1	1	0	0	4
1	0	1	0	1	1	0	0	4
1	0	1	1	1	1	0	1	5
1	1	0	0	1	1	0	1	5
1	1	0	1	1	1	1	0	6
1	1	1	0	1	1	1	0	6
1	1	1	1	1	1	1	1	7

Цифровым компаратором (рис. 13.4, а) называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для сравнения двоичных чисел. Число входов компаратора определяется разрядностью сравниваемых чисел. Сначала сравниваются значения старших разрядов, если значение разряда на входе $A3$ больше значения разряда на входе $B3$, то на выходе «$A>B$» устанавливается логическая 1, в противном случае логическая 1 устанавливается на выходе «$A<B$». В случае равенства значений разрядов на входах $A3$ и $B3$, компаратор переходит к сравнению более младших разрядов и т. д. В итоге, если значения самых младших разрядов равны, то логическая 1 устанавливается на выходе «$A=B$».

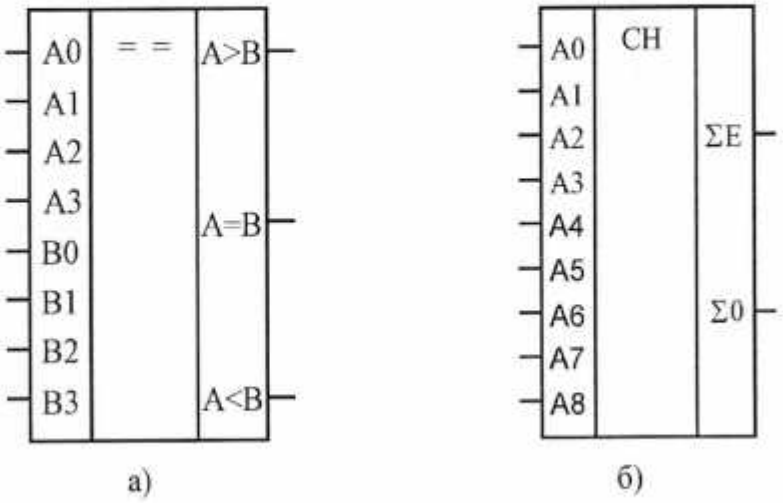


Рис. 13.4. УГО цифрового компаратора (а) и схемы контроля четности (б)

Работу компаратора при сравнении двух четырехразрядных кодов поясняет таблица истинности (табл. 13.3). Анализ таблицы истинности показывает, что при любой комбинации входных двоичных чисел на выходе компаратора может быть сформирован высокий уровень (логическая 1) только на одном из выходов $A>B$, $A<B$ или $A=B$.

Таблица 13.3

Таблица истинности компаратора

Вход сравнения данных				Выход		
$A3, B3$	$A2, B2$	$A1, B1$	$A0, B0$	$A>B$	$A<B$	$A=B$
$A3>B3$	x	x	x	1	0	0
$A3<B3$	x	x	x	0	1	0
$A3=B3$	$A2>B2$	x	x	1	0	0
$A3=B3$	$A2<B2$	x	x	0	1	0
$A3=B3$	$A2=B2$	$A1>B1$	x	1	0	0
$A3=B3$	$A2=B2$	$A1<B1$	x	0	1	0
$A3=B3$	$A2=B2$	$A1=B1$	$A0>B0$	1	0	0
$A3=B3$	$A2=B2$	$A1=B1$	$A0<B0$	0	1	0
$A3=B3$	$A2=B2$	$A1=B1$	$A0=B0$	0	0	1

Схема контроля четности (рис. 13.4, б) – девятиразрядная схема проверки на четность суммы единиц входного двоичного слова с целью обнаружения ошибок при высокоскоростной передаче данных. Схема имеет девять входов $I0 \ldots I8$, а также два выхода ΣE (выход четности суммы единиц входного слова) и $\Sigma 0$ (выход нечетности). Если на входах $A0 \ldots A8$ код нечетный, на выходе $\Sigma 0$ будет напряжение высокого уровня (логическая 1), а на выходе ΣE – низкий уровень (логический 0), табл. 13.4.

Таблица 13.4

Таблица истинности схемы контроля четности

Вход	Выход	
Число высоких уровней на входах $I0 \ldots I8$	ΣE	$\Sigma 0$
Четное	1	0
Нечетное	0	1

Описание лабораторного модуля

Работа проводится на лабораторном модуле «Арифметические устройства». Внешний вид лабораторного модуля изображен на рис. 13.5.

На лицевой панели приведены условные графические обозначения арифметических устройств. Подача напряжения осуществляется переключателем питания.

Коммутация между арифметическими устройствами и устройствами задания уровней происходит при помощи соединительных проводников, входящих в состав комплекта.

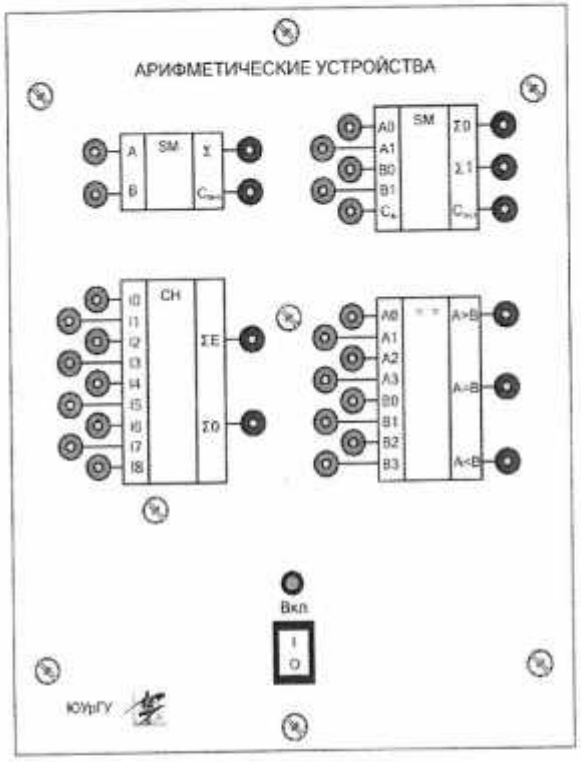


Рис. 13.5. Внешний вид лицевой панели лабораторного модуля «Арифметические устройства»

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лабораторной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 13.6 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы полусумматора. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *SA*1, *SA*2 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференци-

ального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

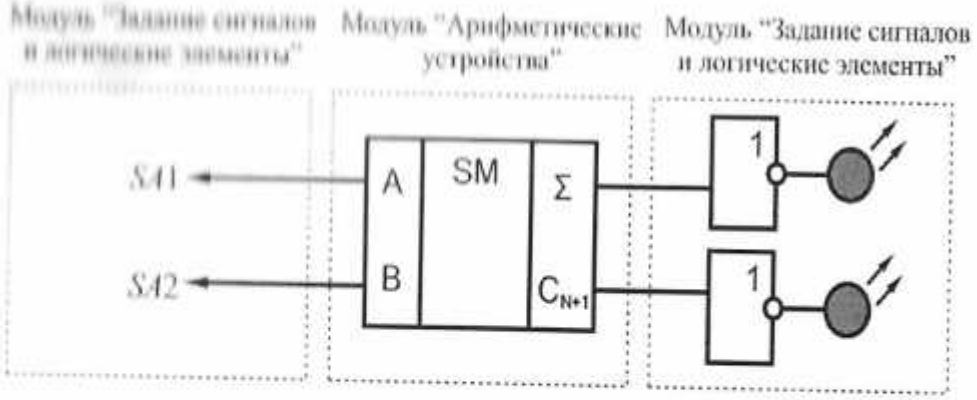


Рис. 13.6. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы полусумматора

Состояния выходов Σ, C_{n+1} контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 13.6). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *A* и *B* заполнить таблицу истинности полусумматора (табл. 13.5).

Таблица 13.5

Вход		Выход	
A	*B*	Сумма Σ	Перенос C_{n+1}
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

3. Согласно рис. 13.7 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы двухразрядного сумматора. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *SA*1...*SA*5 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Σ0, Σ1, C_{n+1} контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 13.7). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *A*0, *A*1, *B*0, *B*1 и C_n заполнить таблицу истинности двухразрядного сумматора (табл. 13.6).

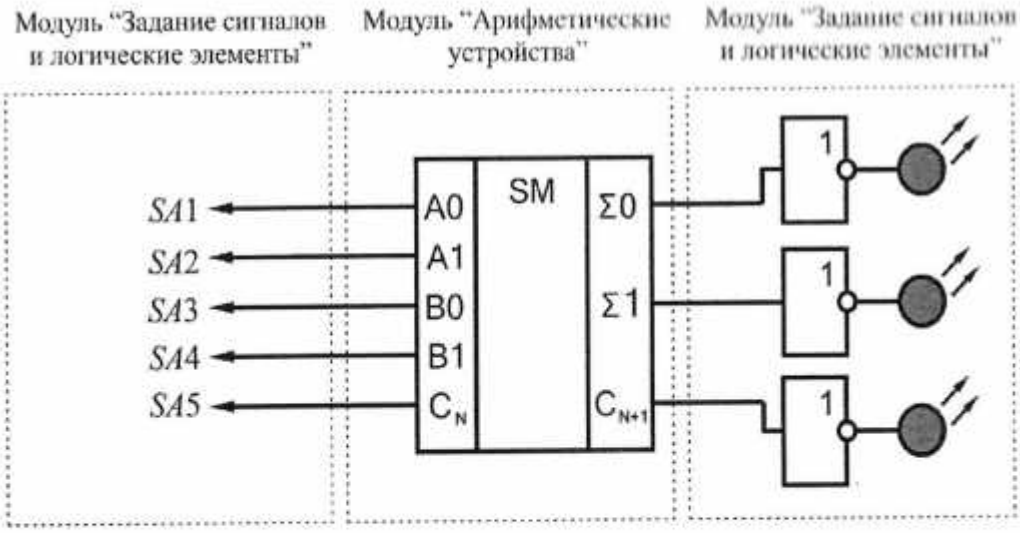


Рис. 13.7. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы двухразрядного сумматора

Таблица 13.6

Вход					Выход			
$A1$	$B1$	$A0$	$B0$	C_n	Перенос C_{n+1}	Сумма Σ1	Сумма Σ0	Десятичная форма
0	0	0	0	0				
0	0	0	1	0				
0	0	1	0	0				
0	0	1	1	0				
0	1	0	0	0				
0	1	0	1	0				
0	1	1	0	0				
0	1	1	1	0				
1	0	0	0	0				
1	0	0	1	0				
1	0	1	0	0				
1	0	1	1	0				
1	1	0	0	0				
1	1	0	1	0				
1	1	1	0	0				
1	1	1	1	0				
0	0	0	0	1				
0	0	0	1	1				
0	0	1	0	1				
0	0	1	1	1				
0	1	0	0	1				

Продолжение таблицы 13.6

Вход					Выход			
*A*1	*B*1	*A*0	*B*0	C_n	Перенос C_{n+1}	Сумма Σ1	Сумма Σ0	Десятичная форма
0	1	0	1	1				
0	1	1	0	1				
0	1	1	1	1				
1	0	0	0	1				
1	0	0	1	1				
1	0	1	0	1				
1	0	1	1	1				
1	1	0	0	1				
1	1	0	1	1				
1	1	1	0	1				
1	1	1	1	1				

4. Согласно рис. 13.8 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы цифрового компаратора. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

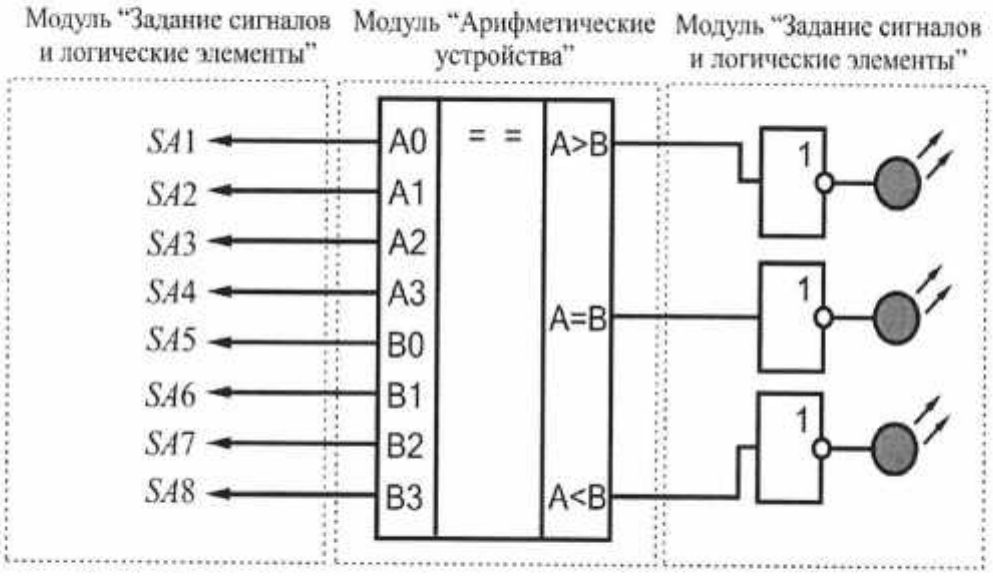


Рис. 13.8. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы цифрового компаратора

Использовать:

- *SA*1...*SA*8 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или ла-

борантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов $A>B$, $A<B$, $A=B$ контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 13.8). Задавая различные комбинации логических уровней на входах $A0...A3$ и $B0...B3$ заполнить таблицу истинности цифрового компаратора (табл. 13.7).

Таблица 13.7

Вход сравнения данных				Выход		
*A*3, *B*3	*A*2, *B*2	*A*1, *B*1	*A*0, *B*0	*A*>*B*	*A*<*B*	*A*=*B*

5. Согласно рис. 13.9 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы схемы контроля четности. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

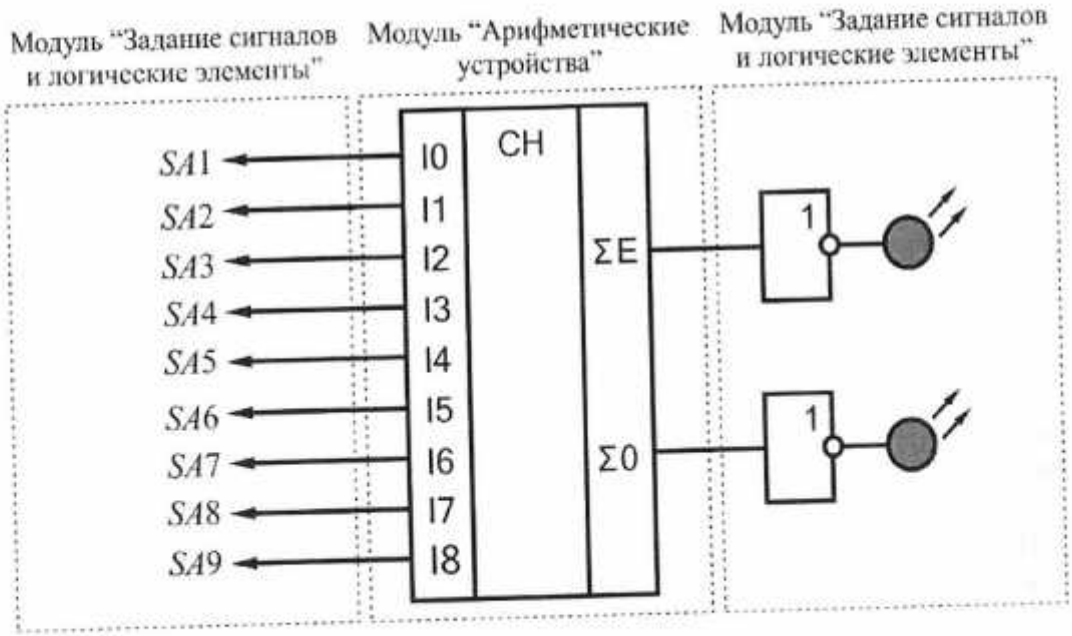


Рис. 13.9. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы схемы контроля четности

Использовать:

• *S41...S49* – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов ΣE и $\Sigma 0$ контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 13.9). Задавая различные комбинации логических уровней на входах *I*0...*I*8 заполнить таблицу истинности схемы контроля четности (табл. 13.8).

Таблица 13.8

Вход	Выход	
Число высоких уровней на входах *I*0...*I*8	ΣE	$\Sigma 0$
Четное		
Нечетное		

6. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

6. Сравнить экспериментальные (табл. 13.5 – табл. 13.8) и справочные таблицы истинности арифметических устройств, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. К какому виду логических устройств относятся арифметические устройства?
2. Приведите определение единицы переноса.
3. Какую функцию выполняет полусумматор?
4. В чем отличие полусумматора от одноразрядного сумматора?
5. Какую функцию выполняет двухразрядный сумматор?
6. В чем основное отличие многоразрядных сумматоров параллельного и последовательного действий?
7. Назначение цифрового компаратора.
8. Назначение схемы контроля четности.

Практическое занятие № 15

Тема: Изучение дешифратора и преобразователя двоичного кода в десятичный.

Цели и задачи урока:изучение работы дешифраторов, экспериментальная проверка таблиц истинности.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Дешифратором, или декодером, называется комбинационное логическое устройство для преобразования двоичного кода в десятичный. Для каждого двоичного числа формируется активный логический уровень на соответствующем выходе дешифратора. Например, входной код 1001 устанавливает выход с номером 9 в состояние высокого уровня (логической 1), все остальные выходы дешифратора принимают состояние низкого уровня (логического 0). Если число адресных входов дешифратора n связано с числом его выходов m соотношением $m=2^n$, то дешифратор называют полным. В противном случае, при $m<2^n$, дешифратор называют неполным.

Микросхема 74*LS*145*N* (рис. 4.1, а) – дешифратор, преобразующий двоичный код, поступающий на входы 1, 2, 4, 8, в десятичный на выходах 0…9. Состояния такого дешифратора соответствуют таблице истинности (табл. 4.1). Если десятичный эквивалент входного кода превышает 9, то на всех выходах от 0 до 9 устанавливается напряжение высокого уровня (логическая 1).

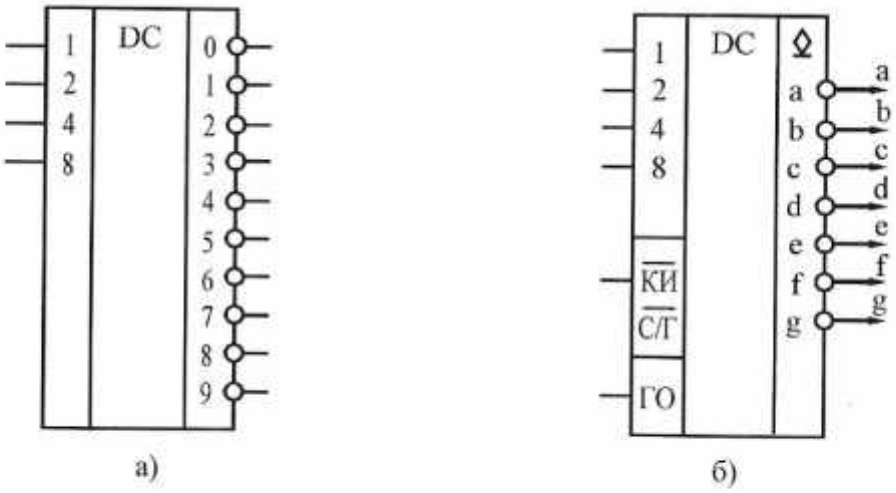


Рис. 4.1. УГО дешифратора: а) 74*LS*145*N*; б) 74*LS*247*N*

Таблица 4.1

Таблица истинности дешифратора типа *74LS145N*

Вход				Выход									
8	4	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	0	Все уровни высокие (1)									
1	0	1	1										
1	1	0	0										
1	1	0	1										
1	1	1	0										
1	1	1	1										

Микросхема *74LS247N* (рис. 4.1, б) – дешифратор 4-разрядного двоичного кода в 7-сегментный код. Предназначен для управления 7-сегментными цифро-буквенными индикаторами с разъединенными катодами. Назначение выводов: 8, 4, 2, 1 – информационные входы; $\overline{\text{КИ}}$ – вход контроля индикации; $\overleftrightarrow{\text{С/Г}}$ – вход/выход (стробирование/гашение); Г0 – вход гашения нуля; *a, b, c, d, e, f, g* – выходы, подключаемые к катодам сегментов индикатора. Состояния также дешифратора соответствуют табл. 4.2.

Микросхема может работать в одном из четырех режимов (табл. 4.2).

Первый режим – дешифратор выполняет функцию непосредственной индикации. На входах $\overleftrightarrow{\text{С/Г}}$, $\overline{\text{КИ}}$, Г0, устанавливается высокий уровень напряжения (логическая 1).

Второй режим – это так называемый режим «закрытых выходов». Устанавливается путем перевода входа $\overleftrightarrow{\text{С/Г}}$ в состояние низкого уровня напряжения (логического 0). В данном режиме все выходы дешифратора оказываются в выключенном состоянии – на индикаторе ни один сегмент не светится.

Третий режим – дешифрирование входных сигналов «без нуля». На входе $\overline{\text{КИ}}$ устанавливается высокий уровень (логическая 1), а на входе Г0 – низкий уровень (логический 0). В этом режиме входной двоичный код 0000 не дешифрируется в семисегментный код, соответствующий отображению на индикаторе нуля, а переводит все выходы в закрытое состояние. При этом на выводе $\overleftrightarrow{\text{С/Г}}$,

который в данном режиме выполняет роль выхода, формируется низкий уровень (логический 0). Все остальные комбинации двоичных 4-разрядных чисел, поступающих на информационные входы, дешифрируются аналогично первому режиму. Третий режим работы дешифратора используется для организации гашения левых нулей на многоразрядных индикаторах.

Таблица 4.2

Таблица истинности дешифратора типа 74*LS*247*N*

Режим	Вход							Выход							
	ГО	$\overleftrightarrow{С/Г}$	$\overline{КИ}$	8	4	2	1	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	Индикация
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
				0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
				0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2
				0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
				0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
				0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	5
				0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	6
				0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
				1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
				1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9
				1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	⊂
				1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	⊃
				1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	∪
				1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	E
				1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	⊥
				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
2	1	0	1	любые комбинации				выключенное состояние							
3	0	0	1	0	0	0	0	выключенное состояние							
		1		оставшиеся комбинации				аналогично первому режиму							
4	1	1	0	любые комбинации				0	0	0	0	0	0	0	8

Четвертый режим – контроль индикатора. На входе $\overline{КИ}$ устанавливается низкий уровень (логический 0), а на выводе $\overleftrightarrow{С/Г}$ – высокий уровень (логическая 1). В этом режиме все выходы дешифратора открыты и на индикаторе высвечивается 8, что позволяет проверить работоспособность всех сегментов индикации. Такую профилактическую процедуру необходимо проводить через определенные промежутки времени, так как не обнаруженный, вышедший из строя

выход хотя бы одного сегмента индикатора, может внести грубую ошибку при отсчете числа.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лабораторной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 4.2 выполнить электрические соединения модулей для изучения дешифратора типа 74*LS*145*N*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

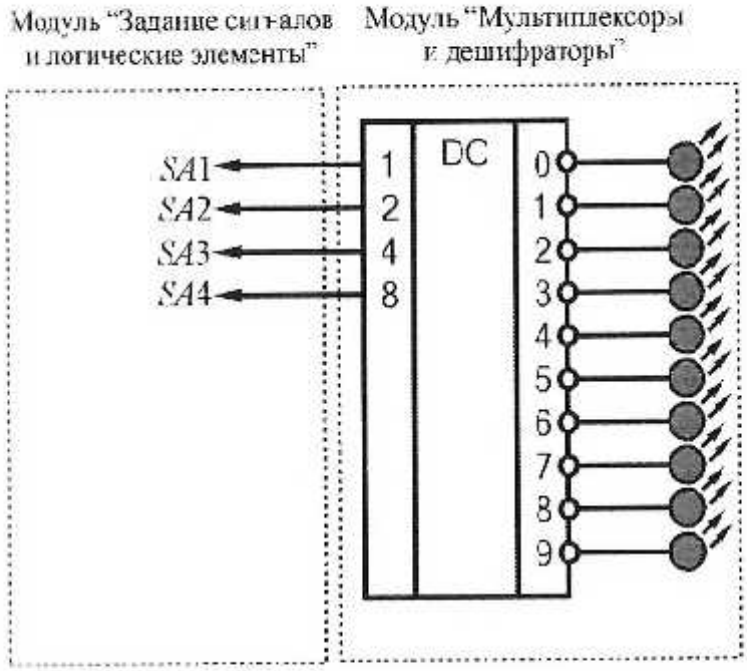


Рис. 4.2. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения дешифратора типа 74*LS*145*N*

Использовать:

- *SA*1…*SA*4 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов 0…9 контролировать при помощи светодиодов на выходе дешифратора (рис. 4.2). Задавая различные комбинации логических уровней на входах 1, 2, 4, 8 заполнить таблицу истинности мультиплексора типа 74*LS*145*N* (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Вход				Выход									
8	4	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. Согласно рис. 4.3 выполнить электрические соединения модулей для изучения дешифратора типа 74*LS*247*N*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

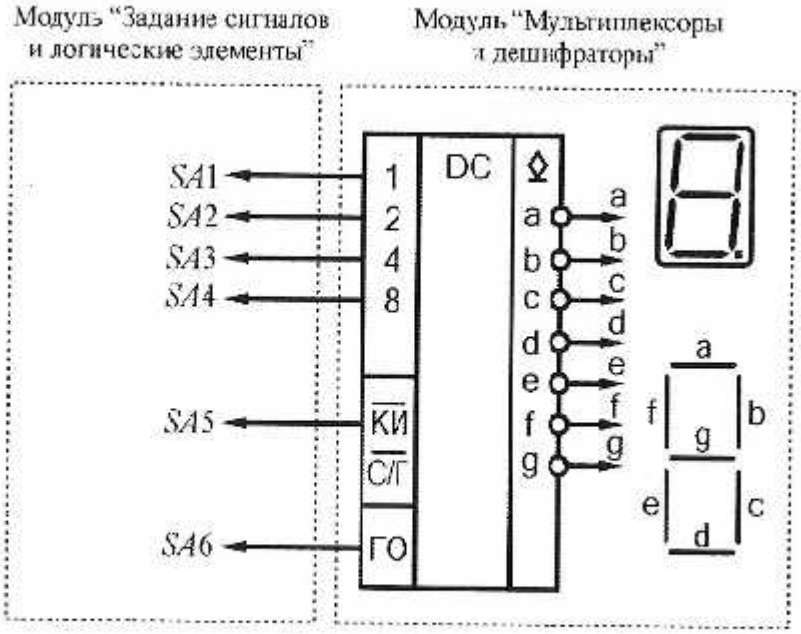


Рис. 4.3. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения дешифратора типа 74*LS*247*N*

Использовать:

• *SA1…SA6* – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов *a, b, c, d, e, f, g* контролировать при помощи семисегментного индикатора на выходе дешифратора (рис. 4.3), свечение сегментов индикатора соответствуют наличию низкого уровня (логического 0) на соответствующих выходах дешифратора. Задавая различные комбинации логических уровней на входах 1, 2, 4, 8, $\overline{\text{КИ}}$, Г0 заполнить таблицу истинности мультиплексора типа 74*LS*247*N* (табл. 4.3), в графу «индикация» заносить символ, соответствующий входному двоичному коду, отображаемый на индикаторе.

Таблица 4.4

Режим	Вход							Выход							
	Г0	$\overleftrightarrow{\text{С/Г}}$	$\overline{\text{КИ}}$	8	4	2	1	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	Индикация
1	1	1	1	0	0	0	0								
				0	0	0	1								
				0	0	1	0								
				0	0	1	1								
				0	1	0	0								
				0	1	0	1								
				0	1	1	0								
				0	1	1	1								
				1	0	0	0								
				1	0	0	1								
				1	0	1	0								
				1	0	1	1								
				1	1	0	0								
				1	1	0	1								
				1	1	1	0								
				1	1	1	1								
2	1	0	1	любые комбинации											
3	0	0	1	0	0	0	0								
		1		оставшиеся комбинации											
4	1	1	0	любые комбинации											

5. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

6. Сравнить экспериментальные (табл. 4.3, табл. 4.4) и справочные таблицы истинности, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение дешифратора.
2. Приведите УГО изучаемых дешифраторов.
3. В чём основное отличие между дешифраторами типа *74LS145N* и *74LS247N*?

Практическое занятие № 16

Тема: Исследование работы мультиплексора.

Цели и задачи урока:изучение работы мультиплексоров типа 74HC123N, 74HC151N, экспериментальная проверка таблиц истинности.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Мультиплексором называется комбинационное логическое устройство, предназначенное для управляемой передачи данных от нескольких источников информации в один выходной канал.

Типовое применение мультиплексора – передача информации от нескольких разнесенных в пространстве источников информации на вход одного приемника. Предположим, что измеряется температура окружающей среды в нескольких помещениях и результаты этих измерений должны быть введены в одно регистрирующее устройство, например ЭВМ. При этом, так как температура изменяется медленно, для получения достаточной точности совсем не обязательно измерять ее постоянно. Достаточно иметь информацию через некоторые фиксированные промежутки времени. Главное при этом, чтобы промежуток между двумя измерениями был существенно меньше постоянной времени, характеризующей изменение температуры в контролируемом помещении. Именно эту функцию, т.е. подключение различных источников информации к одному приемнику по заданной команде, и выполняет мультиплексор. Информацию, разнесенную в пространстве, он преобразует к виду с разделением во времени.

Согласно определению, мультиплексор должен иметь один выход и две группы входов: информационные и адресные. Код, подаваемый на адресные входы, определяет, какой из информационных входов в данный момент подключен к выходному выводу. Поскольку n-разрядный двоичный код может принимать 2^n значений, то число адресных входов мультиплексора равно n, а число его информационных входов равняется 2^n.

Микросхема $74HC153N$ (рис. 3.1, а) – это два четырехвходовых мультиплексора, имеющих два общих входа выбора $S0$ и $S1$. У мультиплексоров есть собственные входы разрешения $\overline{E}_a$ и $\overline{E}_b$ (активный уровень низкий – 0). На выходе каждого мультиплексора информация представлена в прямой форме. Вход разрешения $\overline{E}$, соответствующего мультиплексора, можно независимо использовать для стробирования выхода Y: если на вход $\overline{E}$ подать напряжение высокого уровня (логическая 1), выход Y примет состояние низкого уровня (логический 0), независимо от состояния сигнальных и адресных входов.

При подаче на вход $\overline{E}$ напряжения низкого уровня (логического 0), выход Y примет тот уровень, который присутствует на выбранном входе данных (табл. 3.1).

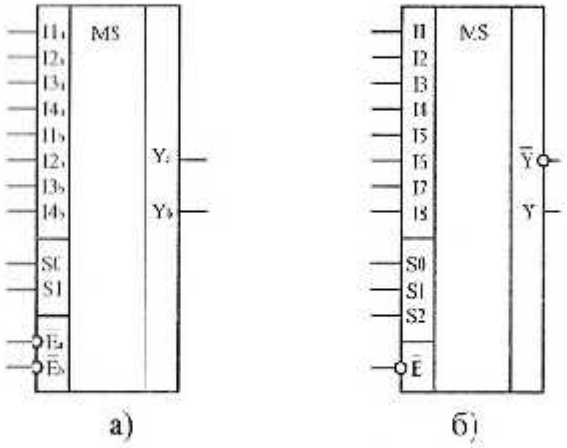


Рис. 3.1. УГО мультиплексора:
а) 74*HC*153*N*; б) 74*HC*151*N*

Таблица 3.1

Таблица истинности мультиплексора типа 74*HC*153*N*

Выбор входа		Вход данных					Выход Y
$S0$	$S1$	$\overline{E}$	$I1$	$I2$	$I3$	$I4$	
-	-	1	-	-	-	-	0
0	0	0	0	-	-	-	0
0	0	0	1	-	-	-	1
1	0	0	-	0	-	-	0
1	0	0	-	1	-	-	1
0	1	0	-	-	0	-	0
0	1	0	-	-	1	-	1
1	1	0	-	-	-	0	0
1	1	0	-	-	-	1	1

Микросхема 74*HC*151*N* (рис. 3.1, б) – это мультиплексор, позволяющий коммутировать данные от восьми входов на один выход. Возможные состояния сведены в табл. 3.2. Адресных входов три: $S0$…$S2$ (активный уровень высокий – логическая 1). Также есть вход разрешения $\overline{E}$ и комплементарные выходы Y и $\overline{Y}$. Если на входе $\overline{E}$ присутствует напряжение высокого уровня (логическая 1), то выход $\overline{Y}$ примет состояние высокого уровня (логической 1), Y – низкого (логического 0).

Таблица 3.2

Таблица истинности мультиплексора типа 74*HC*151*N*

Вход				Выход	
Выбор			Разрешение		
*S*2	*S*1	*S*0	$\overline{E}$	*Y*	$\overline{Y}$
-	-	-	1	0	1
0	0	0	0	*I*1	$\overline{I1}$
0	0	1	0	*I*2	$\overline{I2}$
0	1	0	0	*I*3	$\overline{I3}$
0	1	1	0	*I*4	$\overline{I4}$
1	0	0	0	*I*5	$\overline{I5}$
1	0	1	0	*I*6	$\overline{I6}$
1	1	0	0	*I*7	$\overline{I7}$
1	1	1	0	*I*8	$\overline{I8}$

Описание лабораторного модуля

Работа проводится на лабораторном модуле «Мультиплексоры и дешифраторы». Внешний вид лабораторного модуля представлен на рис. 3.2.

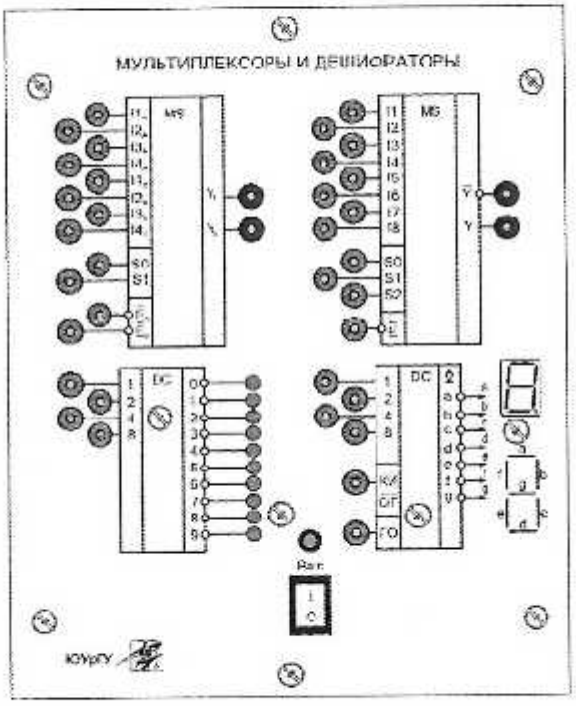


Рис. 3.2. Внешний вид лицевой панели лабораторного модуля «Мультиплексоры и дешифраторы»

На лицевой панели приведены условные графические обозначения мультиплексоров и дешифраторов, семисегментного индикатора. Подача напряжения питания на элементы модуля осуществляется переключателем питания.

Коммутация между логическими элементами, устройствами задания уровней и индикации производится при помощи соединительных проводников, входящих в состав комплекта.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лабораторной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 3.3 выполнить электрические соединения модулей для изучения мультиплексора типа 74*HC*153*N*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

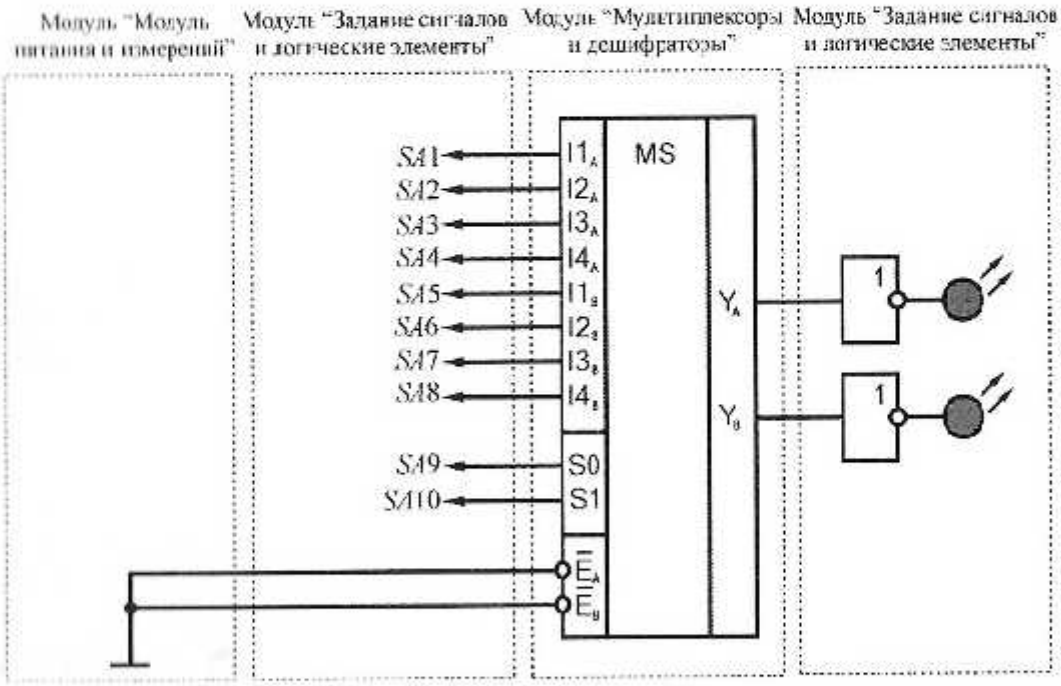


Рис. 3.3. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения мультиплексора типа 74*HC*153*N*

Использовать:

- *SA*1…*SA*10 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов Y_A и Y_B контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 3.3). Для задания логических уровней на входах разрешения $\overline{E}_A$ и $\overline{E}_B$ соединять соответствующие выводы с выходом +5В (логическая 1) или общим выводом (логический 0) модуля «Модуль питания». Задавая различные комбинации логических уровней на входах данных $I1_A$...$I4_A$, $I1_B$... $I4_B$, адресных $S0$, $S1$ и разрешения $\overline{E}_A$, $\overline{E}_B$ заполнить таблицу истинности мультиплексора типа 74*HC*153*N* (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Выбор входа		Вход данных					Выход Y
$S0$	$S1$	$\overline{E}$	$I1$	$I2$	$I3$	$I4$	

3. Согласно рис. 3.4 выполнить электрические соединения модулей для изучения мультиплексора типа 74*HC*151*N*. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

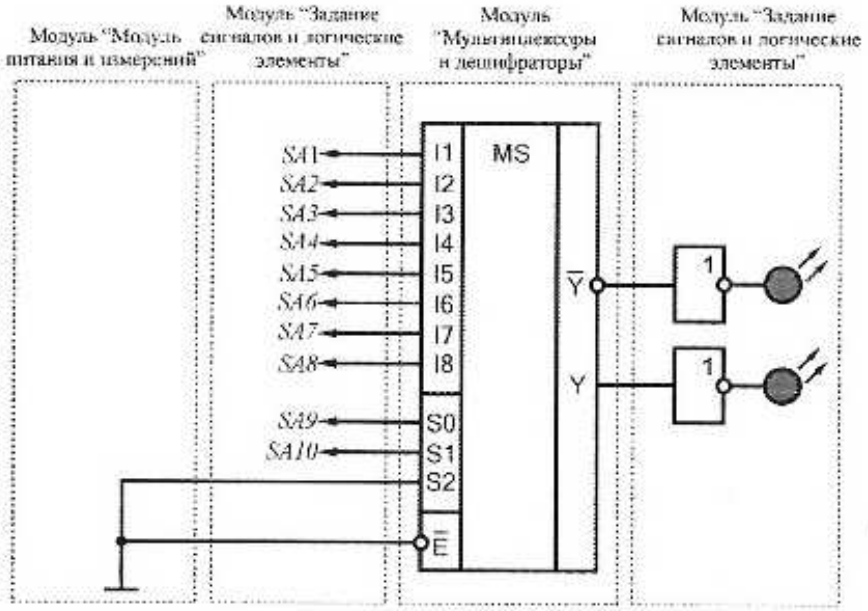


Рис. 3.4. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения мультиплексора типа 74*HC*151*N*

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов $\overline{Y}$ и Y контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов. Для задания логических уровней на адресном входе $S2$ и входе разрешения $\overline{E}$ соединять соответствующие выводы с выходом +5В (логическая 1) или общим выводом (логический 0) модуля «Модуль питания». Задавая различные комбинации логических уровней на входах данных $I1...I8$, адресных $S0...S2$ и разрешения $\overline{E}$, заполнить таблицу истинности мультиплексора типа $74HC151N$ (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Вход				Выход	
Выбор			Разрешение		
$S2$	$S1$	$S0$	$\overline{E}$	Y	$\overline{Y}$

4. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

5. Сравнить экспериментальные (табл. 3.3, табл. 3.4) и справочные таблицы истинности, привести временные диаграммы, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите определение мультиплексора?
2. Приведите УГО мультиплексоров используемых в лабораторной работе.
3. Укажите область применения мультиплексоров.
4. Назначение входов разрешения мультиплексоров.

Практическое занятие № 17

Тема: Исследование работы демультиплексора.

Цели и задачи урока:экспериментальное подтверждение теоретических знаний о принципах работы устройства.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

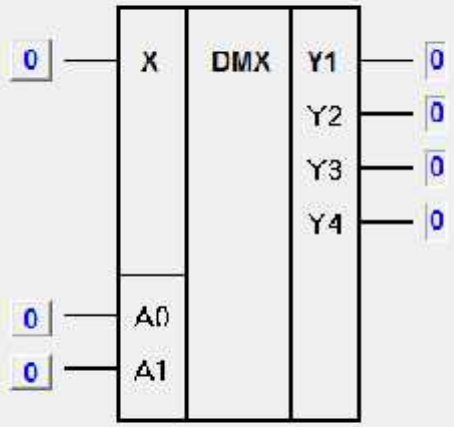
Обеспечение занятия - вычислительные средства, программный эмулятор

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Исследование работы демультиплексора

1. Цель работы: изучить работу демультиплексора
2. Наглядные пособия и ТСО: персональный компьютер, инструкция по выполнению работы
3. Выполнение работы: переписать описание в отчет, затем изменяя состояние входов элемента, получить и занести в таблицу отчета выходные значения.



A1	A0	X	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0	1				
0	1	1				
1	0	1				
1	1	1				
0	0	0				
0	0	1				
0	1	0				
0	1	1				
1	0	0				
1	0	1				
1	1	0				
1	1	1				

Контрольные вопросы:

1. Назначение выводов демультиплексора.
2. Какой из выходов Y1-Y4 соединится со входу, если A0=1 и A1=0?
3. Что надо подать на входы A0 и A1, чтобы Y2 подключился к входу X? (сначала ответьте, а затем проверьте себя на модели)
4. Где применяются демультиплексоры?
5. В качестве, какого преобразователя можно использовать данный демультиплексор?

Практическое занятие № 18

Тема: Изучение ЦАП на основе матрицы R-2R.

Цели и задачи урока:изучение принципов работы цифро-аналогового преобразователя на основе матрицы R-2R.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) – устройство, предназначенное для преобразования входной величины, представленной последовательностью числовых кодов, в эквивалентные им значения заданной физической величины. Предназначены для сопряжения цифровых устройств формирования и обработ-

ки сигналов с аналоговыми устройствами. ЦАП широко используются для управления аналоговыми устройствами при помощи ЭВМ.

Схема ЦАП с переключателями и матрицей постоянного импеданса представлена на рис. 11.1. В качестве ключей $S_0 \ldots S_n$ наиболее часто применяют МОП-транзисторы.

В такой схеме задание весовых коэффициентов ступеней преобразователя реализовано посредством последовательного деления опорного напряжения резистивной матрицей постоянного импеданса (так называемой матрицы R-$2R$). В результате ток через резистор $R_Н$ пропорционален значению входного кода. При условии $R_Н = const$ выходное напряжение схемы $U_{вых} = R_Н I_{вых}$ (рис. 11.1) также пропорционально входному коду.

На практике, вместо сопротивления нагрузки $R_Н$ применяют операционный усилитель.

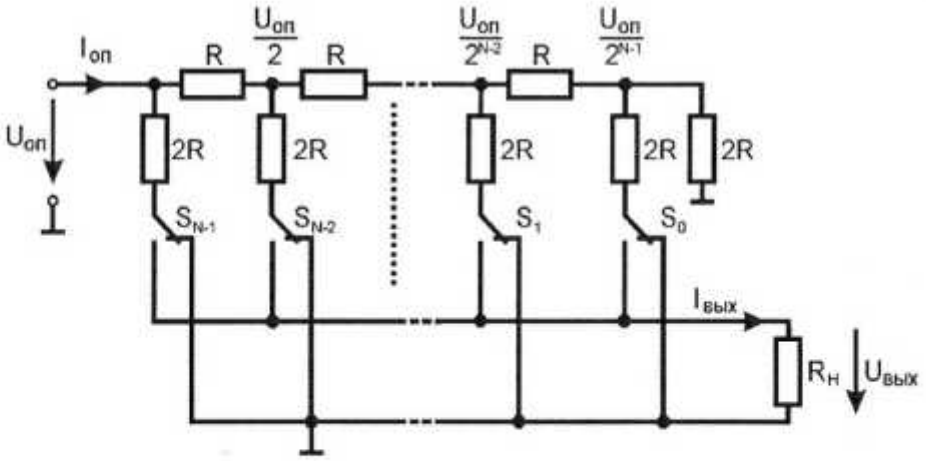


Рис. 11.1. Схема ЦАП с переключателями и матрицей постоянного импеданса

Для получения выходного напряжения, пропорционального входному коду, применяют схему ЦАП с инверсным включением резистивной матрицы (рис. 11.2).

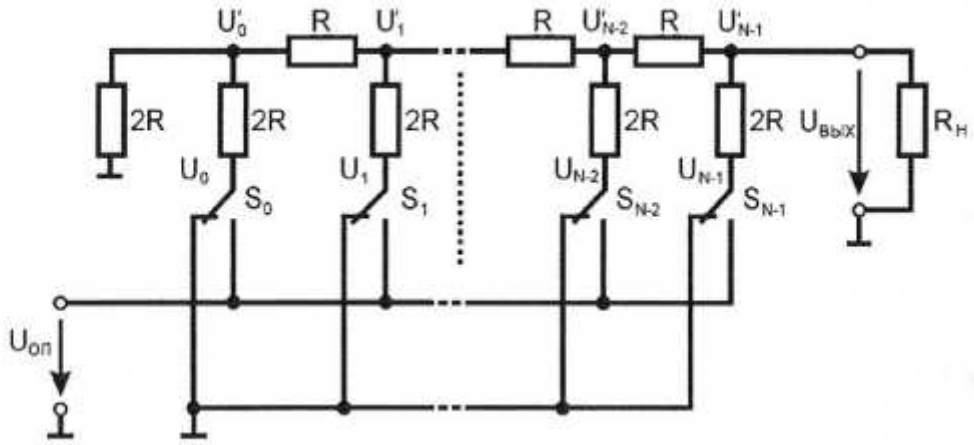


Рис. 11.2. ЦАП с инверсным включением резистивной матрицы

Для расчета выходного напряжения такой схемы найдем связь между напряжением U_i на ключе S_i и узловым напряжением U'_i.

Воспользуемся принципом суперпозиции. Будем считать равными нулю все напряжения на ключах S, кроме рассматриваемого напряжения U_i. При $R_L = 2R$ к каждому узлу подключены справа и слева сопротивления $2R$. Воспользовавшись методом двух узлов, получим:

$$U'_i = \frac{\frac{U_i}{2R}}{\frac{1}{2R}+\frac{1}{2R}+\frac{1}{2R}} = \frac{U_i}{3}.$$

Выходное напряжение ЦАП найдем как общее напряжение на крайнем правом узле, обусловленное суммарным действием всех U_i. При этом напряжения узлов суммируются с весами, соответствующими коэффициентам деления резистивной матрицы R-$2R$. Получим:

$$U_{\text{вых}} = \frac{1}{3\cdot 2^{N-1}}\sum_{i=0}^{N-1} U_i 2^i = \frac{U_{\text{оп}}}{3\cdot 2^{N-1}} D, \qquad (1)$$

где $U_{\text{вых}}$ – выходное напряжение; $U_{\text{оп}}$ – опорное напряжение; D – десятичное значение комбинации ключей S.

Для определения выходного напряжения при произвольной нагрузке воспользуемся теоремой об эквивалентном генераторе. Из эквивалентной схемы ЦАП на рис. 11.3 следует:

$$U_{\text{вых}} = \frac{E_E \cdot R_{\text{Н}}}{R_E + R_{\text{Н}}}. \qquad (2)$$

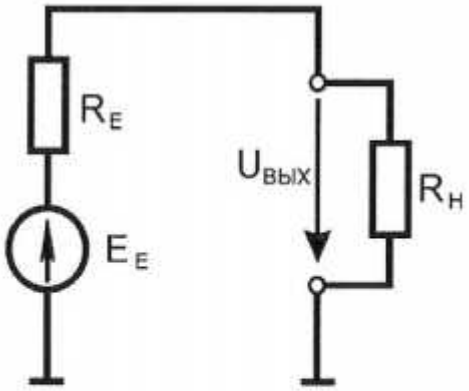


Рис. 11.3. ЦАП с инверсным включением резистивной матрицы как эквивалентный генератор

Следовательно э.д.с. эквивалентного генератора

$$E_E = U_{\text{вых}}\left(1+\frac{R_E}{R_{\text{Н}}}\right). \qquad (3)$$

Внутреннее сопротивление эквивалентного генератора R_E совпадает с входным сопротивлением матрицы R-$2R$, т. е. $R_E = R$. При $R_{\text{Н}} = 2R$ из выражений (1) и (3) получим:

$$E_E = \frac{U_{\text{оп}}}{2^N} D. \qquad (4)$$

Подставив выражение (4) в (2), для произвольной нагрузки найдем:

$$U_{\text{вых}} = \frac{R_{\text{Н}}}{R+R_{\text{Н}}} \cdot \frac{U_{\text{оп}}}{2^N} D.$$

В частности, при $R_{\text{Н}} = \infty$

$$U_{\text{вых}} = \frac{U_{\text{оп}}}{2^N} D.$$

Недостатки такой схемы ЦАП (рис 11.2): высокое выходное сопротивление и зависимость выходного напряжения от сопротивления нагрузки.

Схемы ЦАП на основе резистивных матриц R-$2R$ практичны, надежны, обладают высокой скоростью преобразования и легко реализуются в интегральном исполнении. Не требуется широкого диапазона номиналов и высокой точности резисторов.

В лабораторной работе схема ЦАП формирует напряжение от 0 В до 5 В с числом уровней дискретизации равным 16, при подаче на разряды матрицы входного двоичного 4-х разрядного кода с ТТЛ уровнями.

<u>Порядок выполнения лабораторной работы</u>

1. Изучить теоретический материал необходимый для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно схеме (рис. 11.4) выполнить электрические соединения модулей для изучения ЦАП на основе матрицы R-$2R$. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- *PV*1 – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- *SA*1…*SA*4 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

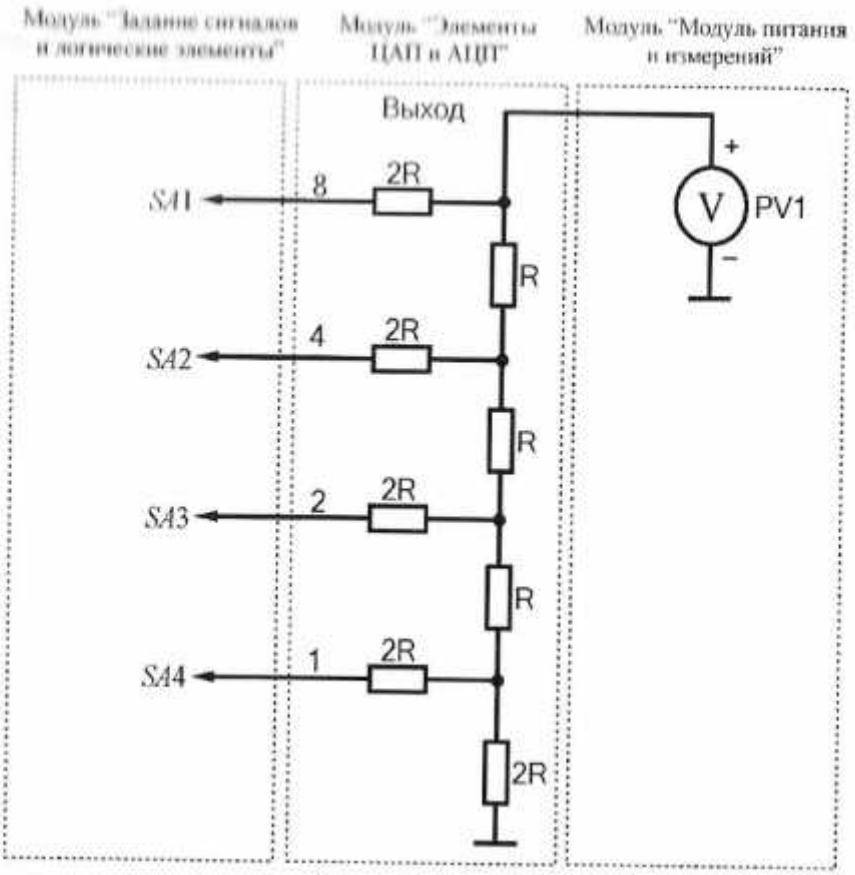


Рис. 11.4. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения ЦАП на основе матрицы *R-2R*

3. Рассчитать значения выходного напряжения $U_{расч}$ при различных комбинациях тумблеров *SA*1…*SA*4 используя формулы:

$$U_{расч} = \frac{U_{оп} \cdot D}{16},$$

$$D = p_1 + 2p_2 + 4p_3 + 8p_4,$$

где D – десятичное значение комбинации тумблеров; p_1 – значение 1 или 0, при соответствующем положении тумблера «1»; p_2 – значение 1 или 0, при соответствующем положении тумблера «2»; p_3 – значение 1 или 0, при соответствующем положении тумблера «4»; p_4 – значение 1 или 0, при соответствующем положении тумблера «8»; $U_{оп}$ – опорное напряжение ($U_{оп}$=5 В). Расчётные данные $U_{расч}$ занести в табл. 11.1.

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

4. В соответствии с табл. 11.1 последовательно устанавливая указанные

комбинации тумблеров, заносить показания вольтметра *PV1* ($U_{эксп}$) в соответствующие ячейки той же таблицы.

Таблица 11.1

№ комбинации	Положение тумблеров				$U_{эксп}$	$U_{расч}$
	1	2	4	8		
1	0	0	0	0		
2	1	0	0	0		
3	0	1	0	0		
4	1	1	0	0		
5	0	0	1	0		
6	1	0	1	0		
7	0	1	1	0		
8	1	1	1	0		
9	0	0	0	1		
10	1	0	0	1		
11	0	1	0	1		
12	1	1	0	1		
13	0	0	1	1		
14	1	0	1	1		
15	0	1	1	1		
16	1	1	1	1		

5. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

6. Сравнить экспериментальные $U_{эксп}$ и расчётные $U_{расч}$ данные (табл. 11.1), сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Какую функцию выполняет цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)?
2. Назовите разновидности ЦАП.
3. Для чего к выходу ЦАП с суммированием токов подключают операционный усилитель?
4. Приведите схему ЦАП на основе матрицы *R-2R*.

Практическое занятие № 19

Тема: Изучение параллельного АЦП и схемы выборки-хранения

Цели и задачи урока:изучение принципов работы аналого-цифрового преобразователя на основе матрицы R-2R.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) – устройство, предназначенное для преобразования непрерывно изменяющейся во времени аналоговой физической величины в эквивалентные ей значения числовых кодов.

Процесс аналого-цифрового преобразования предполагает последовательное выполнение следующих операций:

- выборка значений исходной аналоговой величины в некоторые наперед заданные дискретные моменты времени, т. е. дискретизация сигнала по времени;
- квантование (округление до некоторых известных величин) полученной в дискретные моменты времени последовательности значений исходной аналоговой величины по уровню;
- кодирование – замена найденных квантованных значений некоторыми числовыми кодами.

На рис. 12.1 представлена классификация АЦП по методам преобразования.

Рис. 12.1. Классификация АЦП

В данной лабораторной работе используется АЦП параллельного преобразования. Данный тип АЦП реализует метод непосредственного считывания и является на сегодняшний день самым быстродействующим. В параллельных АЦП (рис. 12.2) входной сигнал одновременно квантуется при помощи набора компараторов, включенных параллельно эталонному источнику сигнала. Пороговые уровни компараторов установлены при помощи резистивного делителя в соответствии с используемой шкалой квантования.

При подаче аналогового сигнала на входы компараторов, на выходах последних будет иметь место квантованный по уровню сигнал, представленный в параллельном коде. Далее, при помощи кодирующей логики, параллельный код преобразуется в двоичный код.

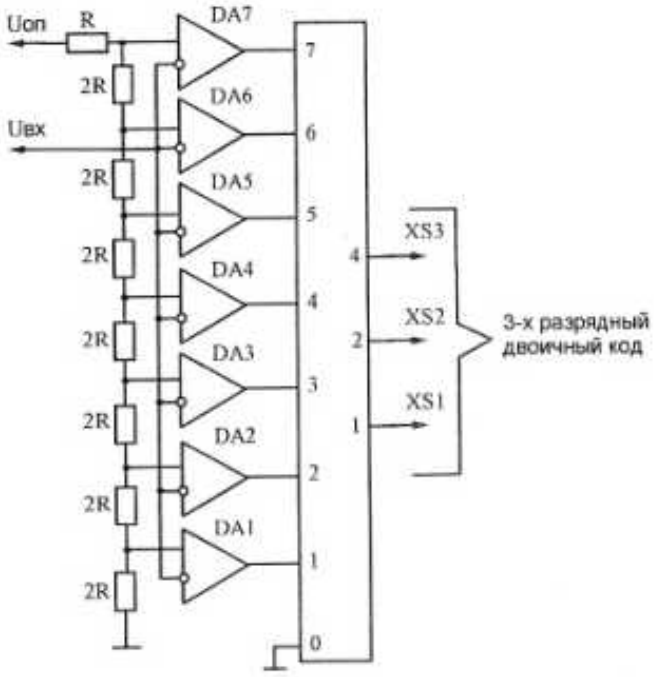


Рис. 12.2. Принципиальная схема параллельного АЦП

На неинвертирующих входах компараторов *DA*1…*DA*7 заданы пороговые напряжения резистивным делителем *R*-2*R*, на который подано опорное напряжение $U_{оп}$. На инвертирующие входы компараторов *DA*1…*DA*7 подается входное напряжение $U_{вх}$. При этом значение логического 0 принимают выходы тех компараторов, напряжение на инвертирующем входе которых больше порогового напряжения. Выходы компараторов соединены с шифратором приоритета, который преобразует, в общем случае, входной *m*-разрядный параллельный единичный код в *n*-разрядный параллельный двоичный код. Уровни напряжения на инвертирующих входах компараторов *DA*1…*DA*7, при которых входное напряжение превышает пороговое, заданы резистивной матрицей *R*-2*R*:

- DA1, $U_{вх\ расч}=h/2$;
- DA2, $U_{вх\ расч}=h+h/2$;
- DA3, $U_{вх\ расч}=2h+h/2$;
- DA4, $U_{вх\ расч}=3h+h/2$;
- DA5, $U_{вх\ расч}=4h+h/2$;
- DA6, $U_{вх\ расч}=5h+h/2$;
- DA7, $U_{вх\ расч}=6h+h/2$;

где h – квант входного напряжения ($h=U_{оп}/7$, $U_{оп}$=5 В).

Чаще всего аналоговые сигналы, которые требуется преобразовать в цифровой вид, изменяются во времени достаточно быстро, и возникающие при этом апертурные погрешности могут превышать величину интервала (шага) квантования Q. Чтобы сохранить значение преобразуемого сигнала неизменным на всё время преобразования, его величина в определенный момент фиксируется при помощи специального устройства, которое называется устройством выборки-хранения. Схема выборки-хранения должна на интервале времени выборки повторять на выходе входной аналоговый сигнал, а при переключении в режим хранения сохранять последнее значение $U_{вых}$ на своем выходе до поступления сигнала выборки. Наиболее распространенная схема выборки-хранения показана на рис. 12.3. Эта схема, выполняемая часто как полупроводниковая интегральная микросхема (далее ИМС), содержит два ОУ с малыми временами установления. ОУ – выходной повторитель имеет на входах МОП-транзисторы, что обеспечивает очень малый ток утечки запоминающего конденсатора C. Высококачественный ключ связывает выход первого ОУ с $C1$. Когда ключ замкнут, вся система работает как ОУ, при этом на конденсаторе поддерживается напряжение такое, чтобы $U_{вых} = KU_{вх}$ (где K – коэффициент передачи, определяемый соотношением резисторов $R1$ и $R2$). При размыкании ключа $U_{вых}$ сохраняет свое значение, пока токи утечки не изменят заряд $C1$. Для характеристики ошибки в режиме хранения обычно указывают скорость изменения выходного напряжения $U_{вых.хр}$ при данном значении емкости конденсатора $C1$.

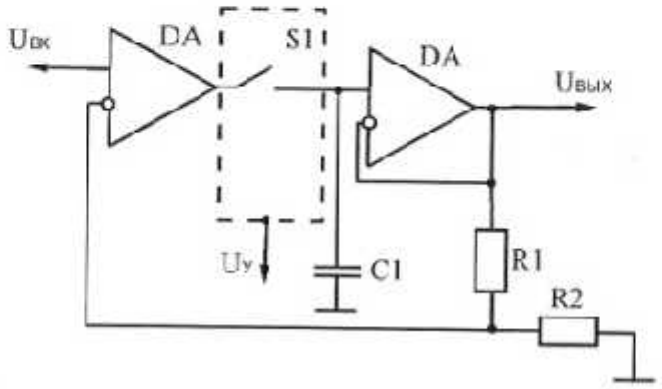


Рис. 12.3. Схема выборки – хранения

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал необходимый для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Собрать схему лабораторного стенда для изучения параллельного АЦП (рис. 12.4). **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

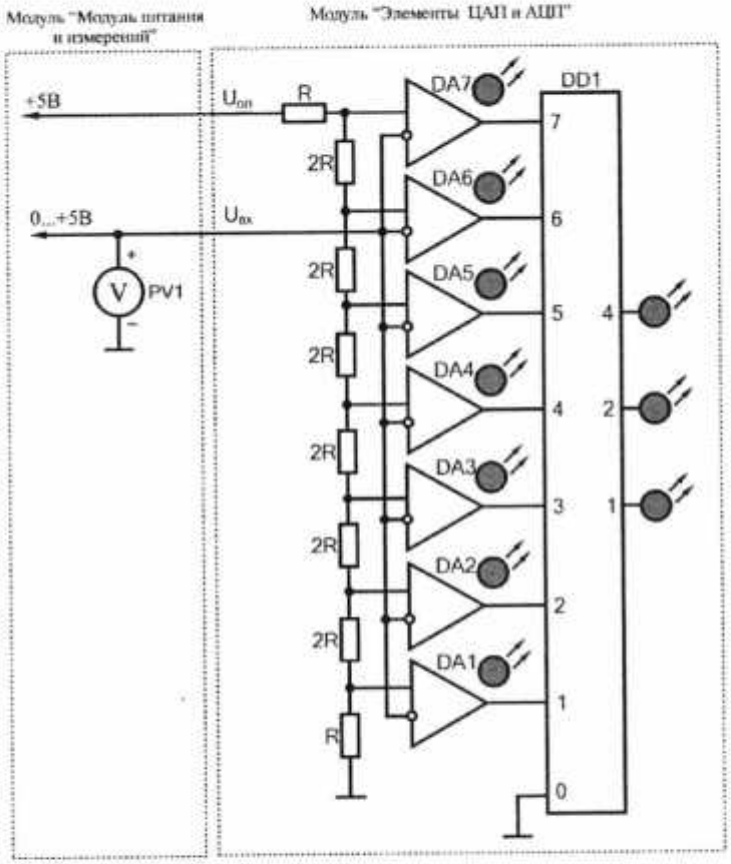


Рис. 12.4. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения параллельного АЦП

Использовать:

- *PV*1 – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

3. Плавно увеличивая напряжение на входе схемы (ручкой регулировки «0…+5В» модуля «Модуль питания») наблюдать последовательное загорание светодиодов на выходе компараторов *DA*1…*DA*7 (индикация срабатывания компараторов) и загорание светодиодов на выходе шифратора приоритета *DD*1

(индикация трехразрядного двоичного кода).

Заполнить табл. 12.1 при изменении входного напряжения $U_{вх}$ ($PV1$) в диапазоне от 0 до +5 В. Свечение светодиода на соответствующем выходе компаратора $DA1 \ldots DA7$ соответствует логическому 0. Свечение светодиода на соответствующем выходе шифратора приоритета $DD1$ соответствует логической 1.

Таблица 12.1

Результаты измерений порогов переключения ЦАП

Выходы $DA1 \ldots DA7$	$U_{вх}$, В	$U_{расч}$, В	Выходы шифратора приоритета $DD1$		
			1	2	4

4. Рассчитать уровни напряжения $U_{расч}$ на инвертирующих входах компараторов $DA1 \ldots DA7$, при которых происходит переключение АЦП:

$$U_{расч} = U_{оп} \frac{1+2n}{14},$$

где $U_{оп}$ – опорное напряжение ($U_{оп} = 5$ В); n – десятичный код, соответствующий двоичному коду светодиодного индикатора. Полученные значения занести в табл. 12.1.

5. Сравнить экспериментальные $U_{вх}$ и расчетные $U_{расч}$ (табл. 12.1) значения напряжения, при которых происходит переключение компараторов $DD1 \ldots DD7$, сделать вывод.

6. Согласно рис. 12.5 выполнить электрические соединения модулей для изучения работы схемы выборки-хранения. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

Использовать:

- $PV1$ – вольтметр модуля «Модуль питания и измерений»;
- $SB1$ – кнопка модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

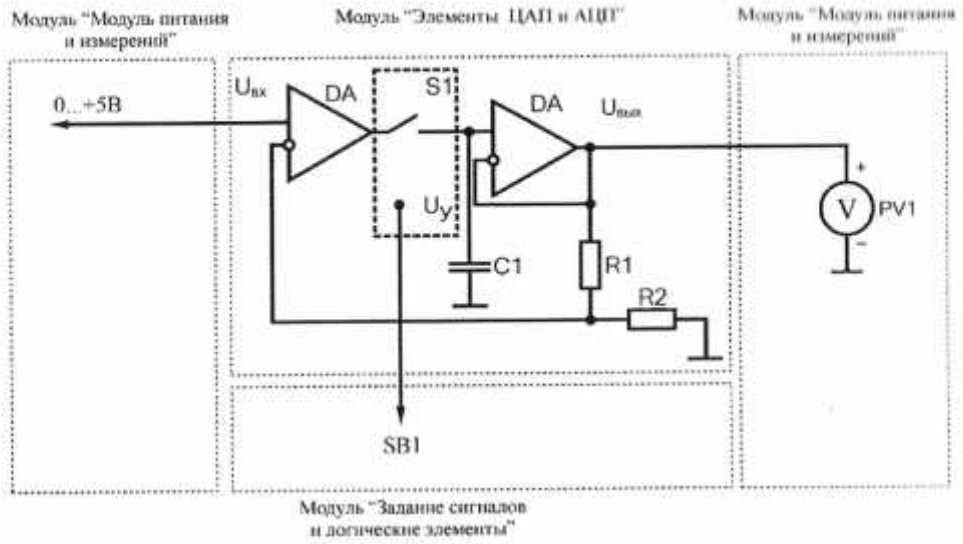


Рис. 12.5. Схема электрическая соединений лабораторных модулей для изучения работы схемы выборки-хранения

7. Устанавливая входное напряжение $U_{вх}$ согласно табл. 12.2 производить выборку входного напряжения $U_{вх}$ (при установленной логической 1 на входе $U_у$). Переводя схему в режим хранения (устанавливая логический 0 на входе $U_у$) заносить показания $U_{вых}$ в табл. 12.2. Во время хранения, при отсутствии сигнала выборки более чем 5…10 с, происходит изменение уровня выходного напряжения за счет изменения заряда конденсатора $C1$ под действием токов утечки и входных токов операционного усилителя, поэтому заносить значения $U_{вых}$ в табл. 12.2 следует не позднее 5 секунд после выборки.

Таблица 12.2

$U_{вх}$, В	Значения выборки, $U_{вых}$, В
1±10%	
2±10%	
3±10%	
4±10%	
5±10%	

8. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

9. Используя данные табл. 12.2 сравнить входные напряжения $U_{вх}$ и значения выборки $U_{вых}$ (расхождения должны быть не более 10%), оценить время разряда запоминающего конденсатора.

Контрольные вопросы

1. Какие принципиальные погрешности вносятся в процессе аналого-цифрового преобразования (АЦП)?
2. Приведите классификацию АЦП по методам преобразования.
3. Какой тип АЦП является наиболее быстродействующим?
4. Приведите принцип работы схемы выборки-хранения.

Практическое занятие № 20

Тема: Общая характеристика и классификация технических средств информатизации

Цели и задачи урока: разобраться в классификации ТСИ, научиться решать задачи на определение количества информации и способов представления информации в ЭВМ

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Технические средства информатизации (ТСИ) — это совокупность систем, машин, приборов, механизмов, устройств и прочих видов оборудования, предназначенных для автоматизации различных технологических процессов информатики, причем таких, выходным продуктом которых является информация (данные), используемая для удовлетворения информационных потребностей в разных областях деятельности общества.

Практически любые технические средства, в том числе и компьютерные, по назначению можно разделить на *универсальные*, используемые в различных областях, и *специальные*, созданные для эксплуатации в специфических условиях или сферах деятельности. Применение универсальных технических средств снижает финансовые затраты на снабжение расходными материалами и ремонт, позволяет использовать типовые решения, облегчает их освоение, эксплуатацию и др.

Существует деление ТСИ **по принципу действия**. В этом случае различают следующие технические средства:

- *механические* — приводятся в движение мускульной силой человека (тележки, пишущие машинки, раздвижные стеллажи и т. д.);
- *электромеханические* — используют в качестве источника движения электродвигатель (лифты и конвейеры для транспортировки носителей информации, стеллажи, электрические пишущие машинки и др.);

- *электрические* — применяют электрические сигналы постоянного или переменного тока, например общее и местное освещение, телефонная и радиосвязь, электрическое табло, датчики электрических сигналов;
- *электронные* — различные виды вычислительной техники, телевизоры и промышленное телевидение, электронные датчики сигналов, звуковые колонки, модемы и т. п.;
- *электронно-механические* — проигрыватели и плееры, магнитофоны, видеомагнитофоны и видеоплееры, CD-проигрыватели, музыкальные центры и др.;
- *фотооптические* — используют фотоэффект для получения изображений, например фото- и киноаппараты, микрофильмирующие устройства, фотонаборные машины, проекторы, фотооптические датчики сигналов. К ним можно отнести технические средства, использующие лазерные устройства: копиры, принтеры, сканеры, CD-проигрыватели, факсимильные аппараты и др.;
- *пневматические* — например стеллажи и подъемники.

По назначению ТСИ подразделяют на средства транспортирования, копировально-множительной техники, связи и телекоммуникации, обеспечения безопасности, обучения, компьютерные, аудио- и видеотехнические.

К *средствам транспортирования* относят: тележки, ленточные и иные конвейеры и транспортеры, лифты, автотранспорт.

Копировально-множительные средства включают в себя полиграфическое оборудование, копиры (ксероксы), ризографы, средства оргтехники (пишущие машинки, ламинаторы, брошураторы, нумераторы, штемпелеватели, степлеры) и т. п.

В зависимости от выполняемых функций все ТСИ можно разделить на шесть групп.

1. Устройства ввода информации:
   - текста;
   - местоуказания (мышь, световое перо, трекбол, графический планшет, джойстик);
   - мультимедиа (графика — сканер и цифровая фотокамера; звук — магнитофон, микрофон; видео — веб-камера, видеокамера).
2. Устройства вывода информации:
   - текста (монитор);
   - мультимедиа (графика — принтер, плоттер; звук — наушники, акустические системы; видео — видеомагнитофон, видеокамера).

3. Устройства обработки информации:
- микропроцессор;
- сопроцессор.

4. Устройства передачи и приема информации:
- модем (модулятор-демодулятор);
- сетевой адаптер (сетевая плата).

5. Многофункциональные устройства:
- устройства копирования;
- устройства размножения;
- издательские системы.

6. Устройства хранения информации.

Как следует из приведенной классификации, большая часть современных ТСИ в той или иной мере связана с ПК.

Устройства ввода и вывода информации являются непременным и обязательным элементом любой ЭВМ, начиная с самой первой и заканчивая современными ПК, поскольку именно эти устройства обеспечивают взаимодействие пользователя с вычислительной системой.

Все устройства ввода (вывода) компьютера относятся к периферийным устройствам, т. е. подключаемым к микропроцессору через системную шину и соответствующие контроллеры. На сегодняшний день существуют целые группы устройств (например, устройства местоуказания, мультимедиа), которые обеспечивают эффективную и удобную работу пользователя.

Главным устройством вычислительной машины является микропроцессор, обеспечивающий в наиболее общем случае управление всеми устройствами и обработку информации. Для решения специфических задач, например математических вычислений, современные ПК оснащаются сопроцессорами. Эти устройства относятся *к устройствам обработки информации*.

Устройства передачи и приема информации (устройства связи) являются непременными атрибутами современных информационных систем, все больше приобретающих черты распределенных информационных систем, в которых информация хранится не в одном месте, а распределена в пределах некоторой сети.

Модем (модулятор-демодулятор) — устройство, преобразующее информацию в такой вид, в котором ее можно передавать по телефонным линиям связи. Внутренние модемы имеют PCI-интерфейс и подключаются непосредственно к системной плате. Внешние модемы подключаются через порты COM или USB.

Сетевой адаптер (сетевая плата) — электронное устройство, выполненное в виде платы расширения (может быть интегрирован в системную плату) с разъемом для подключения к линии связи.

Многофункциональные устройства стали появляться сравнительно недавно. Отличительная особенность этих устройств заключается в сочетании целого ряда функций (например, сканирование и печать или печать и брошюровка печатных копий) по автоматизации действий пользователя.

Устройства хранения информации занимают не последнее место среди всех ТСИ, поскольку используются для временного (непродолжительного) или длительного хранения обрабатываемой и накапливаемой информации.

Цель работы — разобраться в классификации ТСИ, научиться решать задачи на определение количества информации и способов представления информации в ЭВМ.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Используя текстовый процессор, составьте схему классификации ТСИ. Приведите примеры различных ТСИ из учебника и найдите их с помощью поисковой машины в Интернете.

2. В тетради для практических работ решите задачи по вариантам[1]. Рекомендуется в табличном процессоре составить формулы для выполнения вычислений. Результаты вычислений импортируйте в текстовый документ электронного отчета.

Вариант 1

1. Считая, что каждый символ кодируется двумя байтами, оцените информационный объем следующего предложения в кодировке Unicode: **«Один пуд — около 16,4 килограмм.»**

2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 16-битном коде Unicode, в 8-битную кодировку КОИ-8. При этом информационное сообщение уменьшилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

3. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать, используя код Морзе длиной не менее пяти и не более шести сигналов (точек и тире)?

4. В велокроссе участвуют 119 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточ-

[1] По материалам КИМ ЕГЭ по информатике и ИКТ.

ного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 70 велосипедистов?

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 с. Определите размер файла в килобайтах.

Вариант 2

1. Считая, что каждый символ кодируется 16 битами, оцените информационный объем следующей пушкинской фразы в кодировке Unicode: **«Привычка свыше нам дана: Замена счастию она!»**

2. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем слова из 24 символов в этой кодировке.

3. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов?

4. Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 %, которое записывается с помощью минимально возможного количества битов. Станция сделала 80 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 мин. Определите размер файла в килобайтах.

Вариант 3

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения: **«Мой дядя самых честных правил, Когда не в шутку занемог, Он уважать себя заставил И лучше выдумать не мог.»**

2. В некоторой стране автомобильный номер состоит из семи символов. В качестве символов используют 18 различных букв и десятичные цифры в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым

и минимально возможным количеством битов. Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 60 номеров.

3. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в двух состояниях («включено» или «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 50 различных сигналов?

4. Шахматная доска состоит из 64 полей: 8 столбцов на 8 строк. Какое минимальное количество битов потребуется для кодирования координат одного шахматного поля?

5. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 × 480 пикселов при условии, что цвет каждого пиксела кодируется тремя байтами?

Вариант 4

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения из пушкинского четверостишия: **«Певец-Давид был ростом мал, Но повалил же Голиафа!»**

2. Получено сообщение, информационный объем которого составляет 32 бит. Чему равен этот объем в байтах?

3. Обычный дорожный светофор без дополнительных секций подает шесть видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно). Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 100 сигналов светофора. Сколько данный информационный объем составляет в байтах?

4. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из десятичных цифр. При этом все цифры кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством битов. Определите информационный объем сообщения длиной в 150 символов.

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 Кбайт. Каково время передачи файла в секундах?

Вариант 5

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего высказывания Жан-Жака Руссо: **«Тысячи путей ведут к заблуждению, к истине — только один.»**

2. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно находиться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 18 различных сигналов?

3. Некоторое сигнальное устройство за 1 с передает один из трех сигналов. Сколько различных сообщений длиной в 4 с можно передать с помощью этого устройства?

4. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 мин. Определите максимальный размер файла (в килобайтах), который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 Кбит/с?

5. При подключении к Интернету модем обеспечивает скорость передачи данных, равную 28 800 бит/с. Сколько времени потребуется для передачи файла размером 72 000 байт?

Вариант 6

1. Считая, что каждый символ кодируется восемью битами, оцените информационный объем следующего предложения: **«Ученье свет, а не ученье — тьма.»**

2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 8-битном коде КОИ-8, в 16-битную кодировку Unicode. При этом информационное сообщение увеличилось на 480 бит. Какова длина сообщения в символах?

3. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно располагаться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 28 различных сигналов?

4. В велокроссе участвуют 200 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 170 велосипедистов?

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 10 с. Определите размер файла в килобайтах.

Вариант 7

1. Считая, что каждый символ кодируют 16 бит, оцените информационный объем следующей фразы в кодировке Unicode: **«Была бы охота, а впереди еще много работы.»**

2. В кодировке Unicode на каждый символ отводится два байта. Определите информационный объем фразы, состоящей из 204 символов в этой кодировке.

3. Азбука Морзе позволяет кодировать символы для радиосвязи, задавая комбинацию точек и тире. Сколько различных символов (цифр, букв, знаков пунктуации и т.д.) можно закодировать, используя код Морзе длиной не менее семи и не более восьми сигналов (точек и тире)?

4. Метеорологическая станция ведет наблюдение за влажностью воздуха. Результатом одного измерения является целое число от 0 до 100 %, которое записывается с помощью минимально возможного количества битов. Станция сделала 150 измерений. Определите информационный объем результатов наблюдений.

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 12 мин. Каков размер файла в килобайтах?

Вариант 8

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения: **«Подумай, как трудно изменить себя самого, и ты поймешь, сколь ничтожны твои возможности изменить других.»**

2. В некоторой стране автомобильный номер состоит из шести символов. В качестве символов используют 15 различных букв и десятичные цифры в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 60 номеров.

3. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в двух состояниях («включено» или «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно располагаться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 80 различных сигналов?

4. Поле для игры «Морской бой» состоит из 100 квадратов: 10 столбцов на 10 строк. Какое минимальное количество битов потребуется для кодирования координат одного квадрата поля?

5. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 1 024 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640×480 пикселов при условии, что цвет каждого пиксела кодируется тремя байтами?

Вариант 9

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего предложения: «**Метеорология: научное обоснование неверных прогнозов. Ален Шеффилд.**»

2. Получено сообщение, информационный объем которого составляет 128 бит. Чему равен этот объем в байтах?

3. Дорожный светофор с дополнительной секцией подает семь видов сигналов (непрерывные красный, желтый и зеленый, мигающие желтый и зеленый, красный и желтый одновременно, красный и стрелка одновременно).

Электронное устройство управления светофором последовательно воспроизводит записанные сигналы. Подряд записано 120 сигналов светофора. Сколько данный информационный объем составляет в байтах?

4. Для передачи секретного сообщения используется код, состоящий из 18 букв. При этом все буквы кодируются одним и тем же (минимально возможным) количеством битов. Определите информационный объем сообщения длиной в 125 символов.

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 1 625 Кбайт. Каково время передачи файла в секундах?

Вариант 10

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем текста песни: «**Я — волна, новая волна. Подожди, скоро навсегда затоплю Ваши города.**»

2. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно располагаться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 43 различных сигнала?

3. Некоторое сигнальное устройство за 1 с передает один из пяти сигналов. Сколько различных сообщений длиной в 10 с можно передать с помощью этого устройства?

4. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 15 мин. Определите максимальный размер файла (в килобайтах), который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 64 Кбит/с?

5. При подключении к Интернету модем обеспечивает скорость передачи данных, равную 32 000 бит/с. Сколько времени потребуется для передачи файла размером 345 000 байт?

Вариант 11

1. Считая, что каждый символ кодируется одним байтом, оцените информационный объем следующего высказывания: **«Кто с мечом к нам придет, тот от меча и погибнет. На том стояла, стоит и стоять будет земля Русская!»**

2. В некоторой стране автомобильный номер состоит из восьми символов. В качестве символов используют 20 различных букв и десятичные цифры в любом порядке. Каждый такой номер в компьютерной программе записывается минимально возможным и одинаковым целым количеством байтов, при этом используют посимвольное кодирование и все символы кодируются одинаковым и минимально возможным количеством битов. Определите объем памяти, отводимый этой программой для записи 30 номеров.

3. Световое табло состоит из лампочек, каждая из которых может находиться в двух состояниях («включено» или «выключено»). Какое наименьшее количество лампочек должно располагаться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 180 различных сигналов?

4. Поле для игры «Морской бой» состоит из 144 квадратов: 12 столбцов на 12 строк. Какое минимальное количество битов потребуется для кодирования координат одного квадрата поля?

5. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 512 000 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 × 640 пикселов при условии, что цвет каждого пиксела кодируется четырьмя байтами?

Вариант 12

1. Считая, что каждый символ кодируется двумя байтами, оцените информационный объем следующего предложения: **«Хорошая**

жена, хороший дом — что еще надо человеку, чтобы встретить старость?!»

2. Автоматическое устройство осуществило перекодировку информационного сообщения на русском языке, первоначально записанного в 8-битном коде КОИ-8, в 16-битную кодировку Unicode. При этом информационное сообщение увеличилось на 720 бит. Какова длина сообщения в символах?

3. Световое табло состоит из лампочек. Каждая лампочка может находиться в одном из трех состояний («включено», «выключено» или «мигает»). Какое наименьшее количество лампочек должно располагаться на табло, чтобы с его помощью можно было передать 128 различных сигналов?

4. В велокроссе участвуют 250 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества битов, одинакового для каждого спортсмена. Каков информационный объем сообщения, записанного устройством, после того как промежуточный финиш прошли 60 велосипедистов?

5. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 512 Кбит/с. Передача файла через данное соединение заняла 20 с. Определите размер файла в килобайтах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что входит в состав технических средств информатизации?
2. Что принято за единицу количества информации?
3. Как кодируются символы текста?
4. Каким образом производится двоичное кодирование графической информации?

Практическая работа № 21

Тема: Построение автомата со схемной логикой

Цели и задачи урока: разобраться в устройстве и принципе действия управляющего автомата со схемной логикой

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Ход работы:

Основные этапы построения автомата.

1. Построение граф–схемы алгоритма операции умножения.

Граф–схема алгоритма представляет собой связанный граф со следующими основными типами вершин: начальная, конечная, операторная и условная.

При составлении графа руководствуются следующими правилами:

● граф–схема алгоритма должна содержать одну начальную, одну конечную и конечное число операторных и условных вершин;

● входы и выходы различных вершин соединяются дугами, направленными от выхода к входу. При этом выход каждой вершины соединяется только с одним входом;

● в каждой операторной вершине записывается микрокоманда Y к , представляющая собой совокупность управляющих сигналов {y n }, или микроопераций, выполняемых на одном временном интервале (такте);

● в каждой условной вершине записывается одно из логических условий X i ;

● между любой вершиной и конечной вершиной должен существовать, по крайней мере, один путь.

Для наглядности построения граф–схемы и понимания сути алгоритма операции умножения в табл. приведены используемые для операции умножения микрокоманды Y к и логические условия X i .

Обозначение	Назначение и описание микрооперации
$Y_1 = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\}$	y_1 — загрузка регистра RG_1 множимым A: $RG_1 \leftarrow A$; y_2 — загрузка регистра RG_2 множителем B: $RG_2 \leftarrow B$; y_3 — сброс регистра RG_3: $RG_3 \leftarrow 0000$; y_4 — сброс триггера T: $T \leftarrow 0$; y_5 — загрузка счетчика CT числом $n = 4$: $CT \leftarrow n = 100_2$
$Y_2 = y_6$	y_6 — сложение содержимого регистров RG_3, RG_1 с загрузкой результата в RG_3: $RG_3 \leftarrow RG_3 + RG_1$
$Y_3 = y_7$	y_7 — вычитание содержимого регистра RG_1 из RG_3 с загрузкой результата в RG_3: $RG_3 \leftarrow RG_3 - RG_1$
$Y_4 = \{y_8, y_9\}$	y_8 — арифметический сдвиг содержимого составного 9-разрядного регистра вправо на один разряд: R1(RG_3, RG_2, T) y_9 — уменьшение на единицу содержимого счетчика CT: CT ← CT – 1
X_1	Выходной сигнал Q триггера T
X_2	Младший разряд P_0 составного регистра RG_2
X_3	Логическое условие, фиксирующее при $X_3 = 1$ окончание операции умножения. Сигнал снимается с выхода логического элемента ЗИЛИ–НЕ, подключенного к выходу счетчика CT

Для операции умножения можно построить несколько граф–схем алгоритма, каждая из которых определяет свою структуру управляющего автомата и последовательность его функционирования. На рис. приведен вариант граф–схемы алгоритма операции умножения двоичных чисел с проверкой содержимого счетчика СТ на выходе цикла. Ее особенностью является наличие двух условных вершин X1 = ? для проверки выходного сигнала триггера, выполняемой для двух значений младшего разряда регистра RG2(X2 = 0 и X2 = 1).

Построение графа переходов управляющего автомата. Управляющий автомат можно строить как аппарат Мили или как аппарат Мура, которые описываются функцией перехода и функцией выходов: A(t + 1) = F(A(t), X(t)); Y(t) = f (A(t), X(t)) — для аппарата Мили, A(t + 1) = F(A(t), X(t)); Y(t) = f (A(t) — для аппарата Мура, где A = {a0,….,aK–1} — множество (K) состояний автомата; X = { x 1 ,…, xM } — множество (M) входных сигналов; Y = {y1,…,yN} — множество (N) выходных сигналов; t — дискретное время (t = 0,1,2,3,…); A(0) = a0 — начальное состояние автомата. Функция переходов для обоих аппаратов представляет собой состояние автомата A(t + 1) в момент времени t + 1 в зависимости от состояния A(t) и сигнала X(t) в момент t. Функция выходов для аппарата Мили определяет зависимость выходного сигнала Y(t) от состояния автомата A(t) и входного сигнала X(t), а для аппарата Мура — только от состояния автомата A(t).

Построим граф переходов для автомата Мили. Граф строится в два этапа. На первом этапе производится разметка граф–схемы алгоритма. Цель разметки — определить возможные состояния операционного (управляющего) автомата A = {ao,….,a K–1 }.

Правила разметки:

● символом a0 отмечается вход первой вершины, следующей за начальной, а также вход конечной вершины;

● входы вершин, следующих за операторными вершинами, отмечаются символами a1, a2, …;

● входы двух различных вершин, за исключением коренной, не могут быть отмечены одинаковыми символами;

● вход вершины может отмечаться только одним символом.

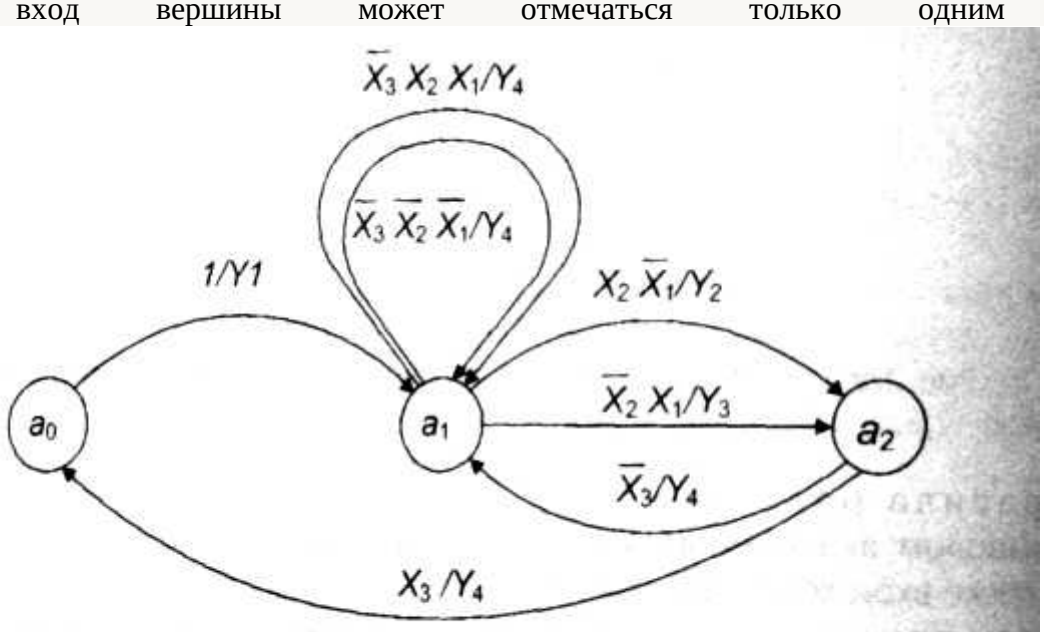


Рис. 1.3.2. Граф переходов

На втором этапе строится непосредственно граф переходов, вершинами которого являются состояния {ap}, а дугами — возможные изменения состояний (переходы). Для построения графа переходов управляющего автомата вводится понятие пути от отметки a n к отметке a s (от начального состояния к конечному) на граф–схеме алгоритма: anX(an, as) Y(an, as) as, (1.3.1) где X(a n , as)— конъюнкция (произведение) всех логических условий Xк (k =1,2,3,…),

соответствующих условным вершинам граф–схемы на этом пути, причем Хк берут в прямой форме, если из данной вершины путь выходит по стрелке, отмеченной значением 1, и в инверсной форме, если путь выходит по стрелке, отмеченной значением 0; Y (a n , a S) — множество микроопераций, или микрокоманда, указанная в единственной операторной вершине, через которую проходит данный путь. Множество путей (1.3.1) определяет множество переходов между состояниями a n и a s автомата. Допустимы пути, содержащие несколько условных вершин или не содержащие ни одной, а также пути, не содержащие операторной вершины. Рассматриваются все пути, кроме тех, в которых некоторое условие X j (j e k) входит как в прямой, так и в инверсной форме.

При построении графа переходов:

● каждую отметку (ар) на граф–схеме алгоритма представим в виде кружочка (с пометкой ар), отражающего вершину графа переходов;

● каждый путь (1.3.1) представим дугой, направленной из вершины a n в вершину a s .

Дуга отражает переход автомата из состояния a n в состояние a s и помечается конъюнкцией X(a n , a s) и выходными сигналами У(a n , a s), при этом: • если в рассматриваемом пути отсутствуют логические вершины, то принимают X(a n , a s) = 1 (т. е. осуществляется безусловный переход); • если же отсутствует операторная вершина, то полагают Y (a n , a s) = y0, где Y 0 — пустой оператор, означающий сохранение состояния, так как не выполняется никакая микрооперация.

Построенный по изложенной методике граф переходов определяет закон функционирования и структуру управляющего автомата.

Кодирование состояний управляющего автомата.

Для фиксации состояний управляющего автомата будем использовать триггеры. Каждому состоянию управляющего автомата поставим в соответствие некоторую кодовую комбинацию, отображаемую состоянием Q –выходов триггеров. Число разрядов N кода, или триггеров, можно выбрать на основании соотношения: K ≤ 2 k , где k — число состояний управляющего автомата. Для рассматриваемого случая K=3, N=2..

Структурная схема управляющего автомата представлена на рис

Она содержит:

● два синхронных RS –триггера T0, T 1 , образующих регистр хранения информации для фиксации текущего состояния операционного (управляющего) автомата с помощью выходных сигналов Q 1 , Q 0 ;

● дешифратор D C , предназначенный для преобразования двухразрядного кода Q 1 Q 0 в сигналы состояния a0, a1, a2;

● комбинационную схему, которая вырабатывает управляющие сигналы Y 1 , Y 2 , Y 3 , Y 4 для операционного автомата и сигналы S 0 , R 0 , S 1 , R 1 для триггеров по входным сигналам X1, X2, X3, a0, a1, a2.

Дальнейшей задачей является построение комбинационной схемы.

Составление таблицы функционирования комбинационной схемы.

Описание работы управляющего автомата с помощью графа переходов обеспечивает наглядность. Однако для описания комбинационной схемы с помощью структурных формул целесообразно составить таблицу, в которой для каждого перехода были бы приведены сигналы управления триггерами. Каждая строка табл. определяет один переход управляющего автомата.

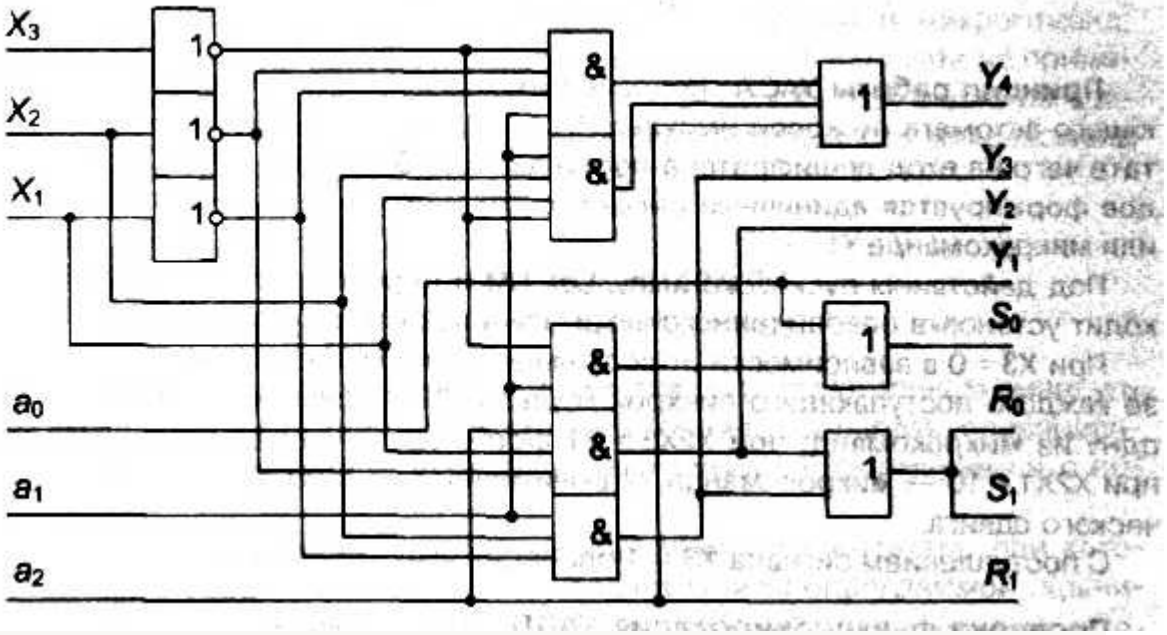
Построение комбинационной схемы . Комбинационная схема строится с помощью выражений по следующим правилам:

● определяется количество инверторов для входных сигналов в первой ступени комбинационной схемы. Как следует из выражений , операции инвертирования выполняется над сигналами X1, X2, X3, поэтому число инверторов равно трем;

● определяется количество логических элементов умножения И (и число входов каждого из них) во второй ступени. Как видно из выражений, вторая ступень должна содержать пять элементов И. Отметим, что 3–входовые элементы И участвуют в формировании нескольких выходных сигналов;

● определяется количество логических элементов сложения ИЛИ (и число входов каждого из них) в третьей ступени. Из выражений следует, что операция логического сложения выполняется для выходных сигналов Y 4 , S 0 и R 0 = S 0 , поэтому третья ступень должна содержать три элемента ИЛИ;

производится соединение выводов логических элементов согласно выражениям



Построенная по изложенным правилам схема комбинационного устройства управляющего автомата со схемной логикой приведена на рис.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Согласно методике и краткой теории, по заданному преподавателем словесному описанию закона функционирования цифрового автомата выполнить п.1..п.6 раздела 2 Результаты исследований оформить в виде отчета.

Практическое занятие № 22

Тема: Построение управляющего автомата с программируемой логикой

Цели и задачи урока: Построение управляющего автомата с программируемой логикой, выполняющего определенные действия.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства

Ход урока

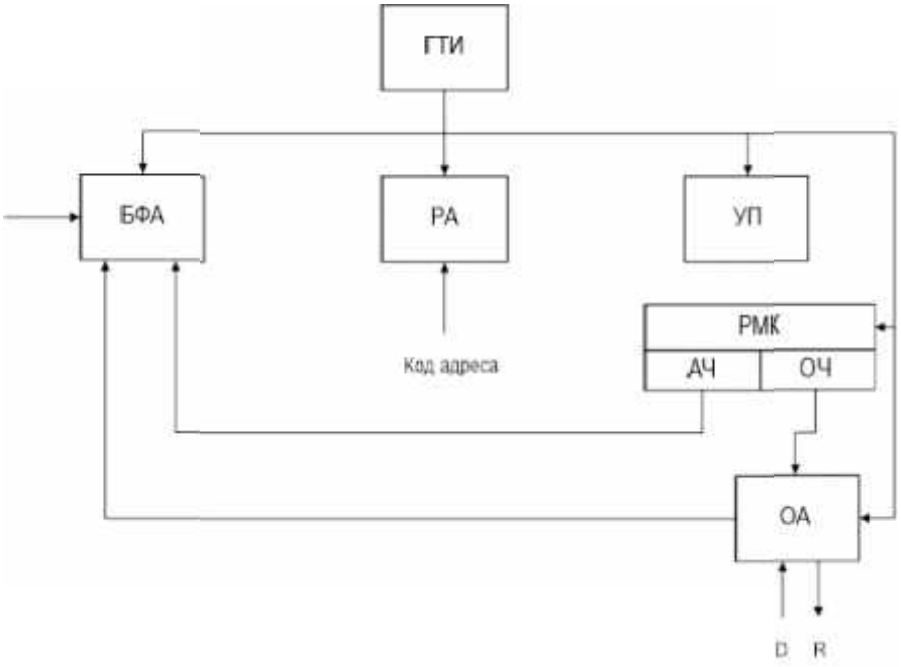
1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Краткие теоретические сведения и ход работы:

Управляющий автомат с хранимой в памяти логикой (с "запоминающей или программируемой логикой") характеризуется тем, что каждой выполняемой в операционном устройстве операции ставится в соответствие совокупность хранимых в памяти слов микрокоманд. Каждая микрокоманда содержит информацию о микрооперациях, подлежащих выполнению в течении одного машинного такта, и об адресе следующей микрокоманды. Последовательность микрокоманд образуют микропрограмму.

Таким образом, УА с программируемой логикой отличаются от автоматов с жёсткой логикой тем, что алгоритм их работы записывается в управляющую память в виде микропрограммы. В связи с этим такие автоматы часто называют микропрограммными автоматами (МПА) с хранимой в памяти логикой. Идея управления по хранимой в управляющей памяти микропрограмме была предложена М.В. Уилксом в 1951 году.

Структурная схема УА с хранимой в памяти логикой показана на рисунке



Для хранения микропрограмм используется блок управляющей памяти (УП), которая в большинстве случаев строится на основе постоянного запоминающего устройства (ПЗУ). РА - регистр адреса микрокоманд, хранит адрес микрокоманды, выполняемой в данном такте. Блок формирования адресов микрокоманд (БФА) является основным блоком автомата. Блок БФА после установки на РА начального адреса микрокоманды определяет все последующие адреса микрокоманд в соответствии с исходным алгоритмом управления. Регистр микрокоманд (РМК) включает в себя две основные части (поля МК): адресную (АЧ) и операционную (ОЧ). ГТИ - генератор тактовых импульсов, определяет такты работы автомата.

В микропрограммных УА широко используются два основных способа формирования адреса следующей микрокоманды - естественная (последовательная) и принудительная адресации. Способ адресации определяет структуру УА, поэтому различают УА с естественной и принудительной адресацией микрокоманд.

Под естественной адресацией понимается такой порядок изменения адресов микрокоманд, при котором очередной микрокоманде присваивается адрес, равный адресу предыдущей микрокоманд, увеличенному на единицу. Такая адресация микрокоманд реализуется путём использования счётчика микрокоманд (СМК).

Для принудительной адресации адрес следующей микрокоманды указывается в каждой микрокоманде с возможностью его модификации в зависимости от значений логических условий.

В данной курсовой работе выполнено кодирование ГСА для использования микропрограммного автомата с естественной адресацией микрокоманд.

При естественной адресации адрес следующей микрокоманды принимается равным адресу предыдущей микрокоманды, увеличенному на единицу, если микрокоманды следуют последовательно в естественном порядке. В этом случае микрокоманда может содержать только операционную часть. Естественный порядок следования адресов может быть нарушен, то есть может возникнуть необходимость перехода к микрокоманде с адресом, не равным А+1, где А - адрес текущей микрокоманды. Переход может быть безусловным или зависеть от текущих значений логических условий. Для реализации в микропрограмме таких переходов в микрокоманде должна быть адресная часть.

При естественной адресации обычно используются микрокоманды двух типов: операционные и управляющие. Операционная микрокоманда содержит только операционные поля Y1,Y2 ,…,Yk , в которых задаются коды микроопераций, и неявно полагает адрес следующей микрокоманды равным (А+1). Микрокоманда может содержать одно или несколько операционных полей. В случае если структурой УА предусмотрено выделение в микрокоманде только одного операционного поля, то оператор схемы алгоритма,

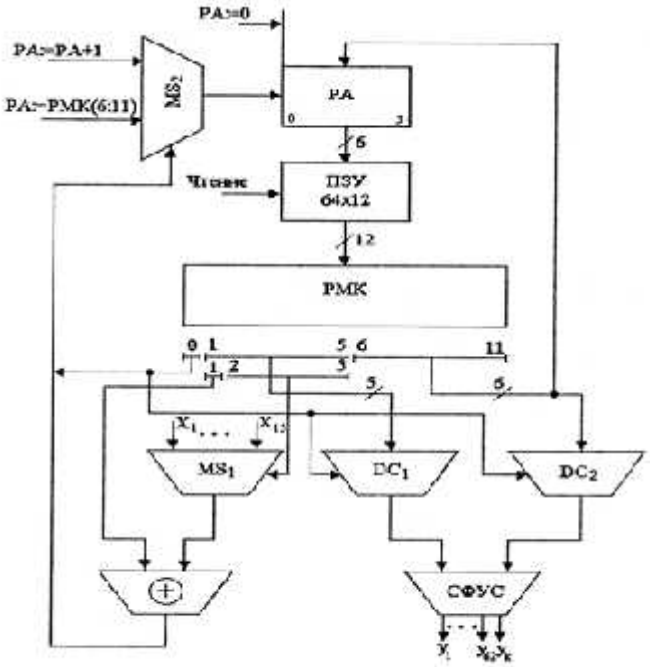
содержащий, например, три микрооперации, может быть выполнен только за три такта. Отсюда следует, что число операционных полей влияет на быстродействие операционного устройства и на сложность УА. Управляющая микрокоманда содержит поле для определения адреса перехода АП и поле для кодов логических условий X и используется для изменения естественного порядка следования микрокоманд.

Для распознавания операционных и управляющих микрокоманд в их кодах отводится один разряд под признак кода микрокоманды P. Если P=0 , микрокоманда является операционной; если P=1, то - управляющей. Признак P располагается в нулевом разряде микрокоманды.

В формат управляющей микрокоманды может быть введено одноразрядное поле П прямой или инверсной проверки логического условия, записанного в условной вершине исходной ГСА. Если П = 1, то проверяется инверсное значение логического условия, записанного в поле X, если П = 0, то прямое.

Простейшая структура УА, работающего с рассмотренными микрокомандами, приведена на рисунке.

Блок управляющей памяти представлен ПЗУ на 64 12-разрядных слова. В качестве регистра адреса (РА) используется двоичный счётчик с возможностью параллельной записи информации. Пуск автомата производится подачей сигнала РА:= 0, то есть выполнение микропрограммы всегда начинается с нулевого адреса.



По сигналу “Чтение” производится выборка слова из ПЗУ и занесение его в регистр команд (РМК). Если РМК(0) = 0, то разрешается работа схем дешифраторов управляющих

сигналов DC1 и DC2 , выходы которых подключены к схеме формирования управляющих сигналов (СФУС). Кроме того через мультиплексор MS2 пропускается на управление регистром адреса сигнал РА:=РА+1 для выборки следующей микрокоманды. Если РМК(0) = 1, то блокируется работа DC1 и DC2 и через MS1 пропускается значение логического условия, номер которого указан в РМК(2:5). Это значение складывается по модулю со значением признака прямой или инверсной проверки логического условия П, записанного в РМК(1). Если сумма по модулю 2 равна 0, то через MS2 на РА подаётся сигнал РА:=РМК(6:11), то есть осуществляется передача управления по адресу перехода (АП), в противном случае РА:=РА+1.

Если РМК(0) = 1, а поле РМК(2:5) = 0, то реализуется команда безусловного перехода (БП) по адресу, указанному в поле АП.

Если реализуется пустая операторная вершина ГСА, то в операционной микрокоманде оба поля Y равны нулю.

Признаком конца микропрограммы является наличие единиц в разрядах операционной части регистра микрокоманд РМК(6:11) операционной микрокоманды.

Данный УА даёт возможность реализовать микропрограмму, содержащую не более 64 микрокоманд с числом управляющих сигналов до 62 и числом условий до 15.

При составлении микропрограммы вначале следует пронумеровать все вершины ГСА, предварительно введя пустые операторные вершины, если в ГСА есть циклы из условных вершин. Кроме этого, если в ГСА есть операторные вершины, в которых записаны более двух микроопераций, то они должны быть разбиты на последовательность вершин, так как операционная команда имеет два поля.

Анализируя всю вышеизложенную информацию, выполняем кодирование разработанной ранее ГСА для микропрограммного автомата с естественной адресацией микрокоманд. Итогом разработки является таблица прошивки ПЗУ

Задание:

Построить автомат с программируемой логикой, выполняющий действия, указанные преподавателем. Результат оформить в виде отчета.

Практическое занятие № 23
Тема: Сравнение характеристик процессоров Intel. Сравнение характеристик процессоров AMD.

Цели и задачи урока:Изучение и сравнение характеристик процессоров.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, Интернет
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Задание:

1. Изучить модели процессоров в соответствии с вариантом.
2. Описать их технические характеристики в форме таблицы, сравнить их.

Технические характеристики	Процессор1	Процессор2	Процессор3	Процессор4
Производитель				
Название				
Тактовая частота				
Количество ядер				
Наличие встроенного видеопроцессора				
Объем кэша				
Потребляемая мощность				
Интерфейс				
Максимальная скорость обмена с ОП				
Другие				

Вар	Задание
1	CPU AMD A10-7860K BOX Black Edition (AD786KY) 3.6 GHz/4core/SVGA RADEON R7/ 4 Mb/65W/5 GT/s Socket FM2+
	CPU Intel Core i3-6300 BOX 3.8 GHz/2core/SVGA HD Graphics 530/0.5+ 4Mb/51W/8 GT/s LGA1151
	Процессор AMD A10-7700K BOX Black Edition (AD770KX) 3.4 GHz/4core/SVGA RADEON R7/ 4 Mb/95W/5 GT/s Socket FM2+
	Процессор Intel Celeron G1820 BOX 2.7 GHz/2core/SVGA HD Graphics/0.5+2Mb/53W/5 GT/s LGA1150
2	CPU AMD A6-7470K BOX Black Edition (AD747KY) 3.7 GHz/2core/SVGA RADEON R5/ 1Mb/65W/5 GT/s Socket FM2+
	CPU Intel Core i3-6320 3.9 GHz/2core/SVGA HD Graphics 530/0.5+ 4Mb/51W/8 GT/s LGA1151

	Процессор AMD A10-7800 (AD7800Y) 3.5 GHz/4core/SVGA RADEON R7/ 4Mb/65W/5 GT/s Socket FM2+
	Процессор Intel Celeron G1830 2.8 GHz/2core/SVGA HD Graphics/0.5+2Mb/54W/5 GT/s LGA1150
3	CPU AMD Athlon X4 845 BOX (AD845XA) 3.5 GHz/4core/ 2 Mb/65W/5 GT/s Socket FM2+
	CPU Intel Core i3-6320 BOX 3.9 GHz/2core/SVGA HD Graphics 530/0.5+ 4Mb/51W/8 GT/s LGA1151
	Процессор AMD A10-7850K (AD785KX) 3.7 ГГц/4core/SVGA RADEON R7/ 4 Мб/95 Вт/5 ГТ/с Socket FM2+
	Процессор Intel Celeron G1830 BOX 2.8 GHz/2core/SVGA HD Graphics/0.5+2Mb/53W/5 GT/s LGA1150
4	Процессор AMD A10 7870K FM2+ (AD787KXDI44JC) (3.9GHz/5000MHz/AMD Radeon R7) OEM
	CPU Intel Core i5-6600 BOX 3.3 GHz/4core/SVGA HD Graphics 530/1+6Mb/65W/ LGA1151
	Процессор AMD A10-7870K BOX (AD787KX) 3.9 GHz/4core/SVGA RADEON R7/ 4 Mb/95W/5 GT/s Socket FM2+
	Процессор Intel Celeron G1840 BOX 2.8 GHz/2core/SVGA HD Graphics/0.5+2Mb LGA1150
5	Процессор AMD A10 7890-K BOX <Socket FM2+> (AD789KXDJCHBX)
	CPU Intel Core i7-4790T 2.7 GHz/ LGA1150
	Процессор AMD A4 7300 Socket-FM2 (AD7300OKHLBOX) (3.8GHz/5000MHz/1Mb/AMD Radeon HD 8470D) Box
	Процессор Intel Celeron G1850 2.9 GHz
6	Процессор AMD A10 7890-K <Socket FM2+> (AD789KXDI44JC)
	CPU Intel Pentium G4520 BOX 3.6 GHz/2core/SVGA HD Graphics 530/0.5+3Mb/51W/8 GT/s LGA1151
	Процессор AMD A4 X2 4020 Socket-FM2 (AD4020OKA23HL) (3.2/5000/1Mb/Radeon HD 7480) 65W OEM
	Процессор Intel Core 2 Duo E6420 2.13 ГГц/ 4Мб/ 1066МГц 775-LGA (Ядро Conroe, 2 ядра)

Практическое занятие № 24

Тема: Изучение одноразрядного и четырех разрядного ОЗУ, ПЗУ.

Цели и задачи урока:Изучение работымоноразрядного и четырех разрядного ОЗУ, ПЗУ.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, типовой комплект учебного оборудования «Цифровая электроника»

Ход урока

6. Организационный момент
7. Объяснение темы.
8. Выдача задания
9. Выполнение работы
10. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретическая часть

Для хранения информации применяют запоминающие устройства, выполненные на специализированных интегральных схемах.

Принципиально все микросхемы памяти делятся на энергонезависимые, не теряющие информацию при выключении питания, и энергозависимые, содержимое которых теряется при выключении питания. Первые предназначены для хранения неменяющихся или редко меняющихся данных и называются постоянными запоминающими устройствами (ПЗУ). Вторые предназначены для временного хранения данных, возникающих в процессе функционирования устройства и называются оперативными запоминающими устройствами (ОЗУ).

ПЗУ классифицируются по способу записи информации и по способу ее стирания. Самым простым способом записи является масочное программирование в процессе изготовления кристалла. Такие микросхемы называются *ROM (Read Only Memory)* и их нельзя перепрограммировать. Существует разновидность ПЗУ – *PROM*, они предоставляют возможность самостоятельно запрограммировать микросхему. *PROM* бывают однократно программируемые *OTP (One Time Programmable)* и многократно программируемые *EPROM. EPROM*, в зависимости от способа стирания могут быть *UV-EPROM* (с ультрафиолетовым стиранием) и *EEPROM* (с электрическим стиранием).

Энергозависимой памятью является оперативная память *RAM* (*Read Access Memory*), которая делится на два типа: статическая – *SRAM* и динамическая – *DRAM*. Статическая память, при наличии питающего напряжения, может сохранять записанную информацию сколь угодно долго, запоминающей ячейкой является триггер. Динамическая память требует постоянной «регенерации», т. е. считывания и повторной записи в соответствующие ячейки. Это связано с физическими свойствами запоминающей ячейки, которой является конденсатор малой емкости, включенный на пересечении строк и столбцов матрицы. Тем самым достигается сверхвысокая плотность упаковки и большая удельная информационная емкость микросхемы.

Запоминающие устройства (ЗУ) характеризуются следующими параметрами:

- емкость ЗУ – максимально возможный объем хранимой в нем информации, обычно измеряемой в байтах;
- организация ЗУ (NxL) – количество двоичных чисел N, хранимых в ЗУ с указанием их длины (разрядности) L;
- время выборки t_a – временной интервал между подачей на вход памяти заданного сигнала и получением на выходе данных;
- время цикла адреса в режиме записи ($t_{cy(a)wr}$) – минимальное время совпадения сигналов на управляющих входах памяти, необходимое для надежной записи информации.

В зависимости от способа нахождения нужного элемента в массиве других однотипных элементов различают структуры с одномерной (линейной) и двумерной адресацией. При двумерной адресации каждому элементарному запо-

минающему элементу (ЭЗЭ) матрицы присваивается определенный адрес, поиск которого производится указанием номеров соответствующих строк и столбцов.

Разряды регистра адреса ЗУ с двумерной адресацией делятся на две группы: одна определяет двоичный адрес строки, другая – двоичный адрес столбца.

Микросхема К155РУ5 (рис. 8.1) имеет структуру матричного ОЗУ с организацией 256 двоичных чисел по 1 биту.

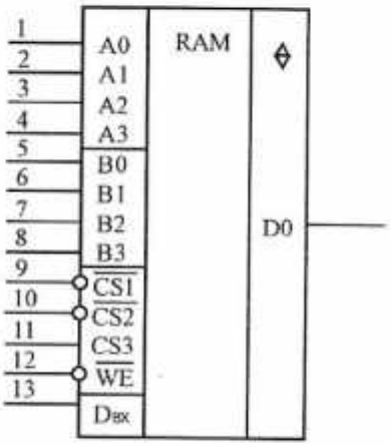


Рис. 8.1. УГО ОЗУ типа К155РУ5

Матрица памяти имеет 16 строк и 16 столбцов запоминающих ячеек. Для выбора ячейки служат два четырехвходовых дешифратора. Один выбирает из 16 строк, другой – из 16 столбцов матрицы. Считывание данных ячейки и запись в ячейку производятся усилителем считывания/записи, который имеет четыре входа управления $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$, $CS3$, $\overline{WE}$, а также вход записи данных $D_{вх}$ и выход данных $D0$. Входы $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$ и $CS3$ разрешают доступ к матрице памяти (для входов $\overline{CS1}$ и $\overline{CS2}$ активный уровень – низкий, для $CS3$ – высокий). По входу $\overline{WE}$ (активный уровень – низкий) разрешается запись в выбранную ячейку (табл. 8.1).

Таблица 8.1

Режимы работы К155РУ5

Вход					Выход	Режим работы
$\overline{CS1}$	$\overline{CS2}$	$CS3$	$\overline{WE}$	$D_{вх}$	$D0$	
1	x	x	x	x	1	Ячейка не выбирается
x	1	x	x	x	1	Ячейка не выбирается
x	x	0	x	x	1	Ячейка не выбирается
0	0	1	0	0	1	Запись 0 в ячейку
0	0	1	0	1	1	Запись 1 в ячейку
0	0	1	1	x	$D_{вых}$	Считывание

Микросхема К155РУ2 (рис. 8.2) – ОЗУ емкостью 64 бит. Ячейки памяти организованы в матрицу *RAM*, имеющую 16 строк и 4 столбца, что соответствует логической организации 16 двоичных чисел по 4 бита.

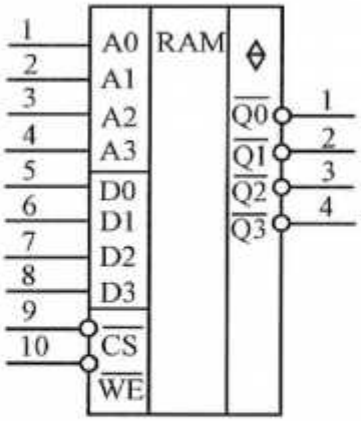


Рис. 8.2. УГО ОЗУ типа К155РУ2

Матрица снабжена адресным дешифратором *DC*, который принимает четырехразрядный код адреса *A*0…*A*3 и выбирает четырехразрядное двоичное число. Четыре входа данных *D*0…*D*3 снабжены входом разрешения записи $\overline{WE}$. Для считывания данных из ОЗУ на вход $\overline{WE}$ подается высокий уровень (логическая 1), а на вход выбора кристалла $\overline{CS}$ – низкий. Для записи данных требуется установить низкий уровень (логический 0) на входах управления $\overline{WE}$ и $\overline{CS}$ (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Режимы работы К155РУ2

Режимы работы	Вход			Выход
	$\overline{CS}$	$\overline{WE}$	D_n	$\overline{Q_n}$
Запись	0	0	0	1
	0	0	1	0
Считывание	0	1	x	$\overline{D_n}$
Запрет записи	1	0	0	1
	1	0	1	1
Отключение выходов	1	1	x	1

Микросхема К155ПР6 (рис. 8.3) относится к ПЗУ масочного типа. Информация в ПЗУ такого типа записывается в процессе изготовления. Данная микросхема запрограммирована как преобразователь двоично-десятичных чисел в двоичные. Ее основа – запоминающая матрица с организацией 32x8 (256 бит). Матрицей управляет дешифратор адресов с 5 входами и 32 выходами. В

табл. 8.3 приведена таблица памяти ПЗУ типа К155ПР6.

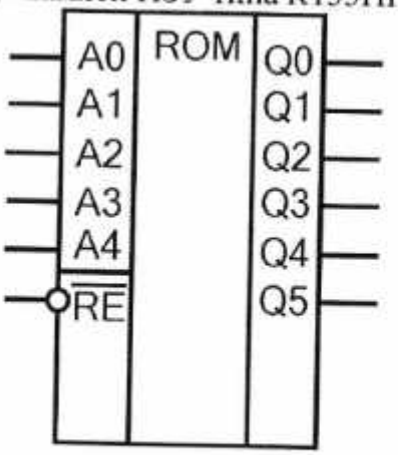


Рис. 8.3. УГО ПЗУ типа К155ПР6

Таблица 8.3

Логические уровни при преобразовании двоично-десятичных чисел в ПЗУ К155ПР6

Номер числа	Вход						Двоичный код на выходе					
	*A*4	*A*3	*A*2	*A*1	*A*0	$\overline{RE}$	*Q*5	*Q*4	*Q*3	*Q*2	*Q*1	*Q*0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
5	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
6	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
8	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
9	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
10	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
11	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
12	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
13	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
14	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
15	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
16	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
17	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
18	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
19	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Любой	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1	1	1

На входы $A0\ldots A4$ подается двоично-десятичный код. Вход $\overline{RE}$ разрешает преобразование при подаче на него низкого уровня (логического 0). Высокий уровень (логическая 1) на входе $\overline{RE}$ запрещает преобразование, а на выходах $Q0\ldots Q5$ появляется высокий уровень (логическая 1).

Описание лабораторного модуля

Работа проводится на лабораторном модуле «Запоминающие устройства». Внешний вид лабораторного модуля представлен на рис. 8.4.

На лицевой панели приведены условные графические обозначения запоминающих устройств. Подача напряжения на элементы модуля осуществляется переключателем питания.

Коммутация между запоминающими устройствами и устройствами задания уровней производится при помощи соединительных проводников, входящих в комплект комплекта.

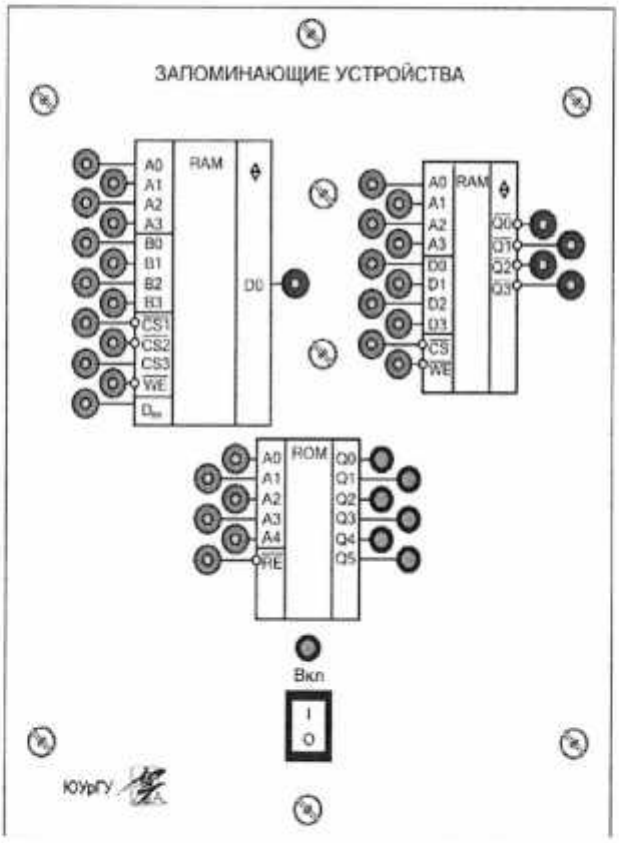


Рис. 8.4. Внешний вид лицевой панели лабораторного модуля «Запоминающие устройства»

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Изучить теоретический материал, достаточный для выполнения лабораторной работы. Ответить на контрольные вопросы, привести схему лаборатор-

ной работы и получить у преподавателя допуск к проведению лабораторной работы.

2. Согласно рис. 8.5 выполнить электрические соединения модулей для изучения одноразрядного ОЗУ типа К155РУ5. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

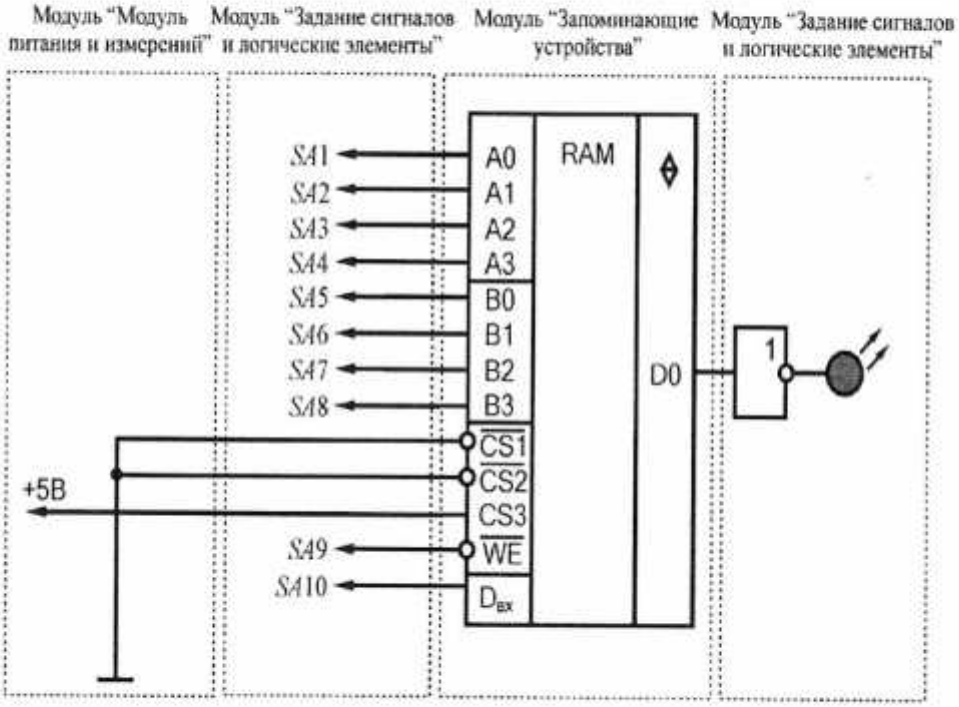


Рис. 8.5. Схема электрическая соединений комплекта для изучения одноразрядного ОЗУ типа К155РУ5

Использовать:

- *SA*1…*SA*10 – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выхода *D*0 контролировать при помощи светодиода на выходе буферного элемента (рис. 8.5). Для задания логических уровней на входах $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$, *CS*3 соединять соответствующие выводы с выходом +5В (логическая 1) или общим выводом (логический 0) модуля «Модуль питания». Задавая различные комбинации логических уровней на входах *A*0…*A*3, *B*0...*B*3, $\overline{CS1}$, $\overline{CS2}$, *CS*3, $\overline{WE}$, $D_{вх}$ одноразрядного ОЗУ, заполнить таблицу режимов работы одноразрядного ОЗУ типа К155РУ5 (табл. 8.4).

Таблица 8.4

Вход					Выход	Режим работы
$\overline{CS1}$	$\overline{CS2}$	$CS3$	$\overline{WE}$	$D_{вх}$	$D0$	

3. Согласно рис. 8.6 выполнить электрические соединения модулей для изучения ОЗУ типа К155РУ2. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

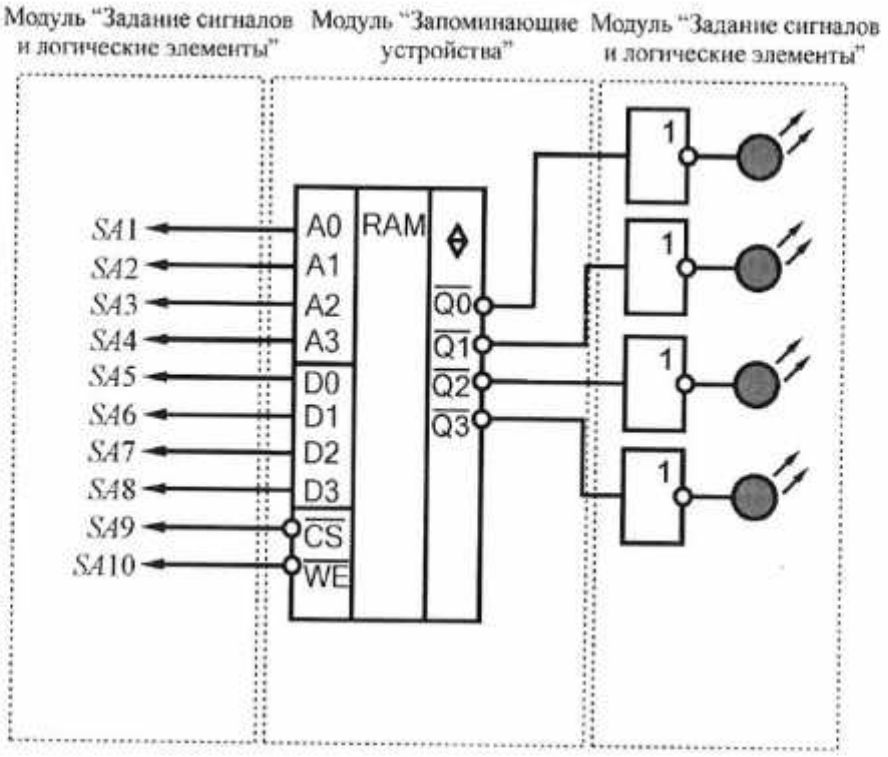


Рис. 8.6. Схема электрическая соединений комплекта для изучения ОЗУ типа К155РУ2

Использовать:

- $SA1 \ldots SA10$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов $\overline{Q0} \ldots \overline{Q3}$ контролировать при помощи светодиодов на выходе буферных элементов (рис. 8.6). Задавая различные комбинации логиче-

ских уровней на входах $A0 \ldots A3$, $D0 \ldots D3$, $\overline{CS}$, и $\overline{WE}$ ОЗУ, заполнить таблицу режимов работы ОЗУ типа К155РУ2 (табл. 8.5).

Таблица 8.5

Режимы работы	Вход			Выход
	$\overline{CS}$	$\overline{WE}$	D_n	$\overline{Q_n}$

4. Согласно рис. 8.7 выполнить электрические соединения модулей для изучения ПЗУ типа К155ПР6. **Монтаж схемы производить при отключенных автоматических выключателях и переключателях питания.**

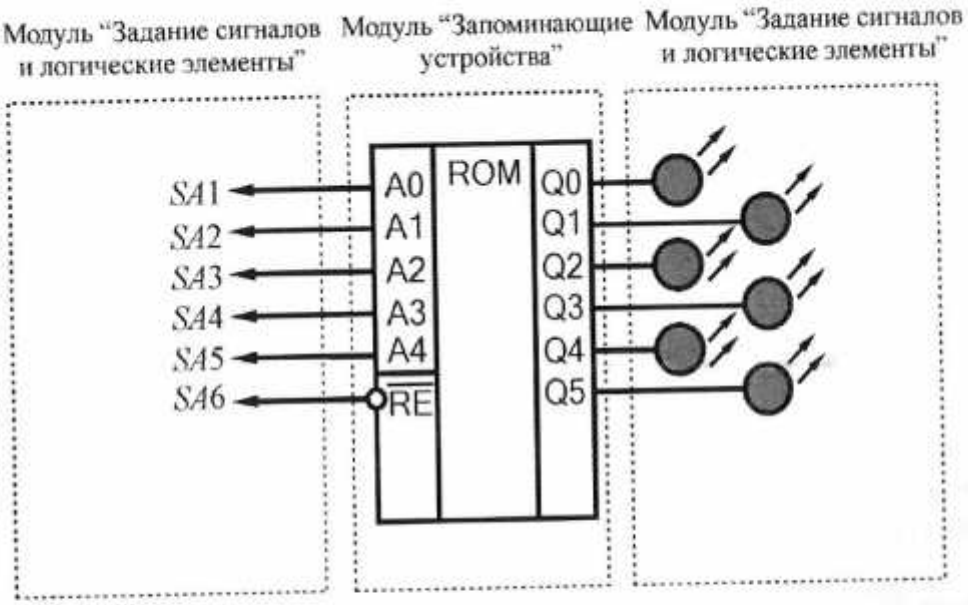


Рис. 8.7. Схема электрическая соединений комплекта для изучения ПЗУ типа К155ПР6

Использовать:

- $SA1 \ldots SA6$ – тумблеры модуля «Задание сигналов и логические элементы».

После проверки правильности соединений схемы преподавателем или лаборантом включить автоматический выключатель и выключатель дифференциального тока «Сеть» модуля «Модуль питания и измерений», включить переключатели питания соответствующих модулей.

Состояния выходов $Q0...Q5$ контролировать при помощи светодиодов на выходе ПЗУ (рис. 8.7). Задавая различные комбинации логических уровней на входах $A0...A4$ и $\overline{RE}$ ПЗУ, заполнить таблицу памяти ПЗУ типа К155ПР6 (табл. 8.6).

Таблица 8.6

Номер числа	Вход						Двоичный код на выходе					
	$A4$	$A3$	$A2$	$A1$	$A0$	$\overline{RE}$	$Q5$	$Q4$	$Q3$	$Q2$	$Q1$	$Q0$
0												
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
Любой												

5. После оформления черновика и проверки результатов преподавателем необходимо выключить питание комплекта, предоставить комплект в полном составе и исправности преподавателю или лаборанту.

6. Сравнить экспериментальные (табл. 8.4 – табл. 8.6) и справочные таблицы режимов работы, памяти ЗУ, сделать вывод.

Контрольные вопросы

1. Приведите основные типы запоминающих устройств.
2. Приведите определение ОЗУ, ПЗУ.
3. Приведите параметры ЗУ.
4. Приведите определение масочного ПЗУ.
5. Приведите УГО запоминающих устройств различных типов.

Практическое занятие № 25

Тема: Сравнение характеристик модулей памяти

Цели и задачи урока:Изучение и сравнение характеристик модулей оперативной памяти.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, Интернет
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Задание:

1. Изучить представленные модели оперативной памяти.
2. Описать их технические характеристики в форме таблицы, сравнить их.

Технические характеристики	ОП1	ОП2	ОП3	ОП4
Производитель				
Название				
Тип модулей				
Объем				
Количество контактов				
Наличие/отсутствие буферизации данных				
Тайминг памяти				
Наличие/отсутствие схемы контроля четности				
Назначение				
Другие				

3. Объяснить значение технических характеристик.

Практическое занятие № 26

Тема: Накопители информации. Изучение устройства НЖМД.

Цели и задачи урока:Изучение и сравнение характеристик процессоров.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства, Интернет
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Задание 1.

Опишите характеристики представленных жестких дисков

№	Объем	Форм-фактор	Скорость вращения шпинделя	Буферная память	интерфейс	Производитель	Товарное имя
1							
2							

6.

Вариант	Задание
1	жесткий диск HDD 6ТБ, 3.5", 7200об/мин, 64МБ, SATA 6 Гбит/с, HGST Ultrastar He6, HUS726060ALA640, 0F18335, Retail
	жесткий диск HDD 500ГБ, 3.5", 7200об/мин, 32МБ, SATA 6 Гбит/с, Toshiba, DT01ACA050
2	жесткий диск HDD 6ТБ, 3.5", 7200об/мин, 128МБ, SATA 6 Гбит/с, HGST Ultrastar 7K6000, HUS726060ALE614, 0F23021
	жесткий диск HDD 250ГБ, 3.5", 7200об/мин, 16МБ, SATA 6 Гбит/с, Seagate Barracuda 7200.12, ST250DM000
3	жесткий диск HDD 5ТБ, 3.5", 7200об/мин, 128МБ, SATA 6 Гбит/с, HGST Ultrastar 7K6000, HUS726050ALE614, 0F23023
	жесткий диск HDD 250ГБ, 3.5", 7200об/мин, 16МБ, SATA 6 Гбит/с, Western Digital Caviar Blue, WD2500AAKX
4	жесткий диск HDD 6ТБ, 3.5", 7200об/мин, 128МБ, SATA 6 Гбит/с, HGST Deskstar NAS, H3IKNAS600012872SE, 0S03840, Retail
	жесткий диск HDD 500ГБ, 3.5", 7200об/мин, 16МБ, SATA 6 Гбит/с, Western Digital Caviar Blue, WD5000AAKX

Задание 2.

Решить задачи в соответствии с вариантом

Вариант 1	**Вариант 2**
1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число	1. Вычислите скорость вращения дисков RPM в тыс. об/мин, если число секторов на

секторов на дорожке SRT равно 170, скорость вращения дисков RPM равна 7 тыс. об/мин, число байтов в секторе — 512. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите число цилиндров C, если общий объем памяти HDD составляет 1000 Гбайт, число головок H = 4, число секторов S = 150.Ответ округлите до целых чисел.	дорожке SRT равно 100, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 6 Гбайт/с, число байтов в секторе — 512. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите общий объем памяти HDD, если число цилиндров C = 1850, число головок H = 8, число секторов S = 150. Ответ округлите до целых чисел.
Вариант 3 1. Вычислите число секторов на дорожке SRT, если скорость передачи данных жесткого диска MDTR равна 1000 Мбайт/с, скорость вращения дисков RPM составляет 5,4 тыс. об/мин, число байтов в секторе — 512. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите число H головок HDD, если число цилиндров C = 3000, общий объем памяти — 500 Гбайт, число секторов S = 150. Ответ округлите до целых чисел.	**Вариант 4** 1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке SRT равно 150, скорость вращения дисков RPM составляет 10 тыс. об/мин, число байтов в секторе — 512. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите общий объем памяти HDD, если число цилиндров C = 4000, число головок H= 8, число секторов S = 150. Ответ округлите до целых чисел.
Вариант 5 1. Вычислите скорость передачи данных жесткого диска MDTR в Мбайт/с, если число секторов на дорожке SRT равно 320, скорость вращения дисков RPM составляет 7,2 тыс. об/мин, число байтов в секторе — 1024. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите число цилиндров C, если общий объем памяти HDD равен 1200 Гбайт, число головок H - 6, число секторов S = 250. Ответ округлите до целых чисел.	**Вариант 6** 1. Вычислите скорость вращения дисков RPM в тыс. об/мин, если число секторов на дорожке SRT равно 250, скорость передачи данных жесткого диска MDTR составляет 1,5 Гбайт/с, число байтов в секторе — 1 024. Ответ округлите до целых чисел. 2. Вычислите общий объем памяти HDD, если число цилиндров C = 2850, число головок H = 4, число секторов S = 1500. Ответ округлите до целых чисел.

Практическое занятие № 27
Тема: Устройства и стандартные интерфейсы ПК.

Цели и задачи урока: научиться различать интерфейсы ПК.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

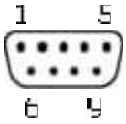
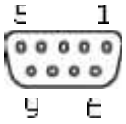
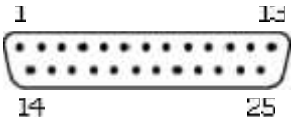
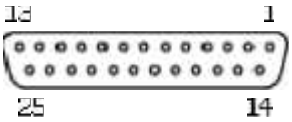
Теоретическая часть
Интерфейсы ПК.

В общем случае под стандартным интерфейсом понимается совокупность унифицированных аппаратных, программных и конструктивных средств, необходимых для реализации взаимодействия различных функциональных компонентов в системах. Применительно к персональным компьютерам к стандартным интерфейсам относятся все порты ввода/вывода, различные слоты расширения системной платы (PCI, AGP) и другие разъемы, используемые для подключения различных устройств в единое целое.

Рассмотрим набор и внешний вид интерфейсов, размещенных на задней стенке системного блока (рис. 1). Все эти интерфейсы предназначены для подключения периферийных устройств к персональному компьютеру.

Вилка (устанавливается на кабеле)	Розетка (устанавливается на корпусе системного блока)

Порт PS/2 - шестиконтактный разъем, используемый для подключения клавиатуры и ручного манипулятора. Эти разъемы подключены к единому контроллеру.

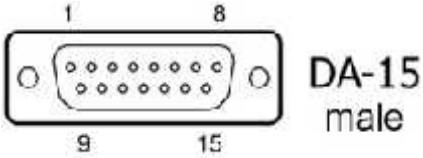
Вилка (устанавливается на корпусе системного блока)	Розетка (устанавливается на кабеле)
	
	

Последовательный COM-порт (RS-232) - ранее последовательный порт использовался для подключения терминала, позже для модема или мыши. Сейчас он используется для соединения с источниками бесперебойного питания, для связи с аппаратными средствами разработки встраиваемых вычислительных систем, спутниковыми ресиверами (устройство, принимающее сигнал цифрового телевидения), кассовыми аппаратами, а также с приборами систем безопасности объекта. Он до сих пор встречается в настольных компьютерах, несмотря на появление более скоростных и "интеллектуальных" интерфейсов, таких как USB и FireWare. Ранее использовался и для подключения ручного манипулятора ("мыши"). Порт

стандартизирован в двух вариантах 9 (DB9) и 25-контактный (DB25). Последний вариант практически не реализуется в современных системных блоках. Максимальная скорость передачи, в обычном исполнении порта, составляет 115 200 бит/с. Достоинством технологии является крайняя простота оборудования. Недостатком является низкая скорость, крупные размеры разъемов, а также зачастую высокие требования к времени отклика ОС и драйвера и большое количество прерываний (одно на половину аппаратной очереди, то есть 8 байт).

LPT (англ. Line Print Terminal; параллельный порт, порт принтера) - этот порт изначально разрабатывался как интерфейс для подключения принтера. Также может быть использован для подключения сканера или плоттера, имеющего соответствующий интерфейс. Скорость обмена не выше 150 Кбайт/с при значительной загрузке процессора. В 1994 г. был принят стандарт**IEEE 1284.**

Порт на стороне управляющего устройства (компьютера) имеет 25-контактный 2-рядный разъём DB-25-female (IEEE 1284-A). На периферийных устройствах обычно используется 36-контактный микроразъем ленточного типа Centronics (IEEE 1284-B), поэтому кабели для подключения периферийных устройств к компьютеру по параллельному порту обычно выполняются с 25-контактным разъёмом DB-25-male на одной стороне и 36-контактным IEEE 1284-B на другой (AB-кабель).



Видеовыход (15-контактный разъем) - используется для подключения VGA/SVGA монитора к системному блоку, а именно, к видеоадаптеру. В случае интегрированного в системную плату видеоадаптера видеовыход размещается на стандартной панели.

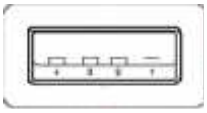
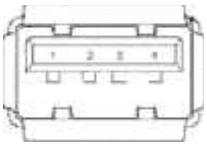
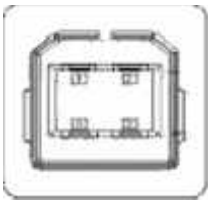
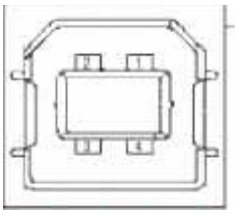
Разъем для подключения к локальной сети (RJ-45) - восьмиконтактный интерфейс для подключения компьютера к локальной сети. В случае интегрированного в системную плату сетевого адаптера интерфейс RJ-45 размещается на стандартной панели интерфейсов (как на рис.1). Другой вариант - размещается на установленном сетевом адаптере.

MIDI/GAME порт - используется для подключения мультимедийных игровых устройств, например, синтезатора и аналогового игрового манипулятора "джойстика". В Игровой порт дополнительно интегрирован MIDI-интерфейс для подключения цифровых музыкальных инструментов.

В архитектуре современных персональных компьютеров все большее значение приобретают внешние шины, служащие для подключения различных устройств, таких как внешние накопители flash-памяти и накопители на жестких магнитных дисках, CD/DVD-устройства, сканеры, принтеры, цифровые камеры и др. Основными требованиями к таким шинам и их интерфейсам заключаются в высоком быстродействии, компактности интерфейса и удобстве коммутации устройств пользователем.

В современных ПК к таким внешним шинам и интерфейсам относятся: USB, FireWire, IrDA, Bluetooth. Последние два интерфейса относятся к классу беспроводных интерфейсов.

Шина и интерфейс USB (Universal Serial Bus — «универсальная последовательная шина»). появилась по компьютерным меркам довольно давно - версия первого утвержденного варианта стандарта появилась 15 января 1996 года.

Вилка типа "A" (устанавливается на кабеле)	Розетка типа "A" (устанавливается на корпусе системного блока)
	
Вилка типа "B" (устанавливается на кабеле)	Розетка типа "B" (устанавливается на корпусе периферийного устройства)
	

Учитывая относительно невысокую пропускную способность шины USB версии 1.1 (до 12 Мбит/с), что с учетом служебных расходов составляет 1 Мбайт/с, оптимальным является подключение 4 - 5 низкоскоростных устройств (клавиатура, манипулятор, сканер).

Проблема низкой пропускной способности частично решена версией интерфейса USB 2.0, в соответствии с которой пиковая пропускная способность увеличена до 480 Мбит/с (60 Мбайт/с). Этого вполне достаточно для работы типичных современных USB-устройств: принтеров, офисных сканеров, цифровых фотокамер, джойстиков и др.

Все устройства USB соединяются между собой четырехпроводным кабелем. При этом два провода (витая пара) используются для приёма и передачи данных, а два провода — для питания периферийного устройства.. На концах кабеля монтируются разъемы типов "A" и "B". С помощью разъема "A" устройство подключают к концентратору. Разъем типа "B" устанавливают на концентраторы для связи с другим концентратором и на устройства, от которых кабель должен отключаться (например, сканеры).

Также спецификация USB предусматривает интерфейс mini-USB.

В интерфейсе USB реализована процедура подключения периферии к шине "в горячем режиме", т.е. без отключения питания системного блока. Подключенное в свободный порт устройство вызывает перепад напряжения в цепи. Контроллер немедленно направляет запрос на этот порт. Присоединенное устройство принимает запрос и посылает пакет с данными о классе устройства, после чего устройству присваивается уникальный идентификационный номер. Далее происходит автоматическая загрузка и активация драйвера устройства, его конфигурирование и, тем самым, окончательное подключение устройства. Точно так же происходит инициализация уже подсоединенного и включаемого в сеть устройства (например, модема).

Интерфейс IEEE1394 (FireWire). Конкурентом интерфейса USB 2.0 на сегодняшний день является последовательный цифровой интерфейс FireWire, называемый также IEEE1394 (iLink - торговая марка Sony) - последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами.

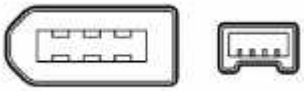
Спецификация интерфейса IEEE1394 предусматривает последовательную передачу данных со скоростями 100, 200, 400, 800 Мбит/с. Выбор последовательного интерфейса обусловлен необходимостью связать удаленные внешние устройства, работающие с различными скоростями. В этом случае обеспечивается их работа по одной линии, отсутствие громоздких кабелей и шлейфов, габаритных разъемов. Появление последовательных интерфейсов IEEE1394 и USB привело к вытеснению параллельных интерфейсов для подключения внешних устройств.

Топология интерфейса IEEE1394 "древовидная", при этом система адресации обеспечивает подключение до 63 устройств в одной сети. Для связи между сетями существуют мосты, для объединения ветвей в один узел -концентраторы. Повторители служат для усиления сигналов при длине соединения более 4.5 метров. Всего может быть связано до 1024 сетей по 63 устройства в каждой. Все устройства IEEE1394 соединяются между собой шестижильным экранированным кабелем, имеющим две пары сигнальных и пару питающих проводников. Подключение осуществляется с помощью стандартной пары "вилка - розетка". Корневое устройство интерфейса выполняет функции управления шиной. Первоначально такие устройства разрабатывались в виде плат расширения, в дальнейшем поддержка IEEE1394 стала реализовываться в наборе системной логики (чипсете) системной платы.

Автоматическая конфигурация интерфейса IEEE1394 происходит после включения питания, отсоединения или подключения устройства. При изменении конфигурации подается сигнал сброса и производится новая идентификация дерева.

Как и USB, шина IEEE 1394 обеспечивает возможность переконфигурации аппаратных средств компьютера без его выключения. В соответствии с принятым стандартом IEEE1394 существует два варианта разъемов и кабелей.

Первый вариант с 6-контактным разъемом IEEE1394 предусматривает не только передачу данных, но и подачу электропитания на подключенные к соответствующему контроллеру ПК устройства IEEE1394. При этом общий ток ограничен величиной 1.5 А.



Второй вариант с 4-контактным разъемом IEEE1394 рассчитан только на передачу данных. В этом случае подключаемые устройства должны иметь автономные источники питания. Интерфейс IEEE1394, используемый для подключения различного видео и аудио оборудования (телевизоры, видеомагнитофоны, видеокамеры и т.д.), осуществляющего передачу данных в цифровом коде.

Infrared Data Association — IrDA, ИК-порт, Инфракрасный порт — группа стандартов, описывающая протоколы физического и логического уровня передачи данных с использованием инфракрасного диапазона световых волн в качестве среды передачи**.** IrDA относится к категории беспроводных (wireless) внешних интерфейсов, однако, в отличие от радио-интерфейсов, канал передачи информации создается с помощью оптических устройств.

IrDA является разновидностью оптической линии связи ближнего радиуса действия. Работает со скоростью передачи данных 2400-115200 бит/с. В IrDA реализован полудуплексный режим передачи данных, т.е. прием и передача данных происходит по очереди. В мобильных устройствах такой интерфейс встраивается, как правило, на лицевой стороне корпуса.

Была особо популярна в конце 1990-х начале 2000-х годов. В данное время практически вытеснена более современными способами связи, такими как WiFi и Bluetooth. Основные причины отказа от IrDA были:

- Усложнение сборки корпусов устройств, в которых монтировалось ИК-прозрачное окно.
- Ограниченная дальность действия и требования прямой видимости пары приемник-передатчик.

- Относительно низкая скорость передачи данных первых реализаций стандарта. В последующих ревизиях стандарта этот недостаток исправили: скоростные возможности немного превышают, например, возможности самой распространенной, на сегодняшний момент, версии протокола Bluetooth (спецификация 4.0). Однако широкого распространения скоростные варианты IrDA получить уже не успели.

Интерфейс Bluetooth производственная спецификация беспроводных персональных сетей (англ. Wireless personal area network, WPAN). Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами как персональные компьютеры (настольные, карманные, ноутбуки), мобильные телефоны, принтеры, цифровые фотоаппараты, мышки, клавиатуры, джойстики, наушники, гарнитуры на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи.

Bluetooth позволяет этим устройствам сообщаться, когда они находятся в радиусе до 100 метров друг от друга (дальность сильно зависит от преград и помех), даже в разных помещениях. Этот интерфейс активно разрабатывается и продвигается консорциумом Bluetooth Special Interest Group (Bluetooth SIG).

В 2001 году был принят стандарт IEEE 802.15.1, описывающий технологию построения таких сетей, а в 2002 году технология получила развитие в стандарте IEEE 802.15.3 (протокол связи для беспроводных частных сетей).

Единичная Bluetooth-система состоит из модуля, обеспечивающего радиосвязь, и присоединенного к нему хоста, в качестве которого может выступать компьютер или любое периферийное устройство. Bluetooth-модули обычно встраивают в устройство, подключают через доступный порт либо PC-карту. Модуль состоит из менеджера соединений (link manager), контроллера соединений и приемопередатчика с антенной. Два связанных по радио модуля образуют пиконет (piconet). Причем один из модулей играет роль ведущего (master), второй - ведомого (slave). В пиконете не может быть больше восьми модулей, поскольку адрес активного участника пиконета, используемый для идентификации, является трехбитным (уникальный адрес присваивается семи ведомым модулям, ведущий модуль не имеет адреса, а нулевой адрес зарезервирован для широковещательных (broadcast) сообщений).

Коммуникационный канал Bluetooth имеет пиковую пропускную способность 721 Кбит/с. Для уменьшения потерь и обеспечения совместимости пиконетов частота в Bluetooth перестраивается скачкообразно (1600 скачков/с). Канал разделен на временные слоты (интервалы) длиной 625 мс (время между скачками), в каждый из них устройство может передавать информационный пакет. Для полнодуплексной передачи используется схема TDD (Time-Division Duplex, дуплексный режим с разделением времени). По четным значениям таймер передает ведущее устройство данных, а по нечетным - ведомое устройство.

Практическая часть

1. Изучите теоретическую часть.
2. Заполните таблицу:

	COM-порт	LPT-порт	USB	IEEE1394	IrDA	Bluetooth
Параллельный или последовательный интерфейс						

Максимальная пропускная способность						
Подключаемые устройства						
Проводной или беспроводный интерфейс						

3. Ответьте на контрольные вопросы.
4. Оформите отчет.

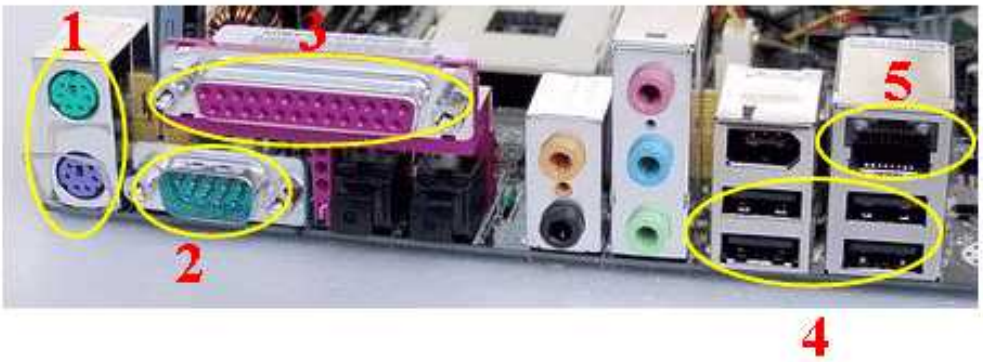
Вопросы для контроля

1. Какие устройства входят в базовую конфигурацию ПК?

2. Что понимается под интерфейсом передачи данных?

3. К каким интерфейсам ПК относятся разъемы, представленные на рисунке?

4. По представленному рисунку поставьте в соответствие номер интерфейса его названию.



5. Что больше 400 Мбит/с или 50 Мбайт/с? Ответ пояснить.

Практическое занятие № 28

Тема: Сравнение характеристик системных плат разных производителей. Установка системной платы и запись технических характеристик

Цели и задачи урока: научиться анализировать характеристики системных плат и совместимость их с прочим оборудованием; изучить устройства, расположенные на материнской плате персонального компьютера. Выяснить все характеристики материнской платы.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - ПК, прайс интернет-магазина электроники.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Материнская плата является одним из важнейших компонентов компьютера. Да, она напрямую не влияет на количество FPS в играх или скорость кодирования видеоролика, как графический адаптер или процессор. Но именно материнская плата определяет общий потенциал системы, ее функциональность и дополнительные возможности, в том числе и по части разгона. Поэтому при сборке будущей конфигурации выбору материнской платы нужно уделять большое внимание. Правда, в современных условиях сделать это не так просто, как может показаться на первый взгляд. Обилие процессорных разъемов, чипсетов и форм-факторов, вопросы совместимости и важности тех или иных разъемов − все это может запутать даже опытного пользователя, не говоря уже о тех, кто впервые решился самостоятельно собрать свой компьютер.

Всего мы выделили 16 основных критериев, которыми стоит руководствоваться при выборе материнской платы:

- процессорный разъем;
- чипсет;
- форм-фактор;
- размещение основных узлов и качество элементной базы;
- подсистема оперативной памяти;
- слоты для карт расширения;
- преобразователи питания основных узлов;
- система охлаждения;
- дисковая подсистема;
- разъемы на плате;
- разъемы на интерфейсной панели;
- звуковой тракт;
- сетевые возможности;
- возможности BIOS;
- дополнительный функционал платы;
- комплект поставки.

Процессорный разъем

Среди представленных выше факторов, определяющим является, конечно же, процессорный разъем. На сегодняшний день наиболее популярными типами платформ являются Socket AM3+ / FM2+ / LGA1150 / LGA2011-v3. Первые две предназначены для установки процессоров компании AMD, а две остальные − Intel. Также на рынке можно встретить и несколько типов энергоэффективных платформ, таких как AMD AM1 и Intel Bay Trail-D. Остальные решения являются куда менее популярными, и в большинстве случаев уже сняты с производства.

Для платформы Socket AM3+ в рознице можно встретить два поколения процессоров: AMD Zambezi и AMD Vishera. Хотя представителей второго на рынке куда больше. Компания AMD время от времени выпускает новые модели, однако, судя по всему, в ближайшем будущем кардинальных изменений в сегменте настольных процессоров от AMD все же не предвидится.

Чипсет

Вторым по важности фактором при выборе материнской платы является чипсет. Он представляет собой связующее звено между процессором и другими функциональными блоками платы, в том числе и большей частью слотов для карт расширения.

Форм-фактор

Наиболее распространенными на сегодняшний день являются следующие форм-факторы:

- Mini-ITX (170x170 мм) − наиболее часто применяется при сборке HTPC и неттопов;
- microATX (244x225 мм или 244x244 мм) − отлично подойдет для офисных машин, а также для сборки компактного производительного компьютера;
- ATX (305x205 мм или 305x244 мм) − самый популярный форм-фактор, который в зависимости от возможностей платы может служить платформой как для недорогой системы, так и для геймерской конфигурации с несколькими видеокартами;
- CEB (305x267 мм) − рекомендован для оверклокеров и других энтузиастов компьютерной техники;
- XL-ATX (345x262 мм) − также открывает большие возможности перед оверклокерами и геймерами.

Задание:

1. Выбрать в прайс-листе две материнские платы разных производителей.
2. Описать их характеристики.

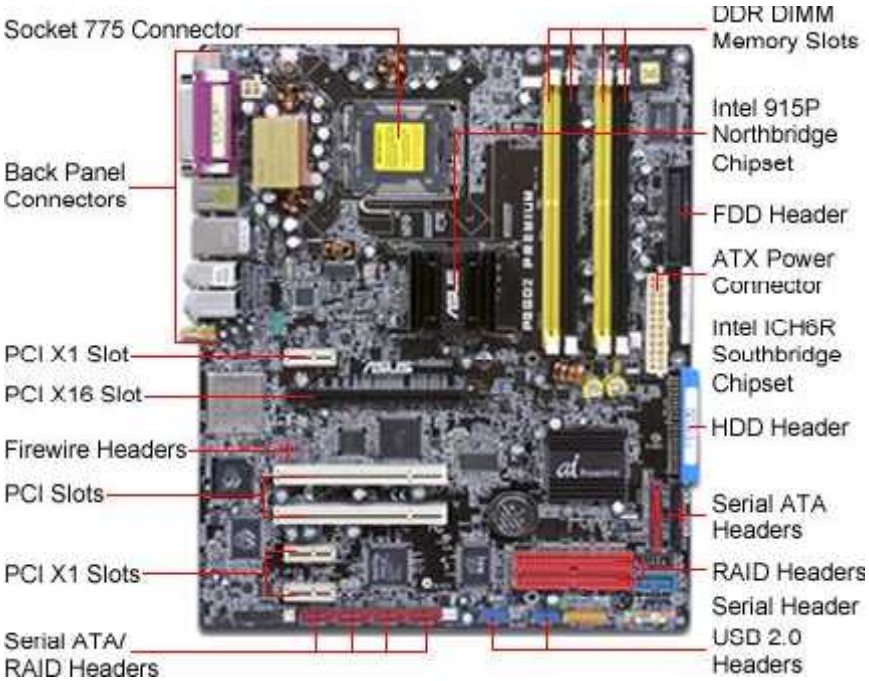
Материнская плата (англ. motherboard, MB, также используется название англ. mainboard — главная плата; сленг. мама, мать, материнка) — сложная многослойная печатная плата, на которой устанавливаются основные компоненты персонального компьютера либо сервера начального уровня (центральный процессор, контроллер оперативной памяти и собственно ОЗУ, загрузочное ПЗУ, контроллеры базовых интерфейсов ввода-вывода). Именно материнская плата объединяет и координирует работу таких различных по своей сути и функциональности комплектующих, как процессор, оперативная память, платы расширения и всевозможные накопители.

Материнская плата, помимо разъемов для установки процессора, оперативной памяти и плат расширения, несет на себе множество дополнительных электронных компонентов, которые обеспечивают нормальное функционирование системы и во многом определяют потребительские качества материнской платы и компьютера в целом.

К таким компонентам прежде всего относятся:

- набор микросхем логики платы (чипсет , или chipset), обеспечивающий поддержку процессора, памяти и большинства интерфейсов ввода/вывода;
- кэш-память (первого, второго или третьего уровня);
- контроллер клавиатуры;
- контроллер ввода-вывода , обслуживающий дисководы гибких дисков и порты ввода/вывода;
- дополнительные интегрированные контроллеры (видео, сетевой, SCSI , звук и т. п.).

Все чаще встречаются высокоинтегрированные решения, когда часть перечисленных контроллеров реализована в рамках чипсета (например, Cyrix).



Вспомогательные микросхемы и устройства

Микропроцессор, чипсет, память, контроллеры, порты ввода/вывода и разъемы различных шин еще не исчерпывают конструкцию материнской платы. Для создания полной системы необходимы также вспомогательные микросхемы, такие как преобразователь напряжения, тактовый генератор, таймер, различные контроллеры, буферы адреса и данных и т. п. Функции многих из них интегрированы в чипсете, однако некоторые компоненты в любом случае остаются снаружи.

Во-первых, это преобразователь напряжения. Дело в том, что блок питания на материнских платах формата AT выдает лишь 5 и 12 В различной полярности, ATX - 5, 12 и 3,3 В. Для питания же процессоров с двойным напряжением, которым может требоваться от 2,0 до 3,2 В, в старых Pentium-платах предусматривался VRM (Voltage Regulator Module) - модуль регулятора напряжения, который выглядел как специальный двухрядный разъем с пластмассовым обрамлением, расположенный обычно рядом с процессором. Позднее регулятор напряжения был реализован на самой материнской плате. С его помощью на современных платах, как правило, можно при помощи переключателей задавать различные напряжения с шагом 0,1 В.

Существует два типа регуляторов: линейный и импульсный. Применявшийся в более старых платах линейный регулятор напряжения представлял собой микросхему, понижающую напряжение за счет рассеяния его избытка в виде тепла. С уменьшением требуемого

напряжения росла тепловая мощность, рассеиваемая такими регуляторами, поэтому они снабжались массивными радиаторами, по которым их легко было найти на материнской плате. При установке в материнскую плату процессора, потребляющего большую мощность, регулятор (а с ним и материнская плата) мог выйти из строя из-за перегрева. Поэтому в современных материнских платах применяется импульсный регулятор, содержащий сглаживающий фильтр низких частот, на который подается последовательность коротких импульсов полного напряжения. За счет инерционности фильтра импульсы сглаживаются в требуемое постоянное напряжение. КПД такого преобразователя весьма высок, поэтому паразитного нагрева почти не происходит. Узнать импульсный регулятор напряжения на плате можно по катушкам индуктивности. Часто применяют смешанные варианты: импульсный регулятор понижает напряжение с 5 до 3 В, а линейный - с 3,3 до 2,8 В, так как нагрев при этом небольшой.

Во-вторых, обязательным устройством любой материнской платы является тактовый генератор. Так как большинство логических элементов компьютера должно работать синхронно, именно генератор тактовой частоты вырабатывает специальные импульсы, служащие тактовыми сигналами для всех электронных устройств на системной плате.

В-третьих, обязательным устройством (в настоящее время входящим в чипсет) является контроллер прерываний. Что такое прерывание? Понятно, что процессор в одно и то же время может обслуживать только одно событие. При этом непонятно, как компьютер может выполнять несколько задач параллельно. Например, компьютер выполняет расчеты в Excel, а пользователь в это время переместил мышь. При этом возникает прерывание (Interrupt), то есть процессор на время откладывает (прерывает) расчеты, запускает короткую программу (так называемый обработчик прерывания), которая считывает координаты и перемещает указатель мыши на экране в новое положение, после чего процессор вновь возвращается к прерванным расчетам. Все это происходит настолько быстро, что у пользователя создается иллюзия параллельности работы.

Прерывания используются для управления работой множества устройств: видеокарт, дисковых и других накопителей, звуковых карт, контроллеров SCSI, сетевых карт и др. При этом используется контроллер прерываний, который устанавливает для каждого из своих входов определенный уровень важности - приоритет. У всех современных компьютеров имеется 16 линий запроса прерывания (Interrupt ReQuest, IRQ). Приоритет убывает в порядке возрастания номера линии - наивысший приоритет имеет линия запроса прерывания IRQ0. Линии прерывания IRQ8 - IRQ15 являются расширением линии IRQ2, то есть имеют приоритет ниже, чем IRQ1, но выше IRQ3. Из этих 16 линий прерывания для дополнительных периферийных устройств, таких как звуковые и сетевые карты, а также различных дополнительных контроллеров, остаются свободными всего 2-3 линии. Из-за этого возникает так называемый конфликт прерываний (или конфликт ресурсов), когда два устройства пытаются использовать одно и то же прерывание. Для преодоления таких конфликтов была разработана технология автоконфигурирования Plug-and-Play. Другим способом ухода от конфликта прерываний является использование устройств USB , FireWire или SCSI , которые, будучи расположенными на одной шине, используют всего одно прерывание на шину.

Для быстрого обмена данными с периферийными устройствами обычно используются каналы прямого доступа в память (ПДП или DMA, Direct Memory Access). Всего таких каналов семь, и как минимум один (2-й) всегда задействован. При распределении ресурсов между периферийными устройствами возможен также конфликт и по DMA.

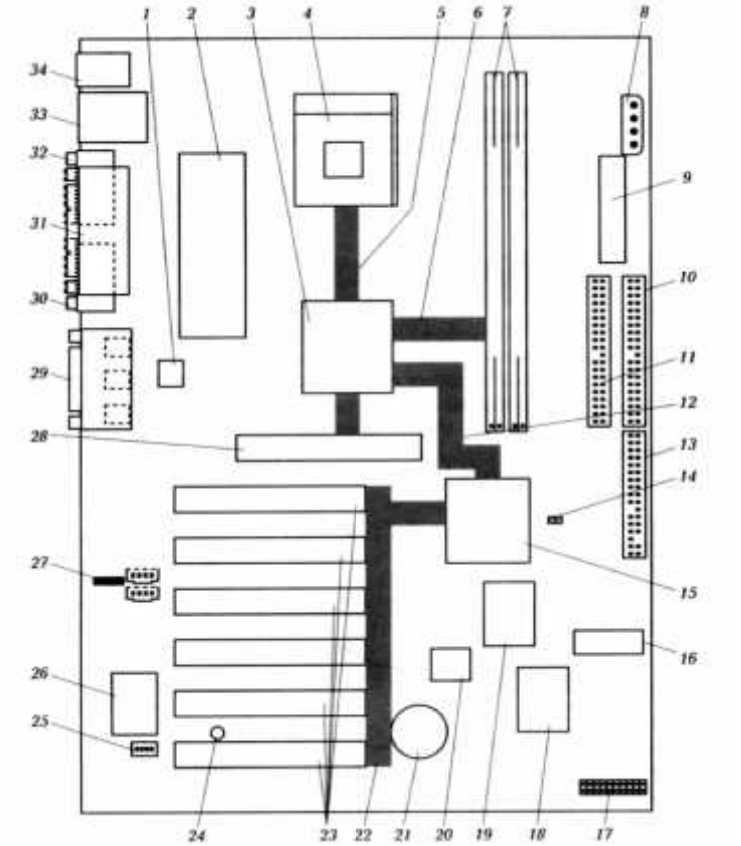
В-четвертых, каждая материнская плата имеет контроллер клавиатуры. Он может быть либо выполнен в виде отдельной микросхемы (самой длинной на плате), либо интегрирован в чипсете платы.

В-пятых, современная материнская плата имеет двухканальный EIDE -контроллер и контроллер ввода-вывода, обслуживающий дисководы гибких дисков и порты ввода/вывода. Кроме того, на ней могут быть контроллеры USB и FireWire, дополнительные интегрированные контроллеры (видео, сетевой, SCSI, звук и т. п.). Все эти устройства описаны в соответствующих разделах.

К дополнительным компонентам материнской платы можно отнести температурные датчики LM78, собирающие информацию о температуре процессора, материнской платы, скорости вращения вентилятора и др.

Порядок выполнения

1. Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).
2. Установите местоположение процессора и изучите организацию системы его охлаждения. По маркировке определите тип процессора и фирму-изготовителя.
3. По схеме определить основные компоненты и заполнить таблицу.



Номер элемента на схеме	Название элемента	Назначение элемента
1		
2		
3		
…		

Контрольные вопросы

1. Что такое системная плата, какие функции она выполняет?
1. **Перечислите устройства, расположенные на системной плате.**Укажите типы электронных плат управления работой компьютера;
2. Запишите основные характеристики материнской платы;
3. Какие устройства, расположенные на материнской плате, их характеристики;
4. Укажите характеристики шин - тип подключаемых устройств, скорость передачи данных.
5. Запишите основное назначение и характеристики контроллеров и адаптеров.

Практическое занятие № 29
Тема: Устройства отображения информации

Цели и задачи урока:. изучить виды и характеристики устройств отображения информации.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Первый проекционный аппарат (фонарь) был создан в середине XVII в. Его научное описание дал голландский физик Хр. Гюйгенс в 1659 г. В Филадельфии в 1848 г. братьями Лангенхейм фотографическим путем были изготовлены диапозитивы для проекционного фонаря. В 1858 г. в Санкт-Петербурге в публичной аудитории читались общедоступные лекции с демонстрацией материалов с помощью «Волшебного фонаря». Сменяющиеся кадры видеоизображений с частотой более 16 кадров в секунду воспринимаются человеком как непрерывный процесс.

Различают статические и динамические средства проекции. *Статическая проекция* неподвижных цветных и черно-белых изображений (диапозитивов, диафильмов, страниц, книг и др.) в увеличенном виде осуществляется методами диапроекции и эпипроекции, при этом на экране получается прямое сфокусированное и увеличенное изображение. Устройства *динамической проекции* (кинопроекции) предназначены для демонстрации на экране увеличенного изображения последовательно сменяющихся кадров с частотой, создающей впечатление движения объектов.

Проектор — это световой прибор, перераспределяющий свет лампы с концентрацией светового потока на поверхности малого размера или в малом объеме. Проекторы являются в основном

оптико-механическими или оптическо-цифровыми приборами, позволяющими с помощью источника света проецировать изображения объектов на поверхность, расположенную вне прибора, — экран. Появление проекционных аппаратов обусловило возникновение кинематографа, относящегося к проекционному искусству. Самыми распространенными среди них являются ламповые. Различают галогенные, металл-галидные или ксеноновые дуговидные лампы. *Галогенные лампы* используются в проекторах небольшой мощности и имеют срок службы 50—100 ч (по спаду яркости на 50 % за счет запыления внутренней поверхности стекла лампы). *Металл-галидные лампы* используются в проекторах средней и высокой мощности. Характерный срок службы ламп составляет 1 000—2 000 ч. За 200 часов яркость падает на 5 %, за 1 000 — на 20 %. Стоимость таких ламп от 300 до 600 долл. В наиболее мощных проекторах используются *ксеноновые дуговые лампы*, имеющие ресурс более 1 000 ч и дающие наиболее естественный цвет.

Для формирования светового потока используются параболический рефлектор и коллиматор (конденсор). В итоге на модулятор направляется параллельный пучок света.

Модулятор определяет важнейшие параметры проектора, такие как разрешающая способность, число градаций яркости, быстродействие и др.

Наиболее распространенным модулятором для проекторов является ЖК-матрица. Принцип действия ЖК-матрицы заключается в модуляции проходящего через нее света за счет изменения ориентации или других свойств.

Характерные размеры ЖК-матрицы для проекционных систем составляют от 20 до 150 мм по диагонали. Информационная емкость лежит в пределах от 640 × 480 до 1 280 × 1 024 и более элементов изображения. Существуют две разновидности ЖК-матриц: на базе аморфного и поликристаллического кремния. Для повышения быстродействия и улучшения электрических характеристик для управления ЖК-матрицами используют тонкопленочные транзисторы (Thin Film Transistor — TFT).

Практически вся лучистая энергия проекционной лампы фокусируется на модуляторе. Наиболее остро проблема тепла стоит для ЖК-матриц, так как вся световая энергия, не прошедшая через матрицу, поглощается жидким кристаллом. При повышенных температурах увеличивается деградация жидкого кристалла, вследствие чего теряется контраст изображения. Для отвода тепла используется воздушное принудительное охлаждение. В матрицах с использованием микрозеркал тепловой режим не такой жесткий, так

как та часть светового потока, которая не проецируется на экран, не рассеивается в матрице, а поступает на абсорбер, поглощающий до 98 % падающего на него света.

Для получения цветных изображений применяют три способа: с разделением цветов в пространстве; разделением цветов во времени; совмещением цветов во времени и пространстве.

Разделение цветов в пространстве — наиболее распространенный способ получения цветов. В этом случае элемент изображения (пиксел) состоит из нескольких элементов различных цветов (как правило, красный, зеленый, синий). При наблюдении с определенной дистанции эти элементы сливаются и мы видим их как единый пиксел произвольного цвета. При пространственном разделении цветов эффективная яркость составляет от 20 до 30 % максимальной.

Разделение цветов во времени используется в проекционных системах. При этом матрица-модулятор поочередно освещается источником света красного, зеленого и синего цветов. Для получения различных цветов чаще всего применяется вращающийся диск с секторами различного цвета. При таком способе от модулятора требуется повышенное (в три раза) быстродействие. Временное разделение цветов снижает максимальную яркость в три раза.

Совмещение цветов во времени и пространстве является наиболее эффективным, но требует использования трех модуляторов. Применяется этот способ в проекционных системах на базе электронно-лучевых трубок (ЭЛТ) и в качественных матричных проекционных системах. Этот принцип совмещения позволяет получить наиболее высокую эффективность, но требует качественного совмещения выходных пучков света от каждого из трех модуляторов. Соответственно системы с использованием этого принципа являются наиболее дорогими.

Различают следующие виды проекционных приборов:

- *диаскопический проекционный аппарат* — изображения создаются с помощью лучей света, проходящих через светопроницаемый носитель с изображением. Это самый распространенный вид проекционных аппаратов. К ним относят такие приборы, как кинопроектор, диапроектор, фотоувеличитель, проекционный фонарь, кодоскоп и др.;
- *эпископический проекционный аппарат* — создает изображения непрозрачных предметов путем проецирования отраженных лучей света. К ним относятся эпископ, мегаскоп;
- *эпидиаскопический проекционный аппарат* — формирует на экране комбинированые изображения как прозрачных, так и непрозрачных объектов;

- *мультимедийный проектор* (также используется термин «цифровой проектор») — с появлением и развитием цифровых технологий это наименование получили два различных класса устройств:
  - на вход устройства подается видеосигнал в реальном времени (аналоговый или цифровой). Устройство проецирует изображение на экран. При этом возможно наличие звукового канала;
  - устройство получает на отдельном или встроенном в устройство носителе или из локальной сети файл или совокупность файлов (слайд-шоу) — массив цифровой информации. Декодирует его и проецирует видеоизображение на экран, возможно, воспроизводя при этом и звук. Фактически является сочетанием в одном устройстве мультимедийного проигрывателя и собственно проектора;
- *лазерный проектор* — выводит изображение с помощью луча лазера.

Название «цифровой проектор» связано прежде всего с обычным ныне применением в таких проекторах цифровых технологий обработки информации и формирования изображения. До появления цифровых технологий телевизионный аналоговый сигнал проецировался с помощью аналоговых проекторов телевизионного сигнала.

CRT-проектор — аналоговое устройство, в котором изображение создается на экране трех ЭЛТ, затем проецируется на экран тремя объективами.

Проектор с модуляцией света на масляной пленке — разновидность «светоклапанных» пассивных систем. Это аналоговое электронно-лучевое и оптическое устройство, рассчитанное на управление мощным световым потоком для создания изображения на экране большого размера. На основе серийно выпускавшейся системы «Эйдофор» был, в частности, реализован первый большой телевизионный экран (черно-белый) Центра управления космическими полетами СССР.

Принцип действия проектора с модуляцией света заключается в том, что поток света падает последовательно на два поглощающих свет растра, между которыми находится масляная пленка на зеркальной поверхности. Если масляная пленка не возмущена, свет оказывается задержан обоими растрами и экран совершенно черный. Масляная пленка помещается внутрь ЭЛТ, которая и формирует на ней распределение заряда в соответствии с поступающим видеосигналом. Распределение заряда в сочетании с приложенным к зеркалу

потенциалом порождает возмущение поверхности пленки. Проходя через этот участок пленки, световой поток проходит мимо второго растра и попадает на экран в соответствующую точку.

Преимущество проектора такого типа состоит в практическом отсутствии ограничения на мощность светового потока, так как сам управляемый элемент не поглощает управляемой части светового потока, а паразитное поглощение легко компенсируется охлаждением металлического зеркала, на котором находится пленка. Охлаждать же следует только два поглощающих растра и лампу. На практике были достигнуты световые потоки в 50 000 лм.

Недостатком проектора этого вида является то, что наибольший достижимый световой поток составляет менее половины светового потока лампы, даже при максимальной яркости кадра.

Оверхед-проектор (*кодоскоп*) предназначен для демонстрации изображения, предварительно нанесенного с помощью фломастеров (от руки) или принтера и ксерокса на прозрачную пленку.

Некоторые модели оверхед-проекторов проецируют и компьютерное, и видеоизображение с помощью специальной ЖК-панели.

Изображение размещается на рабочем поле оверхед-проектора (рис. 4.1), которое освещается (просвечивается) специальным источником света, а затем с помощью линзы Френеля проецируется на экран. В зависимости от оптической схемы прохождения светового луча различают оверхед-проекторы, работающие в проходящем и отраженном свете (зеркальные).

Диапроекция заключается в проецировании на экран в проходящем свете (на просвет) изображений на прозрачных носителях различного формата (пленка, диафильмы, диапозитивы, слайды и микрокопии).

Современные диапроекторы позволяют проецировать изображение с просвечиваемых пленочных материалов больших размеров (стандартный лист формата А4). Некоторые настольные типы таких проекторов обеспечивают проекцию изображений на экран через головы зрителей. Их и называют оверхедами (overhead).

Рис. 4.1. Оверхед-проектор

Диаскоп — проекционный аппарат для воспроизведения на экране неподвижных изображений с прозрачных и непрозрачных носителей. Принцип работы диаскопа состоит в том, что поток света от источника света со сферическим отражателем (рефлектором) направляется на конденсор (две линзы), увеличивающий интенсивность светового потока (рис. 4.2). Объект проекции (слайд) располагается между конденсором и объективом, увеличивающим резкое сфокусированное изображение. Применяют диаскопы, фильмоскопы, кадоскопы, диапроекторы, кадропроекторы, оверхед-проекторы и эпидиаскопы, читальные аппараты и комбинированные приборы — эпидиапроекторы для прозрачных и непрозрачных объектов.

Диапроекторы для слайдов имеют автоматические системы быстрой их смены, автофокусировки, дистанционного управления, программирования последовательности и времени показа заряженных в кассету или круглый магазин диапозитивов, снабжаются аудиомагнитофонами.

Кадропроекторы рассчитаны на демонстрацию диапозитивов в кассете со сменой кадров вручную, дистанционно с полуавтоматическим или автоматическим управлением.

Эпипроекторы (рис. 4.3) проецируют на экран непрозрачные объекты (страницы, рисунки, карты, графики, схемы, чертежи, фотографии и малогабаритные плоские предметы) в отраженном свете. Принцип их работы состоит в том, что световой поток, отраженный от объекта проекции, с помощью объектива и зеркала направляется на экран. Для предотвращения попадания света из аппарата в помещение он помещается в кожух. Эпипроекторы оперативнее, чем диапроекторы, но у них хуже качество и яркость изображения на экране.

Существуют настенные дисплеи, которые могут заменить проектор, телевизор со стереозвуком, электронную доску и проекционный экран. Такой экран предназначен для установки в помеще-

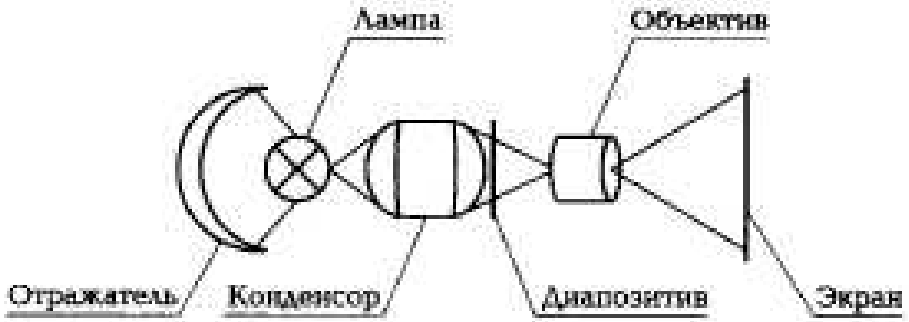


Рис. 4.2. Схема диапроектора

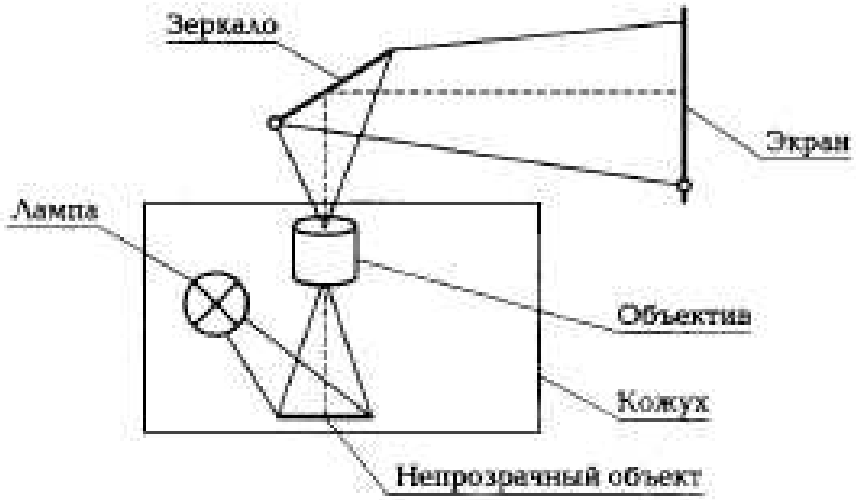


Рис. 4.3. Схема работы эпипроектора

ниях в целях проведения совещаний, учебных занятий и т.п. Дисплей выглядит как обычная белая доска размером по диагонали 1,5 м и толстой верхней рамкой, из которой выдвигается расположенный под большим углом к экрану встроенный проектор.

Экран обеспечивает отображение от двух компьютеров, цифрового фотоаппарата, видеомагнитофона, CD- или DVD-проигрывателей и др.

Динамическая проекция дает прямое сфокусированное, увеличенное и движущееся изображение и является разновидностью диапроекции. В качестве динамических средств проекции применяют киноустановки (кинопроекция), видеотехнику и видеопроекционные устройства (мультимедиапроекторы). Кроме того, для этих целей могут использоваться видео- или документ-камеры.

Видеопроекторы отображают на большом экране видеосигналы, формируемые видеомагнитофонами, проигрывателями видеодисков, аналоговыми видеокамерами, цифровыми фото- и видеокамерами, телевизионными приемниками, персональными компьютерами и др.

Устройства, позволяющие проецировать на экран статические и динамические сигналы от различных аудиовидеоисточников как отдельно, так в их совокупности и даже одновременно с несколькими источниками, получили название *мультимедийных проекторов* (рис. 4.4).

Проецируемое мультимедийными проекторами видеоизображение на большой экран более яркое, чем у оверхед-проекторов на ЖК-панели, что позволяет применять их в больших аудиториях и получать хорошую проекцию даже в освещенных помещениях.

Рис. 4.4. Мультимедийный проектор

Могут использоваться как стационарные, так и переносные мультимедийные проекторы.

Использоваться мультимедиа-проекторы могут как стационарные или как переносные.

В любом устройстве отображения присутствуют три составляющие: источник света, модулятор и экран. В зависимости от взаимного их расположения можно выделить четыре типа устройств отображения: 1-й тип — источник света отделен от модулятора и экрана (проекторы с ЖК-матрицей); 2-й тип — источник света отделен от модулятора, интегрированного с экраном (ЖК-экраны); 3-й тип — источник света интегрирован с модулятором и отделен от экрана (проекторы на основе ЭЛТ); 4-й тип — источник света, модулятор и экран объединены (светодиодные экраны).

Монитор (рис. 4.5) — устройство, предназначенное для визуального отображения информации. Через монитор мы воспринимаем всю визуальную информацию от компьютера. Современный монитор состоит из корпуса, блока питания, плат управления и экрана. Информация (видеосигнал) для вывода на монитор поступает с компьютера посредством видеокарты либо с другого устройства, формирующего видеосигнал. Данные, отображаемые на экране монитора, хранятся в определенном блоке памяти компьютера (видеопамять). Управляет работой монитора устройство, размещенное в системном блоке и называемое **видеокартой** или **видеоадаптером.** Видеокарта вместе с монитором и образуют **видеосистему**. Процессор помещает в видеопамять данные, а видеокарта монитора примерно 60 раз в секунду просматривает данные и рисует соответствующее их содержанию изображение на экране.

Классифицировать мониторы можно по разным параметрам. Рассмотрим различные классификации.

По *виду выводимой информации* выделяют мониторы:

- алфавитно-цифровые:
  - дисплеи, отображающие только алфавитно-цифровую информацию;
  - дисплеи, отображающие псевдографические символы;
  - интеллектуальные дисплеи, обладающие редакторскими возможностями и осуществляющие предварительную обработку данных;
- графические для вывода текстовой и графической (в том числе видео-) информации:
  - векторные (vector-scan display) — лазерное световое шоу;
  - растровые (raster-scan display) — используются практически в каждой графической подсистеме PC; *IBM* назвала этот тип отображения информации (начиная с CGA) отображением с адресацией всех точек (All-Points-Addressable — APA). В настоящее время дисплеи такого типа обычно называют растровыми (графическими), поскольку каждому элементу изображения на экране соответствует один или несколько битов в видеопамяти.

По *типу экрана различают*:

- ЭЛТ-мониторы — на основе электронно-лучевой трубки (Cathode Ray Tube — CRT);

Рис. 4.5. Монитор

- ЖК-мониторы — на базе жидких кристаллов (Liquid Crystal Display — LCD);
- плазменные мониторы — на основе плазменной панели (Plasma Display Panel — PDP, gas-plazma display panel);
- проекторы — видеопроектор и экран, размещенные отдельно или объединенные в одном корпусе (как вариант — через зеркало или систему зеркал);
- OLED-мониторы — реализуют технологию OLED (Organic Light-Emitting Diode — органический светоизлучающий диод);
- виртуальные ретинальные мониторы — применяют технологию устройств вывода, формирующую изображение непосредственно на сетчатке глаза;
- лазерные мониторы — на основе лазерной панели (пока только внедряется в производство).

В ЭЛТ-мониторах изображение получается в результате свечения специального вещества — люминофора под воздействием потока электронов. ЖК-мониторы сделаны из вещества, находящегося в жидком состоянии, но имеющего при этом некоторые свойства кристаллов. Молекулы жидких кристаллов меняют свойство проходящего сквозь них светового луча, таким образом, на мониторе создается изображение. В ЖК-мониторах совершенно отсутствует вредное электромагнитное излучение, а также уровень потребления энергии примерно на 70 % ниже, чем у ЭЛТ-мониторов.

По *размерности отображения* мониторы подразделяют на следующие виды:

- двухмерный (2D) — одно изображение для обоих глаз;
- трехмерный (3D) — для каждого глаза формируется отдельное изображение в целях получения эффекта объема.

По *типу видеоадаптера* выделяют мониторы:

- HGC;
- CGA;
- EGA;
- VGA, SVGA.

По *типу интерфейсного кабеля* мониторы классифицируют следующим образом:

- композитные;
- раздельные;
- D-Sub;
- DVI;
- USB;
- HDMI;

- DisplayPort;
- S-Video.

Классификация мониторов по *типу устройства использования*:

- в телевизорах;
- компьютерах;
- телефонах;
- калькуляторах;
- инфокиосках;
- навигаторах.

Основные параметры мониторов: соотношение сторон экрана (стандартный (4:3), широкоформатный (16:9) или другое соотношение (например 5:4)); размер экрана (определяется длиной диагонали, чаще всего в дюймах); разрешение (число пикселов по вертикали и горизонтали); глубина цвета (количество битов на кодирование одного пиксела (от монохромного до 32-битного)); размер зерна или пиксела; частота обновления экрана (Гц); время отклика пикселей (не для всех типов мониторов); угол обзора.

Один из основных показателей, характеризующих мониторы, — размер экрана. В настоящее время можно купить мониторы с размерами экрана от 17 до 21 дюйма по диагонали (1 дюйм = 2,54 см).

В графическом режиме экран разделяется на отдельные светящиеся точки, количество которых зависит от типа дисплея, например 640 по горизонтали и 480 по вертикали. Светящиеся точки на экране обычно называют **пикселами**, их цвет и яркость может меняться. Именно в графическом режиме появляются на экране компьютера все сложные графические изображения, создаваемыми специальными программами, которые управляют параметрами каждого пиксела экрана. Графические режимы характеризуются такими показателями, как разрешающая способность и палитра. *Разрешающая способность* — это количество точек, с помощью которых на экране воспроизводится изображение. Типичные в настоящее время уровни разрешения — 800×600 или 1 024×768 точек. Однако для мониторов с большой диагональю может использоваться разрешение 1 152×864 точки. *Палитра* — это количество цветов, которые используются для воспроизведения изображения, например 4 цвета, 16 цветов, 256 цветов, 256 оттенков серого цвета, 2^{16} цветов в режиме High color, или 2^{24} цветов в режиме True color.

Сегодня очень распространены сенсорные экраны. *Сенсорный экран* — устройство ввода (вывода) информации, представляющее собой экран, реагирующий на прикосновения к нему.

Сенсорный экран изобрели в США в рамках исследований по программированному обучению. Компьютерная система PLATO IV, поя-

вившаяся в 1972 г., имела сенсорный экран на сетке ИК-лучей, состоявший из 16×16 блоков. Но даже столь низкая точность позволяла пользователю выбирать ответ, нажимая в нужное место экрана.

В 1971 г. Сэмюэлем Херстом (будущим основателем компании *Elographics*, ныне *Elo TouchSystems*) был разработан элограф — графический планшет, действовавший по четырехпроводному резистивному принципу. В 1974 г. он же сумел сделать элограф прозрачным, в 1977 г. — разработал пятипроводной экран. Объединившись с *Siemens*, в *Elographics* сумели сделать выпуклую сенсорную панель, подходившую к кинескопам того времени. На всемирной ярмарке 1982 г. *Elographics* представила телевизор с сенсорным экраном.

В 1983 г. был выпущен компьютер HP-150 с сенсорным экраном на ИК-сетке. Впрочем, в те времена сенсорные экраны применялись преимущественно в промышленной и медицинской аппаратуре.

В потребительские устройства (телефоны, КПК и т.д.) сенсорные экраны вошли как замена крохотной клавиатуре, когда появились устройства с большими (во всю переднюю панель) ЖК-экранами. Первая карманная игровая консоль с сенсорным экраном — Nintendo DS; первое массовое устройство, поддерживающее мультитач, — iPhone.

Сенсорные экраны используются в платежных терминалах, информационных киосках, оборудовании для автоматизации торговли, карманных компьютерах, операторских панелях в промышленности. В информационных и торговых автоматах, операторских панелях и прочих устройствах, в которых нет активного ввода, сенсорные экраны зарекомендовали себя как очень удобный способ взаимодействия человека с машиной. Однако существуют и недостатки, которые не позволяют использовать только сенсорный экран в устройствах, с которыми человек работает часами. Впрочем, в грамотно спроектированном устройстве сенсорный экран может быть не единственным устройством ввода. Например, на рабочем месте кассира сенсорный экран может применяться для быстрого выбора товара, а клавиатура — для ввода цифр (табл. 4.1).

Существует множество разных типов сенсорных экранов, которые работают на разных физических принципах.

Резистивный сенсорный четырехпроводной экран состоит из стеклянной панели и гибкой пластиковой мембраны (рис. 4.6). И на панель, и на мембрану нанесено резистивное покрытие. Пространство между стеклом и мембраной заполнено микроизоляторами, которые равномерно распределены по активной области экрана и надежно изолируют проводящие поверхности. Когда на экран нажимают, панель и мембрана замыкаются и контроллер с помощью аналого-

Таблица 4.1. Достоинства и недостатки использования сенсорных экранов

Устройство	Достоинства	Недостатки
Карманное	Простота интерфейса	Высокое энергопотребление
	В аппарате могут сочетаться небольшие размеры и крупный экран	Нет тактильной отдачи — сложно работать в условиях тряски. К тому же, невозможен слепой набор
	Быстрый набор в спокойной обстановке	Без специальных покрытий отпечатки пальцев могут мешать пользователю
	Широко расширяются мультимедийные возможности аппарата	Приходится либо занимать две руки (одну устройством, вторую пером), либо делать крупные, пригодные для нажатия пальцем элементы интерфейса, нивелируя преимущества большого экрана
		Тонкие модели экранов даже при незначительном повреждении рискуют быть растресканными или вообще разбитыми
Стационарное	Повышенная надежность	Для экранов, реагирующих на пальцы, отсутствие тактильной отдачи
	Устойчивость к жестким внешним воздействиям (включая вандализм), пыле- и влагозащищенность	Работая с вертикальным экраном, пользователь вынужден держать руку на весу. Поэтому вертикальные экраны пригодны только для эпизодического использования в устройствах наподобие банкоматов
		На горизонтальном экране руки загораживают обзор
		Даже с острым пером параллакс ограничивает точность позиционирования действий оператора на сенсорных экранах без курсора. В то же время использование курсора создает оператору дополнительные сложности, уменьшая эргономичность
		Без специальных покрытий отпечатки пальцев могут мешать пользователю

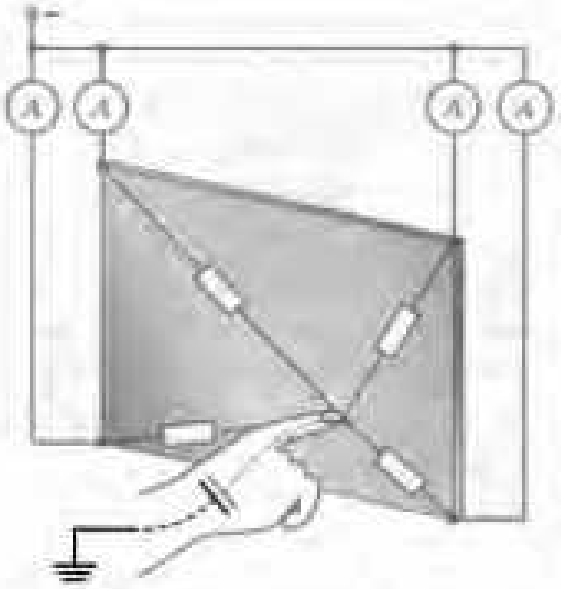


Рис. 4.6. Схема резистивного сенсорного экрана

во-цифрового преобразователя регистрирует изменение сопротивления и преобразует его в координаты прикосновения (*X* и *Y*). В общих чертах алгоритм считывания таков:

1. На верхний электрод подается напряжение +5 В, нижний заземляется. Левый с правым соединяются накоротко и проверяется напряжение на них. Это напряжение соответствует *Y*-координате экрана.

2. Аналогично на левый и правый электроды подается напряжение +5 В и «земля», с верхнего и нижнего считывается *X*-координата.

Пятипроводной экран более надежен за счет того, что резистивное покрытие на мембране заменено проводящим (такой экран продолжает работать даже с прорезанной мембраной). На заднем стекле нанесено резистивное покрытие с четырьмя электродами по углам.

Изначально все четыре электрода заземлены, а мембрана «подтянута» резистором к +5 В. Уровень напряжения на мембране постоянно отслеживается аналогово-цифровым преобразователем. Когда ничто не касается сенсорного экрана, напряжение равно 5 В.

Как только на экран нажимают, микропроцессор улавливает изменение напряжения мембраны и начинает вычислять координаты касания следующим образом:

1. На два правых электрода подается напряжение +5 В, левые заземляются. Напряжение на экране соответствует *X*-координате.

2. *Y*-координата считывается подключением к +5 В обоих верхних электродов и к «земле» обоих нижних.

Существуют также восьмипроводные сенсорные экраны. Они улучшают точность отслеживания, но не повышают надежности.

У *матричных сенсорных экранов* конструкция аналогична резистивной, но упрощена до предела. На стекло нанесены горизонтальные проводники, на мембрану — вертикальные. При прикосновении к экрану проводники соприкасаются. Контроллер определяет, какие проводники замкнулись, и передает в микропроцессор соответствующие координаты.

Матричные сенсорные экраны имеют очень низкую точность. Элементы интерфейса приходится специально располагать с учетом клеток матричного экрана. К достоинствам можно отнести простоту и низкую стоимость. Обычно матричные экраны опрашиваются по строкам (аналогично матрице кнопок); это позволяет наладить мультитач. Постепенно матричные экраны заменяются резистивными.

Емкостный (или *поверхностно-емкостный*) *сенсорный экран* использует тот факт, что предмет большой емкости проводит переменный ток. Емкостный сенсорный экран представляет собой стеклянную панель, покрытую прозрачным резистивным материалом (обычно применяется сплав оксида индия и оксида олова). Электроды, расположенные по углам экрана, подают на проводящий слой небольшое переменное напряжение (одинаковое для всех углов). При касании экрана пальцем или другим проводящим предметом появляется утечка тока. При этом, чем ближе палец к электроду, тем меньше сопротивление экрана, а значит, сила тока больше. Ток во всех четырех углах регистрируется датчиками и передается в контроллер, вычисляющий координаты точки касания.

В более ранних моделях емкостных экранов применялся постоянный ток — это упрощало конструкцию, но при плохом контакте пользователя с землей приводило к сбоям.

Емкостные сенсорные экраны надежны — около 200 млн нажатий (около 6.5 лет нажатий с промежутком в 1 с), не пропускают жидкости и отлично терпят непроводящие загрязнения. Прозрачность — на уровне 90 %. Впрочем, проводящее покрытие все еще уязвимо. Поэтому емкостные экраны широко применяются в автоматах, установленных в охраняемых помещениях. Не реагируют на руку в перчатке.

На внутренней стороне *проекционно-емкостного сенсорного экрана* нанесена сетка электродов. Электрод вместе с телом человека образует конденсатор; электроника измеряет емкость этого конденсатора (подает импульс тока и измеряет напряжение).

Прозрачность таких экранов — до 90 %, температурный диапазон чрезвычайно широк. Очень долговечны (узкое место — сложная электроника, обрабатывающая нажатия). Для них может применяться стекло толщиной до 18 мм, что приводит к высокой вандалоустойчивости. На непроводящие загрязнения не реагируют, проводящие легко подавляются программными методами. Поэтому проекционно-емкостные сенсорные экраны применяются в автоматах, устанавливаемых на улице. Многие модели реагируют на руку в перчатке. В современных моделях конструкторы добились очень

высокой точности — правда, вандалоустойчивые исполнения менее точны.

Проекционно-емкостные экраны реагируют даже на приближение руки — порог срабатывания устанавливается программно. Отличают нажатие рукой от нажатия проводящим пером. В некоторых моделях поддерживается мультитач, поэтому такая технология применяется в тачпадах и мультитач-экранах.

Сенсорные экраны на поверхностно-акустических волнах (ПАВ) представляют собой стеклянную панель с пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), находящимися в углах. По краям панели находятся отражающие и принимающие датчики. Принцип действия такого экрана заключается в следующем. Специальный контроллер формирует высокочастотный электрический сигнал и посылает его на ПЭП. Пьезоэлектрический преобразователь преобразует этот сигнал в ПАВ, а отражающие датчики его соответственно отражают. Эти отраженные волны принимаются соответствующими датчиками и посылаются на ПЭП. В свою очередь ПЭП принимают отраженные волны и преобразовывают их в электрический сигнал, который затем анализируется с помощью контроллера. При касании экрана пальцем часть энергии акустических волн поглощается. Приемники фиксируют это изменение, а микроконтроллер вычисляет положение точки касания. Реагирует на касание предметом, способным поглотить волну (палец, рука в перчатке, пористая резина).

Главным достоинством экрана на ПАВ является возможность отслеживать не только координаты точки, но и силу нажатия (здесь, скорее, способность точно определять радиус или область нажатия), благодаря тому, что степень поглощения акустических волн зависит от величины давления в точке касания (экран не прогибается под нажатием пальца и не деформируется, поэтому сила нажатия не влечет за собой качественных изменений в обработке контроллером данных о координатах воздействия, который фиксирует только область, перекрывающую путь акустических импульсов). Данное устройство имеет очень высокую прозрачность, так как свет от отображающего прибора проходит через стекло, не содержащее резистивных или проводящих покрытий. В некоторых случаях для борьбы с бликами стекло вообще не используется, а излучатели, приемники и отражатели крепятся непосредственно к экрану отображающего устройства. Несмотря на сложность конструкции, эти экраны довольно долговечны. По заявлению, например, американской компании *Tyco Electronics* и тайваньской фирмы *GeneralTouch*, они выдерживают до 50 млн касаний в одной точке, что превышает ресурс пятипроводного резистивного экрана. Экраны на ПАВ при-

меняются в основном в игровых автоматах, в охраняемых справочных системах и образовательных учреждениях. Как правило, различают экраны ПАВ обычные — толщиной 3 мм, и вандалостойкие — 6 мм. Последние выдерживают удар кулаком среднестатистического мужчины или падение металлического шара массой 0,5 кг с высоты 1,3 м (по данным *Elo Touch Systems*). На рынке предлагаются варианты подключения к компьютеру как через интерфейс RS-232, так и через интерфейс USB. На данный момент большей популярностью пользуются контроллеры к сенсорным экранам ПАВ, поддерживающие и тот и другой тип подключения — combo (данные *Elo Touch Systems*).

Главным недостатком экрана на ПАВ являются сбои в работе при наличии вибрации или воздействии акустических шумов, а также при загрязнении экрана. Любой посторонний предмет, размещенный на экране (например, жевательная резинка), полностью блокирует его работу. Кроме того, данная технология требует касания предметом, который обязательно поглощает акустические волны (например, пластиковая банковская карточка в данном случае неприменима).

Точность этих экранов выше, чем матричных, но ниже, чем традиционных емкостных. Для рисования и ввода текста они, как правило, не используются.

Принцип работы *инфракрасной сенсорной панели* прост — сетка, сформированная горизонтальными и вертикальными инфракрасными лучами, прерывается при касании к монитору любым предметом. Контроллер определяет место, в котором луч был прерван.

Инфракрасные сенсорные экраны боятся загрязнений и поэтому применяются там, где важно качество изображения. Из-за простоты и ремонтопригодности схема популярна у военных. Данный тип экрана применяется в мобильных телефонах компании *Neonode*.

В *оптических сенсорных экранах* стеклянная панель снабжена инфракрасной подсветкой. На границе «стекло — воздух» получается полное внутреннее отражение, на границе «стекло — посторонний предмет» свет рассеивается. Остается заснять картину рассеяния, для этого существуют две технологии:

1. В проекционных экранах рядом с проектором ставится камера. Так устроен, например, Microsoft Surface.

2. Светочувствительным делают дополнительный четвертый субпиксел ЖК-экрана.

Оптические сенсорные экраны позволяют отличить нажатия рукой от нажатий какими-либо предметами, т.е. мультитач. Возможны большие сенсорные поверхности, вплоть до классной доски.

Тензометрические сенсорные экраны реагируют на деформацию экрана. Точность тензометрических экранов невелика, зато они хорошо противостоят вандализму. Применение аналогично проекционно-емкостным: банкоматы, билетные автоматы и прочие устройства, расположенные на улице.

Сенсорный экран (Dispersive Signal Technology — DST) реагирует на деформацию стекла. Возможно нажатие на экран рукой или любым предметом. Отличительной особенностью является высокая скорость реакции и возможность работы в условиях сильного загрязнения экрана.

Индукционный сенсорный экран — это графический планшет со встроенным экраном. Такие экраны реагируют только на специальное перо. Они применяются, когда требуется реакция именно на нажатия пером (а не рукой): художественные планшеты класса high-end, некоторые модели планшетных ПК.

Цель работы — разобраться в устройствах отображения информации.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Рассмотрите монитор в лаборатории. Какие характеристики он имеет? С помощью программы «PC Wizard 2010» уточните характеристики монитора.

2. Составьте схемы мультимедийного TFT-проектора и полисиликонового мультимедийного проектора из учебника. Выясните, к какому типу проекторов относится проектор в лаборатории.

3. Составьте схему оверхед-проектора.

4. Решите задачи по вариантам. Рекомендуется в табличном процессоре составить формулы для выполнения вычислений. Результаты вычислений импортируйте в текстовый документ электронного отчета.

Вариант 1

1. Черно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1024 × 768 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 32 × 32 пиксела отвели 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером

64 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 256 до 1 024. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 34 345 654 цвета. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора 1 280 × 1 024 точек, глубина цвета — 64 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 2

1. 256-цветный рисунок содержит 1 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128 × 128 пикселов отвели 4 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32 × 32 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 128 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 8 до 256. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 33 333 316 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 800 × 600 точек, глубина цвета — 32 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 3

1. Черно-белое изображение файла типа JPG имеет размер 1 024 × 768 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 64 × 64 пиксела отвели 1 024 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 128 × 128 пикселов, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 64 до 1 024. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 216 222 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 1 280 × 1 024 точек, глубина цвета — 32 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 4

1. 128-цветный рисунок содержит 1 Мбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 256 × 256 пикселов отвели 3 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 128 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 32 до 256. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 17 123 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 640 × 480 точек, глубина цвета — 4 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 5

1. Черно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1 024 × 1 024 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 32 × 32 пиксела отвели 1 024 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 128 × 128 пикселов, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 16 до 512. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 62 789 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 640 × 480 точек, глубина цвета — 16 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 6

1. 256-цветный рисунок содержит 12 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128 × 128 пикселов отвели 14 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 64 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов увеличили с 32 до 1 024. Во сколько раз увеличился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 13 345 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 800 × 600 точек, глубина цвета — 16 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 7

1. Черно-белое изображение файла типа JPG имеет размер 768 × 768 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 64 × 64 пиксела отвели 1 024 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 256 × 128 пикселов, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 256 до 32. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 26 666 256 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 1 024 × 768 точек, глубина цвета — 64 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 8

1. 64-цветный рисунок содержит 20 Мбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 128 × 256 пикселов отвели 13 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 1 024 × 512 пикселов, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 256 до 8. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 36 764 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 640 × 480 точек, глубина цвета — 8 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 9

1. Черно-белое изображение файла типа BMP имеет размер 1 024 × 128 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 512 × 512 пикселов отвели 512 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 32 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 16 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 1 024 до 16. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 23 777 256 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 1 024 × 768 точек, глубина цвета — 32 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 10

1. 128-цветный рисунок содержит 11 Кбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 64 × 128 пикселов отвели 42 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 32 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 512 до 32. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 16 755 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 800 × 600 точек, глубина цвета — 17 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 11

1. Черно-белое изображение файла типа JPG имеет размер 1 024 × 512 пикселов. Определите информационный объем файла.

2. Для хранения растрового изображения размером 128 × 128 пикселов отвели 2 048 байт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 64 × 64 пиксела, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 1 024 до 64. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 32 777 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 1 280 × 1 024 точек, глубина цвета — 16 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

Вариант 12

1. 64-цветный рисунок содержит 512 Мбайт информации. Из какого количества точек он состоит?

2. Для хранения растрового изображения размером 256 × 256 пикселов отвели 53 Кбайт памяти. Каково максимально возможное число цветов в палитре изображения?

3. Укажите минимальный объем памяти (в килобайтах), достаточный для хранения любого растрового изображения размером 265 × 256 пикселов, если известно, что в изображении используется палитра из 256 цветов. Саму палитру хранить не нужно.

4. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 512 до 32. Во сколько раз уменьшился информационный объем файла?

5. Монитор позволяет получать на экране 61 777 216 цветов. Какой объем памяти в байтах занимает один пиксел?

6. Разрешение монитора — 1 024 × 768 точек, глубина цвета — 20 бит. Каков необходимый объем видеопамяти для данного графического режима?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. В чем заключается принцип действия монитора на основе ЭЛТ?
2. Какие характеристики относятся к основным для ЭЛТ-мониторов?
3. В чем состоит особенность мультимедийных мониторов?
4. На каких физических явлениях основано функционирование ЖК-мониторов?
5. Какие факторы необходимо принимать во внимание при выборе монитора?

Практическая работа №30

Тема: Настройка режима работы видеосистемы и управление параметрами монитора

Цели и задачи урока: Изучить устройство и характеристики видеосистемы компьютера. Научиться разбираться в основных характеристиках.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - учебный персональный компьютер, вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Теоретические основы

В состав видеоподсистемы персонального компьютера входят видеоадаптер и монитор. Для выбора оптимальных режимов работы видеоподсистемы в ОС Windows XP предназначен компонент «Экран» панели управления. Внешний вид компонента «Экран» показан на рис.1.

Рис.1. Окно компонента «Экран»

Компонент «Экран» используется для настройки параметров рабочего стола и экрана. Здесь можно выбрать тему, определяющую общий внешний вид рабочего стола. Тема задает фон, заставку, используемые в окнах системные шрифты, цвета и объемные эффекты, внешний вид значков и указателей мыши, а также звуковые эффекты. Пользователи могут настраивать темы, изменяя отдельные элементы.

На закладке «Параметры» можно установить требуемые параметры видеоадаптера: количество цветов, разрешение экрана, а также частоту обновления для монитора.

К персональному компьютеру может быть подключено два и более мониторов. Сделать это можно двумя способами:

1. Второй монитор может быть подключен к видеоадаптеру, имеющему два видеопорта. О возможности такого подключения необходимо узнать из документации на видеоадаптер. Наличие двух видео разъемов (особенно если они разные – VGA и DVI) может быть связано с поддержкой двух разных интерфейсов и такой адаптер имеет только один видеопорт.

2. Можно установить на материнскую плату персонального компьютера дополнительный видеоадаптер и подключить к нему дополнительный монитор.

При загрузке компьютера с двумя подключенными мониторами диалоговое окно входа в

систему будет выводиться на мониторе, заданном в качестве основного. Кроме того, при открытии большинства приложений их окна будут также отображаться на основном мониторе. При использовании нескольких мониторов можно задать параметры для каждого из них в отдельности. Подключив дополнительные мониторы, можно создать большой рабочий стол, способный вместить огромное число приложений и окон. В такой конфигурации можно работать над несколькими задачами одновременно, перемещая элементы с одного монитора на другой или растягивая их на несколько мониторов.

Порядок выполнения работы

Последовательно выполните настройки параметров видеоадаптера и монитора, изложенные в пунктах заданий 1 — 8. Задания 5 — 8 выполняются в том случае, если к компьютеру подключены два или более мониторов.
Все предусмотренные в лабораторной работе настройки видеоподсистемы выполняются с использованием компонента «Экран», для открытия которого необходимо нажать кнопку Пуск, выбрать команды Настройка и Панель управления, а затем дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на значке Экран.

Часть I. Компьютер с одним монитором

Задание 1. Установка числа цветов, отображаемых на экране монитора

1.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
1.2. На вкладке Параметры в списке Качество цветопередачи выберите требуемый параметр цветовой настройки.

Задание 2. Установка разрешения экрана

2.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
2.2. На вкладке Настройка перетащите ползунок в группе Разрешение экрана, установив требуемое разрешение, а затем нажмите кнопку Применить.
2.3. Когда появится запрос на применение новой настройки, нажмите кнопку ОК. Экран ненадолго станет черным.
2.4. После изменения разрешения экрана необходимо в течение 15 секунд подтвердить его. Для этого следует нажать кнопку Да; если нажать кнопку Нет или ждать, ничего не нажимая, будет восстановлен предыдущий уровень разрешения.

Задание 3. Установка частоты обновления изображения на мониторе

3.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
3.2. На вкладке Параметры нажмите кнопку Дополнительно.
3.3. На вкладке Монитор выберите в списке Частота обновления экрана требуемое значение частоты обновления.

Задание 4. Изменение размера объектов и текста на экране

4.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
4.2. На вкладке Параметры нажмите кнопку Дополнительно.
4.3. На вкладке Общие в списке Масштабный коэффициент выберите нужное значение величины dpi (dots per inch — точек на дюйм).
4.4. Если в списке Масштабный коэффициент выбрать вариант Особые параметры, откроется диалоговое окно Особый масштабный коэффициент, в котором можно установить подходящее значение. Для этого в раскрывающемся списке необходимо выбрать один из вариантов, выражающих изменение размера в процентах, или щелкнуть линейку и перетащить указатель

мыши до нужного значения.
4.5. Получив соответствующий запрос, перезагрузите компьютер.

Часть II. Компьютер с двумя мониторами

Задание 5. Установка дополнительного монитора

5.1. Выключите компьютер.
5.2. Вставьте в свободное гнездо дополнительный видеоадаптер PCI или AGP.
5.3. Подключите дополнительный монитор к видеоадаптеру.
5.4. Включите компьютер. Windows автоматически обнаружит новый видеоадаптер и установит соответствующие драйверы.
5.5. На панели управления откройте компонент «Экран».
5.6. На вкладке Параметры щелкните значок того монитора, который требуется использовать в дополнение к основному монитору.
5.7. Установите флажок Расширить рабочий стол на этот монитор и нажмите кнопку Применить или OK.

Задание 6. Смена основного монитора

6.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
6.2. На вкладке Параметры щелкните значок того монитора, который требуется назначить основным.
6.3. Установите флажок использовать это устройство как основное.

Задание 7. Упорядочение нескольких мониторов

7.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
7.2. На вкладке Параметры нажмите кнопку Определение для вывода на каждом из мониторов крупного номера, позволяющего установить соответствие мониторов и значков.
7.3. Перетащите значки мониторов в соответствии с тем, как предполагается перемещать элементы с одного монитора на другой, а затем нажмите кнопку OK или применить для просмотра изменений.

Задание 8. Перемещение элементов между мониторами

8.1. На панели управления откройте компонент «Экран».
8.2. На вкладке Параметры нажмите кнопку Определение для вывода на каждом из мониторов крупного номера, позволяющего установить соответствие мониторов и значков.
8.3. Разместите значки мониторов в соответствии с тем, как предполагается перемещать элементы с одного монитора на другой, а затем нажмите кнопку OK или применить.
8.4. Перетащите элемент рабочего стола по экрану, пока он не появится на другом мониторе. Допускается также расширение окон на несколько мониторов.

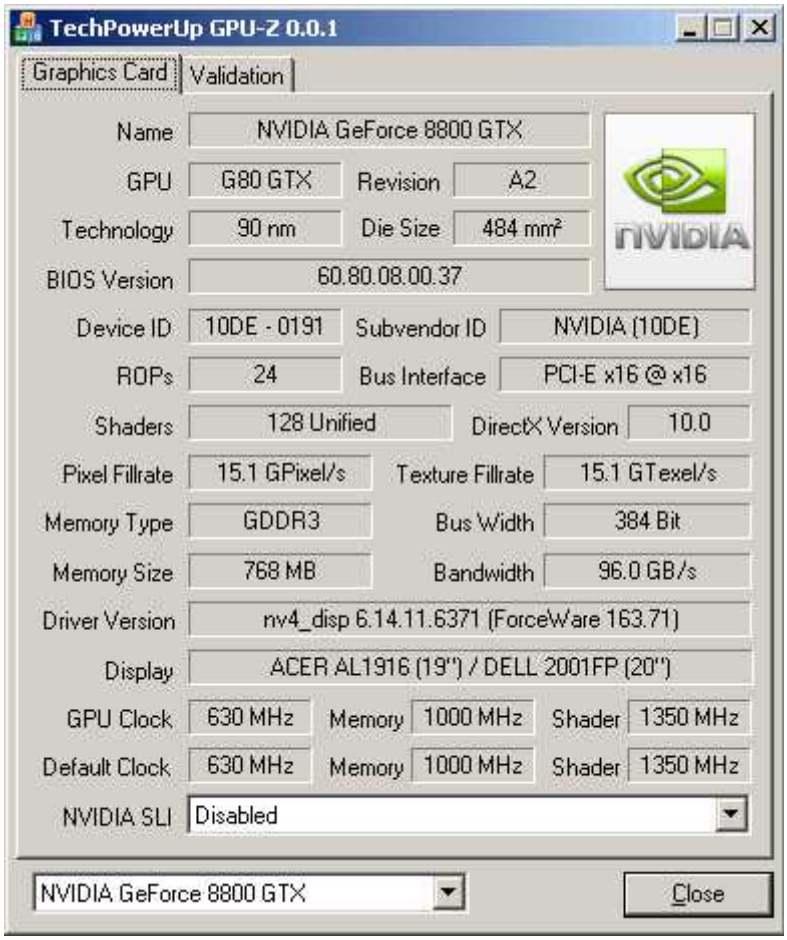
Для выполнения данной лабораторной работы выбрали 2 утилиты GPU-Z v0.6.0 и FurMark v1.10.2. GPU-Z выдает лишь информацию о видеокарте, а FurMark проводит тестирование.

На одном из компьютеров стоит видеокарта от NVIDIA серии NVIDIA GeForce GT 520M с размером памяти 1 Гб. Эту информацию можно узнать, запустив программу GPU-Z v.0.6.0

GPU-Z - это программа для вывода информации о графическом адаптере, которая поддерживает и карты NVIDIA, и ATI. Она поможет узнать, какая модель видеокарты, определить интерфейс подключения, расскажет о том, какой используется графический процессор (версия BIOS, номер ревизии чипа, частота в 2D, 3D-режимах и при разгоне,

сведения о поддержке DirectX). Кроме этого, GPU-Z предоставляет информацию о видеопамяти, а именно ее тип, объем, разрядность шины.

GPU-Z поддерживает и карты NVIDIA, и ATI. Она поможет узнать, какая у вас модель видеокарты, определить интерфейс подключения, расскажет о том, какой используется графический процессор (версия BIOS, номер ревизии чипа, частота в 2D, 3D-режимах и при разгоне, сведения о поддержке DirectX). Кроме этого, GPU-Z предоставляет информацию о видеопамяти, а именно ее тип, объем, разрядность шины.



Порядок выполнения работы

1. Скачать программу по тестированию видеокарты (например GPU-Z или другую), установить на компьютер.
2. Используя программу CPU-Z, определяем все параметры тестируемой видеокарты и зафиксировате в тетради.
3. Проведем тестирование этой же видеокарты с помощью программы FurMark v1.10.1

При запуске FurMark мы видим окно настройки параметров тестирования, где можно настроить режим тестирования, настройки экрана во время тестирования и собственно сами настройки теста.

Содержание отчета.

Отчет должен содержать:

— цель работы;
— индивидуальное задание;
— описание выполнения индивидуального задания;
— ответы на контрольные вопросы;
— выводы.

Контрольные вопросы

1. Чем отличается жидкокристаллический монитор от плазменного?
2. Какое устройство позволяет подключать мониторы к компьютеру?
3. Какие известные фирмы производителей мониторов знаете?

4Какие другие программы используют для тестирования видеокарт?

5Какие программы используют для тестирования мониторов?

Практическая работа №31

Тема: Печатающие устройства

Цели и задачи урока: разобраться со строением принтера, преимуществами и недостатками различных типов принтеров

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Струйные принтеры, используя растровый метод печати, позволяют выводить на бумагу произвольное изображение. Для этого производится управление положением печатающей головки и вращением вала, перемещающего бумагу относительно печатающей головки.

Хотя растровый метод построения изображений в принципе одинаков и для монитора, и для принтера, между ними есть существенная разница: точка, создаваемая на экране монитора, может иметь непрерывное распределение тона и гладкие переходы между смежными цветами или градациями серого. Принтер оперирует только с точками печатной краски по принципу «все или ничего» — точка или есть, или ее нет, и все печатаемые точки могут иметь только один из базовых цветов используемых в принтере чернил. Таким образом, проблема при печати тоновых изображений заключается в том, как моделировать сотни оттенков серого, используя один базовый цвет (черный); или моделировать миллионы цветов, используя только четыре базовых цвета (голубой, пурпурный, желтый и черный).

Чтобы создать полутоновое изображение при печати всех точек с одинаковой насыщенностью, прибегают к растрированию — каждый элемент изображения замещается квадратом (или иной фигурой) с различной плотностью точек, что и создает иллюзию полутонов (рис. 7.1). В зависимости от того, какое максимальное

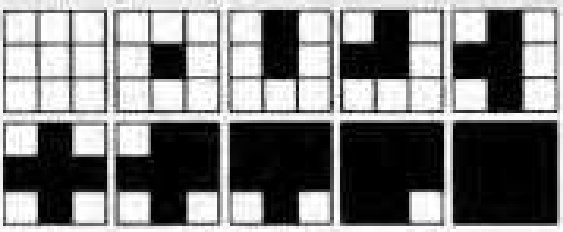


Рис. 7.1. Растрирование изображения

количество точек может быть размещено в элементе изображения, достигается то или иное максимальное количество градаций серого, которые могут быть получены.

Не следует путать понятия разрешающей способности самого принтера (количество точек, которые принтер способен раздельно печатать на единицу длины) и разрешения напечатанного полутонового изображения, элементом которого является не печатная точка принтера, а полутоновой элемент. Естественно, что при этом разрешающая способность изображения будет ниже, чем разрешающая способность собственно принтера. Уменьшение разрешающей способности изображения по отношению к разрешающей способности принтера будет тем больше, чем больше максимальное количество точек, которые могут быть размещены в элементе изображения. Таким образом, при увеличении количества тоновых градаций неизбежно уменьшается разрешение изображения.

Рассмотрим создание цветных изображений. Напомним, что в настоящее время всеобщее признание получила трехцветная теория цветного зрения. Для излучающих источников используется модель, получившая название RGB, которая используется при создании цветных изображений с помощью ЭЛТ в мониторах. Для отражающих источников используется модель, получившая название CMY (рис. 7.2). Здесь базовыми цветами являются зелено-голубой (cyan), малиновый (magenta) и желтый (yellow). Все многообразие цветов может быть получено смешением базовых цветов с различной интенсивностью. Так, для получения красного цвета нужно смешать в равной интенсивности малиновый и желтый, для получения синего необходимо смешать малиновый и зелено-голубой, а для получения зеленого — зелено-голубой и желтый. Белый цвет имеет бумага, на которой

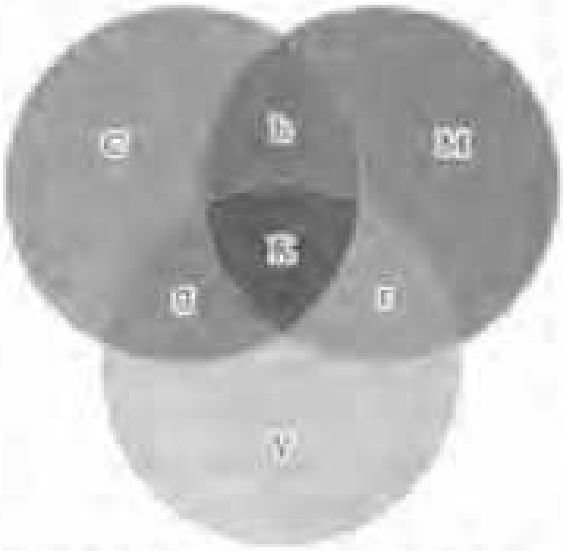


Рис. 7.2. Цветовая модель CMY

производится печать, а черный цвет достигается смешением трех базовых цветов. К сожалению, практика отличается от теории и чистый черный цвет получить путем смешивания базовых цветов не удается. Получаемый цвет ближе к темно-коричневому. Это происходит из-за несовершенства красителей базовых цветов и очень портит отпечаток. Поэтому обычно к трем перечисленным цветам в качестве базового добавляют еще и черный (black) цвет и соответственно этому модель называется CMYK. Для получения цветного изображения при печати используется комбинация точек базовых цветов, а полутона достигаются за счет использования растрирования, как это было описано ранее. Понятно, что при цветной печати использование растрирования приводит к еще большей реальной потере разрешения отпечатка.

Теперь становится понятным, что главным способом повышения качества изображения является повышение разрешающей способности принтера. Однако изготовить сопла малого диаметра очень сложно технологически, но еще сложнее сделать так, чтобы эти сопла не засорялись. Чтобы улучшить качество изображения без повышения разрешающей способности принтера, используются различные методы, причем многие из них дают весьма ощутимый эффект.

Простейшим методом для улучшения восприятия изображения является чередование расположения полутоновых элементов особым образом.

Человеческий глаз четко реагирует на угол поворота, если он совпадает с горизонтальной или вертикальной линией (0 или 90° соответственно). Поэтому при печати оцифрованных полутоновых изображений растровую структуру целесообразно повернуть на некоторый угол. Совершенная диагональ (45°) находится посередине между вертикальной и горизонтальной линиями и, следовательно, обеспечивает наиболее приемлемый компромисс. Этим объясняется, почему часто используется именно это значение угла.

Главная идея различных технологий состоит в повышении качества печати без увеличения физической разрешающей способности принтера. Обычно каждый крупный производитель струйных цветных принтеров разрабатывает собственные оригинальные методы струйной печати, которые и использует в своей продукции. В основе этих технологий, призванных расширить возможности растровой печати, — введение дополнительных красителей, многослойное наложение чернил, управление размерами капель.

Компания *Canon*, которая сделала очень много для развития и совершенствования пузырьковоструйной технологии, разрабо-

тала несколько методов повышения качества печати и внедрила их в свою продукцию. Один из них — метод, получивший название Photo Realism. Он учитывает особенности человеческого зрения, заключающиеся в том, что основное впечатление от фотографии создается ее относительно светлыми участками. При этом в растре мало точек и при низком разрешении видна зернистая структура. Идея состоит в применении более светлых чернил с возможностью последовательного нанесения нескольких слоев. Это позволяет получать полутона не только за счет растра. Не менее интересен и метод, который называется Drop Modulation. В основе этого метода лежит возможность управления размерами капли. Для этого каждое сопло печатающей головки снабжается не одним нагревателем, а двумя, с разными мощностями. При этом можно получать капли разных размеров (три вида). Использование этой технологии позволяет, смешивая капли разных размеров, добиться широкого цветового спектра.

Компания *Epson* разработала несколько технологий и использует их в своей продукции, причем часто используется комбинация нескольких технологий. Технология Micro Piezo заключается в возможности регулирования величины капли за счет изменения амплитуды подаваемого управляющего импульса. Обычно используется две фиксированных величины амплитуды напряжения, что позволяет получить точки трех различных диаметров. Технология Advanced Meniscus Control дает возможность добиться правильной формы и одинакового размера капель и уточнить их позиционирование.

Одной из первых технологий улучшения качества струйной печати была разработанная компанией *Hewlett-Packard* и получившая название C-Ret (Color Resolution enchantment technology). Особенность этой технологии состоит в том, что в одну точку наносится несколько слоев чернил. Эта технология постоянно улучшается, она получила обобщенное название Photo Ret (II, III). В настоящее время чаще всего используется технология Photo Ret II.

Основные особенности этой технологии заключаются в том, что:

1) существенно уменьшен размер чернильных капель — до 10 пикселов (Photo Ret III — 5 пикселов). Уменьшение объема капель позволило снизить видимую зернистость при передаче ненасыщенных участков изображения;

2) есть возможность последовательного нанесения в одну точку до 16 слоев (Photo Ret III — до 29).

Успех той или иной технологии состоит не только в самой идее, ее реализации, но и в стоимости ее воплощения. В своей техноло-

гии печати Photo Ret II фирма *Hewlett-Packard*, комбинируя растровую и многослойную технологию печати, добилась передачи большего числа оттенков и воплотила все эти достижения в массовых моделях принтеров.

Особенно важно повышение качества цветной печати в специальной разновидности струйных принтеров, изначально ориентированных на печать фотографий и называемых фотопринтерами. Более высокое качество при печати фотографий в этих принтерах обеспечивается за счет использования большего количества основных цветов (5, 6 и больше) и специальных чернил. Иногда для придания новых свойств обычному принтеру практикуется использование специальных фотокартриджей, которые устанавливаются вместо черного картриджа при печати цветных фотографий. Этот прием позволяет существенно повысить качество отпечатков.

Сопоставление различных технологий и их влияния на качество отпечатка весьма затруднительно. Хотя качество отпечатка и является самой главной характеристикой принтера, оно не может считаться параметром, так как не может быть объективно измерено и охарактеризовано количественно. Оценка качества печати обычно производится визуально и носит в связи с этим субъективный характер. Качество субъективно, и один и тот же отпечаток будет производить совершенно различное впечатление на разных людей. Поэтому, оценивая качество печати, обычно имеют в виду почти фотографическое качество или хорошее фотографическое качество. Однако эти оценки мало что говорят, разве только то, что качество изображений неплохое. Трудно судить о качестве печати и по предлагаемым иногда контрольным отпечаткам. Следует иметь в виду, что качество печати зависит не только (а часто и не столько) от самого принтера, сколько от качества используемой бумаги и оригинала печатаемого изображения.

Хотя ранее все время говорилось об изображении, все сказанное в полной мере относится и к печати текстов, которые могут рассматриваться как частный случай изображения.

Струйный принтер является дальнейшим развитием идеи матричного принтера, поэтому в его конструкции сохранены многие из элементов предшественника.

Главным элементом струйного принтера является печатающая головка, состоящая из большого количества сопел, к которым подводятся чернила. Чернила подаются к соплам за счет капиллярных свойств и удерживаются от вытекания за счет сил поверхностного натяжения жидкости. В головку встроен специальный механизм, позволяющий выбрасывать из сопла микроскопическую капельку

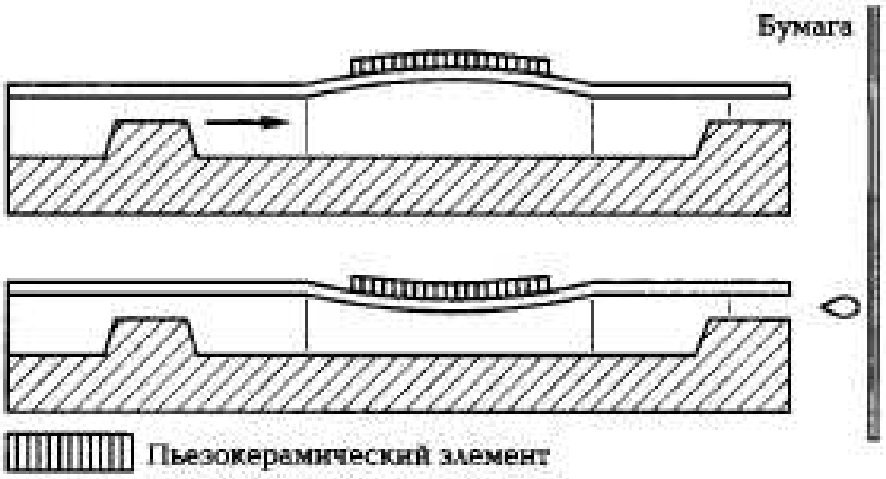


Рис. 7.3. Схема пьезоголовки

чернил. В зависимости от устройства этого механизма различают принадлежность принтера к тому или иному классу.

В струйных принтерах используется один из двух методов выбрасывания чернильных капель: пьезоэлектрический (Epson); метод газовых пузырьков (Canon, HP).

В основе *пьезоэлектрического метода* лежит способность пьезоэлемента деформироваться под воздействием электрического поля (рис. 7.3). В каждое сопло печатающей головки встроена плоская мембрана, изготовленная из пьезокристалла. Под воздействием электрического импульса мембрана деформируется, а создаваемое при этом давление выбрасывает из сопла микроскопическую каплю чернил.

В основе *метода газовых пузырьков* лежит быстрое нагревание небольшого объема до температуры кипения. Скорость нагрева столь велика, что она подобна взрывному процессу. Образующийся при этом пар выбрасывает из сопла микроскопическую каплю чернил. Для реализации этого метода в каждое сопло встраивается микроскопический нагревательный элемент (рис. 7.4).

Каждый из этих двух методов по-своему привлекателен, однако каждый из них имеет и недостатки. Пьезоэлектрическая техноло-

Рис. 7.4. Схема термоголовки

гия наиболее дешевая, отличается более высокой надежностью (так как не используется высокая температура). Этот способ управления менее инерционен, чем нагрев, что позволяет повысить скорость печати.

Пузырьковая технология связана с высокой температурой. При высокой температуре нагреватель со временем покрывается слоем нагара, поэтому в принтерах, использующих эту технологию, печатающая головка довольно часто выходит из строя. В таких случаях она вместе с резервуаром для чернил образует конструктивный единый узел.

Печатающие головки могут конструктивно объединяться с чернильным картриджем и заменяться одновременно с ним, а могут быть установлены в принтере постоянно, при этом заменяется только картридж. Каждый из этих вариантов имеет свои достоинства и недостатки. Казалось бы, что чернильная емкость без печатающей головки должна стоить намного дешевле, чем в комбинации с печатающей головкой. На деле этого не происходит, и заметного удешевления эксплуатации при постоянно установленной в принтере печатающей головки не наблюдается. В то же время сменная печатающая головка позволяет легко выйти из затруднений, связанных с засыханием чернил в ее каналах. Следует помнить, что если чернила засохнут в головке, то ее, как правило, следует менять, если своевременно не будут приняты соответствующие меры. Для того чтобы уменьшить риск засыхания чернил в каналах головки, предусматривается специальное положение парковки. В большинстве принтеров есть функция очистки сопел. Тем не менее все это не дает полной уверенности, что при эксплуатации печатающую головку не придется менять.

Головка вместе с емкостями для чернил закрепляется на каретке, которая по специальной направляющей совершает возвратно-поступательное движение поперек листа бумаги. Хотя способ объединения печатающей головки и емкости для чернил конструктивно наиболее прост и в силу этого получил самое широкое распространение, он не является оптимальным. Дело в том, что каретка должна достаточно быстро двигаться, а также быстро изменять направление движения, так как скоростью ее движения определяется скорость печати. Для этого подвижная каретка должна быть мало инерционной, т. е. иметь возможно меньшую массу. С этой целью уменьшают объем емкости для чернил. Поэтому предпочтительнее размещать емкости для чернил на неподвижной части принтера, а подачу чернил к печатающим головкам осуществлять с помощью специальных трубопроводов.

Такая система позволяет повысить скорость печати и одновременно увеличить емкости для чернил, однако система трубопроводов конструктивно столь сложна, что такая конструкция используется очень редко.

В процессе печати лист бумаги перемещается вдоль тракта печати с помощью специального механизма. Его основу составляет обрезиненный валик, приводимый во вращение шаговым двигателем. К валику бумага прижимается вспомогательными обрезиненными роликами. Протяжка происходит за счет сил трения при повороте валика. В старых конструкциях принтеров бумага для печати заправлялась в принтер полистно. Это было очень неудобно, так как при печати многостраничных документов требовалось постоянное присутствие оператора только для того, чтобы вкладывать в принтер очередной лист бумаги и повторно запускать процесс печати. В современных принтерах процесс подачи бумаги автоматизирован. В приемный лоток принтера можно положить перед началом печати стопку бумаги, очередной лист из которой по мере необходимости автоматически будет захватываться и подаваться в печатный тракт. Количество листов бумаги, которое может быть положено в приемный лоток, в разных моделях принтеров отличается, но обычно оно составляет 50—100 листов. Драйверы, управляющие процессом печати, позволяют устанавливать необходимое количество копий и указывать страницы или части страниц, которые должны быть распечатаны. Автоматизация процесса подачи бумаги сделала эксплуатацию принтера очень комфортной. Эти удобства особенно ощутимы при больших объемах печати: достаточно положить в приемный лоток бумагу, указать параметры печати и запустить выполнение программы печати. Все остальное принтер сделает автоматически. Дальнейшее развитие идеи автоматизации привело к созданию принтеров, которые позволяют производить печать в автоматическом режиме, используя обе стороны листа. Правда, такие устройства еще достаточно дороги и используются лишь в некоторых дорогих моделях принтеров.

Конструктивно устройство для подачи бумаги выполняется различно в разных типах принтеров, однако существуют две основные схемы, те или иные варианты которых применяются наиболее часто. Каждая из этих схем по-своему удобна, но в то же время каждая не свободна от некоторых недостатков. Схемы с верхней подачей бумаги требуют наличия достаточной зоны обслуживания сверху корпуса принтера, поэтому такие принтеры мало пригодны (или иногда даже не пригодны) для установки в нишах с ограниченной высотой. Расположенный снизу приемный лоток часто делается от-

кидным, а иногда и вовсе отсутствует. При таком устройстве принтер занимает меньше места на рабочем столе, что иногда немаловажно. Такая конструкция используется в принтерах Epson, Canon. В схемах с нижней подачей приемный лоток располагается над подающим, что обеспечивает максимальное удобство при эксплуатации. Такая схема расположения лотков характерна для большинства струйных принтеров, выпускаемых под торговой маркой HP. Ненужность верхней зоны обслуживания позволяет устанавливать этот принтер в нишах ограниченной высоты (равной высоте самого принтера). К недостаткам таких принтеров следует отнести то, что они занимают больше места на рабочем столе. Иногда это компенсируется возможностью складывать приемный и подающий лотки в нерабочем состоянии. В таких случаях для приведения принтера в работоспособное состояние необходимы вспомогательные операции по приведению лотков в рабочее положение. В большинстве принтеров HP лотки не складываются, что обеспечивает постоянную готовность к работе.

Синхронное взаимодействие всех механизмов принтера, а также его связь с системным блоком ПК обеспечивается устройством управления. Это сложное электронное устройство, представляющее собой мини-компьютер. Именно оно осуществляет двусторонний обмен информацией с ПК, хранение и необходимые преобразования информации, формирование управляющих сигналов на рабочие органы принтера.

Для контроля за состоянием принтера обычно предусмотрены элементы управления и индикации. Управление осуществляется с помощью кнопок, а индикация — светодиодов. Число органов управления, как правило, невелико, а иногда они вообще отсутствуют, а управление принтером и индикация его состояния производятся с помощью самого ПК.

Для подключения принтера к ПК используется параллельный порт. Первоначально принтеры подключались к ранее разработанному последовательному порту RS-232. Однако этот порт был достаточно дорогим (он не интегрировался в системную плату, как это принято сегодня, а располагался на отдельной плате расширения), что останавливало потенциальных покупателей принтеров. С целью решения этой проблемы фирма *Centronics* в 1976 г. разработала специально для подключения принтеров параллельный 8-битный интерфейс. Новый интерфейс оказался не только дешевле последовательного, но и гораздо производительнее, обеспечивая 500 Кбит/с (вместо 20 Кбит/с для последовательного порта). Единственным недостатком нового порта была относительно небольшая

длина соединительного кабеля, которая для нормальной работы не должна превышать 1,8 м (против 15 м для последовательного порта). Этот недостаток для работы с принтером был несущественен по сравнению с массой достоинств, и новый интерфейс стал повсеместно применяться для подключения принтеров. С тех пор параллельный порт неоднократно усовершенствовался.

Все элементы конструкции, входящие в принтер, собраны на металлическом шасси, которое часто выполняет роль нижней плоскости принтера. Элементы конструкции закрыты пластмассовым корпусом. Центральную часть принтера занимает тракт прохождения бумаги. С левой стороны обычно размещаются элементы привода, а с правой — место парковки головок. Здесь часто размещаются устройства управления и контроля и управляющая электроника. Обычно компоновка принтера достаточно плотная и, несмотря на кажущиеся большие габаритные размеры, свободное место внутри принтера практически отсутствует. Это обстоятельство иногда вынуждает делать выносной блок питания, который в эксплуатации менее удобен. Встроенные блоки питания обычно устанавливаются в принтерах Epson; для принтеров HP и Canon характерен выносной блок питания.

Работа со струйным принтером имеет ряд особенностей, которые следует знать и выполнять для получения хорошего качества отпечатков, безотказной и длительной работы самого принтера. Основными являются следующие правила эксплуатации струйных принтеров.

1. Выключать питание струйного принтера нужно только выключателем, расположенным на корпусе самого принтера. После этого головка смещается к краю в положение парковки, очищается от чернил, сопла закрываются, что предотвращает их засорение. На перемещение каретки, на которой установлены печатающие головки, требуется некоторое время (до 10 с), поэтому нельзя отключать блок питания от питающей сети раньше, чем через 30 с после выключения питания кнопкой принтера.

2. Подключение сигнального кабеля к компьютеру и отключение его должны производиться только при выключенном питании принтера и компьютера. При внешнем блоке питания кабель питания к принтеру должен подключаться только при вынутой из розетки вилке кабеля питания.

3. Включать нужно сначала принтер, а затем компьютер. Выключать нужно сначала компьютер, а потом принтер.

4. В месте установки принтера не должно быть больших перепадов температуры, больших вибраций. Сам принтер при работе

создает небольшую вибрацию, поэтому его следует устанавливать на достаточно устойчивом основании.

5. Не следует даже для черновиков использовать бумагу низкого качества, так как она может засорить механизм подачи бумаги. Нельзя использовать мятую бумагу, бумагу с неровными краями, пыльную и грязную бумагу. Некачественная бумага может застрять в принтере. Для извлечения застрявшей бумаги многие принтеры оборудуются специальными люками. Иногда приходится использовать пинцет. Бывает, что бумага рвется и ее приходится извлекать по кускам. В любом случае это неприятная операция, которую нужно производить очень тщательно, с тем чтобы в механизме принтера не осталось обрывков бумаги. При разрыве бумаги образуется своеобразная бумажная пыль, которая также должна быть удалена. По этой же причине (возможность образования пыли) не следует рвать бумагу, предназначенную для печати на принтере, а следует только резать, удалив перед использованием пыль. Несмотря на все предосторожности, после длительной эксплуатации внутри принтера все же образуется налет бумажной пыли, который время от времени должен удаляться.

6. В нерабочем состоянии принтер следует накрывать чехлом для предохранения от пыли.

7. Один раз в месяц целесообразно проводить профилактические работы: очистку от пыли, тестирование с помощью самопроверки. По мере необходимости необходимо очищать печатающие головки. Делать это нужно очень аккуратно и в полном соответствии с рекомендациями, изложенными в технической документации, прилагаемой к принтеру.

8. Следует помнить, что чернила могут засохнуть в печатающей головке, если принтер не используется в течение длительного времени. В неработающем принтере печатающая головка обязательно должна находиться в положении парковки. Если головка не входит в состав чернильного картриджа (как в принтерах Epson), то при отсоединении картриджа с чернилами от головки чернила в ней засохнут через 2—3 мин. Поэтому операцию смены картриджа нужно производить очень быстро. Естественно, что оставлять в таких принтерах головку без чернильного картриджа недопустимо! Засохшую головку не следует пытаться промывать самостоятельно — это приведет к ее полному выходу из строя. Лучше обратиться к специалистам, которые имеют необходимое оборудование и опыт.

9. Цветные копии, сделанные на струйном принтере, со временем выцветают, даже если они не находятся на прямом солнечном свету. Они лучше сохраняются в темноте.

Аппаратные проблемы характерны только при вводе принтера в эксплуатацию. После этого даже при длительной эксплуатации аппаратные проблемы возникают редко, так как принтеры достаточно надежны. Единственная проблема, которая реально может возникнуть, связана с неправильной эксплуатацией картриджей. Если же проблемы и появляются, то они в основном носят программный характер.

Печать производится из прикладных программ. Практически все прикладные программы имеют опцию печати и более или менее богатый набор возможностей настройки печати.

Лазерный принтер — это сложное электронно-механическое устройство, состоящее из нескольких сотен деталей и 3—8 узлов. Важную функцию имеют многие детали. Изношенные или поврежденные детали порой являются причиной выхода из строя всего устройства или могут сделать работу принтера менее эффективной.

Принтер разделен на несколько основных узлов:

- корпус;
- узел привода;
- узел захвата бумаги;
- узел формирования изображения;
- узел термозакрепления.

Некоторые узлы принтера состоят из деталей, постоянно испытывающих механическое воздействие и более других деталей подвержены износу, большое количество деталей подвержены загрязнению тонером и пылью.

Тормозная площадка — одна из основных деталей в узле захвата бумаги. Задача этой детали — отделить верхний лист от всей пачки бумаги при подаче листа на печать. Накладка из полиуретана является основной рабочей частью. Полиуретан обладает нескользящей поверхностью. Такое свойство полиуретана не дает страницам соскальзывать с тормозной площадки во время захвата бумаги. Со временем накладка теряет свои свойства, т.е. изнашивается, теряет эластичность, это приводит к тому, что принтер затягивает сразу несколько листов при подаче страницы на печать. Затягивание нескольких страниц создает значительные неудобства в работе: увеличивается время на сортировку отпечатанных страниц, возрастают расходы на бумагу. Помимо этого захват нескольких страниц приводит к увеличению вероятности замятия бумаги в принтере. Извлекать замятую бумагу следует с особой осторожностью, во избежание дальнейшей поломки устройства.

Ролик захвата — главная деталь узла захвата бумаги. Ролик захвата бумаги работает в паре с тормозной площадкой; основная

его функция — захватить верхнюю страницу из пачки бумаги и отправить ее дальше по циклу печати. Ролик захвата бумаги состоит из пластмассового каркаса, на который надето специальное резиновое кольцо. Со временем резина рассыхается, стирается из-за загрязненной или некачественной бумаги и ролик становится не способен затянуть лист. Эта деталь влияет на точное позиционирование изображения на листе, так как изношенный или поврежденный ролик захвата перекашивает бумагу при захвате. Помимо этого криво поданная на печать бумага застревает в принтере, тем самым увеличивая вероятность повреждения устройства.

Вал переноса изображения отвечает за перенос изображения, сформированного на фотовале или фотобарабане, на бумагу. С одной стороны лист соприкасается с фотобарабаном, на котором уже есть будущее изображение, а с обратной стороны лист прижимает вал переноса изображения, который имеет положительный заряд, и переносит отрицательно заряженные частицы тонера с фотобарабана на бумагу. Вал переноса изображения изготовлен из пористой резины, которая покрывает металлическую ось. Деталь находится в легкодоступном месте и имеет непосредственный контакт с картриджем, поэтому особенно подвержена загрязнению тонером. Загрязнение этой детали часто приводит к загрязнению обратной стороны документа. Повреждение вала переноса изображения вызывает искажение печатаемого изображения.

Резиновый вал находится в узле закрепления и является важной деталью в принтере, так как существенно влияет на процесс печати и срок службы термопленки. Назначение резинового вала состоит в прижиме листа с нанесенным тонером изображением к нагревательному элементу. Этот элемент, как правило, находится в термостойкой оболочке — термопленке. Резиновый вал обладает эластичностью и свойством термостойкости. От качества этой детали существенно зависит качество печатаемых документов. Любые изъяны (заусенцы, неровности, выемки) приведут к ухудшению качества печати, так как на поврежденных участках бумага недостаточно прижата или вовсе искажена по отношению к термоэлементу, таким образом тонер не запекается полностью. Помимо этого поврежденный резиновый вал создает чрезмерную нагрузку на термопленку, что приводит к уменьшению срока службы этой детали. Места под посадку резинового вала называются бушингами (втулками) резинового вала. Со временем они изнашиваются и не могут обеспечить достаточного прижима к термопленке. Это распространенная проблема в высокоскоростных принтерах.

Термопленка — одна из важнейших деталей лазерного принтера. Она служит посредником между термоэлементом и резиновым валом. Деталь изготовлена из прочного термостойкого полимера и имеет форму полого цилиндра. Термопленка имеет стойкость к высоким температурам, так как температура разогретого термоэлемента составляет 190—240°. Термопленка контактирует с бумагой, которая движется с высокой скоростью, тем самым имеет высокую механическую стойкость.

Термопленка в основном используется в принтерах HP, Canon. Скрепки, скобы и другие канцелярские предметы, попадая в лоток с бумагой, часто приводят к повреждению термопленки, не отслужившей свой срок.

Изначально соперничая с лепестковыми и матричными принтерами, лазерный принтер быстро завоевал популярность в США, а затем и во всем мире. Лазерные принтеры менее требовательны к бумаге, чем, например, струйные, а стоимость печати одной страницы текстового документа у них в несколько раз ниже. При этом недорогие модели лазерных и светодиодных монохромных принтеров уже способны конкурировать по цене с высококачественными цветными струйными принтерами.

Большинство представленных на рынке лазерных принтеров предназначены для черно-белой печати; цветные лазерные принтеры весьма дороги и рассчитаны на корпоративных пользователей.

Цель работы — разобраться со строением принтера, преимуществами и недостатамки различных типов принтеров.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Опишите принтер в лаборатории, зарисуйте схему принципа его действия. В программе «PC Wizard 2010» посмотрите, какие принтеры настроены на вашем компьютере, добавьте эту информацию в отчет. Заполните табл. 7.1.

Таблица 7.1. Типы принтеров

Принтер	Преимущества	Недостатки
Матричный		
Струйный		

Окончание табл. 7.1

Принтер	Преимущества	Недостатки
Лазерный		
Светодиодный (LED)		
Термический		

2. Заполните табл. 7.2—7.4 на основании вспомогательного материала.

Таблица 7.2. Сравнение технологии печати струйных принтеров

Печать	Преимущества	Недостатки
Пьезоэлектрическая		
Пузырьковая		

Таблица 7.3. Расположение печатающей головки струйных принтеров

Расположение	Преимущества	Недостатки
Головка объединена с чернильным картриджем		
Головка установлена постоянно		

Таблица 7.4. Сравнение способа подачи бумаги в струйных принтерах

Подача бумаги	Преимущества	Недостатки
Верхняя		
Нижняя		

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем отличаются текстовый и графический режимы работы принтеров?
2. В каких случаях рекомендуется применение матричных принтеров?
3. Проведите сравнительный анализ струйных и лазерных принтеров.

Практическая работа №32

Тема: Эксплуатация принтеров и копировальной техники.

Цели и задачи урока: приобрести навыки в эксплуатации принтеров и копировальной техники
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - учебный персональный компьютер, принтер, копировальный аппарат, вычислительные средства.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Теоретические основы

Учитывая характеристики и свойства основных типов офисных устройств, можно определить область предназначения каждого из них.

Так, в офисе может использоваться копировальная техника следующих видов:

матричное печатающее устройство разнообразных моделей для экономичной быстрой печати текстовых и табличных материалов;

струйный принтер для высококачественной печати фотографий, картинок и прочих разнообразных цветных документов;

лазерный принтер для качественной оперативной печати текстов, таблиц, графиков, диаграмм и прочих изображений;

офисные многофункциональные устройства (МФУ), с помощью которых можно решать ряд задач - печатать тексты, таблицы, диаграммы, графики, копировать и сканировать документы и передавать факсы;

плоттеры - специальные аппараты, предназначенные для широкоформатной (больше А3) печати документов

Перед тем как покупать копировальную технику необходимо определиться с форматом и цветом будущих напечатанных документов. Если предполагается печать преимущественно черно-белых документов, то целесообразно выбрать монохромный лазерный принтер, печать на котором позволит экономично расходовать картридж.

В большинстве офисов монохромные лазерные принтеры занимают важнейшие позиции, превосходно - оперативно и эффективно справляясь с поставленными перед ними задачами высокоскоростного печатания документов.

Однако важно учитывать, что технологические особенности этого актуального вида офисной техники накладывают некоторые ограничения на типы используемой бумаги.

Так, лазерный аппарат "настороженно относится" к мелованной глянцевой бумаге, а также к тисненой бумаге с разными текстурами. Эти виды бумаги плохо соотносятся с тонером, что не только загрязняет печатаемые документы, но и может "устроить" преждевременный выход оборудования из строя.

Так что основной рабочий материал для него - стандартная бумага для офиса. Можно также производить печать на конвертах, наклейках и любых других бумажных формах, которые подходят по размеру и не имеют глянцевого покрытия.

Вместе с тем, сегодня выпускается специализированная глянцевая бумага разных видов, предназначенная для лазерной печати. Но ее обычно используют профессиональные цифровые мини-типографии.

Принцип переноса изображения методом копирования изобретен специалистами английской фирмы XEROX, поэтому часто копировальные аппараты называют ксероксами, хотя такое определение, естественно, подходит только к устройствам, выпускаемым данной фирмой. Остальные должны называться просто «копировальные аппараты», а сама работа – «копирование».

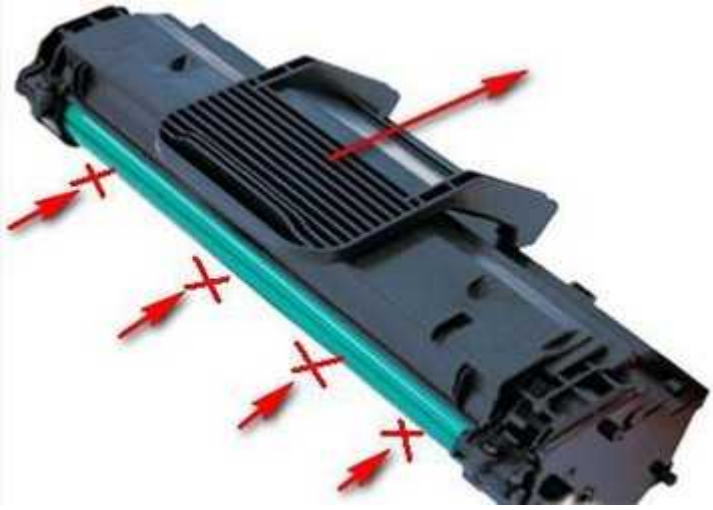
Копировальный аппарат, стандартной аббревиатурой является КМА (копировально-множительный аппарат) - устройство, предназначенное для получения копий документов, фотографий, рисунков и других двухмерных изображений на бумаге и других специальных материалах. Также используется для изготовления малых тиражей книг, брошюр и пр. Помимо специальных машин к копировальным аппаратам также можно отнести факсимильные аппараты, дупликатор и соединенные между собой принтер и сканер.

В общих чертах процесс копирования состоит из следующей последовательности действий. Считывание информации с оригинала, перенос информации об оригинале на копию в виде придания различного электростатического заряда на поверхности листа копии, распределение тонера на листе копии в соответствии с распределением зарядов, закрепление изображения копии высокотемпературным валиком. На выходе получается копия. Для считывания информации используется сочетание галогеновой лампы холодного свечения и датчика. В зависимости от размеров аппарата либо движется крышка аппарата с оригиналом, а лампа неподвижна, либо лампа движется, а оригинал остается неподвижным.

Подключение принтера

Для начала давайте определимся, куда нужно поставить принтер. Нам нужна устойчивая поверхность (стол или полка вполне подойдет). Рассчитывайте расстояние так, чтобы было свободное место для открытия крышки и лотка. Помещение, в котором будет стоять принтер должно хорошо проветриваться, но при этом не нужно ставить устройство возле окна под «атаку» прямых солнечных лучей. Проследите, чтобы принтер не стоял возле источников тепла, холода и влажности. Постарайтесь не ставить устройство на краю поверхности (полки, стола), во избежание возможного падения.

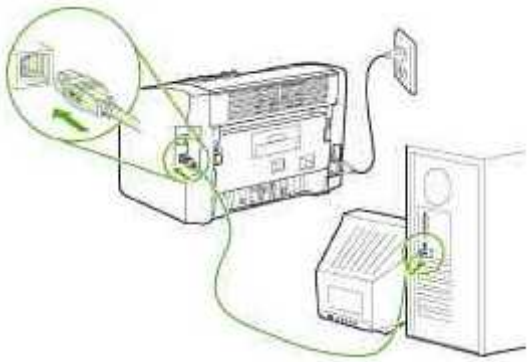
Теперь, достаем принтер, кабеля к нему, установочный диск и картридж. Освобождаем принтер от упаковочной ленты. Открываем переднюю крышку для установки картриджа (обычно располагается или в верхней части принтера, или в нижней). Пришло время вставить картридж. Извлекаем картридж из упаковки, снимаем упаковочную бумагу. Не сильно встряхиваем его несколько раз, чтобы тонер равномерно распределился. Не беритесь за зеленую область картриджа. Чтобы ее не касаться, возьмите картридж за ручку.



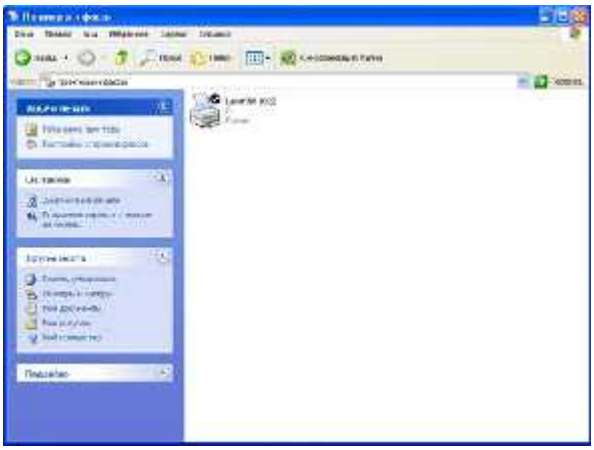
Теперь находим пазы для картриджа (за передней крышкой) и аккуратно его вставляем до щелчка. Закрываем крышку. Проследите, чтобы она плотно прилегала, иначе при печати могут возникнуть ошибки.

Открываем лоток для бумаги и загружаем в нее листы (желательно не более 100-150шт.). Следим за тем, чтобы бумага лежала ровно (в противном случае это может привести к замятию листов).

Переходим к непосредственному **подключению принтера** к компьютеру. Берем кабель питания, вставляем его в разъем сзади принтера. Теперь достаем USB кабель для того, чтобы подключить устройство к компьютеру. Один край подключаем к системнику (чуть позже, во время установки драйверов), второй - в принтер (компьютер и принтер должны быть выключены!).



Включаем компьютер, ждем полной загрузки. Включаем принтер в сеть, выключатель питание ставим в рабочее положение. Вставляем установочный диск с привод и следуем подсказкам на экране. После установки драйверов распечатается тестовая страница. Затем можно управлять настройками принтера, зайдя в Пуск – Настройки - Принтеры и факсы.



На диске с драйверами Вы скорее всего найдете программу Adobe Acrobat Reader (в новых принтерах может идти Adobe Acrobat 9) с помощью которой можно создавать файлы с расширением pdf. Так же можно установить множество сторонних программ и утилит, которые будет следить за расходом тонера, предоставлять полный отчет о печати, установка ограничений на количество копий и многое другое. Вот некоторые из них: InkMonitor (контроль расхода тонера и бумаги), APFill (планирование расхода материалов), Printer Usage Cencor (статистика печати), Printing (проверка скорости печати).

Порядок выполнения работы

1. Выяснить условие эксплуатации принтеров и копировальных аппаратов.
2. Составить инструкции по работе с принтерами и копировальными аппаратами.
3. По выданному преподавателем картриджу лазерного принтера, используя справочную литературу и источники сети интернет, определить характеристики картриджа и заполните таблицу:

Характеристики картриджа лазерного принтера

№	Наименование параметра	Значение	Единица измерения	Примечания
1	**Основные характеристики**			
1.1	Производитель			
1.2	Модель			
1.3	Ресурс картриджа или контейнера с чернилами		страниц	
1.4	Совместимость (указать совместимые принтеры)			

Перед разборкой предварительно ознакомьтесь с технической документацией на выданный Вам картридж либо картридж из аналогичной серии на ресурсе http://www.zapravka.in/instructions/ Произведите разборку картриджа лазерного принтера. Составьте пошаговую инструкцию, аналогичную инструкциям с сайта http://www.zapravka.in/instructions/ .

Определите каким тонером допустимо заправить данный картридж:

Определите какой фотобаробан допустимо установить в картридж:

Вопросы к защите лабораторной работы:

1. Укажите основные характеристики картриджа лазерного принтера.
2. Чем отличаются оригинальные и совместимые расходные материалы?
3. Опишите порядок заправки картриджа лазерного принтера.

Контрольные вопросы

1.Что такое принтер?

2.Классификация принтеров.

3. Назовите недостатки каждого вида принтеров.

4. Что называют термосублимацией?

5.Назовите фирмы производителей копировальных аппаратов?

Практическая работа №33.

Тема: Устройства подготовки и ввода информации. Сканирование документов и изображений

Цели и задачи урока: приобрести навыки работы со сканером
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия – сканер, вычислительные средства.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Теоретические основы

Сканером (от английского scanner) называется устройство ввода, позволяющее вводить в ЭВМ изображения. Ввод изображений может потребоваться при копировании, размножении документов, для их редактирования с последующим размножением, а также в системах хранения и поиска изображений. При комплектации сканером и высококачественным печатающим устройством ПК превращается в АРМ для подготовки и издания различных информационных материалов.

Сканеры характеризуются:

- разрешающей способностью (разрешением);
- количеством воспринимаемых оттенков;
- возможностью ввода цветных изображений;
- быстродействием;
- размером обрабатываемых изображений;
- стоимостью.

Обеспечить ввод напечатанного или рукописного текста можно одним из следующих способов:

- использовать специальное устройство оптического распознавания символов;
- применить сканер с программными средствами для распознавания символов.

Устройства оптического распознавания символов весьма дороги и обладают ограниченными возможностями. Проблемы возникают даже при вводе текстов с пропорциональными шрифтами (с переменной шириной символа), не говоря уже о рукописных текстах.

При втором способе сканер, как обычно, вводит изображение. Затем оно читается специальными программными средствами и преобразуется в текстовый формат. Здесь не обойтись без методов искусственного интеллекта, в частности, теории распознавания образов. Такое ПО достаточно сложно, но в этой области достигнуты заметные успехи. В качестве примеров таких программ можно отметить продукцию отечественных фирм FineReader и CuneiForm.

Одним из основных показателей качества системы ввода текстов является точность идентификации вводимых символов, или вероятность ошибок при вводе.

Порядок выполнения работы

Используя документацию сканера, выясните характеристики предложенного для работы сканера:

- разрешающую способность (разрешение);
- количество воспринимаемых оттенков;
- возможность ввода цветных изображений;
- быстродействие;
- размер обрабатываемых изображений.

Подключите сканер к ПО и установите соответствующий драйвер устройства. Осуществите ввод текста. Используя специализированную программу Cuneiform или FineReader, распознайте введенный текст. Изучите настройки программы для распознавания различных языков. Распознавание следует проводить для разных источников: русский текст, смешанный русско-английский текст, текст с таблицами и рисунками.

Материалы в отчет

При подготовке отчета по лабораторной работе следует использовать данные, полученные в ходе работы. Следует привести характеристики используемого сканера. Необходимо привести используемые настройки программы распознавания, а также результаты сканирования различных источников: русский текст, смешанный русско-английский текст, текст с таблицами и рисунками.

Контрольные вопросы

1. Какие известные программы используют для распознания текста?
2. Какие возможности предоставляют программы для распознавания текста?
3. От чего зависит качество распознания текста?
4. С какими элементами кроме текста работают программы для распознания текста?

Практическая работа № 34

Тема: Изучение устройства клавиатуры

Цели и задачи урока: приобрести навыки в эксплуатации устройств ввода.
Тип урока – практическое занятие
Методы обучения – репродуктивный и проблемный
Обеспечение занятия - учебный персональный компьютер, вычислительные средства.
Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

Теоретические основы

Несмотря на бурное развитие цифровых технологий, клавиатура продолжает оставаться чуть ли не единственным устройством ввода символьной информации. Любую интерактивную систему невозможно себе представить без клавиатуры или мышки. Поэтому спрос на такие устройство не снижается и в настоящее время.

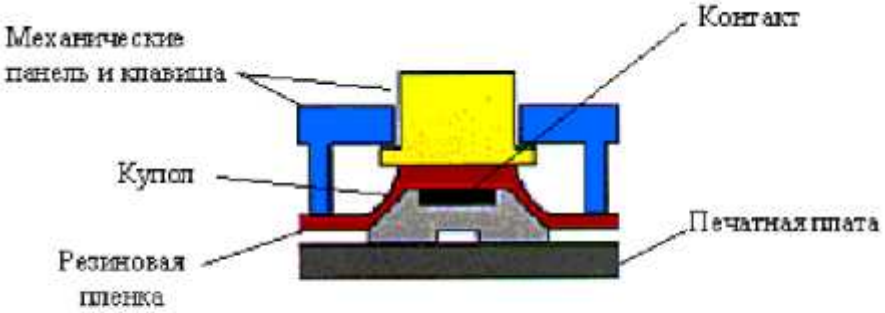


Рисунок 1 Элемент матрицы клавиатуры

В состав стандартной клавиатуры входит: матрица механических клавиш из пластика или металл, резиновая пленка, печатная плата с контактными площадками. Механизм действия такой клавиатуры следующий: при нажатии клавиши происходит замыкание контакта, расположенного на внутренней поверхности резиновой пленки и металлизированных контактных площадок печатной платы. Возврат нажатой клавиши осуществляется с помощью резинового купола. Контакт клавиатуры обычно выполняется в виде диска или кольца (для клавиатур с подсветкой), типовой диаметр которого составляет 4 мм. Контакты на печатной плате могут быть луженые, никелированные или золоченые. В таблице 1 приведены электрические характеристики и общая спецификация стандартных клавиатур.

Таблица 1 Электрические характеристики и общая спецификация

Сопротивление контактов Ом, не более	200
Сопротивление изоляции, МОм, не менее	100
Коммутируемое напряжение, В, не более	24
Коммутируемый ток, мА, не более	100
Сила нажатия, г, типовое значение	100±25
Ресурс, циклов/контакт, не менее	1 000 000
Дребезг контактов, мс, не более	10
Ход клавиши, мм, типовое значение	0.8 ... 1.2
Диапазон рабочих температур, °С	-20 ... +60
Температура хранения, °С	-40 ... +65

Пленочные клавиатуры

Пленочная клавиатура на полиэфирных пленках с тактильным эффектом. На внутреннюю сторону лицевой пленки нанесен многоцветный рисунок с изображением клавиш и специальных символов. Тактильный эффект по технологии mylar_dom. Внешняя сторона антибликовая, устойчивая к стиранию и воздействию агрессивных сред. На внутренней стороне клавиатуры нанесен клеевой слой для монтажа на корпус прибора.

Таблица 2 Условия эксплуатации

Рабочий температурный диапазон	от -40 до +50 гр.С
Относительная влажность воздуха при 25гр.С	не более 93%
Пылевлагозащищенность	IP65
Устойчивость лицевой пленки к агрессивным средам	растворители, масла и смазки, бензин и диз. топливо, моющие средства
Синусоидальная вибрация (работоспособность во время и после воздействия)	5 - 80 Гц с амплитудой ускорения 2 g и амплитудой перемещения 2 мм
Многократные механические удары (работоспособность во время и после воздействия)	10 g в 3-х направлениях с частотой 40 - 60 уд/мин. 1000 ударов

Подключение

Безопасность и уход

Несоблюдение мер предосторожности или неправильная эксплуатация оборудования может привести к его поломке либо нанесению вреда пользователю, другим лицам или их

имуществу. Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь со списком предостережений и мер безопасности.

Предостережения

Избегайте попадания влаги внутрь клавиатуры, не используйте клавиатуру в помещениях или местах с повышенной влажностью (например, в ванной) — это может привести к возгоранию или поражению электрическим током.

Не вставляйте посторонние предметы ни в какие части оборудования. Попадание внутрь клавиатуры металлических или легко воспламеняемых предметов может привести к возгоранию или поражению электротоком.

Не разбирайте и не переделывайте клавиатуру — это может привести к возгоранию или поражению электротоком. Для ремонта или проверки работоспособности обращайтесь к продавцу или производителю.

Не повреждайте шнур электрического питания — повреждение может привести к пожару или удару электротоком. Никогда не пытайтесь починить шнур питания самостоятельно. Не растягивайте шнур и не ставьте на него тяжелые предметы. По вопросам ремонта шнура обращайтесь к продавцу или производителю.

Меры безопасности

Не трогайте источник питания мокрыми руками. Вставляя или вынимая шнур питания мокрой рукой, вы подвергаетесь риску получить удар электротоком.

Не размещайте клавиатуру под прямыми солнечными лучами или рядом с нагревательными приборами во избежание повреждения или возгорания.

Регулярно протирайте клавиатуру сухой тканью. Скопление грязи и пыли, особенно в случаях, когда оборудование длительное время работает без перерыва, может привести к его перегреву или возгоранию.

Вынимайте шнур питания из розетки, если предполагаете долго не пользоваться клавиатурой.

Убедитесь в надежности установки и размещения клавиатуры. Располагайте ее на устойчивой поверхности во избежание падения и повреждения.

Использование любой клавиатуры может вызвать кистевой туннельный синдром или другие заболевания. К числу факторов, влияющих на возникновение мышечно-скелетных повреждений, относится количество времени пользования клавиатурой, а также возможное

Клавиатура протестирована и соответствует части 15 правил FCC, которые определяют безопасный уровень электромагнитного излучения. При правильном использовании отсутствие вредного излучения гарантируется.

Чистка

Перед чисткой клавиатуру необходимо отключить от питания. Корпус клавиатуры протирайте сухой тканью. В случае сильного загрязнения воспользуйтесь влажными салфетками для чистки оптики. Чтобы очистить прозрачные колпачки дисплейных модулей, используйте специальную ткань для ухода за оптикой. Если загрязнение сильное или грязь попала на внутреннюю часть колпачка, можно использовать спиртосодержащие средства, предназначенные для протирки оптики. Следует слегка смочить ткань чистящим средством и протереть колпачки. Для чистки клавиатуры нельзя использовать растворители краски, бензин и спирт, которые могут повредить поверхность клавиатуры.

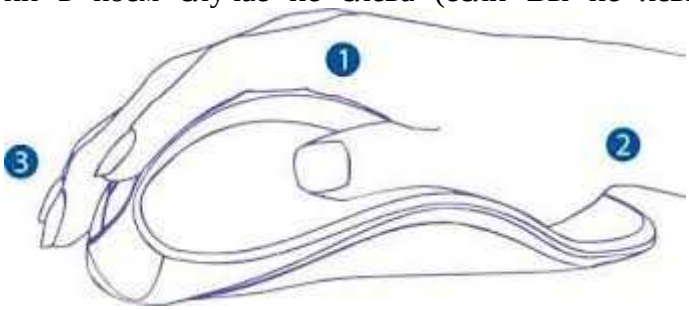
Мышь

Манипулятор мышь довольно молодое устройство. Хотя его прототипы появились давно, массовым это устройство стало после выпуска в 1991 году операционной оболочки Microsoft Windows 3.1. С тех пор это устройство стало неотъемлемой частью компьютера. Даже появилось крылатое выражение Николая Фоменко: "Компьютер без мыши - что бизнесмен без крыши."

Однако мышь при неправильной эксплуатации может принести немало проблем. Прежде всего это тот же запястный (вернее, запястно-локтевой) синдром. Он возникает при неправильном положении рук при работе с мышью. Также возможен отказ мыши по совершенно неожиданным причинам.

При работе с мышью надо соблюдать следующие правила:

Мышь должна находится вблизи верхнего правого угла клавиатуры. Именно там должен быть расположен коврик для мыши. Также допускается располагать мышь справа от клавиатуры, но ни в коем случае не слева (если Вы не левша) и не спереди или сзади клавиатуры!



При работе с мышью локоть должен опираться на твердую поверхность. Передвигать мышь необходимо с помощью локтя и запястий. Движения должны происходить в плоскости стола (то есть нежелательно приподнимать мышь или руку при работе с ней.)

Для того, чтобы при пользовании мышью рука не уставала, необходимо брать мышь согласно следующим правилам:

Выпрямите ладонь. Пальцы находятся в расслабленном состоянии. Ладонь обращена вниз.

Положите ладонь на мышь таким образом, чтобы бугорки у основании пальцев ложились на самую выпуклую часть мыши. Для Easy Mouse это середина мыши. У других мышей эта часть находится ближе к "голове" мыши.

Обнимите мышь пальцами Вашей руки. При этом большой палец правой руки касается левой боковой поверхности мыши, указательный должен находится на левой, а средний - на правой кнопке мыши (то есть пальцы расставлены буквой V.) Остальные пальцы поддерживают мышь справа.

Вы должны представить, что держите не манипулятор, а живую птичку или хомячка. Если рука лежит слишком свободно, то "зверек" может выскользнуть и убежать. Если же Вы вцепились в "зверька" и сжали его всеми пальцами, то он может быть раздавлен. Такая же аналогия и при работе с мышью.

После того, как вы взяли мышь в руку, попробуйте сделать круговые движения ею. Мышь должна скользить легко, но не проскальзывать.

При движении мыши не надо ее прижимать к коврику или приподнимать - смотри замечания выше.

На клавиши мыши необходимо нажимать без усилий, иначе их можно легко сломать. Левая клавиша нажимается указательным пальцем, правая - средним, средняя - также средним. Колесико мыши Intelligent Mouse вращается указательным пальцем. В принципе пользуйтесь правилом: любой орган управления мышью нажимается ближайшем пальцем.

При работе с мышью обязательно используйте коврик. Это исключит проскальзывание мыши и продлит ее долголетие.

Не используйте мыши с длиной провода меньше одного метра. Помимо того, что это просто неудобно, это сокращает срок службы мыши. Для продления ее срока службы со стороны, откуда выходит провод ("хвост") мыши, петлю из этого провода. В этом случае провод не будет перетираться в самом "опасном" для него месте - у основания "хвоста".

Содержание отчета.

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- индивидуальное задание;
- описание выполнения индивидуального задания;
- ответы на контрольные вопросы;
- выводы.

Контрольные вопросы

1. Сколько символов в минуту (в среднем) должен набирать пользователь?
2. Каких производителей клавиатур Вы знаете?
3. Укажите технологии изготовление клавиатур?

Практическая работа №36

Тема: Системы обработки воспроизведения аудиоинформации

Цели и задачи урока:. ознакомиться с компьютерными акустическими системами.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Звуковое оборудование — обязательный элемент каждого аудиовизуального комплекса. Системами записи, обработки и воспроизведения аудиоинформации оснащаются переговорные комнаты, залы заседаний, конференц-залы, учебные аудитории и другие помещения, предназначенные как для коллективной, так и для индивидуальной работы. Система звукового сопровождения обязательно включает в себя источники звука и акустические системы (громкоговорители).

В ее состав также может входить оборудование для усиления, микширования и обработки звуковых сигналов. К системе звукового сопровождения могут быть отнесены элементы систем конференцсвязи, конгресс-систем, системы протоколирования. Компоненты и точки расположения устройств для каждого проекта выбираются в зависимости от требуемой функциональности систем, назначения и геометрии помещения, дизайнерских и архитектурных решений.

Источниками аудиоинформации могут служить самые разнообразные устройства, входящие в состав аудиовизуального комплекса:

- аппараты воспроизведения (DVD-проигрыватели, TV-тюнеры и т. д.);
- компьютерная техника (ноутбуки, медиасерверы и т.д);
- проводные и радиомикрофоны, микрофонные пульты конгресс-систем, оборудование для синхронного перевода;

- системы аудио- и видеоконференцсвязи;
- устройства протоколирования.

Акустические системы обеспечивают чистое воспроизведение звука в любой точке помещения. Основное требование: система громкоговорителей должна создавать достаточно сильное и равномерное звуковое поле в пределах всего помещения, чтобы всем слушателям, независимо от местонахождения, было комфортно воспринимать аудиоинформацию. Количество динамиков, их мощность, места расположения, число звуковых каналов и другие параметры акустических систем подбирают индивидуально для каждого зала, в зависимости от его размеров, конфигурации, отделки, звукоизоляции и многих других характеристик.

В подавляющем большинстве случаев динамики размещаются скрыто за подвесным потолком либо подвешиваются на специальных настенных кронштейнах. Первый вариант позволяет сохранить интерьер помещения без изменений и при этом обеспечить равномерное звуковое пространство. Настенные громкоговорители создают направленный звук. Оба варианта аудиооснащения могут использоваться как независимо, так и совместно.

Для корректной записи и воспроизведения звука в состав системы звукового сопровождения входят устройства для усиления сигналов (усилители мощности), микширования (микшеры и микшерные пульты) и обработки (эквалайзеры, кроссоверы, компрессоры, гейты, подавители обратной связи и т. п.).

Современные цифровые аудиоплатформы упрощают создание многозонных звуковых комплексов. Они обеспечивают микширование сигналов, распределение по зонам вещания, вывод на запись и многие другие функции. *Цифровая аудиоплатформа* представляет собой небольшой модуль, который заменяет целый рэковый шкаф с аналогичными аналоговыми устройствами, избавляет от сложной системы коммутации, имеет удобный интерфейс настройки и управления и, что немаловажно, значительно дешевле аналогового решения.

Тюнер (от англ. *tuner tune* — настраивать (на длину волны)) — персональное абонентское устройство, служащее для выделения и демодуляции сигнала. *ТВ-тюнер* — род тюнера, предназначенный для приема телевизионного сигнала в различных форматах вещания (PAL, SECAM, NTSC) с показом на компьютере или просто на отдельном мониторе.

Такие тюнеры могут представлять собой как отдельное устройство с радиовходом и аудиовидеовыходами, так и встраиваемую плату.

По конструктивному исполнению ТВ-тюнеры бывают *внешние* (подключаются к компьютеру либо через USB, либо между компьютером и дисплеем через видеокабель) и *внутренние* (вставляются в слот ISA, или PCI, или PCI-Express). Кроме того, большинство современных ТВ-тюнеров принимают FM-радиостанции и могут использоваться для захвата видео. Тюнер настраивается на радиосигнал одной частоты, поэтому в аудиовидеотехнику иногда устанавливают два тюнера, для того чтобы одновременно смотреть один канал и записывать информацию с другого. В настоящее время выпускаются различные виды тюнеров, например компактные тюнеры с интерфейсом USB.

Звуковая карта (звуковая плата, аудиокарта; англ. sound card) — дополнительное оборудование ПК, позволяющее обрабатывать звук (выводить на акустические системы и (или) записывать). На момент появления звуковые платы представляли собой отдельные карты расширения, устанавливаемые в соответствующий слот. В современных компьютерах чаще представлены в виде интегрированного в материнскую плату аппаратного кодека (согласно спецификации Intel AC'97 или Intel HD Audio).

Звуковые файлы (sound files, audio files) — файлы, содержащие цифровую запись аудиоданных (голоса, музыкальных произведений или их фрагментов и других звуков любой природы); существуют два основных типа звуковых файлов: с оцифрованным звуком и нотной записью. Звуковые файлы представляют собой составную часть мультимедиа.

Существуют звуковые файлы различных форматов (OGG, WMA, WAVE, MP3, MIDI и др.). Поскольку для разных форматов применяются различные алгоритмы кодирования и сжатия, объем одинакового звукового отрезка в различных форматах будет различным. Например, MP3-файл имеет информационный объем в 10 раз меньше, чем в WAVE-формате.

MIDI — запись музыкальных произведений в виде команд синтезатору; музыкальные файлы компактны, голос человека не воспроизводят (соответствуют векторному представлению в графике).

WAV — универсальный звуковой формат, в котором хранится полная информация об оцифрованном звуке (соответствует формату bmp в графике). Занимает очень большой объем памяти (15 Мбайт на 1 мин звучания).

MP3 — формат сжатия аудиоинформации с регулируемой потерей информации, позволяющий сжимать файлы в несколько раз в зависимости от заданного битрейта (в среднем в 11 раз). Даже при самом высоком битрейте — 320 Кбит/с — обеспечивает четырехкратное сжатие по сравнению с компакт-дисками.

APE — формат сжатия аудиоинформации без потери информации (а следовательно, качества); коэффициент сжатия — около 2.

Файлы с оцифрованным звуком (digitized sound files) — звуковые файлы, в которых исходная непрерывная (аналоговая) форма сигнала записана в виде последовательности коротких дискретных значений амплитуд звукового сигнала, измеренных (выбранных) через одинаковые промежутки времени и имеющих между собой весьма малый интервал. Процесс замены непрерывного сигнала последовательностью его значений называют *дискретизацией* (sampling), а такую форму записи — *импульсно-кодовой* (pulse code). Аппаратная реализация обработки оцифрованного звука состоит в том, что аналого-цифровой преобразователь преобразует аналоговый сигнал в множество цифровых замеров, а при воспроизведении цифроаналоговый преобразователь осуществляет обратный процесс — преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Файлы с оцифрованным звуком бывают двух видов: с заголовком и без заголовка.

Файлы с нотной записью (song file, music file) — звуковые файлы, которые содержат последовательность команд, сообщающих, какую ноту, каким инструментом и как долго нужно воспроизводить в тот или иной момент времени. Формат может предусматривать одновременную игру нескольких музыкальных инструментов — в этом случае говорят о соответствующем количестве голосов.

Рассмотрим основные *стандарты многоканального звука.*

Dolby Stereo — стандарт на технологию цифровой записи (воспроизведения) звукового сопровождения фильмов для кинотеатров, позволяющий кодировать на двух звуковых дорожках кинопленки четыре канала: левый, центральный, правый и тыловой. Считанный с кинопленки сигнал преобразуется декодером в четырехканальный, дающий эффект окружающего (surround) звука. Без декодера звук воспроизводится как обычный двухканальный стерео. Стандарт предложен компанией *Dolby Laboratories* в 1976 г.

DDS (*Dolby Surround Sound*) — стандарт на технологию цифровой записи (воспроизведения) звукового сопровождения фильмов в частотном диапазоне 100 — 7 000 Гц для домашних кинотеатров. Стандарт позволяет кодировать на двух звуковых дорожках кинопленки три канала: левый, правый и тыловой. Считанный с кинопленки сигнал декодируется в трехканальный. Без декодера звук воспроизводится как обычный двухканальный стерео. Стандарт предложен компанией *Dolby Laboratories* в 1982 г.

DPL (*Dolby Surround Pro Logic*) — развитие стандарта DDS для домашних кинотеатров с трех на четыре канала звука: левый, цен-

тральный, правый и тыловой. Стандарт предложен компанией *Dolby Laboratories* в 1987 г.

Dolby Digital — стандарт кодирования (декодирования) записи шестиканального звука (5 + 1) в диапазоне от 20 Гц до 20 кГц: пять каналов окружающего звука и один низкочастотный (сабвуферный). Стандарт предложен компанией *Dolby Laboratories* в 1992 г. Частотный диапазон пяти каналов составляет от 3 Гц до 20 кГц, сабвуфера — от 3 Гц до 120 кГц.

Dolby Digital AC3 — дополнение стандарта Dolby Digital схемой, обеспечивающей плотность сжатия записи звука от 12:1 и более при значении битрейта от 64 до 640 Кбит/с при высоком качестве воспроизведения.

Dolby Surround AC3 — упрощенный вариант стандарта Dolby Digital для домашних кинотеатров, отличающийся сниженными скоростями потоков данных.

DTS (*Digital Theater System*) — стандарт шестиканальной (5 + 1) записи звука на музыкальных DVD, близок к Dolby Digital, отличается меньшим коэффициентом сжатия (4:1), повышенной скоростью потока данных (битрейт — 882 Кбит/с). За счет этого, а также использования совершенного алгоритма сжатия характеризуется высоким качеством записи и воспроизведения звука. При записи используется частота дискретизации 48 кГц, что делает стандарт наиболее высококачественным из всех стандартов записи звука на DVD.

Dolby Pro Logic II — развитие стандарта Dolby Surround Pro Logic, обеспечивающее разложение обычного стереозвука на шесть каналов: 5 + 1.

Dolby Pro Logic IIx — развитие стандарта Dolby Surround Pro Logic, обеспечивающее разложение стереозвука на 7 (6 + 1) или 8 каналов (7 + 1). Возможны режимы декодирования: фильм (movie) — производится дублирование центрального канала или тыловых каналов; игра (play) — сигнал дополнительно направляется на «новые каналы»; музыка (music).

Dolby Digital EX — вариант стандарта Dolby Pro Logic IIx для домашних кинотеатров.

Dolby Digital Surround EX — расширенный до 7 каналов (6 + 1) вариант стандарта Dolby Digital Surround, в котором имеется дополнительный тыловой (задний) канал, дублирующий центральный канал, если звук записан в формате 5 + 1. В случае когда звук записан в формате 6 + 1, дополнительный канал становится полноценным каналом окружающего звука.

DTS-ES — аналог стандарта Dolby Digital EX, разработанный компанией *DTS*; позволяет кодировать звук в форматах 6 + 1 и 7 + 1 и рас-

кладывать звук, закодированный в формате DTS (5 + 1) на 7 (6 + 1) или 8 (7 + 1) каналов.

Рассмотрим *другие форматы и аудиокодеки*.

AAC (*Advanced Audio Coding*) — цифровой формат кодирования, обеспечивающий высокое качество записи и воспроизведения музыкальных произведений. Полагают, что AAC превосходит по качеству звучания формат аудиозаписи MP3. Стандарт AAC используется в стационарных, мобильных и переносных записывающих и воспроизводящих устройствах фирмы *Apple* (например, плейерах серии iPod).

FLAC — формат сжатия аудиофайлов без потери качества. Его особенности: многоплатформенность (возможность использования практически со всеми действующими операционными системами), постоянное обновление, наличие удобной графической оболочки, внешних модулей (плагинов) для разных проигрывателей, утилиты командной строки, выполняющей сжатие и распаковку файлов, а также утилиты для редактирования метаданных в файлах.

Monkey's Audio — бесплатно распространяемый формат сжатия аудиофайлов. Его характеристики: отсутствие потерь качества, коэффициент сжатия — 40 — 50 %, работает на платформе Windows, имеется плагин для проигрывателей Winamp, позволяет кодировать WAV-файлы с любой частотой дискретизации с 8-, 16- или 24-битным динамическим диапазоном в моно- или стереорежиме. Аудиофайлы имеют расширение *.ape. Формат имеет открытый исходный код, что позволяет разработчикам включать поддержку этого кодека в свои программы.

OGG (*Ogg Vorbis*) — звуковой формат, часть проекта полностью открытой мультимедийной системы. По всем основным показателям (качество воспроизведения звукового спектра, наличие внесенных шумов, коэффициент сжатия) OGG опережает WMA на 2 — 30 % в зависимости от типа музыки. Значения коэффициентов сжатия OGG для разных образцов тестового сигнала при битрейте 128 бит/с составляют от 6 до 12. OGG-файл записи популярной музыки при битрейте 128 Кбит/с может быть в 1,5 раза короче MP3-файла, несмотря на использование совместно с MP3 адаптивного сжатия VBR1 (Lame v.1.12, engine 3.86).

RA (*Real Audio*) — формат потоковой записи (последовательной и непрерывной) и (или) передачи аудиоданных; распространенная система передачи звука в реальном масштабе времени через Интернет (телефонная связь, радиотрансляция). Real Audio содержит метод сжатия и одновременно протокол передачи оцифрованного звука.

SPDI/F (*Sony/Philips Digital Interface Format*) — формат обмена аудиоданными в цифровом виде без промежуточного преобразования в аналоговый сигнал, совместная разработка фирм *Sony* и *Philips*; обеспечивает высокое качество передачи звука.

TTA — бесплатный мультиплатформенный аудиокодек для сжатия без потерь 8-, 16- или 24-битных WAV-файлов; создан российскими разработчиками. Его характеристики: коэффициент сжатия — до 30 %, способен работать в режиме реального времени, пакет содержит DirectShow-кодеки (компрессор, декомпрессор, сплиттер), позволяющие приложениям работать с потоками True Audio. С корректно установленными DirectShow-кодеками пользователь может проигрывать файлы формата TTA в совместимых плейерах (RealOne, RadLight, Windows Media).

WavPack — бесплатно распространяемый формат и кодек, разработанный под Windows; снабжен плагинами, обеспечивающими возможность установки на наиболее распространенные плейеры. Особенностью является наличие возможности создания двух файлов: одного — с потерей качества, другого — корректирующего (обеспечивает восстановление качества основного файла).

WMA (*Windows Media Audio*) — стандартный формат звукозаписи со сжатием для Windows XP MCE. Качество записи приемлемо для большинства слушателей, однако не безупречное (наблюдается плохая передача частотных составляющих сигнала выше 14—15 кГц). Значения коэффициентов сжатия WMA для разных образцов тестового сигнала при битрейте 128 бит/с составляют от 5 до 10,4.

Звук — это волновые колебания в упругой среде. Звук характеризуется частотой (измеряется в герцах, 1 Гц = 1 колебание в секунду, человек воспринимает звуки в диапазоне от 16 Гц до 20 кГц) и амплитудой (сила звука, звуковое давление измеряется в Паскалях (Па), воспринимаемая человеком громкость звука — от 20 мкПа (едва различимый звук) до 200 Па (болевой порог)).

Из-за широкого диапазона амплитуд чаще используется *логарифмическая шкала децибелов* (дБ):

$$L = 20 \lg \frac{P_{зв}}{P_{п.ч}},$$

где L — уровень звука, дБ; $P_{зв}$ — звуковое давление измеряемого звука; $P_{п.ч}$ — порог чувствительности ($2 \cdot 10^{-5}$ Па).

Весь диапазон слышимости составляет 0—140 дБ. Человек способен уловить различие в громкости, если звуки отличаются более чем на 10 %, т.е. на 1 дБ, — это используется в алгоритмах сжатия (компрессия) звука для удаления маловажной информации. Если

представить, что сигнал заданной длины разбивается на много частей и каждая часть обрабатывается таким образом, чтобы более слабый сигнал, трудно различимый на фоне сильного, попадал «под нож», а более сильный сигнал оставался, то это и будет приблизительной моделью компрессии звукового сигнала.

Соответственно уровень сжатия данных будет зависеть от того, на сколько именно частей (сэмплов) будет разбиваться исходный файл и как много слабых сигналов в каждом отдельно взятом сэмпле будет удалено (какова будет битовая частота — количество битов в сэмпле заданной длительности).

Этот принцип кодирования называется *кодированием с потерями* или *lossy-кодированием*.

Первые версии кодеков для сжатия данных действовали достаточно грубо — они просто вырезали слабый сигнал и не считались с типом музыки, поэтому при низкой битовой частоте кодирования достаточно энергичная музыка, лишенная особых нюансов, в сжатом виде звучала ненамного хуже оригинала, в то время как более сложная акустическая и классическая музыка попросту теряла всю окраску и глубину. Позже был разработан новый, более гуманный к звуку алгоритм сжатия — *с переменной битовой частотой*. В зависимости от музыкальной фактуры, а именно соотношения слабых и сильных сигналов, кодек меняет количество вырезаемых слабых сигналов, так что мы слышим более правдоподобный звук.

При более высокой частоте дискретизации 44,1 — 48,0 кГц и более высокой битовой частоте (160 — 192 Кбит/с) мы получим более соответствующий оригиналу звук, чем при частоте дискретизации 22 кГц и битовой частоте 64 Кбит/с.

Однако размер конечного сжатого файла прямо пропорционален частоте выборки и выбранной битовой частоте — именно этим зачастую руководствуются люди, распространяющие музыку в сжатом виде через Интернет или на различных носителях.

Следует также помнить о том, что большинство алгоритмов вырезают верхнюю часть слышимого диапазона, начиная приблизительно с 15 кГц.

Итак, звук представляет собой механическую волну с непрерывно меняющейся амплитудой и частотой (рис. 5.1). Чем выше амплитуда, тем громче звук; чем меньше частота, тем ниже тон. Компьютер — устройство цифровое, поэтому непрерывный звуковой сигнал должен быть преобразован в последовательность электрических импульсов (нулей и единиц). Для этого плоскость, на которой графически представлена звуковая волна, разбивается на горизонтальные и вертикальные линии (рис. 5.2). *Горизонталь-*

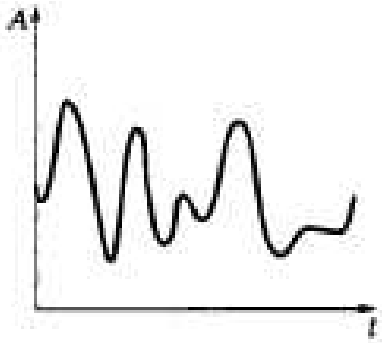


Рис. 5.1. График звуковой волны

Рис. 5.2. График звуковой волны с линиями сетки

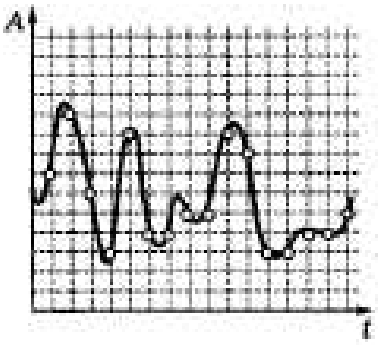


Рис. 5.3. Выбор точек дискретизации на графике звуковой волны

ные линии — это уровни громкости, а *вертикальные* — количество измерений за 1 с, или частота дискретизации (Гц). Такой способ позволяет заменить непрерывную зависимость на дискретную последовательность уровней громкости, каждой из которых присваивается значение в двоичном коде (рис. 5.3).

Временная дискретизация — это процесс, при котором звуковая волна разбивается на отдельные маленькие временны́е участки, причем для каждого устанавливается определенная амплитуда.

Частота дискретизации показывает, сколько раз за секунду измеряется моментальное значение сигнала. Если сигнал оцифровывается при частоте дискретизации 44 кГц, то измерения производятся 44 000 раз в секунду.

Чем чаще делаются замеры (чем выше частота дискретизации), тем более точным окажется представление сигнала в цифровой форме. Больше всего частота дискретизации влияет на передачу высокочастотных составляющих звука. Она должна превышать частоту самых высокочастотных составляющих оцифровываемого сигнала минимум в два раза.

Количество уровней громкости выражается *глубиной звука* — количеством битов, используемых для кодирования одного уровня.

Количество уровней громкости

$$K = 2^i,$$

где i — глубина звука (бит).

Приведем примеры решения задач.

Пример 5.1. Зафиксированное самописцем звучание 1 с речи изображено на рис. 5.4. Необходимо: 1) закодировать его в двоичном коде с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит; 2) рассчитать информационный объем закодированного звука.

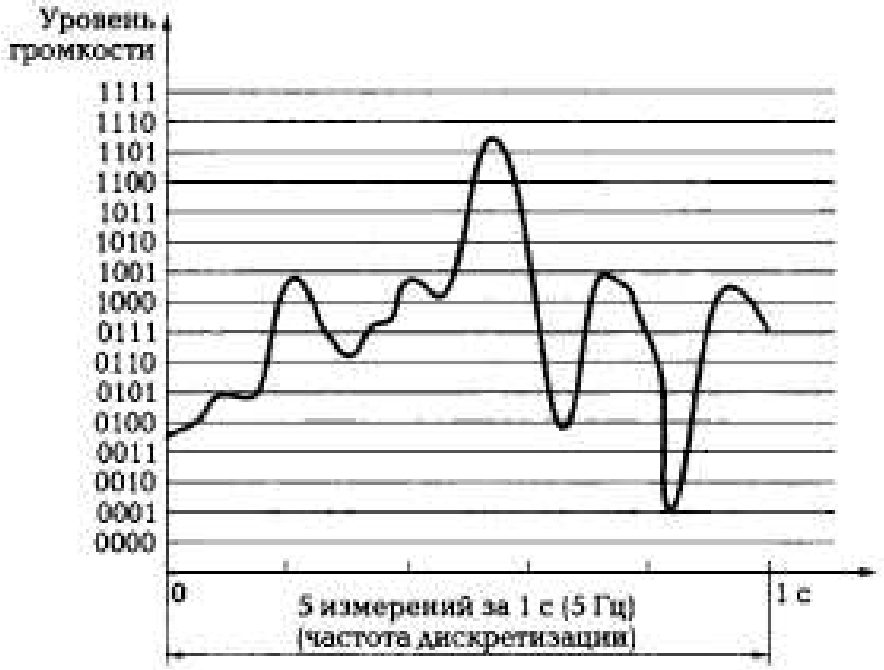


Рис. 5.4. График звуковой волны речи к примеру 1

Решение. Сначала закодируем звук. Частота 5 Гц — это значит, что происходит пять измерений в 1 с. Глубина 4 бит означает, что используются $2^4 = 16$ уровней громкости. Проводя вертикальные линии через метки дискретизации на их пересечении с графиком, получаем код записанного звука: 1000 1000 1001 0110 0111.

Для расчета информационного объема закодированного звука будем использовать следующую формулу:

$$V = DiT,$$

где D — частота дискретизации, Гц; i — глубина звука, бит; T — время звучания, с.

Получаем:

$$V = 5 \text{ Гц} \cdot 4 \text{ бит} \cdot 1 \text{ с} = 20 \text{ бит}.$$

Пример 5.2. Зафиксированное самописцем звучание 1 с речи изображено на рис. 5.5. Необходимо провести двоичное кодирование с параметрами: частота дискретизации — 5 Гц и глубина звука — 3 бит, и вычислить информационный объем закодированного звука.

Решение. На пересечении вертикальных линий и графика получаем код в 3-битном кодировании: 011 100 100 011 011. Информационный объем вычислим по формуле из примера 5.1:

$$V = 5 \text{ Гц} \cdot 3 \text{ бит} \cdot 1 \text{ с} = 15 \text{ бит}.$$

В рассмотренных примерах речь шла о монозвуковом файле. Если вычислять объем стереофайла, то в формуле появляется еще один параметр:

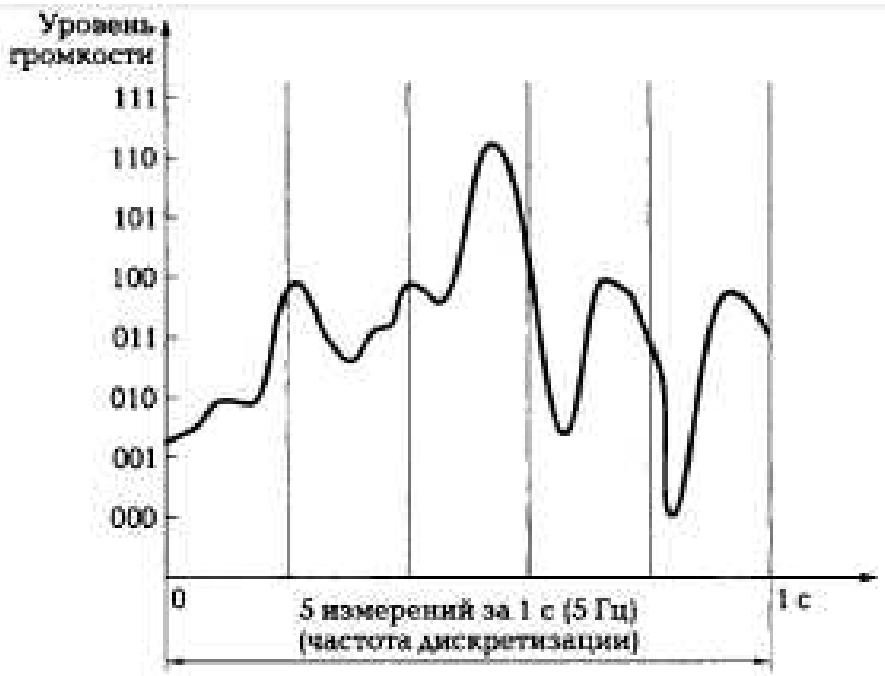


Рис. 5.5. График звуковой волны речи к примеру 2

$$V = DiNT,$$

где D — частота дискретизации, Гц; i — глубина звука, бит; N — число каналов (1 — моно, 2 — стерео); T — время звучания, с.

На примере этих задач можно видеть, что качество закодированного звука зависит от частоты дискретизации и глубины звука. Увеличивая частоту дискретизации и глубину кодирования, можно более точно сохранить (и впоследствии восстановить) форму звукового сигнала, но при этом увеличивается объем сохраненных данных.

Параметры качественного звука приведены в табл. 5.1.

Битрейт — скорость передачи данных, задаваемая при кодировании. Обозначается английскими словами bit rate и может изменяться от 8 до 320 Кбит/с. Чем больше битов информации записано в секунду, тем с меньшими потерями будет воспроизведен исходный материал — тем больше места в памяти компьютера занимает MP3-файл.

Таблица 5.1. Параметры качественного звука

Параметр кодирования	Качественный звук	Для кодирования речи
Частота дискретизации, кГц	44,1	8
Глубина звука, бит	16	8

Уменьшение битрейта ведет к ухудшению качества звучания и уменьшению информационного объема звукового файла. Приемлемое качество звучания будет при битрейте 128 Кбит/с.

При конвертировании формата WAVE в MP3 качество звучания остается на высоком уровне, если используется битрейт не ниже 128 Кбит/с, а информационный объем уменьшается в 10 раз. Это происходит из-за использования специального алгоритма сжатия.

Оценка качества звучания во многом субъективна и зависит от нашего восприятия. Компьютер, так же как и человек, кодирует звуковую информацию в целях ее хранения и последующего воспроизведения, но компьютер воспринимает звуковую информацию, как и любую другую, в виде двоичного кода.

Цель работы — ознакомиться с компьютерными акустическими системами.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Перерисуйте струкгуру звуковой системы ПК в тетрадь и отметьте на ней основные модули.

2. Заполните табл. 5.2, вписывая в соответствующие ячейки таблицы элементы модулей и их краткие характеристики.

3. С помощью программы «PC Wizard 2010» уточните характеристики звуковой системы вашего компьютера. Добавьте эту информацию в электронный отчет.

4. Решите задачи по вариантам. Рекомендуется использование табличного процессора. результаты вычислений импортируйте в электронный отчет.

Таблица 5.2. Звуковая система ПК

Модуль звуковой системы	Элементы модуля и их назначение				
Записи и воспроизведения					
Синтезатора					
Интерфейсов					
Микшера					
Акустической системы					

Вариант 1

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 3 секунд речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 10 с с частотой дискретизации 20 Гц и глубиной звука 5 бит.

Вариант 2

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 7 с речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 15 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 4 бит.

Вариант 3

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 3 с речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 3 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 10 с с частотой дискретизации 25 Гц и глубиной звука 6 бит.

Вариант 4

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 5 с речи с частотой дискретизации 3 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 20 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 3 бит.

Вариант 5

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 12 с речи с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 30 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 15 бит.

Вариант 6

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 17 с речи с частотой дискретизации 16 Гц и глубиной звука 14 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 150 с с частотой дискретизации 20 Гц и глубиной звука 4 бит.

Вариант 7

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 13 с речи с частотой дискретизации 8 Гц и глубиной звука 12 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 25 с с частотой дискретизации 25 Гц и глубиной звука 16 бит.

Вариант 8

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 55 с речи с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 5 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 120 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 23 бит.

Вариант 9

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 38 с речи с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 3 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 100 с с частотой дискретизации 27 Гц и глубиной звука 15 бит.

Вариант 10

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 70 с речи с частотой дискретизации 25 Гц и глубиной звука 4 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 215 с с частотой дискретизации 5 Гц и глубиной звука 3 бит.

Вариант 11

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 34 с речи с частотой дискретизации 45 Гц и глубиной звука 7 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 126 с с частотой дискретизации 32 Гц и глубиной звука 6 бит.

Вариант 12

1. Рассчитайте информационный объем закодированного звука, если записано звучание 14 с речи с частотой дискретизации 13 Гц и глубиной звука 12 бит.

2. Рассчитайте информационный объем закодированного стереозвука, если записано звучание 256 с с частотой дискретизации 15 Гц и глубиной звука 4 бит.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие основные функции выполняет звуковая система ПК?
2. Какие основные компоненты входят в состав звуковой системы ПК?
3. Исходя из каких соображений выделяется частота дискретизации сигнала в процессе аналого-цифрового преобразования?
4. Каковы основные этапы аналого-цифрового и цифроаналогового преобразования?
5. Какие основные параметры характеризуют модуль записи воспроизведения звука?
6. Какие применяют методы синтеза звука?
7. Какие функции выполняет модуль микшера и что относится к числу его основных характеристик?
8. В чем состоит отличие пассивной акустической системы от активной?

Практическая работа №37

Тема: Настройка и использование проектора

Цели и задачи урока: приобретение навыков работы по подключению демонстрационной техники (мультимедийный проектор)

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия – проектор, вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Теоретические основы

Мультимедийный проектор представляет собой аппарат, обеспечивающий вывод (проецирование) на большой экран видео информации, поступающей от одного или нескольких внешних источников - компьютера, видеомагнитофона, спутникового ресивера, DVD-плеера, видеокамеры, телевизионного тюнера и т.п.

Мультимедийный проектор.

Любой проектор может использоваться с внешним источником информации, однако в некоторых моделях предусмотрена возможность показа презентаций с записи на флэш-карту определённого (не слишком большого) объёма компьютерной информации. Это позволяет произвести видео показ без использования компьютера. Наличие PC-карты обязательно указывается в основных характеристиках проектора.

1.Основные характеристики

Основными характеристиками мультимедийного проектора являются:

· разрешающая способность (разрешение),

· световой поток (яркость),

· вес.

Дополнительными характеристиками мультимедийного проектора являются:

· контрастность,

· равномерность освещения,

· наличие ZOOM-объектива,

· количество и типы входных и выходных разъёмов.

Разрешающая способность - данный параметр характеризует удобность видео картинки, создаваемой проектором, и определяется числом светящихся элементов - пикселей ЖКД или микрозеркал. По разрешающей способности проекторы обычно соответствуют видео картам, используемым в персональных компьютерах и рабочих станциях:

VGA (640x480), SVGA (800x600), XGA (1024x780), SXGA (1280x1024), UXGA (1600x1200). В каждой паре чисел первое показывает число пикселей по горизонтали, а второе - по вертикали изображения.

Чем выше разрешение, тем меньше размеры светящихся элементов и более качественно изображение на экране.

Рекомендуемое разрешение в зависимости от проецируемой информации:

· Компьютерные презентации, подготовленные с помощью Power Point, а также простая графика и крупные тексты SVGA (800x600)

· Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю до 3 м - SVGA (800x600)

· Таблицы, подготовленные в Exel, мелкие тексты, архитектурная графика - XGA (1024x780)

· Видео и DVD-фильмы при проецировании на экран с диагональю более 3 м - XGA (1024x780)

· CAD/CAM приложения, машино- и приборостроительные чертежи, географические карты и т.п. - SXGA (1280x1024)

Как правило, проекторы имеют возможность воспринимать сигнал с меньшим и с большим разрешением, чем номинальное, за счет использования компрессии (сжатия информации). При этом, естественно, происходят некоторые искажения картинки, зачастую заметные для глаза. Интенсивность этих искажений зависит от качества алгоритма компрессии, используемого в конкретном проекторе.

Наилучшая картинка получается в случае, когда разрешения компьютерной видео карты и проектора совпадают. Поэтому не следует пренебрегать возможностью лёгкой перенастройки разрешения видео карты компьютера. Что касается видео стандартов, то большинство проекторов поддерживают наиболее распространённые системы цветности PAL, SECAM, NTSC 3,58 и NTSC4,43. Новейшие модели, как правило, поддерживают формат HDTV - телевидение высокой чёткости.

Контрастность - это отношение максимальной освещенности контрольного экрана к минимальной при проецировании белого и черного поля соответственно. С этим показателем существует неопределенность, так как в паспортных данных проекторов иногда нет ссылок на стандарт изменения, и не понятно, относятся ли данные контрастности только к центру изображения или выведены по методике ANSI. Последняя предусматривает усреднение данных измерений по весьма распределенным зонам (без центральной) отдельно для белого и черного полей и вычисление отношения средних величин, которое в итоге редко превышает 150:1. Высокая контрастность особенно важна в условиях, когда проектор работает в освещённом помещении.

Равномерность освещения - показывает отношение минимальной освещенности (на периферии изображения) к максимальной (в его центре); в хороших проекторах этот показатель превышает 70%.

Наличие ZOOM-объектива

Большинство современных мультимедийных проекторов комплектуются вариообъективами с изменяемым фокусным расстоянием (так называмые, объективы с трансфокаторами, или ZOOM-объективы). Наличие ZOOM-объектива существенно упрощает подготовку к видео показам, т.к. позволяет менять размер изображения, не передвигая проектор. В наиболее совершенных моделях объективы оснащены электроприводами, позволяющими не только вручную, но и с пульта ДУ изменять масштаб изображения и регулировать фокусировку. Это качество, безусловно, удобно, особенно при потолочном креплении проектора.

Количество и типы входных и выходных разъёмов (панель соединений)

Проекторы могут достаточно сильно различаться составом панели соединений. Любой проектор имеет, по крайней мере, один компьютерный (RGB) или видео вход для соединения с внешним источником данных. Современные проекторы имеют достаточно развитую панель соединений, включающую:

· 1 или 2 RGB входа,

· 1 RGB выход для параллельного подключения компьютерного монитора,

· несколько портов для подключения видео источников. Как правило, мультимедиа и видео проекторы способны воспринимать как композитные (низкочастотные) видео сигналы, так и более качественные сигналы формата S-video. Поэтому проекторы имеют одну или две пары композитных и S-video разъёмов. Наиболее совершенные модели имеют также раздельные входы для компонентного видео сигнала, обеспечивающего наилучшее качество изображения. Компонентный сигнал может поступать от спутниковых тюнеров HDTV и от некоторых DVD-плееров,

· 1 или 2 аудио входа,

· последние модели проекторов оснащаются также входом для цифрового компьютерного сигнала (формата DVI).

Могут также присутствовать разъёмы для подключения компьютерной мыши, для управления проектором от внешнего компьютера (шины RS-232 или USB), для подключения внешнего аудио усилителя.

2.Функциональные возможности

Современные мультимедийные проекторы имеют, как правило, стандартный набор функциональных возможностей, среди которых:

· наличие экранного меню и пульта дистанционного ИК управления (иногда такой пульт может превращаться в кабельный),

· инверсия изображения по горизонтали и по вертикали, что позволяет использовать просветные экраны и потолочное крепление проектора,

· возможность регулировки яркости, контрастности, чёткость изображения,

· возможность настройки цветовой гаммы,

· возможность подстройки под параметры входных компьютерных и видео сигналов,
· возможность дистанционного управления курсором компьютера (так наз. инфракрасная экранная мышь)

· возможность механической корректировки трапециидальных искажений изображения (выдвижные ножки или смещаемый объектив),

· возможность выбора языка меню (к сожалению, русский, как правило, отсутствует). Кроме того, некоторые проекторы имеют дополнительные функциональные возможности:
· стоп-кадр - возможность "заморозить" изображение,

· "электронная лупа" - возможность сильного (до 30 раз) увеличения выделенного участка изображения, поступающего из компьютера,

· функция "картинка в картинке" - возможность одновременного показа изображений, поступающих от двух независимых источников,

· возможность электронной корректировки трапециидальных искажений изображения в вертикальной, а в последнее время - и в горизонтальной плоскости,
· функция A/V MUTE - затемнение экрана и исключение звука,

· функция «занавес» - открытие или закрытие части изображения,

· встроенный слот для PC-карты, что даёт возможность проводить презентации без компьютера,

· встроенный слот для опционной платы, обеспечивающей беспроводный приём управляющих и компьютерных сигналов,

· лазерная указка, встроенная в пульт дистанционного управления,

· функция IRIS - автоматическая подстройка яркости изображения в зависимости от освещённости помещения,

· наличие экономичного режима работы (уменьшение светового потока на 15-20%, обеспечивающее увеличение срока службы лампы в 1,5-2 раза),

· автоматическое управление режимом работы вентилятора в зависимости от температуры окружающей среды,

· поддержка цифровых телевизионных стандартов DVT и HDTV (телевидение высокой чёткости),

· возможность выбора формата изображения (4:3 или 16:9),

· запоминание установок проектора для большого количества источников сигнала,

· возможность замены объектива и наличие сменных длиннофокусных и короткофокусных объективов,

· возможность механического смещения объектива, что особенно важно при сведении изображений от нескольких проекторов,

· наличие сетевого концентратора, обеспечивающего возможность включения проектора в локальную сеть,

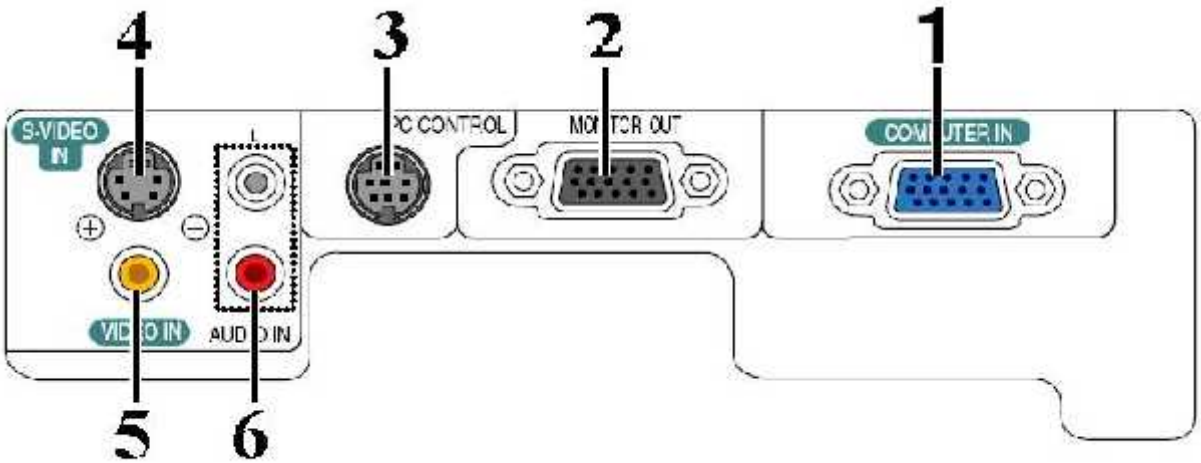
· встроенная программная защита от краж и несанкционированного использования,

· специальную функцию для работы с интерактивными досками,

· автоподсветка клавиш на панели управления,

· возможность установки собственной заставки на экране.

Разъемы и гнезда.



1. COMPUTER IN/Component Input Connector (Mini D-Sub 15 pin)

2. MONITOR OUT Connector (Mini D-Sub 15 Pin)

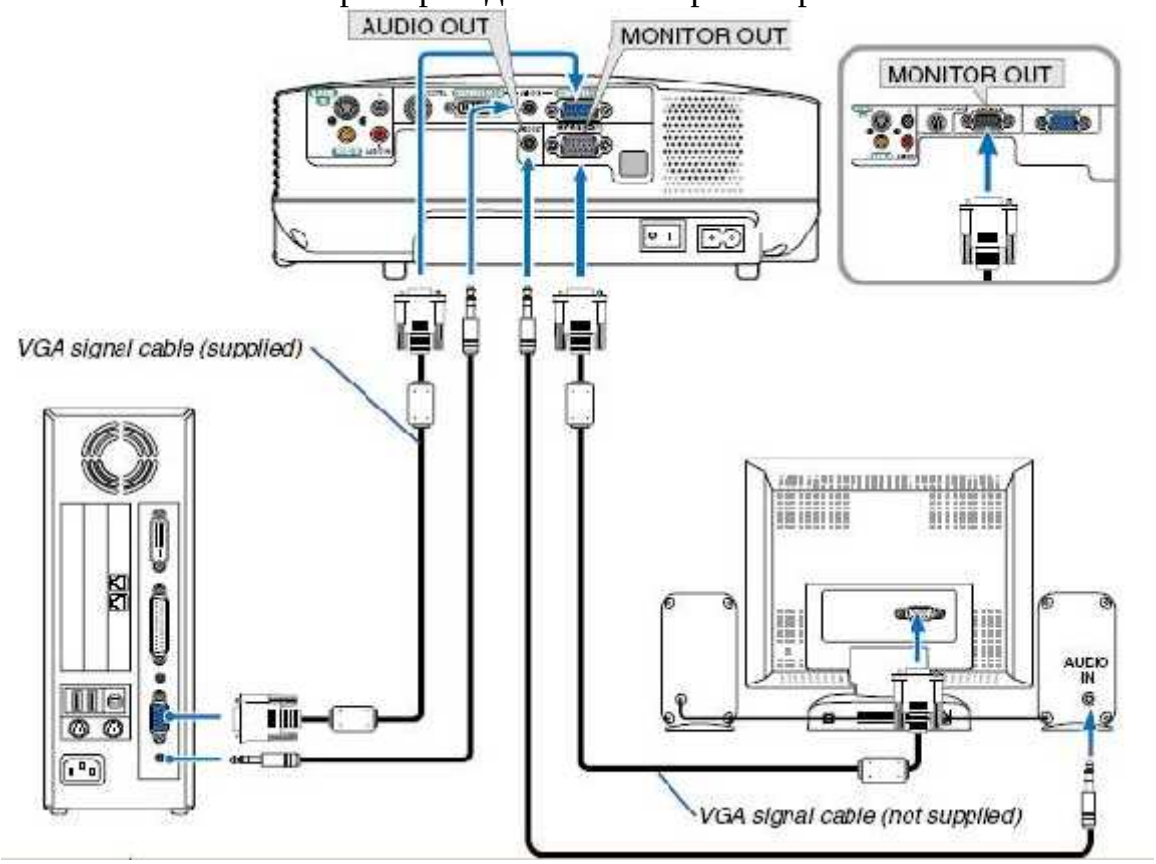
3. PC CONTROL Port (DIN 8 Pin)

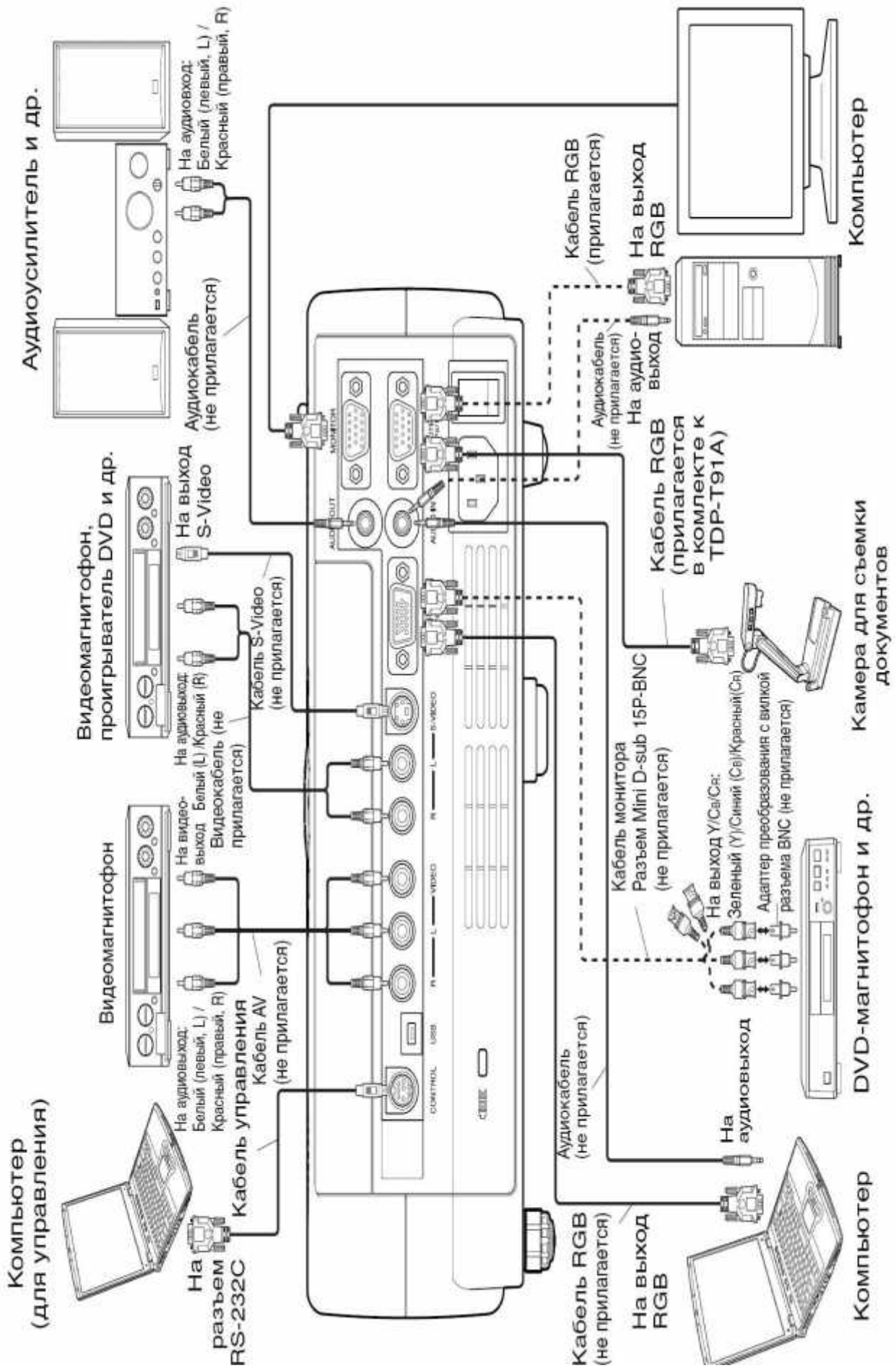
4. S-VIDEO IN Connector (Mini DIN 4 Pin)

5. VIDEO IN Connector (RCA)

6. AUDIO Input Jacks L/R (RCA)

Пример подключения проектора.




Аудиоусилитель и др.
На аудиовход:
Белый (левый, L) /
Красный (правый, R)
Аудиокабель
(не прилагается)
Видеомагнитофон,
проигрыватель DVD и др.
На выход
S-Video
На аудиовыход:
Белый (L) /Красный (R)
Видеомагнитофон
На видео-
выход
На аудиовыход:
Белый (левый, L) /
Красный (правый, R)
Кабель управления
Кабель AV
(не прилагается)
Видеокабель (не
прилагается)
Кабель S-Video
(не прилагается)
Компьютер
(для управления)
На
разъем
RS-232C
Кабель RGB
(прилагается)
На выход
RGB
Компьютер
Аудиокабель
(не прилагается)
На аудио-
выход
Кабель RGB
(прилагается
в комплекте к
TDP-T91A)
Камера для съемки
документов
Кабель монитора
Разъем Mini D-sub 15P-BNC
(не прилагается)
На выход Y/Cв/Cя:
Зеленый (Y)/Синий (Cв)/Красный(Cя)
Адаптер преобразования с вилкой
разъема BNC (не прилагается)
DVD-магнитофон и др.
На
аудиовыход
Аудиокабель
(не прилагается)
Кабель RGB
(не прилагается)
На выход
RGB
Компьютер

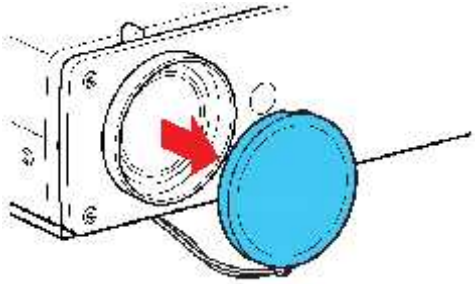
Работа с проектором

1. Подключение проектора к компьютеру

1. Подключите шнур питания.

Вставьте шнур питания в розетку AC IN на проекторе.

2. Снимите крышку объектива.



3. Подсоедините VGA signal cable к системному блоку компьютера (видеокарта) и к проектору в гнездо COMPUTER IN. Монитор подключаем к проектору в гнездо MONITOR OUT

4. Включение питания.

Нажмите кнопку ON/STANDBY. Питание включится, и следующие 3 индикатора загорятся зеленым цветом: ON, LAMP и FAN. Через короткий промежуток времени появится начальный экран.

Примечания

• Начальный экран через некоторое время исчезнет. Вы можете убрать начальный экран раньше, начав выполнение какой-либо операции. Вы также можете настроить конфигурацию через меню **Установка дисплея** так, чтобы начальный экран не показывался

• При первом после покупки включении проектора, после того, как будет убран начальный экран, отобразится меню Язык.

Выключение питания Нажмите кнопку ON/STANDBY

На экране появится сообщение, подтверждающее ваше намерение выключить питание. Это сообщение через некоторое время исчезнет. (После того, как сообщение исчезнет, эта операция больше не действует.)

Еще раз нажмите кнопку ON/STANDBY

Экран выключится, но внутренний охлаждающий вентилятор будет продолжать работать в течение еще некоторого времени. После этого проектор перейдет в режим ожидания.
Во время охлаждения индикатор LAMP мигает. В этом состоянии повторно включить питание нельзя.
После того, как индикатор LAMP погаснет, охлаждающий вентилятор продолжает работать в течение некоторого времени, чтобы удалить излишнее внутреннее тепло. Если вы торопитесь, в этом состоянии можно просто отключить шнур питания.

Задания для практической работы.

1.Ознакомится с мультимедийным проектором, его основные характеристики и функциональные возможности.
2. Подключите мультимедийный проектор к компьютеру или к другому внешнему источнику (видеомагнитофон, спутниковый ресивер, DVD-плеер, видеокамера, телевизионный тюнер и т.п.).
3. Осуществить все необходимые настройки (например: язык меню, контрастность, четкость, трапецию и т.д.).
4. Продемонстрируйте приготовленный вами учебно-демонстрационный материал (презентация, клип, фото, таблицы и тд.).

Контрольные вопросы

1. Что такое мультимедийный проектор?
2. Его основные характеристики.
3. Его функциональные возможности.
4. Перечислите его входные и выходные разъёмы.
5. Расскажите о порядке подключения, включения и выключение мультимедийного проектора.
6. Назовите преимущество мультимедийного проектора над другими проекционными аппаратами.
7. Перечислите и охарактеризуйте методические приемы использования на уроке мультимедийного проектора.
8. Составьте план работы учителя при подготовке к уроку с использованием мультимедийного проектора.
9. Педагогические возможности мультимедийного проектора.
10. Техника безопасности и правила эксплуатации при работе с мультимедийным проектором.

Практическая работа №38

Тема: Технические средства дистанционной передачи информации

Цели и задачи урока: разобраться в средах передачи данных, видах и топологиях сетей, особенностях сотовой, факсимильной и модемной связей.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Для передачи и распространения электронных данных используются различные средства и системы связи и телекоммуникации.

Существуют следующие виды связи и используемые в них виды информации:

- почтовая — буквенно-цифровая и графическая информация;
- телефонная — передача речи, включая буквенно-цифровые данные;
- телеграфная — буквенно-цифровые сообщения;
- факсимильная — буквенно-цифровая и графическая информация;
- радио- и радиорелейная — речевая, буквенно-цифровая и графическая информация;
- спутниковая связь — то же и видеоинформация.

Телефонная связь — самый распространенный вид оперативно-управленческой связи. Официально она появилась 14 февраля 1876 г., когда Александр Белл (США) запатентовал изобретение первого телефонного аппарата.

Диапазон частот передаваемых звуковых сигналов по российским телефонным каналам составляет 300 Гц — 3,4 кГц.

Автоматическая телефонная связь образуется с помощью узлов коммутации, роль которых выполняют автоматические телефонные станции (АТС), и соединяющих эти узлы каналов (линий) свя-

зи. В совокупности с абонентскими линиями (телефонная линия от абонента к ближайшей АТС) она составляет телефонную сеть. Телефонная сеть имеет иерархическую структуру — оконечные (внутриучрежденческие, местные, районные и т. п.), городские, региональные (областные, краевые, республиканские), государственные и международные АТС. Между собой АТС соединяются с помощью соединительных линий.

Телефонная станция (или АТС) — это здание с комплексом технических средств, предназначенных для коммутации телефонных каналов. На АТС производится соединение телефонных каналов абонентов на время их переговоров, а затем, по окончании переговоров, их разъединение. Современные телефонные станции являются автоматическими техническими устройствами (в том числе, компьютерными).

Учрежденческие АТС, как правило, обеспечивают не только внутреннюю связь подразделений между собой с возможностью выхода во внешние сети, но и различные виды производственной связи (диспетчерскую, технологическую, громкоговорящую и директорскую) для связи директора с подчиненными, проведения совещаний и конференций, а также функционирование систем охранной и пожарной сигнализации.

Особенность современных АТС заключается в возможности использования компьютерных техники и технологии; организации соединения с радиотелефонами. В учреждениях для преодоления высоких уровней электромагнитных полей и перегородок используются радиотелефоны, образующие инфракрасные каналы связи.

Местные, внутриучрежденческие или офисные телефонные системы широко применяются в организациях. Кроме большого набора сервисных возможностей они позволяют значительно сократить количество городских телефонных номеров, а также не загружать городские линии и АТС для ведения местных переговоров. Все чаще находят применение мини- и микроофисные АТС.

В целом связь в организации подразделяется:

- на проводную и беспроводную;
- внутреннюю (местную) и внешнюю;
- дуплексную, полудуплексную и симплексную.

Дуплексный режим дает возможность одновременно говорить и слышать собеседника.

Полудуплексная передача (half-duplex) — метод двунаправленной передачи данных (в двух направлениях по одному каналу), при котором в каждый момент времени информация может передавать-

ся только в одну сторону. Это двухчастотный симплекс, или полудуплекс. С точки зрения конечного пользователя он эквивалентен симплексу.

Симплексный режим позволяет абонентам говорить между собой по очереди.

Линии связи — это физические провода или кабели, соединяющие пункты (узлы) связи между собой, а абонентов — с ближайшими узлами.

Каналы связи (или *среды передачи данных*) образуются различным образом. Канал может создаваться на время соединения двух абонентов телефонной или радиосвязи и проведения между ними сеанса голосовой связи. В радиосвязи этот канал представляет собой среду передачи данных, в которой одновременно может работать несколько абонентов, а также одновременно осуществляться несколько сеансов связи. Каналы связи можно разделить на следующие виды:

1) проводная связь, которая включает в себя телефонную, телеграфную связь и системы передачи данных;

2) беспроводная связь, предусматривающая подвижную (радиостанции, сотовая и транковая связь и др.) и стационарную радиосвязь (радиорелейная и космическая (спутниковая) связь);

3) оптическая неподвижная связь по воздуху и волоконно-оптическим кабелям связи.

На сегодняшний день различают витую пару, коаксиальный и оптоволоконный кабели.

Витая пара — изолированные проводники, попарно свитые между собой для уменьшения наводок между ними. Существует пять категорий витых пар: первая и вторая используются при низкоскоростной передаче данных; третья, четвертая и пятая — при скоростях передачи до 16, 25 и 155 Мбит/с.

Коаксиальный кабель — медный проводник внутри цилиндрической экранирующей защитной оболочки, свитой из тонких медных проводников, изолированной от проводника диэлектриком. Скорость передачи данных — до 300 Мбит/с. Значительная стоимость и сложность прокладки ограничивают его использование. Волновое сопротивление кабеля (отношение между амплитудами падающих волн напряжения и тока) составляет 50 Ом.

Оптоволоконный кабель состоит из прозрачных волокон оптически прозрачного материала (пластик, стекло, кварц) диаметром в несколько микрон, окруженных твердым заполнителем и помещенных в защитную оболочку. Коэффициент преломления этих материалов изменяется по диаметру таким образом, чтобы отклонившийся

к краю луч возвращался обратно к центру. Передача информации осуществляется преобразованием электрических сигналов в световые с помощью, например, светодиода. При этом обеспечивается устойчивость к электромагнитным помехам и дальность до 40 км.

Выделяют три основных типа беспроводных сетей:

1) радиосети свободного радиочастотного диапазона (сигнал передается сразу по нескольким частотам);

2) микроволновые сети (дальняя и спутниковая связь);

3) инфракрасные сети (лазерные, передаваемые когерентными пучками света).

Современные беспроводные сети включают в себя радиорелейную, транкинговую, сотовую, спутниковую связь и др.

Радиорелейная связь образуется путем строительства протяженных линий с приемопередающими станциями и антеннами. Она обеспечивает узкополосную высокочастотную передачу данных на расстоянии между ближайшими антеннами в пределах прямой видимости (примерно 50 км). Скорость передачи данных в такой сети достигает 155 Мбит/с.

Транкинговая (trunking), или *транковая* (trunked), *связь* — это ствол, канал связи, организуемый между двумя станциями или узлами сети, для передачи информации группы пользователей в одном радиостволе (до 50 и более абонентов) с радиусом действия от 20 до 35, 70 и 100 км. Это профессиональная мобильная радиосвязь с автоматическим распределением ограниченного количества свободных каналов среди большого числа подвижных абонентов, позволяющая эффективно использовать частотные каналы, существенно повышая пропускную способность системы.

Сотовая связь (сотовая подвижная связь — СПС) появилась в конце 1970-х гг. Ее также называют мобильной. Промышленно системы СПС начали эксплуатироваться в США с 1983 г., а в России — с 1993 г. Принцип организации СПС заключается в создании сети равноудаленных антенн с собственным радиооборудованием, каждая из которых обеспечивает вокруг себя зону устойчивой радиосвязи (от англ. *cell* — сота).

В СПС используются методы разделения каналов по частоте (FDMA), времени (TDMA) и коду (CDMA). *FDMA* — частотное разделение, *TDMA* — мультидоступ с временным разделением каналов (используется в мобильные системах стандарта GSM), *CDMA* — кодовое разделение каналов (сигналы других пользователей воспринимаются абонентом такой сети как «белый шум», не мешающий работе приемного устройства).

Другим способом беспроводной связи являются *оптические линии связи* (лазерная или оптическая связь), использующие топологию «точка — точка». Метод передачи звука с помощью модулированного пучка света предложен в начале XX в., а первые коммерческие устройства появились в середине 1980-х гг. Эта связь имеет высокую пропускную способность и помехозащищенность, не требует разрешения на использование радиочастотного диапазона и др.

Такие лазерные системы поддерживают любые протоколы передачи данных. Исходный сигнал модулируется оптическим лазерным излучателем и в виде узкого светового луча передатчиком и оптической системой линз передается в атмосферу. На приемной стороне этот пучок света возбуждает фотодиод, регенерирующий модулированный сигнал.

Распространяясь в атмосфере, лазерный луч подвергается воздействию микроскопических частиц пыли, паров и капель жидкости (в том числе осадков), температуры и др. Эти воздействия снижают дальность связи, составляющую от единиц до 10 — 15 км. Расстояние зависит также от мощности передающих устройств, которая колеблется от десятков до сотен милливатт и обусловлена потребностью обеспечения устойчивой связи. Система обеспечивает достоверность связи более чем на 99,9 %.

Спутниковая связь образуется между специальными наземными станциями спутниковой связи и спутником с антеннами и приемопередающим оборудованием. Она используется как система широкополосного вещания (телевидение, звуковое вещание) в целях циркулярного информационного обеспечения большого числа абонентов и организации виртуальных магистральных линий связи большой протяженности. Спутниковая связь позволяет охватить территории со слабо развитой инфраструктурой связи, расширить сферу и набор услуг, в том числе мультимедийных, радионавигационных и пр.

Спутники располагаются на одной из трех орбит. Спутник, использующий *геостационарную орбиту* (geostationary earth orbit), располагается на высоте 36 тыс. км от Земли и является неподвижным для наблюдателя. Он охватывает значительные области (территории) планеты. *Средние орбиты* (mean earth orbit) нахождения спутников характеризуются высотой 5 — 15 тыс. км, а на *низких орбитах* (low earth orbit) высота размещения спутников не превышает 1,5 тыс. км. В этом случае они охватывают небольшие, локальные территории.

Станции спутниковой связи делятся на *стационарные*, *переносные* (перевозимые) и *поотативные*.

По видам передаваемых сигналов средства связи делят на аналоговые и дискретные, или цифровые.

К *аналоговым* относят непрерывные сигналы (электрические колебания), как правило, плавно меняющие амплитуду своих значений в течение сеанса передачи информации, например речь в телефонном канале.

При передаче любых сведений по сетям передачи данных их преобразуют в цифровую форму. Например, по телеграфу передаются закодированные последовательности импульсов. То же происходит при передаче информации между компьютерами по любым телекоммуникациям. Такие сигналы называются *дискретными* (*цифровыми*).

При передаче информации из ЭВМ в качестве кода используют 8-разрядный двоичный код.

Технические средства передачи информации в компьютерных сетях определяются как функциональные блоки или устройства, обеспечивающие взаимодействие нескольких информационных сетей или подсетей. К ним относят:

1) серверы доступа;

2) сетевые адаптеры, повторители, коммутаторы, концентраторы, мультиплексоры, мосты, маршрутизаторы, шлюзы и модемы, согласующие работу компьютеров с каналами передачи данных.

Кроме того, технические средства передачи информации включают в себя каналы передачи данных.

Компьютерной сетью называют совокупность узлов (компьютеров, терминалов, периферийных устройств), имеющих возможность информационного взаимодействия друг с другом с помощью специального коммуникационного оборудования и программного обеспечения.

Размеры сетей варьируются в широких пределах — от пары соединенных между собой компьютеров, стоящих на соседних столах, до миллионов компьютеров, разбросанных по всему миру (часть из них может находиться на космических объектах).

По широте охвата принято деление сетей на несколько категорий. *Локальные вычислительные сети* (ЛВС) (Local-Area Network — LAN) позволяют объединять компьютеры, расположенные в ограниченном пространстве.

Беспроводные сети дают возможность предоставить подключение пользователей там, где затруднено кабельное подключение или необходима полная мобильность. При этом беспроводные сети могут взаимодействовать с проводными сетями. Они поддерживают режим инфраструктуры (подключение через точку до-

ступа) и режим ad-hoc (настройка работы без применения точки доступа).

Интернет — это интегрированная информационная сеть (интерсеть), т. е. совокупность расположенных в различных странах взаимосвязанных информационных сетей, называемых подсетями.

Принцип ее построения заключается в организации магистралей (высокоскоростных телефонных, радио-, спутниковых и других линий связи) между центральными узловыми станциями. Эти станции обычно называют *серверами организаций*, предоставляющих определенные услуги в Интернете (провайдерами интернет-услуг).

Сети, создаваемые организациями для удовлетворения собственных потребностей, называют *опорными*. Они бывают международными, государственными, региональными и отраслевыми. Для выхода в Интернет в них выделяют специально оборудованные сетевые узлы с серверами, называемыми *хостами*. Эти хосты могут быть провайдерами Интернета.

Для функционирования подобных интегрированных информационных сетей используются специальные сетевые технические средства, обеспечивающие взаимодействие как внутри локальной сети, так и нескольких информационных сетей или подсетей. К ним относятся: сетевые адаптеры, повторители, коммутаторы, концентраторы, мультиплексоры, мосты, маршрутизаторы, шлюзы и модемы, согласующие работу компьютеров с каналами передачи данных.

В современных цифровых системах связи основные функции передатчика и приемника выполняет *модем*. Он необходим для связи удаленных компьютеров между собой. Устройство содержит элементы прямого и обратного преобразования сигналов машиночитаемых кодов компьютера в сигналы, передаваемые по линиям связи.

По способу подключения к компьютеру выделяют *внутренние* (internal) — устанавливаемые в свободный слот материнской платы в системном блоке компьютера, *встроенные* (embedded) — входящие в базовую конфигурацию компьютера, и *внешние* (external) модемы. В компьютерных сетях применяют модемы и факс-модемы.

Сетевой адаптер используется для соединения компьютеров в локальной сети. Он устанавливается внутри системного блока компьютера и позволяет поддерживать скорость обмена данными 10, 100 Мбит/с и 1 Гбит/с.

Повторитель (repeater) служит для восстановления (регенерации) электрических сигналов, передаваемых между двумя сегментами ЛВС, если невозможно работать на одном сегменте кабеля или есть ограничения на расстояние и число узлов.

Концентратор (hub) — это устройство, позволяющее соединить компьютеры с сервером или несколько ЛВС в интерсеть для организации иерархических структур и разветвления сети. Они бывают пассивными и активными. К одному концентратору можно подключить от двух до нескольких десятков компьютеров.

Мост (bridge) служит для соединения разных подсетей, имеющих, в том числе, неодинаковые канальные протоколы.

Шлюз (gateway) — это межсетевой преобразователь, который предназначен для соединения информационных сетей различной архитектуры с неодинаковыми сетевыми протоколами.

Как правило, в сетях прием и передача информации между несколькими абонентами организуются с помощью специальных устройств разделения и уплотнения канала — *мультиплексоров* (multiplexer). При этом такое разделение канала называется *мультиплексированием*, а оперативность передачи данных зависит и от возможности выбирать оптимальные маршруты доставки данных.

Мультиплексирование бывает *временным*, когда передача информации различных абонентов в одном канале происходит по очереди в отдельные отрезки времени, и *частотным*, когда каждая линия, образуемая в данном канале, занимает свой частотный диапазон в рамках общего диапазона канала.

Мультиплексоры предназначены для подключения к компьютеру терминалов, модемов и других устройств.

Прокладка маршрутов в сети связи при передаче данных вызывает значительные трудности. Выбор оптимального маршрута является сложной научной и практической задачей и осуществляется специальными устройствами — *маршрутизаторами* (router). Они определяют, для какой сети предназначено то или другое сообщение, и направляют эту посылку в заданную сеть. Основная функция маршрутизаторов — обеспечивать минимальное время передачи данных (пакетов) при минимальной стоимости передачи. Кроме того, они играют роль «моста» между ЛВС и Интернетом; соединения (объединения) локальных сетей (маршрутизации); защиты ЛВС от несанкционированного доступа (firewall).

Для диагностики неисправностей сети в операционной системе Windows XP существует несколько утилит:

- Ping (packet internet groper) — проверяет корректную конфигурацию протокола TCP/IP и доступность другого узла;
- Ipconfig — проверяет конфигурацию протокола TCP/IP, включая адреса серверов DHCP, DNS, WINS;
- Finger — получает системную информацию с удаленного компьютера, поддерживающего сервис Finger;

- Nslookup — позволяет просматривать записи в базе данных сервера DNS, относящиеся к тому или иному узлу или домену;
- Hostname — возвращает имя локального компьютера для аутентификации;
- Netstat — отображает статистику протокола и текущее состояние соединений TCP/IP;
- Route — просматривает или изменяет локальную таблицу маршрутизации;
- Tracert — прослеживает маршрут от локального до удаленного узла;
- Arp — отображает локальный кэш соответствий IP-адресов адресам сетевых адаптеров.

Цифровое телевидение (Digital TeleVision — DTV) — это передача видео- и аудиосигнала от транслятора к телеприемнику, использующая цифровую модуляцию и сжатие для передачи данных. Основой современного цифрового телевидения является стандарт сжатия MPEG.

Историю развития цифрового телевидения можно условно разбить на несколько этапов, каждый из которых характеризуется научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, экспериментальными устройствами и системами, а также соответствующими стандартами.

Первый этап истории цифрового телевидения характеризуется использованием цифровой техники в отдельных частях ТВ-систем при сохранении аналоговых каналов связи. На данном этапе все студийное оборудование переводится на цифровой сигнал, обработку и хранение которого в пределах телецентра осуществляют цифровыми средствами. На выходе из телецентра телевизионный сигнал преобразуется в аналоговую форму и передается по обычным каналам связи.

Для данного этапа также характерно введение цифровых блоков в ТВ-приемники в целях повышения качества изображения и звука, а также расширения функциональных возможностей. Примером таких блоков являются цифровые фильтры, устройства перехода от чересстрочной к квазипрогрессивной развертке, повышение частоты полей до 100 Гц, реализация функций «стоп-кадр» и «кадр в кадре» и т. д.

Второй этап развития цифрового телевидения — создание гибридных аналого-цифровых ТВ-систем с параметрами, отличающимися от принятых в обычных стандартах телевидения. Можно выделить два основных направления изменения телевизионного стандарта: переход от одновременной передачи яркостного и цве-

торазностных сигналов к последовательной их передаче и увеличение количества строк в кадре и элементов изображения в строке. Реализация второго направления связана с необходимостью сжатия спектра ТВ-сигналов для обеспечения возможности их передачи по каналам связи с приемлемой полосой частот. Примеры гибридных ТВ-систем: японская система телевидения высокой четкости MUSE и западно-европейские системы семейства HD-MAC.

В передающей и приемной частях этих систем сигналы передаются в аналоговой форме. Системы MUSE и HD-MAC имеют формат 16:9, количество строк в кадре 1 125 и 1 250, частоту кадров 30 и 25 Гц соответственно.

Третий этап развития цифрового телевидения — создание полностью цифровых телевизионных систем.

После появления аналого-цифровых систем телевидения высокой четкости в Японии и Европе (MUSE и HD-MAC), в США в 1987 г. был объявлен конкурс на лучший проект системы телевидения высокого разрешения для утверждения в качестве национального стандарта. В первые годы на этот конкурс были выдвинуты различные аналоговые системы. Упомянутые ранее гибридные телевизионные системы, передающие сигнал только по спутниковым каналам, вскоре были сняты с рассмотрения. Это объяснялось тем, что в США около 1 400 компаний осуществляют наземное вещание и очень широко развита сеть кабельного вещания.

Рассматривались даже проекты аналоговых систем, предусматривавших передачу по одному стандартному каналу двух сигналов: обычного ТВ-сигнала и дополнительного, который в приемнике с соответствующим декодером позволяет получить изображение с большим количеством строк и элементов разложения в строке.

Но уже в 1990 г. появились первые предложения полностью цифровых систем телевидения. С каждым годом возрастало количество таких проектов и улучшались их характеристики. В начале 1993 г. последние аналоговые системы окончательно были сняты с рассмотрения, а в мае 1993 г. четыре группы компаний, представлявших близкие по существу проекты, объединились и в дальнейшем представляли единый проект, который и стал основой стандарта полностью цифровой телевизионной системы в США — тогда еще не утвержденного стандарта MPEG-2.

В Европе в 1993 г., когда стало ясно, что за цифровыми телевизионными системами будущее, был принят проект DVB (Digital Video Broadcasting — цифровое видеовещание), также основанный на MPEG-2. В настоящее время системы цифрового телевидения быстро развиваются во многих странах. При этом в первую очередь

решается задача значительного увеличения количества передаваемых программ телевидения обычного разрешения, так как это дает быстрый коммерческий эффект. Во многих странах поставлен вопрос о прекращении в первом десятилетии XXI в. аналогового телевизионного вещания и полном переходе к цифровому телевидению.

Международные стандарты цифрового телевидения принимаются в первую очередь Международной организацией по стандартизации (International Organization for Standartization — ISO), объединяющей национальные комитеты по стандартизации более 100 стран мира. В составе этой организации формируются группы, занимающиеся проблемами и стандартизацией отдельных отраслей техники. Одной из групп, занимающейся стандартами цифрового вещания, является MPEG (Motion Picture Expert Group).

Другой организацией, играющей значительную роль в стандартизации, является Международный союз электросвязи (International Communication Union — ITU). Организация выпускает Рекомендации, которые в дальнейшем могут быть преобразованы в международные или национальные стандарты решениями национальных органов стандартизации.

В настоящее время существуют следующие основные стандарты:

- DVB — европейский стандарт цифрового телевидения;
- ATSC — американский стандарт цифрового телевидения;
- ISDB — японский стандарт цифрового телевидения.

Применение цифрового телевидения обеспечивает ряд преимуществ по сравнению с аналоговым телевидением:

- повышение помехоустойчивости трактов передачи и записи телевизионных сигналов;
- уменьшение мощности передатчиков;
- существенное увеличение числа ТВ-программ, передаваемых в том же частотном диапазоне;
- повышение качества изображения и звука ТВ-приемниках;
- создание ТВ-систем с новыми стандартами разложения изображения (телевидение высокой четкости);
- расширение функциональных возможностей студийной аппаратуры;
- передача в ТВ-сигнале различной дополнительной информации;
- создание интерактивных ТВ-систем, при пользовании которыми зритель получает возможность воздействовать на передаваемую программу (например, видео по запросу);

- функция «В начало передачи»;
- архив и запись ТВ-передач;
- выбор языка и субтитров.

Однако цифровое телевидение имеет и недостатки:

- резко ограниченная территория покрытия сигнала, внутри которой прием возможен. Но эта территория при равной мощности передатчика больше, чем у аналоговой системы;
- замирание и рассыпание картинки на «квадратики» при недостаточном уровне принимаемого сигнала.

Оба недостатка являются следствием преимуществ цифровой передачи: цифровой сигнал принимается качественно на 100 % или не принимается вовсе.

Цель работы — разобраться в средах передачи данных, видах и топологиях сетей, особенностях сотовой, факсимильной и модемной связей.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Зарисуйте обобщенную структурную схему автоматизированной системы передачи данных. С помощью программы «PC Wizard 2010» выясните, какие сетевые соединения доступны на вашем компьютере, какие сетевые карты подключены. Полученную информацию внесите в отчет. Поместите названия кабелей и типы волн для различных сред передачи данных в табл. 8.1.

2. Перечислите известные вам компьютерные сети. Дайте сравнительную характеристику основных топологий сети типа «клиент-сервер» в виде таблицы.

3. Заполните табл. 8.2 и 8.3.

4. Зарисуйте структурную схему модема. Заполните табл. 8.4.

5. Рассмотрите сетевые карты, установленные в компьютерах в лаборатории. Для установки сетевых параметров войдите в Windows NT/2000/XP с правами администратора. Для определения

Таблица 8.1. Среды передачи данных

Проводные среды			Беспроводные среды		

Таблица 8.2. Характеристики некоторых стандартов сотовой связи

Характеристика	Цифровой стандарт GSM	Аналоговый стандарт NMT-450
Диапазон частот, МГц		453 — 468
Радиус ячейки, км		До 100
Ширина полосы частот канала, кГц		25
Разнос частот каналов, кГц		180

Таблица 8.3. Типы факсимильных аппаратов

Аппарат	Преимущества	Недостатки
Термографический		
Электрографический и струйный		
Лазерный		
Фотографический		
Электрохимический		
Электромеханический		

Таблица 8.4. Классификация модемов

Признак классификации	Типы модемов	
Конструктивное исполнение		
Тип обработки данных		
Назначение		
Скорость передачи		
Интерфейс с каналом связи		

сетевых параметров в Microsoft Windows можно воспользоваться мастером установки сети. Однако настройка сетевых параметров вручную предпочтительнее, так как позволяет контролировать все настройки.

6. Определите параметры сервера, для чего в меню **Пуск** выберите пункт **Настройки** и подпункт **Панель управления**. На экране откроется окно «Панель управления», щелкните на ярлыке **Сетевые подключения** в открывшемся окне. При щелчке откроется окно «Сетевые подключения» с указанием всех возможных сетевых подключений. Выбрав требуемое подключение, щелкните по нему правой клавишей мыши и в контекстном меню выберите пункт **Свойства**.

В окне «Подключение по локальной сети» укажите в списке компонент «Протокол Интернета TCP/IP» и щелкните на кнопке **Свойства**. Откроется окно «Свойства: Протокол Интернета (TCP/IP). Включив радиокнопку **Использовать следующий IP-адрес**, можно задать такие сетевые параметры, как IP-адрес, маска подсети и основной шлюз.

7. Определите параметры сетевого подключения рабочей станции, за которой вы работаете. Спросите IP-адрес соседних рабочих станций у своих коллег. Почему он отличается от адреса на вашей станции?

8. Определите настройки протокола IP вашего компьютера. Для этого запустите программу ipconfig. Чтобы получить доступ к командной строке, выберите в меню **Пуск** команду **Программы-Стандартные-Командная строка**. В окне «Командная строка» введите команду ipconfig.

9. Определите имя локального компьютера и текущее состояние соединений TCP/IP с помощью программ hostname и Netstat.

С помощью команды arg-a определите соответствие IP-адреса физическому.

Проверьте наличие и качество связи по протоколу IP с другим компьютером сети с помощью программы ping.

10. Настройте компьютер-клиент локальной сети для использования Интернета через компьютер-сервер IP с адресом 213.47.80.217, который будет служить шлюзом в Интернет. Откройте окно «Панель управления». Открыв окно «Подключение по локальной сети: свойства», откройте вкладку **Дополнительно (Advanced)** и выключите опцию **Защитить мое подключение к Интернету (Internet Connection Firewall)**. Закройте окно «Сетевые подключения».

В окне «Панель управления» щелкните на ярлыке **Свойства обозревателя**, откроется окно «Свойства: Интернет». Открыв вкладку **Подключение**, нажмите кнопку «Настройка LAN», после этого

в окне «Настройка локальной сети» включите опцию **Использовать прокси-сервер для подключений LAN**, в поле **Адрес** введите 213.47.80.217, в поле **Порт** — 80.

Щелкнув кнопку **Дополнительно**, включите флажок **Один прокси-сервер для всех протоколов**. Закройте окно «Свойства: Интернет».

11. Настройте компьютер-сервер локальной сети для использования Интернета компьютерами локальной сети. Для активизации доступа в Интернет на сервере откройте окно «Панель управления», а затем окно «Сетевые подключения». В этом окне будут отображаться, как минимум, два сетевых подключения: одно — для связи с компьютерами локальной сети, второе — для связи с провайдером. В окне «Сетевые подключения» выберите сетевое подключение, через которое сервер подключается к компьютеру интернет-провайдера, и откройте для него окно «Свойства сетевого подключения».

В окне «Подключение по локальной сети — свойства» выберите вкладку **Дополнительно** и включите флажки **Защитить мое подключение к Интернету** (включает Firewall — систему защиты, которая работает как щит между внутренней и внешней сетью) и **Разрешить другим пользователям сети использовать подключение к Интернету данного компьютера** (позволяет другим пользователям выходить в Интернет через сервер).

Для включения возможности управлять установками учетных записей Интернета с других клиентских компьютеров необходимо включить флаг **Разрешить другим пользователям сети управление общим доступом к подключению к Интернету**. Для применения всех сделанных установок нажмите кнопку **OK**. Перезагрузите компьютер-сервер для вступления в силу изменений сетевых настроек. Попробуйте войти в Интернет с любого компьютера-клиента локальной сети.

12. Проверьте статус интернет-соединения на компьютере-сервере. Для контроля состояния подключения к Интернету на компьютере-сервере откройте окно «Панель управления». Щелкнув ярлык **Сетевые подключения**, откройте окно «Сетевые подключения». Щелкнув по ярлыку сетевого подключения, через которое сервер подключается к компьютеру интернет-провайдера, просмотрите состояние интернет-соединения.

13. Настройте совместное использование принтера в локальной сети. Для этого сначала подключите и установите на одном из компьютеров локальной сети принтер: откройте окно «Принтеры и факсы», затем, щелкнув по ярлыку принтера правой клавишей

мыши, откройте контекстное меню и выберите в нем пункт **Общий доступ** (Sharing). Открыв вкладку **Доступ**, включите опцию **Общий доступ к данному принтеру**, задайте имя, под которым принтер будет виден в сети, и щелкните по кнопке **OK**.

Чтобы установить драйверы принтера для использования его пользователями компьютеров локальной сети, на которых установлены другие версии Windows, щелкните по кнопке **Дополнительные драйверы** и в открывшемся окне включите флажки нужных драйверов, далее нажмите кнопку **OK**. Закройте окно свойств принтера.

Для использования сетевого принтера на компьютере-клиенте откройте окно «Принтеры и факсы», запустите задачу **Установка принтера** и далее следуйте указаниям **Мастера установки принтера**. На шаге **Выберите тип устанавливаемого принтера** включите опцию **Сетевой принтер, подключенный к другому компьютеру** и укажите имя принтера. После установки сетевого принтера в папке **Принтеры и факсы** компьютера-клиента локальной сети появится соответствующий ярлык. Теперь приложения, запущенные на компьютере-клиенте, могут использовать сетевой принтер.

14. Разрешите доступ к дискам и папкам на вашем компьютере с других компьютеров сети. Для этого откройте окно «Мой компьютер», затем выберите диск и папку, к которой нужно открыть доступ. Выбрав в контекстном меню папки команду **Общий доступ и безопасность**, включите флажок **Открыть общий доступ к папке** и задайте имя, под которым эта папка будет видна в сети. Для полного доступа к папке включите флажок **Разрешить изменение по сети**.

Добавьте сетевую папку в список дисков вашего компьютера. Для этого щелкните правой клавишей мыши на ярлыке **Сетевое окружение**, затем в контекстном меню выберите команду **Подключите сетевой диск**. В окне «Подключение сетевого диска» выберите букву для нового диска и укажите путь к нему. Если точный путь неизвестен, то можно воспользоваться кнопкой **Обзор** и выбрать диск из списка. После этого в окне «Мой компьютер» вашего компьютера наряду с его дисками будут отображаться и сетевые диски и папки.

Определите, к какому классу относятся указанные IP-адреса: 131.107.2.89; 3.3.57.0; 200.200.5.2; 191.107.2.10.

15. Выполните тест.

1. Комплексом аппаратных и программных средств, позволяющих компьютерам обмениваться данными, является:
   а) интерфейс;

б) магистраль;
в) компьютерная сеть;
г) адаптеры.

2. Группа компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах территории, ограниченной небольшими размерами комнаты, здания, предприятия, называется:
   а) глобальной компьютерной сетью;
   б) информационной системой с гиперсвязями;
   в) локальной компьютерной сетью;
   г) электронной почтой;
   д) региональной компьютерной сетью.
3. Глобальная компьютерная сеть — это:
   а) информационная система с гиперсвязями;
   б) множество компьютеров, связанных каналами передачи информации и находящихся в пределах одного помещения, здания;
   в) система обмена информацией на определенную тему;
   г) совокупность локальных сетей и компьютеров, расположенных на больших расстояниях и соединенных в единую систему.
4. Обмен информацией между компьютерными сетями, в которых действуют разные стандарты представления информации (сетевые протоколы), осуществляется с использованием:
   а) магистралей;
   б) хост-компьютеров;
   в) электронной почты;
   г) шлюзов;
   д) файл-серверов.
5. Конфигурация (топология) локальной компьютерной сети, в которой все рабочие станции соединены непосредственно с сервером, называется:
   а) кольцевой;
   б) радиальной;
   в) шинной;
   г) древовидной;
   д) радиально-кольцевой.
6. Для хранения файлов, предназначенных для общего доступа пользователей сети, используется:
   а) файл-сервер;
   б) рабочая станция;
   в) клиент-сервер;

г) коммутатор.

7. Сетевой протокол — это:
   а) набор соглашений о взаимодействиях в компьютерной сети;
   б) последовательная запись событий, происходящих в компьютерной сети;
   в) правила интерпретации данных, передаваемых по сети;
   г) правила установления связи между двумя компьютерами в сети;
   д) согласование различных процессов во времени.
8. Транспортный протокол (TCP) обеспечивает:
   а) разбиение файлов на IP-пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения;
   б) прием, передачу и выдачу одного сеанса связи;
   в) предоставление в распоряжение пользователя уже переработанной информации;
   г) доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю.
9. Протокол маршрутизации (IP) обеспечивает:
   а) доставку информации от компьютера-отправителя к компьютеру-получателю;
   б) интерпретацию данных и подготовку их для пользовательского уровня;
   в) сохранение механических, функциональных параметров физической связи в компьютерной сети;
   г) управление аппаратурой передачи данных и каналов связи;
   д) разбиение файлов на IP-пакеты в процессе передачи и сборку файлов в процессе получения.
10. Компьютер, подключенный к Интернету, обязательно имеет:
   а) IP-адрес;
   б) веб-страницу;
   в) домашнюю веб-страницу;
   г) доменное имя;
   д) URL-адрес.
11. Модем обеспечивает:
   а) преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал и обратно;
   б) преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал;
   в) преобразование аналогового сигнала в двоичный код;
   г) усиление аналогового сигнала;
   д) ослабление аналогового сигнала.
12. Телеконференция — это:
   а) обмен письмами в глобальных сетях;

б) информационная система в гиперсвязях;
в) система обмена информацией между абонентами компьютерной сети;
г) служба приема и передачи файлов любого формата;
д) процесс создания, приема и передачи веб-страниц.

13. Почтовый ящик абонента электронной почты представляет собой:
    а) некоторую область оперативной памяти файл-сервера;
    б) область на жестком диске почтового сервера, отведенную для пользователя;
    в) часть памяти на жестком диске рабочей станции;
    г) специальное электронное устройство для хранения текстовых файлов.
14. Веб-страницы имеют расширение:
    а) *.htm;
    б) *.txt;
    в) *.web;
    г) *.exe;
    д) *.www.
15. HTML (hyper text markup language) является:
    а) языком разметки веб-страниц;
    б) системой программирования;
    в) текстовым редактором;
    г) системой управления базами данных;
    д) экспертной системой.
16. Служба FTP в Интернете предназначена:
    а) для создания, приема и передачи веб-страниц;
    б) обеспечения функционирования электронной почты;
    в) обеспечения работы телеконференций;
    г) приема и передачи файлов любого формата;
    д) удаленного управления техническими системами.
17. Компьютер, предоставляющий свои ресурсы в пользование другим компьютерам при совместной работе, называется:
    а) адаптером;
    б) коммутатором;
    в) станцией;
    г) сервером;
    д) клиент-сервером.

16. Решите задачи по вариантам. Рекомендуется в табличном процессоре составить формулы для выполнения вычислений. Результаты вычислений импортируйте в текстовый документ электронного отчета.

Вариант 1

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 625 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 2 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 20 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 64 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 2,5 Мбайт передается со скоростью 80 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 56 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 4,5 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 40 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 72 Кбит/с?

Вариант 2

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 000 бит/с. Передача файла через данное соединение заняла 5 с. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 20 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 10 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 5 Мбайт передается со скоростью 50 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 64 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 5 мин. Определите, сколько страниц

содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 4 007 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 230 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 32 Кбит/с?

Вариант 3

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 12 мин. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 12 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 13 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 128 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 2 Мбайт передается со скоростью 30 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 63 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 15 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 1 950 символов.

6. Объем информационного сообщения равен 20 000 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 256 Кбит/с?

Вариант 4

1. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 28 800 бит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 640 × 480 пикселов, при условии, что цвет каждого пиксела кодируется тремя байтами?

2. Скорость передачи данных модемом равна 128 000 бит/с. Текстовый файл предавался 2 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 15 мин. Определите максимальный размер файла, который может

быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 256 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 12 Мбайт передается со скоростью 80 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 128 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 45 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 40 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 72 Кбит/с?

Вариант 5

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 1 625 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 25 Кбит/с. Текстовый файл предавался 25 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 5 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 64 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 25 Мбайт передается со скоростью 128 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 56 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 35 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 2 600 символов.

6. Объем информационного сообщения равен 240 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 128 Кбит/с?

Вариант 6

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 Кбит/с. Передача файла через данное соединение заняла 15 с. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 28 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 15 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 8 Мбайт передается со скоростью 256 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 64 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 72 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 1 350 символов.

6. Объем информационного сообщения равен 540 846 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 32 Кбит/с?

Вариант 7

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 64 000 бит/с. Передача файла через это соединение заняла 22 мин. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 512 000 бит/с. Текстовый файл предавался 42 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 40 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 256 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 11 Мбайт передается со скоростью 180 Кбит/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 48 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 14 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 13 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 4 440 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 342 Кбит/с?

Вариант 8

1. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 128 Кбит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 1 024 × 768 пикселов, при условии, что цвет каждого пиксела кодируется тремя байтами?

2. Скорость передачи данных модемом равна 125 Кбит/с. Текстовый файл предавался 27 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 50 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 64 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 2,5 Мбайт передается со скоростью 80 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 46 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 90 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 40 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 127 Кбит/с?

Вариант 9

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 128 000 бит/с. Через данное соединение передают файл размером 345 625 Кбайт. Определите время передачи файла в секундах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 Кбит/с. Текстовый файл предавался 32 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 35 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 32 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 52 Мбайт передается со скоростью 64 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 56 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 42 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 240 символов.

6. Объем информационного сообщения равен 40 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 256 Кбит/с?

Вариант 10

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 1 024 Кбит/с. Передача файла через данное соединение заняла 55 с. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 29 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 14 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 128 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 123 Мбайт передается со скоростью 80 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 156 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 454 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 4 472 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 40 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 1 024 Кбит/с?

Вариант 11

1. Скорость передачи данных через ADSL-соединение равна 256 Кбит/с. Передача файла через это соединение заняла 2 мин. Определите размер файла в килобайтах.

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 Кбит/с. Текстовый файл предавался 21 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 12 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 126 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 2,5 Мбайт передается со скоростью 128 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 256 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 45 мин. Определите, сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 1 240 964 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 72 Кбит/с?

Вариант 12

1. Сколько секунд потребуется модему, передающему сообщения со скоростью 128 Кбит/с, чтобы передать цветное растровое изображение размером 800×600 пикселов, при условии, что цвет каждого пиксела кодируется тремя байтами?

2. Скорость передачи данных модемом равна 256 000 бит/с. Текстовый файл предавался 13 мин. Определите количество символов в переданном сообщении, если использовалась кодировка Unicode.

3. Известно, что длительность непрерывного подключения к Интернету с помощью модема для некоторых АТС не превышает 31 мин. Определите максимальный размер файла, который может быть передан за время такого подключения, если модем передает информацию в среднем со скоростью 64 Кбит/с.

4. Информационное сообщение объемом 15 Мбайт передается со скоростью 180 Кбайт/мин. За сколько минут будет передано данное сообщение?

5. Модем передает данные со скоростью 256 Кбит/с. Передача текстового сообщения заняла 45 мин. Определите сколько страниц содержал переданный текст, если известно, что он был передан в кодировке Unicode, а на одной странице — 3 072 символа.

6. Объем информационного сообщения равен 476 960 бит. Сколько времени понадобится на передачу этого сообщения модему, работающему со скоростью 128 Кбит/с?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные компоненты локальной сети?
2. Почему подвижную радиотелефонную связь называют сотовой связью?
3. Какие бывают виды роуминга?
4. Каковы основные этапы факсимильной передачи информации?
5. Какие основные компоненты факсимильного аппарата вам известны?
6. В чем состоит принцип действия модема?
7. К какому типу относится модем в лаборатории, а к какому ваш домашний?

Практическая работа №39.

Тема: Построение схемы компьютерной сети

Цели и задачи урока: приобрести навыки построения схем компьютерных сетей
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия – ПК, ПО MS Visio 2016.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы

КРАТКАЯ ТЕОРИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

Программный продукт Visio

Программный продукт Visio является разработкой компании VisioCorporation, которая была куплена в 2000-м году компанией Microsoft, а программа получила название MicrosoftVisio.

- VisioStandard – служит для создания бизнес-диаграмм, в том числе блок-схем, структурных схем, графиков работ, и др.

- VisioProfessional – средство моделирования и документирования бизнес-процессов, проектирования и построения схем сетей, планов помещений, схематических чертежей, предназначенных для IT-специалистов, инженеров, технических руководителей и разработчиков программного обеспечения.

Расширенные средства создания схем сетей выделены в дополнительный продукт – MicrosoftVisioEnterpriseNetworkTools, который предоставляет возможности автоматического создания схем сетей, документирование структур каталогов ActiveDirectory, и др.

Область применения

Программный продукт MicrosoftVisio (в дальнейшем - MS Visio) в последнее время активно завоевывает рынок, выступая в качестве эталона деловой графики.

Для рисования на компьютере существуют десятки различных приложений. Это и простейшие графические редакторы типа Paint, и профессиональные системы типа CorelDraw. Visio не заменяет существующих, особенно сильно развитых систем. Но в этой ситуации появляется много примеров, когда инженер, использующий скажем AutoCAD, начинает дополнительно применять MS Visio. Кроме того, существуют области, для которых нет специализированных продуктов кроме MS Visio, например, рисование химических структурных диаграмм.

Для IT-специалистов и разработчиков программного обеспечения особый интерес представляют такие функции пакета MS Visio:

- построение планов зданий и инженерных коммуникаций;
- разработка схем компьютерных сетей;
- разработка диаграмм баз данных;
- проектирование карт web-сайтов.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ И ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ:

Задание 1.

Запустить *MicrosoftVisio* из группы программ *Microsoft Office.*

Запустить и ознакомиться с разделами справочной системы для работы с *MicrosoftVisio.* Открыть интересующий Вас раздел справки и изучить его.

Просмотреть образцы шаблонов схем, доступных для использования. Изучить интерфейс программы.

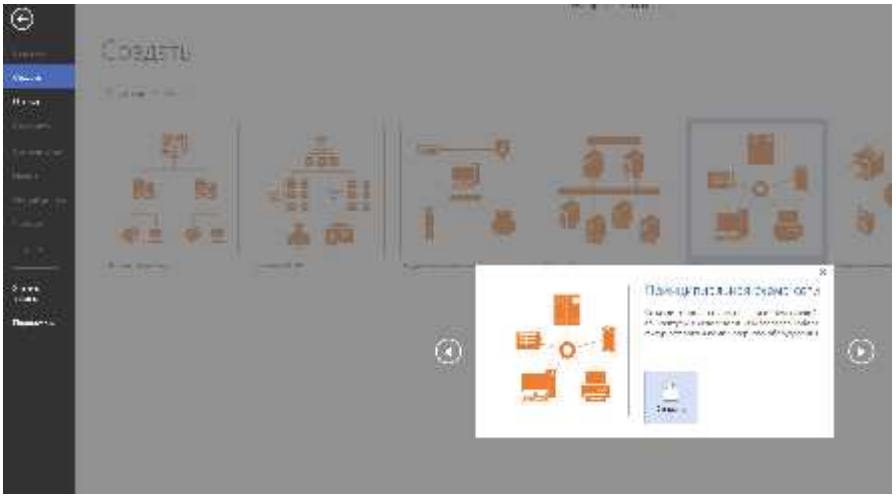
Добавить панели инструментов **Формат текста** и **Формат фигуры (**меню **Вид → Панели инструментов**).

Для добавления необходимой фигуры следует выбрать меню Файл → Фигуры → группа фигур (дополнительные фигуры).

Задание 2.

Программы Visio 2016 включают шаблон схемы сети, который называется Принципиальная схема сети. На основе этого шаблона можно построить схему простой корпоративной сети, что мы и продемонстрируем на примере.

1. Для этого щелкнем на вкладке **Файл** и выберем вкладку **Создать**. Щелкнем на **Категории**, затем на **Сеть** и дважды на миниатюре **Принципиальная схема сети**.



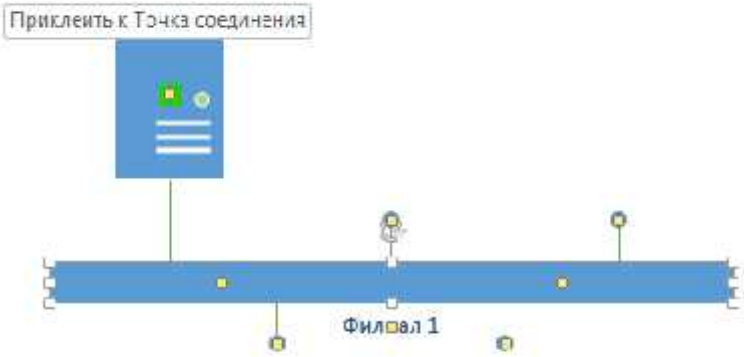
2. Перетащим фигурку **Ethernet** из набора элементов **Сеть и периферийные устройства** на страницу документа и сбросим ее по вертикали по центру чуть правее левого поля страницы.

3. Перетащим маркер изменения размера с правого края фигуры **Ethernet** вправо так, чтобы ее ширина стала 100 мм.

4. Не снимая выделение с фигуры **Ethernet**, введем *Филиал 1* в качестве подписи для сегмента сети, затем щелкнем на любой точке фона страницы.

5. Перетащим фигуру **Сервер** на страницу и поместим ее над фигурой Ethernet ближе к левому краю последней.

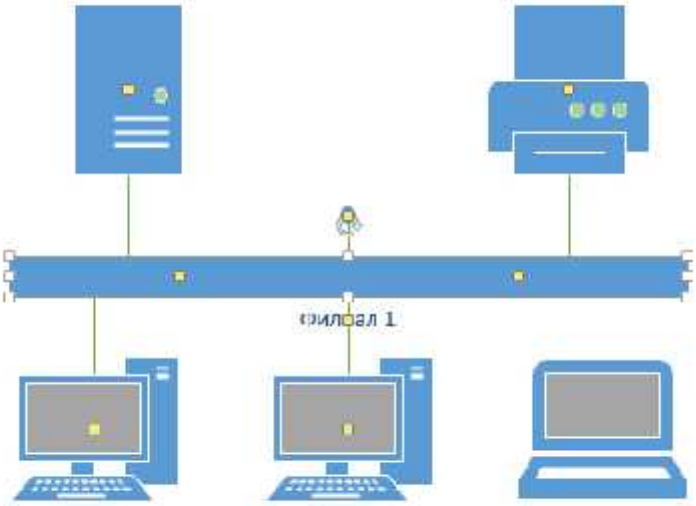
6. Щелкнем один раз на фигуре **Ethernet**, чтобы выделить ее, а затем перетащим любой и желтых управляющих маркеров в центр сервера, пока вокруг управляющего маркера не появится зеленый квадрат.



7. Перетащим фигуру **Принтер** над фигурой **Ethernet** ближе к ее правому краю, а затем соединим принтер с сетью, перетащив и приклеив желтый управляющий маркер к принтеру.

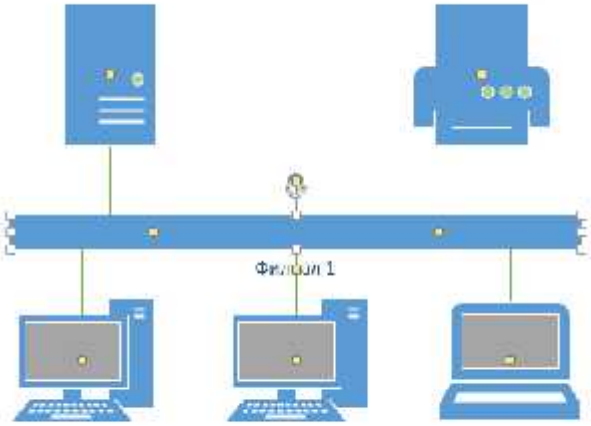
8. Перетащим на страницу две фигуры **ПК** и одну фигуру **Ноутбук** из набора **Компьютеры и мониторы** и сбросим их под фигурой **Ethernet**.

9. Перетащим желтый управляющий маркер к каждой из фигур **ПК**.



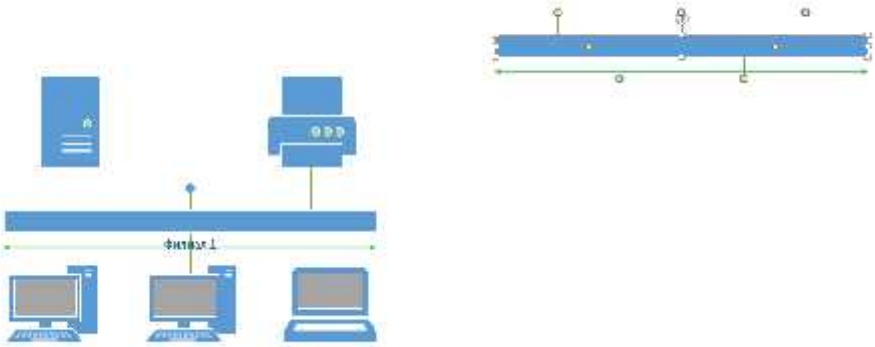
Сейчас только один управляющий маркер остается под фигурой **Ethernet**, но его назначение – перемещение блока текста. А, следовательно, его нельзя использовать для привязки ноутбука к сети.

10. Перетащим управляющий маркер из середины фигуры **Ethernet** и приклеим его к ноутбуку. Теперь ноутбук подключен к сегменту **Ethernet**, но все еще доступны дополнительные управляющие маркеры, как показано на рисунке.



11. Перетащим другую фигуру **Ethernet** в верхний правый угол страницы, оставив достаточно места для того, чтобы над ней можно было разместить другие фигуры.

12. Перетащим левый маркер изменения размера влево, чтобы сделать сегмент **Ethernet** шире. Продолжим перетаскивать, пока не появится двунаправленная стрелка, показывая, что новый сегмент сети имеет такую же длину, как и уже существующий на странице.



13. Не снимая выделения с фигуры **Ethernet**, введем **Филиал 2** и щелкнем на пустом месте страницы.

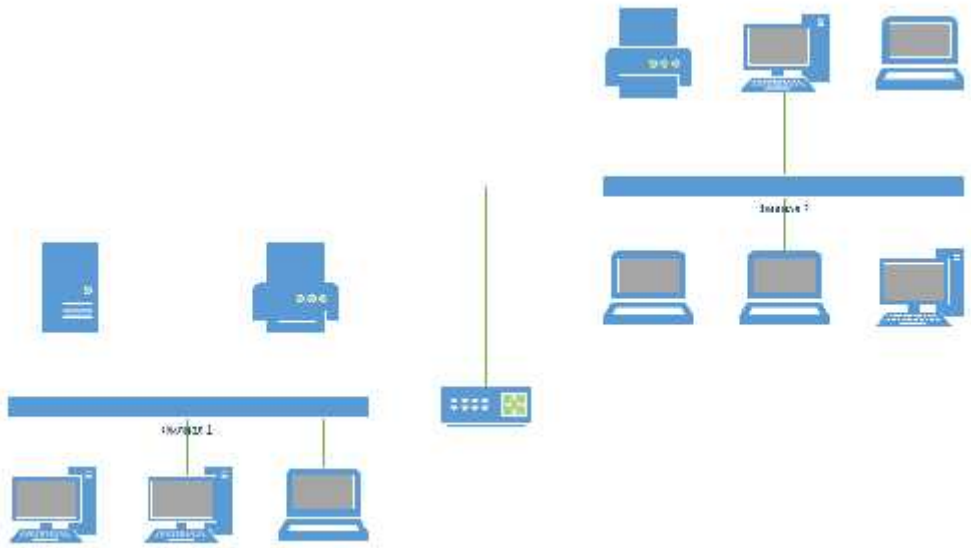
14. Перетащим фигуру **Принтер**, две фигуры **ПК** и три фигуры **Ноутбук** и соединим их с новым сегментом сети.

15. Перетащим фигуру **Маршрутизатор** из набора элементов **Сеть и периферийные устройства** и разместим ее по центру страницы.

16. Перетащим оставшийся неиспользованный управляющий маркер из фигуры сети **Филиал 1** и приклеим его к маршрутизатору.

17. Перетащим управляющий маркер из сети **Филиал 2** и приклеим его к маршрутизатору. Соединительная линия изгибается, когда мы перетаскиваем управляющий

маркер к маршрутизатору – она ведет себя как динамическая соединительная, а не как простая линия. Получившаяся схема сети представлена на следующем рисунке.



Предоставьте результат работы преподавателю.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и возможности *Microsoft Office Visio*.
2. Какие способы настройки окна и панели инструментов программы *MsVisio* вы знаете?
3. Какие группы фигур программы *MsVisio* используются для создания схем и других графических изображений?
4. Какие инструменты для работы с текстом доступны в программе *MsVisio*?

Практическая работа №41

Тема: Анализ конфигурации вычислительной машины

Цели и задачи урока: закрепить знания по устройству и назначению элементов ПК; приобрести практические навыки анализа конфигурации ПК.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Краткие теоретические сведения

Под конфигурацией вычислительной машины понимают набор аппаратных и программных средств, входящих в ее состав. Минимальный набор аппаратных средств, без которых невозможен запуск, и работа вычислительной машины определяет ее базовую конфигурацию.

Анализ конфигурации вычислительной машины (рассмотрим на примере персонального компьютера) целесообразно проводить в следующей последовательности:

- внешний визуальный осмотр компьютера;
- анализ аппаратной конфигурации компьютера встроенными средствами операционной системы;
- анализ программной конфигурации компьютера;
- анализ конфигурации вычислительной сети, в случае если компьютер к ней подключен.

В результате внешнего визуального осмотра компьютера определяются следующие данные по его конфигурации:

- тип корпуса системного блока (форм-фактор);
- виды и количество интерфейсов для подключения периферийных устройств, размещенные на задней стенке и лицевой панели системного блока;
- тип клавиатуры и способ ее подключения к компьютеру (количество клавиш, наличие специальных клавиш);
- тип ручного манипулятора (?мыши?) и способ ее подключения к компьютеру (манипулятор с механической или оптической системой позиционирования, проводной или беспроводный интерфейс подключения);
- тип монитора (ЭЛТ или жидкокристаллический).

Анализ аппаратной конфигурации компьютера, т.е. состава подключенных аппаратных средств, можно проанализировать специальными тестовыми программами, либо встроенными средствами операционной системы, включающей такое понятие как диспетчер устройств.

Для просмотра содержимого диспетчера устройств найдите на рабочем столе ярлык *Мой компьютер*, далее выделите его и нажмите правую клавишу мыши. В открывшемся контекстном меню выберите пункт *Свойства* (рис. 3.1). В результате этого действия откроется окно *Свойства системы* (рис. 3.2).

Рисунок 3.1.

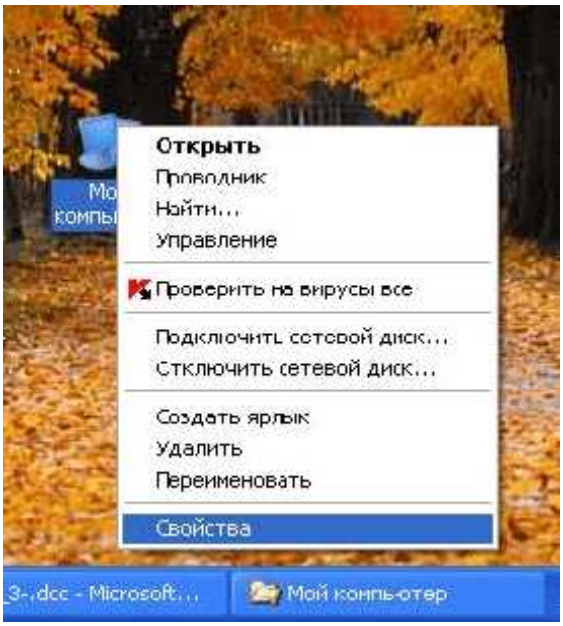
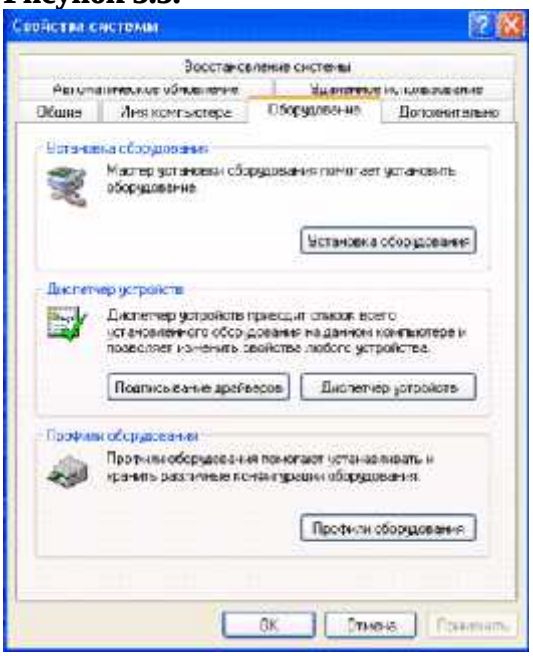


Рисунок 3.2.

В окне *Свойства системы* просмотрите закладку *Общие* (открывается по умолчанию) и зафиксируйте версию операционной системы, тип процессора и его тактовую частоту, а также объем оперативной памяти (ОЗУ). Далее перейдите к закладке *Оборудование* (рис. 3.3).

Рисунок 3.3.

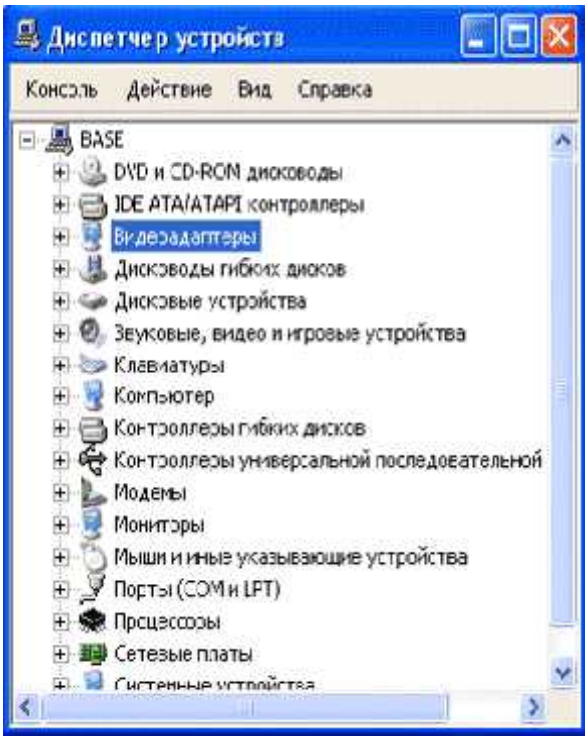


В открытом окне отображаются три функциональные области: *Установка оборудования*, *Диспетчер устройств* и *Профили оборудования*.

В поле *Диспетчер устройств* выберите кнопку *Диспетчер устройств*.

В открывшемся окне диспетчера устройств (рис. 3.4) представлено графическое отображение перечня оборудования компьютера.

Рисунок 3.4.

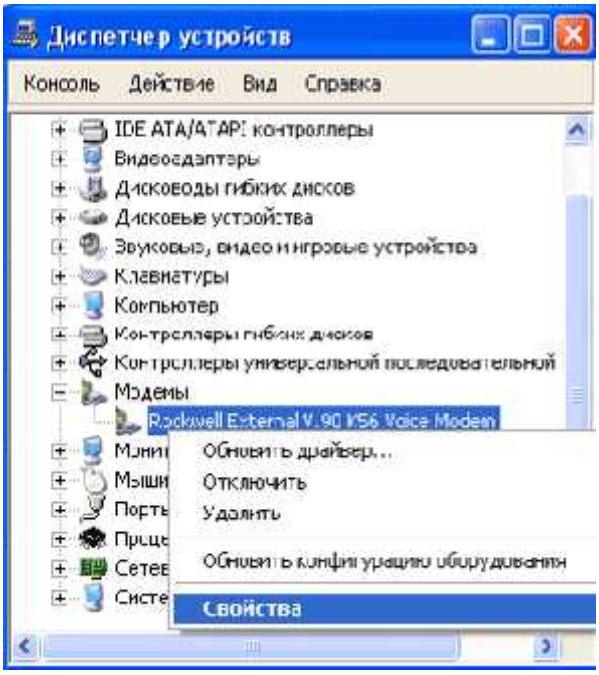


Диспетчер устройств можно использовать для обновления драйверов (или программного обеспечения) оборудования, изменения настроек оборудования, а также для устранения неполадок и даже выключения оборудования из конфигурации компьютера.

Для получения доступа к указанным возможностям необходимо выделить из перечня оборудования требуемое устройство и нажать правую клавишу мыши (рис. 3.5). Для просмотра содержимого каждого пункта перечня оборудования необходимо навести указатель

мыши на знак "+", расположенный слева от требуемого устройства, и нажать левую клавишу мыши, или дважды нажать на названии соответствующей группы оборудования.

Рисунок 3.5.



Диспетчер устройств также позволяет:

- определять правильность работы оборудования компьютера;
- изменять параметры конфигурации оборудования;
- определять драйверы устройств, загружаемые для каждого устройства, и получать сведения о каждом драйвере;
- изменять дополнительные параметры и свойства устройств;
- устанавливать обновленные драйверы устройств;
- отключать, включать и удалять устройства;
- осуществлять возврат к предыдущей версии драйвера;
- распечатывать список устройств, установленных на компьютер.

Операционные системы XP предоставляют пользователю возможность настройки и загрузки различных конфигураций аппаратных средств в рамках одного компьютера. С этой целью введено понятие *Профиль оборудования* (рис. 3.3).

Профиль оборудования ? это набор инструкций, используемых Windows для определения устройств, которые должны загружаться при запуске компьютера, или параметров для каждого устройства. При первой установке Windows создается профиль оборудования "Profile 1"; для переносных компьютеров профили будут называться "Docked Profile (пристыкованный)" и "Undocked Profile (отстыкованный)". По умолчанию все устройства, присутствующие на компьютере на момент установки Windows, включены в "Profile 1".

Вновь создаваемый пользователем профиль оборудования может не включать какое-то из устройств, например, модем или сетевой адаптер или накопитель гибких магнитных дисков и др.

Если в системе имеется несколько профилей оборудования, можно указать среди них тот, который будет использоваться по умолчанию при каждом запуске компьютера. Windows позволяет также отображать при запуске вопрос, какой профиль следует

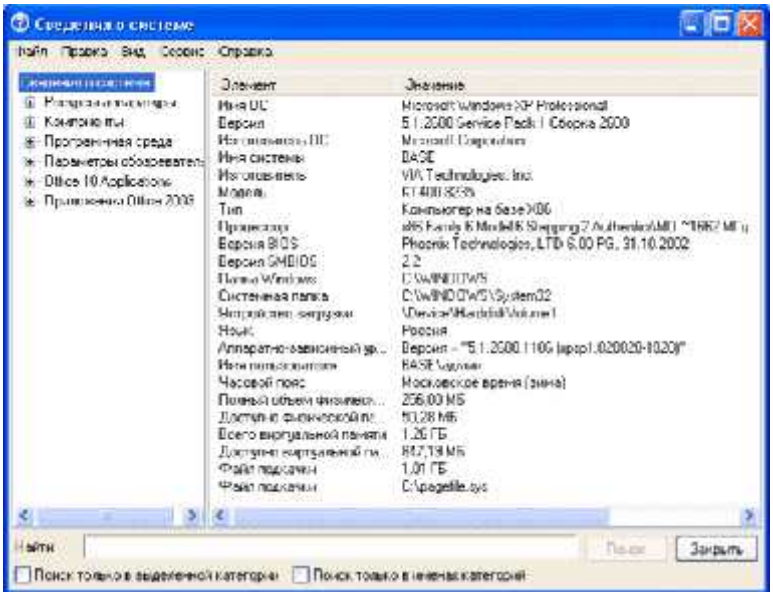
использовать. После создания профиля оборудования устройства, входящие в него, можно отключать и включать с помощью диспетчера устройств. *При отключении устройства в профиле оборудования драйверы устройства не загружаются при запуске компьютера*.

Более широкие возможности по анализу конфигурации компьютера, в том числе и программной среды, предоставляет модуль *Сведения о системе*.

Для доступа к указанному модулю выберите последовательно команды: *Пуск\Все программы\Стандартные\Служебные\Сведения о системе*.

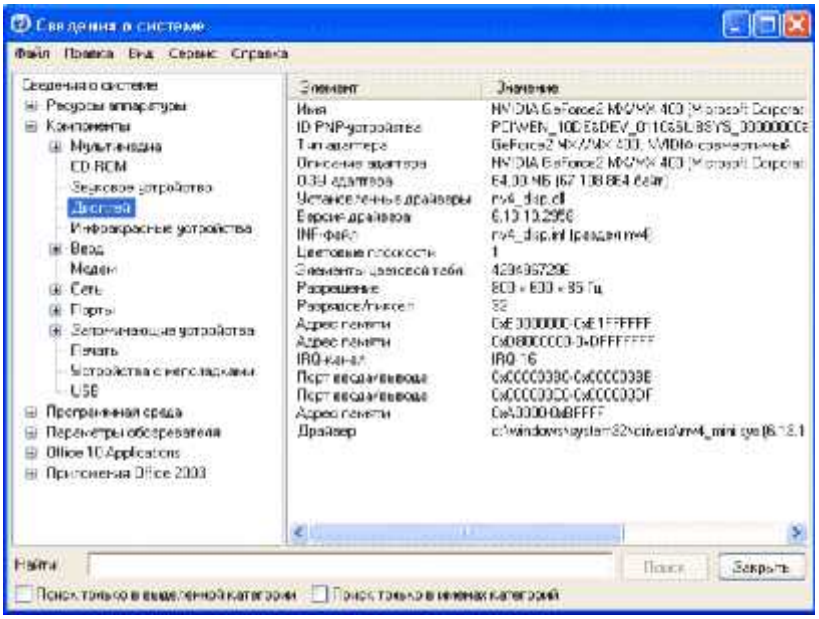
В результате этого действия откроется окно *Сведения о системе* (рис. 3.6).

Рисунок 3.6.



Пример использования модуля *Сведения о системе* иллюстрируется на рис. 3.7, где показаны свойства из подпункта *Дисплей* группы *Компоненты*.

Рисунок 3.7.



В данном случае можно получить полную информацию о видеоадаптере, что отображается в правой части открытого окна. Аналогично может быть получена информация о других устройствах, а также о программной среде компьютера. Для этого необходимо выбрать соответствующие пункты в левой части окна *Сведения о системе*.

Для анализа программной среды вычислительной машины помимо модуля *Сведения о системе* можно непосредственно просмотреть полный перечень установленного программного обеспечения, который вызывается последовательным выбором команд *Пуск* и далее *Все программы*.

Для анализа конфигурации вычислительной сети необходимо выбрать на рабочем столе ярлык *Сетевое окружение* или команду *Сетевое окружение* после выбора команды *Пуск*.

В открывшемся окне в случае подключения компьютера к локальной сети можно проанализировать конфигурацию сети.

Задание

1. Заполните таблицу (в таблицу следует заносить только реальные данные по конфигурации Вашего компьютера, в случае отсутствия какого-либо устройства ставится прочерк).

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра
1.	Тип и модель монитора	
2.	Форм-фактор корпуса системного блока	
3.	Клавиатура, интерфейс подключения	
4.	Вид манипулятора "мыши", интерфейс ее подключения	
5.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на задней панели системного блока (наименование и количество)	
6.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на лицевой панели системного блока (наименование и количество)	
7.	Процессор, модель и тактовая частота	
8.	Объем оперативной памяти	
9.	Тип модема и сетевого интерфейса	
10.	Наименование и скорость привода для чтения оптических дисков	
11.	Модель и объем памяти накопителя на жестких магнитных дисках	
12.	Видеоадаптер, модель и объем видеопамяти	
13.	Модель звукового адаптера	
14.	Версия операционной системы	
15.	Другие периферийные устройства (принтер, сканер и т.д.)	

2. Создайте иллюстрацию, аналогичную рис. 3.4. Для этого откройте соответствующее окно и скопируйте содержимое экрана в буфер нажатием на клавиатуре клавиши Print Screen. После этого вставьте содержимое буфера в документ Microsoft Word, сохраните документ.

Вопросы для самоконтроля

1. Что понимается под конфигурацией вычислительной машины?
2. Какова последовательность анализа конфигурации вычислительной машины?
3. Что понимается под профилем оборудования? Каковы преимущества системы с настраиваемым профилем оборудования?
4. Какие инструменты операционной системы Windows используются для анализа конфигурации компьютера.

Описание формы отчета

1. Отчет по практической работе следует оформлять в текстовом файле.
2. Отчет должен содержать:

- заполненную таблицу;
- иллюстрацию;
- ответы на вопросы.

Практическая работа № 42

Тема: Оформление и заполнение отчетной и технической документации.

Цели и задачи урока: научиться фиксировать технические характеристики оборудования; научиться вводить обозначения и маркировки для рабочих станций; научиться составлять перечень оборудования рабочей станции и лаборатории (кабинета).

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - системный блок, кабели в комплекте, монитор, клавиатура, периферийные устройства для различных разъемов (мышь, принтер, модем и др.). системный блок в сборе, макеты видеоадаптера, материнской платы, корпуса, жесткого диска, накопителя на флоппи-дисках, интерфейсные кабели; отвертки, тестеры и дополнительное оборудование, вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Теоретические основы

Техническая документация — набор документов, используемых при проектировании (конструировании), создании (изготовлении) и использовании (эксплуатации) каких-либо технических объектов: зданий, сооружений, промышленных товаров, программного и аппаратного обеспечения.

Отчетная документация – это документы, с помощью которых реализуется управленческая функция контроля за деятельностью.

Порядок выполнения работы

1. Составить бланк состава оборудования рабочей станции.
2. Составить бланк состава рабочих станции лаборатории.
3. Составить отчет о нерабочих деталях.
4. Составить отчет о наличии дополнительных (резервных) компонентов.

Содержание отчета.

Отчет должен содержать:

— цель работы;
— индивидуальное задание;
— описание выполнения индивидуального задания;
— ответы на контрольные вопросы;
— выводы.

Контрольные вопросы

1. Для чего используется техническая и отчетная документация?
2. Нужна отчетная документация для расходных материалов.
3. Составить таблицу характеристик мобильных компьютеров?

Практическая работа № 43

Тема: Подбор и определение стоимости комплектующих при сборке ПК

Цели и задачи урока: научиться выбирать устройства по их характеристикам и определять стоимость комплектующих.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - вычислительные средства.

Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

1. **Теоретическая часть**

Что такое конфигурация? Это набор комплектующих, определяющих возможности вашего компьютера: процессор, материнская плата, жесткий диск, монитор, оперативная память, видеокарта, корпус, дополнительные устройства (клавиатура, мышь, колонки). Правильно выбранные конфигурации это залог вашей успешной работы на компьютере в течение длительного времени. Итак, выделим основные сферы применения компьютера.

Офисный компьютер. Компьютер для офиса значительно отличается от других. Его главные качества – строгость и надежность. Офисные компьютеры могут иметь разную конфигурацию, но при этом должны удовлетворять общим требованиям. У офисного компьютера процессор может быть медленнее, жесткий диск – меньшего объема, мышь и клавиатура – проще, чем у домашнего и тем более игрового. *К основным характеристикам офисных компьютеров можно отнести:*

- комфортная работа в офисных пакетах и программах MS Office, LibreOffice, MS Visio, и подобные;
- комфортная работа с программами электронной почты;
- комфортная работа с программами сетевого общения Skype, ICQ, Google Talk и прочие;
- базовая возможность работы с мультимедиа: просмотр фильмов в DVD качестве, прослушивание и запись музыки;
- желательна максимально эффективная работа с программами упаковщиками Rar, Zip,7-Zip;
- работа в операционной системе Linux является преимуществом;
- производительности компьютера должно хватать для агрессивного режима работы антивируса;
- возможность базовой обработки изображений, работа с программами Adobe Photoshop и GIMP;
- низкое потребление электроэнергии;
- надежность, доступность запчастей и простой ремонт, высокий срок гарантии.

По конфигурации выделяют следующие виды офисных ПК:

1. **Офисный.**
2. **Офисный профи.** Если на Вашем компьютере предполагается работать с базами данных (например, 1С:Бухгалтерия или другая бухгалтерская программа) или другой важной информацией, то не обойтись без ее систематического резервного копирования

на CD-R или CD-RW диски, для чего компьютер должен быть оборудован пишущим CDROM'ом (CD-RW). Также если Вы используете в работе справочно-правовые системы Консультант Плюс или Гарант, либо какие-то другие базы данных большого объема, требующие периодического обновления и поставляемые на DVD-дисках, компьютер должен быть оборудован DVD-приводом.

3. **Офисный сетевой.** В ряде случаев на компьютере не нужен дисковод и CDROM (например, на компьютере, предназначенном для работы в локальной вычислительной сети какой-либо организации). Да и жесткий диск может быть минимального объема. Тогда типовая конфигурация компьютера упрощается

Требования, предъявляемые к офисным ПК:

- **Надежность.** Офисным компьютерам приходится работать по 10 часов в сутки и более. Случайный сбой в них способен уничтожить результаты многочасового труда или парализовать работу всего офиса, особенно если рабочие документы хранятся локально, а не на выделенном сервере. Подбирать комплектующие следует, отдавая предпочтение не дешевым, а стабильно работающим, однако это не означает, что нужно выбирать продукцию только известных марок.
- **Функциональность.** Конфигурация офисного компьютера должна позволять без проблем запускать все необходимые для работы программы и подключаться к локальной сети. Необходим также достаточный запас производительности, чтобы можно было переходить на новые программные продукты и технологии.
- **Возможность модернизации.** Офисный компьютер должен обеспечивать выполнение работы, допуская дальнейшую модернизацию. Дома модернизацией можно заниматься долго, однако в офисе она должна отнимать минимум времени (и денег), поэтому, выбирая компьютер, необходимо проверить наличие на материнской плате свободных разъемов для памяти и слотов для подключения дополнительных плат. Желательно также присутствие нескольких USB-портов для подключения нескольких устройств, например принтера и сканера.
- **Цена.** Выше уже было сказано, что главной особенностью офисного компьютера должна быть низкая цена. Стоимость офисного и домашнего или игрового компьютера часто различается в несколько раз. Офисные компьютеры, как правило, оснащены достаточно медленными процессорами и средними по объему жесткими дисками. На таких компьютерах успешно работают любые офисные пакеты, например Microsoft Office или бухгалтерский пакет «1С: Предприятие». Модели этого класса отличаются сравнительно низкой ценой и достаточным запасом мощности. Со временем на них можно поставить более мощный процессор, увеличить объем оперативной памяти или подключить периферию..

Домашний компьютер. Домашний компьютер должен выполнять, пусть не так быстро, как специализированная система, все основные задачи. *Домашний компьютер должен удовлетворять следующим параметрам.*

- **Универсальность.** Домашний компьютер не должен быть приспособлен только для решения конкретных задач. Никто не знает, что придется делать на нем в будущем, поэтому система должна быть готова ко всему.
- **Дизайн.** Домашний компьютер – элемент интерьера, поэтому следует с ответственностью подойти к выбору корпуса, монитора, клавиатуры, акустической

системы и других устройств, находящихся на виду. Однако ради дизайна не стоит жертвовать надежностью и производительностью.

- **Мощность.** Домашний компьютер должен иметь достаточный запас производительности. Игры, энциклопедии, графические редакторы, прослушивание и создание музыки, работа с видео – это динамично развивающиеся направления, а каждая новинка требует все больше ресурсов компьютера: сначала требуется дополнительный объем памяти, а затем – замена процессора и видеокарты.

К основным характеристикам домашних компьютеров можно отнести:

- все, что и для офисного компьютера;
- возможность просмотра фильмов высокой четкости, в идеале FullHD 1080p;
- возможность играть во все игры ближайшего полугодия, при этом желательно не в самом плохом качестве;
- возможность подключения качественного звука, возможно 5.1 или 7.1;
- сравнительно небольшая потребляемая мощность компьютера;
- по возможности бесшумность работы;
- как правило, требование работы только в ОС Windows.

По конфигурации выделяют следующие виды домашних ПК:

1. **Домашний универсальный.** Если Вам нужен домой универсальный компьютер, на котором можно и поиграть, и поработать в сети Интернет, а также послушать музыку и посмотреть фильм (на DVD-диске или в формате DivX MPEG4

Эта конфигурация оборудована 3D-ускорителем, позволяющим относительно комфортно играть в не слишком "тяжелые" современные 3D-игры.

2. **Домашний мультимедиа.** За дополнительные деньги эта конфигурация может быть оборудована жестким диском большего объема, TV- и FM-тюнером (для просмотра телепередач и прослушивания FM-радиостанций), а также пишущим DVD-ROM’ом (для записи/копирования DVD-дисков) и более производительной видеокартой. При этом получается конфигурация компьютера Домашний мультимедиа:
3. **Игровой компьютер.** Компьютер для игр должен состоять из самых современных комплектующих, так как программ, более «прожорливых» с точки зрения ресурсов, чем игры, не существует. Современные игры требуют от видеокарты поддержки высокого разрешения экрана, 32-битной палитры цветов и множество аппаратных функций обработки изображения. Игра может занимать 5–10 Гбайт и дополнительное место для файла подкачки. Игры часто требуют наличия оригинального CD или DVD, установленного в привод. Обычно диск берется в прокате или у друга, и его нужно скоро вернуть; чтобы не прерывать игру, с помощью специализированной утилиты создается образ диска, который затем подключается к виртуальному приводу. Это означает, что еще несколько десятков гигабайт уходит на хранение образов, то есть на жестком диске игра требует в полтора—два раза больше места, чем ожидалось, поэтому нелишне иметь один или два жестких диска большого объема. Не последнюю роль играет процессор. Особенно это заметно, когда видеокарта не справляется с поставленными задачами и передает ему часть управления, и тогда процессор выполняет большой объем работы с графикой.

К основным характеристикам игровых компьютеров можно отнести:

- все, что душе угодно в плане мультимедиа и развлечений;

- мощная графическая подсистема для максимально качественного уровня отображения графики в играх;
- большое количество портов USB для возможности подключения различных устройств;
- наличие высокоскоростной дисковой подсистемы, для уменьшения времени загрузки игр и приложений;
- как правило, высокий показатель затрат электроэнергии.

Таблица Конфигурация компьютера для игр

По конфигурации выделяют следующие виды игровых ПК:

1. **Игровой лайт.** Если Вы не предполагаете работать в интернете и пользоваться DVD-дисками, но при этом собираетесь использовать компьютер в основном для игр, то обратите внимание на конфигурацию Игровой лайт. Это недорогая (для своего класса) конфигурация компьютера, на которой вполне удовлетворительно пойдут большинство современных игр.

Игровой. Более производительный игровой компьютер - это Игровой:

Игровой ультра. Еще более быстрый игровой компьютер - это Игровой ультра:

Игровой экстремальный: В этих компьютерах установлены одна из самых быстрых видеокарт, самые быстрые процессоры из имеющихся в наличии, и гигабайт оперативной памяти. Если Вы собираетесь совместно с компьютером использовать высококачественные Hi-Fi или Hi-End акустические системы (от ~$200-$300 до нескольких тысяч долларов), то настоятельно рекомендуется поставить дополнительную звуковую карту, т.к. характеристики интегрированной в материнскую плату звуковой карты в этом случае окажутся недостаточными для высококачественного воспроизведения звука.

Компьютер для работы с графикой и обработки видео. Должен быть оснащен быстрым процессором (обязательно двух– или четырехъядерным), большим количеством оперативной памяти, объемным жестким диском (предпочтительнее несколькими), а также записывающим и DVD-приводом (или двумя). Видеоподсистема такого компьютера подразумевает набор из специализированной видеокарты с ТВ-входом и выходом (аналоговым и цифровым) контроллера FireWire, который удобно использовать для переноса на компьютер видео с цифровых видеокамер и видеомагнитофонов. Разные типы компьютеров, в частности игровой и офисный, имеют существенные различия. Офисные компьютеры иногда называют бюджетными. Они имеют минимальную конфигурацию – такую, чтобы можно было комфортно работать в текстовых и табличных редакторах, просматривать изображения, путешествовать по Интернету, отправлять и получать сообщения и т. п. Бюджетные компью теры стоят в несколько раз дешевле игровых, которые оснащаются мощными процессором и видеокартой, большим количеством оперативной памяти и т. д.

При выборе компьютера для обработки живого видео и звука основными критериями должны быть быстрый процессор и винчестер большого объема. Именно в таких компьютерах применяются дорогие и скоростные модели SCSI-винчестеров. Параллельно устанавливается жесткий диск (или несколько) с SATA-интерфейсом для хранения больших объемов видеоинформации.

В данном случае обычно используется специализированная графическая видеокарта или карта с мощным графическим процессором и встроенными видеовходом и видеовыходом. Неплохой альтернативой этому будет отдельное устройство для захвата видео и звука.

Для работы с графикой используется высококачественный профессиональный монитор с хорошей цветопередачей и запасом яркости и контрастности. Диагональ монитора при этом должна составлять не менее 21 дюйма.

Обычно используется материнская плата с интегрированным SCSI– и FireWire-контроллером (для подключения цифровых видеокамер и фотоаппарата). В случае отсутствия контроллеров устанавливаются контроллеры в виде плат расширения, поэтому материнская плата должна обладать достаточным количеством свободных PCI-слотов (Peripheral Component Interconnect – дословно – взаимосвязь периферийных компонентов).

В качестве периферии к такому компьютеру подключается сканер с высокой точностью распознавания и дорогой струйный принтер (или фотопринтер) для качественной распечатки изображения. Для подобного компьютера желательно наличие DVD-привода, умеющего рисовать изображение на поверхности диска.

Практическая часть

Расшифровка записи сокращенной конфигурации компьютера:

Образец записи следует взять с сайта одного из интернет-магазинов электроники.

Задание:

1. Скачать из Интернета прайс-лист любой компьютерной фирмы и на его основе подобрать комплектующие для компьютера, предназначенного для решения определенного круга задач (игровой компьютер, офисный компьютер и т.д.). Подсчитать стоимость данного компьютера. Все компоненты должны стыковаться с материнской платой по интерфейсу подключения и пропускной способности.
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что такое конфигурация?
2. Основные сферы применения компьютера?
3. Офисный компьютер. Основные требования и характеристики.
4. Домашний компьютер. Основные требования и характеристики.
5. Игровой компьютер. Основные требования и характеристики.

Практическая работа №45.

Тема: Организация рабочих мест при эксплуатации технических средств информатизации

Цели и задачи урока: научится располагать элементы компьютерной системы в соответствии с назначением рабочего места, проводить обслуживание системы.
Тип урока – практическое занятие.
Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….
Обеспечение занятия - вычислительные средства.
Ход урока ……

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Важным аспектом работы с информационными технологиями и, особенно, программно-техническими средствами является создание комфортных условий работы с ними. Это достигается соблюдением норм освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования, использованием дизайна помещений и специальной мебели, а также за счет выполнения санитарных, противопожарных и других требований. Первоочередным аспектом названной проблемы считается организация эргономичных (комфортных) рабочих мест, защищенных от различных вредных воздействий.

Эргономика (от греч. *ergon* — работа и *nomos* — закон) — это научная дисциплина, изучающая функциональные возможности человека в трудовых процессах, выявляющая возможности и закономерности создания оптимальных условий для высокопроизводительного труда и обеспечения необходимых удобств работникам.

С точки зрения использования информационных технологий и современных технических средств под эргономикой принято понимать область науки, занимающуюся «человеческим фактором», «человекомашинным интерфейсом», т.е. разработкой оборудования, с которым человек находится в непосредственном взаимодействии, с учетом стандартов по безопасности, эффективности, комфорту и условий эксплуатации такого оборудования.

Компьютер является инструментальным средством для человека. Как любой инструмент, он представляет определенную опасность для работающих с ним. Режим труда и отдыха работающих на компьютере определяется Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 13 июня 2003 г. № 118). В них представлены гигиенические требования к персональным ЭВМ и организации работ.

Электронно-лучевая трубка является источником и переменных электрических, и магнитных полей или электромагнитных излучений (ЭМИ). Она обладает способностью биологического, теплового и других воздействий на организм человека.

К мониторам предъявляются требования к уровню ЭМИ, которые изложены в следующих стандартах:

- MPRII — разработан шведским Департаментом стандартов в 1990 г. и принят в странах Западной Европы в качестве основного (ISO); в настоящее время практически не используется;
- TCO — установлен Шведской конфедерацией профессиональных союзов в 1992 г. (TCO'92) и предъявляет более жесткие требования к мониторам, чем предыдущий стандарт.

Комфорт (comfort) — совокупность бытовых удобств: благоустроенность и уют жилищ, общественных учреждений, средств сообщения и прочих условий для социума и индивидуумов.

В первую очередь рабочее место характеризуется используемой мебелью. Стол и стул должны быть подобраны в соответствии с ростом таким образом, чтобы при работе за ПК предплечья по отношению к плечу и голень по отношению к бедру находились под прямым или тупым углом.

Большое значение имеют цвет и отражающая способность поверхности стола. В качестве стульев предпочтительно пользоваться специальными полумягкими компьютерными креслами с подъемно-поворотными устройствами, имеющими подлокотники, основание на колесиках, возможность регулировать высоту сиденья и угол наклона спинки.

Клавиатуру рекомендуется располагать на расстоянии 10 см от края стола, чтобы запястья рук опирались на стол. Рабочий стол с клавиатурой должны хорошо освещаться.

Микроклимат (*местный климат*) образуется или устанавливается над земной поверхностью, в зданиях и помещениях.

С позиций микроклимата состояние воздушной среды в производственных помещениях определяется сочетанием следующих параметров:

- температура воздуха;
- относительная влажность, представляющая собой отношение количества водяного пара, находящегося в воздухе данного состояния, к его количеству, насыщающему воздух при данной температуре;
- подвижность воздуха, т. е. скорость его перемещения без учета направления;
- среднерадиационная температура, являющаяся средневзвешенной температурой окружающих поверхностей ограждений и предметов.

Но для того чтобы создать гармоничный интерьер офиса, подчеркнуть его уют, элегантность, мало иметь высококачественную офисную мебель, необходимо еще и правильно ее расставить. Обустройство офисного помещения — это не только создание красивого пространства, оформленного дизайнерами, но и обеспечение комфорта его сотрудников и посетителей.

Существует три типа расстановки мебели для офиса:

1) Open Space — большое открытое пространство, на территории которого расставляется вся офисная мебель для сотрудников;

2) мини-кабинеты — все пространство офиса разбивается на отдельные кабинеты с помощью использования мобильных офисных перегородок;

3) смешанный, или классический, тип — разбиение пространства на кабинеты для нескольких сотрудников.

Технология Open Space пришла к нам с Запада. Такой метод предполагает отсутствие стен, перегородок. Вся офисная мебель выдерживается в едином стиле (рабочие столы, стулья, офисные кресла, тумбы, различные приставки) и для руководства, и для подчиненных. Как правило, отдельный кабинет имеет только генеральный директор.

Офисные столы устанавливаются в ряды. Получается, что сотрудники сидят лицом друг к другу, а между ними — проход. Все помещение, таким образом, делится на проходы и ряды вдоль или поперек. Иногда используются более сложные схемы (расстановка офисной мебели буквой «Г», «П» или др.).

Шкафы и стеллажи расставляются, как правило, по периметру. Если ваши офисные столы не имеют специальных ячеек для проводов (например, компьютерных), то первый вариант расстановки позволяет скрыть этот недостаток (устранить неэстетичность), обеспечить необходимый уровень безопасности.

Психологи доказали, что такой метод расстановки позволяет «объединить» коллектив, настроить всех на рабочий процесс, под-

держивает корпоративный дух, т.е. все сотрудники, работники офиса — как «одна большая семья». При этом работники находятся под пристальным вниманием руководства, что не позволяет сильно отвлекаться от рабочего процесса, т.е. организовывает.

Метод «мини-кабинеты» предполагает наличие перегородок. Офисные перегородки очень удобны, просты в использовании, мобильны и функциональны. С их помощью можно создать для каждого сотрудника свой маленький кабинет, при этом они не отнимают драгоценные квадратные метры, так как представляют собой тонкие мобильные стенки. Удобство использования этого метода заключается в том, что можно создать любое количество кабинетов, разделить пространство даже небольшой площади или неправильной формы. Мини-кабинеты позволяют настроить сотрудников на рабочий процесс, не отвлекаться от работы. Это удобно для тех сфер, где требуется не коллективное мышление, а личный настрой (например, выкладки, расчеты). Для того чтобы избежать дезорганизации рабочего процесса, руководством нередко выбираются наполовину стеклянные мобильные перегородки. Таким образом, сохраняется личное пространство каждого сотрудника и осуществляется контроль расходования времени сотрудниками (за дисциплиной — если это требуется). Мобильными перегородками огораживаются кабинеты для юристов, финансистов, программистов и т.д.

Смешанный классический метод расстановки мебели для офиса позволяет разделить рабочее пространство на кабинеты любого размера. Как правило, такой метод используется для организации работы внутри отделов фирмы.

В таком кабинете могут находиться от двух и более человек. Возможные комбинации расстановки мебели внутри каждого отдела производятся с учетом потребностей персонала, кому как удобнее, т.е. это может быть и сдвоенный рабочий стол, когда сотрудники сидят друг напротив друга, и столы в ряд. Классический метод расстановки офисной мебели дает возможность создать в каждом кабинете свой индивидуальный интерьер с учетом предпочтений сотрудников.

Разделение людей по сфере деятельности настраивает на рабочий процесс, организовывает. К тому же, так сотрудники могут помогать друг другу, когда это необходимо.

Выбирая метод расстановки офисной мебели, нельзя забывать о том, что в первую очередь необходимо создавать такие условия для работы сотрудников, какие будут удобны для них. Неверно подобранный метод организации рабочего пространства может при-

вести к конфликтам, снижению производительности и эффективности труда.

Модернизация компьютера (апгрейд; upgrade) — замена отдельных компонентов компьютера на более совершенные или мощные. Современные ПК построены по модульной системе, что позволяет проводить модернизацию и получать более мощный компьютер, сохраняя инвестиции.

Основными способами модернизации ПК являются:

- *увеличение объема оперативной памяти* — на материнских платах современных ПК обычно предусмотрено несколько разъемов под модули памяти. Как правило, на сайте производителя всегда можно уточнить максимальный поддерживаемый объем оперативной памяти и частотные характеристики. Если в компьютере не хватает оперативной памяти, то имеет смысл приобрести модули большего объема или с более высокими характеристиками;
- *увеличение объема жесткого диска* — жесткий диск ПК представляет собой съемное устройство, крепящееся внутри системного блока и подключенное к материнской плате через стандартный интерфейс (обычно IDE или SATA). Как правило, к материнской плате можно подключить несколько жестких дисков, что позволяет увеличить объем памяти для хранения данных. С другой стороны, год за годом производители жестких дисков увеличивают скорость их работы, поэтому, купив новый жесткий диск, вы, как правило, не только получите дополнительный объем для хранения данных, но и увеличите скорость доступа к файлам. Отдельно стоит отметить возможность организации RAID-массивов на современных материнских платах;
- *замена видеокарты* — видеокарта (графический адаптер) позволяет достичь более высокой производительности в играх и графических приложениях. Если вам нужно выжать максимум из вашего компьютера, можно даже установить несколько видеокарт и настроить их параллельную работу;
- *модернизация процессора* — самый простой и очевидный способ увеличения производительности ПК;
- *модернизация программной части.* Часто можно повысить производительность ПК путем обновления программного обеспечения. Например, установив SP1 на Windows Vista, можно значительно увеличить производительность компьютера без необходимости покупки оборудования.

Цель работы — научится располагать элементы компьютерной системы в соответствии с назначением рабочего места, проводить обслуживание системы.

ХОД ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Выполните задания по вариантам.

Вариант 1

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места менеджера и редактора. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «менеджер», «Профессия 2» — «редактор». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для менеджеров в стиле Open Space.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Очистите от пыли системный блок. Снимите крышку системного блока и очистите от пыли внутренние поверхности и привода. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 2

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места инженера-проектировщика и дизайнера. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «инженер-проектировщик», «Профессия 2» — «дизайнер». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для инженеров-проектировщиков в стиле «мини-кабинеты».

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, монитора и манипулятора «мышь». Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые ука-

заны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 3

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места менеджера и дизайнера. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «менеджер», «Профессия 2» — «дизайнер». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для дизайнера в стиле «классический».

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, оптических приводов и сканера. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 4

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места инженера-проектировщика и редактора. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «инженер-проектировщик», «Профессия 2» — «редактор». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для редакторов.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведи-

те очистку принтера, монитора и клавиатуры. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 5

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места менеджера и инженера-проектировщика. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «менеджер», «Профессия 2» — «инженер-проектировщик». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для менеджеров.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Очистите от пыли системный блок. Снимите крышку системного блока и очистите от пыли внутренние поверхности и привода. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 6

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места инженера-проектировщика и инженера-экономиста. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «инженер-проектировщик», «Профессия 2» — «экономист». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для экономистов.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, монитора и манипулятора «мышь». Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 7

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места редактора и дизайнера. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «редактор», «Профессия 2» — «дизайнер». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для дизайнеров.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, оптических приводов и сканера. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 8

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места инженера-экономиста и редактора. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «экономист», «Профессия 2» — «редактор». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необхо-

димые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для экономистов в стиле «классический».

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку принтера, монитора и клавиатуры. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 9

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места менеджера и экономиста. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «менеджер», «Профессия 2» — «экономист». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для экономистов в стиле Open Space.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Очистите от пыли системный блок. Снимите крышку системного блока и очистите от пыли внутренние поверхности и привода. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 10

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места инженера-экономиста и дизайнера. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните

табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «экономист», «Профессия 2» — «дизайнер». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте расстановку мебели для экономистов в стиле «мини-кабинеты».

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, монитора и манипулятора «мышь». Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 11

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места менеджера и преподавателя. Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «менеджер», «Профессия 2» — «преподаватель». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для менеджеров.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку клавиатуры, оптических приводов и сканера. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

3. Как можно модернизировать компьютерную систему, представленную в лаборатории?

Вариант 12

1. В тетради нарисуйте схемы расположения элементов компьютерной системы (см. прил. 2) для рабочего места врача и редактора.

Отметьте на схеме размеры стола. Заполните табл. 10.1. В ячейку «Профессия 1» напишите «врач», «Профессия 2» — «редактор». В каждом столбце на пересечении с определенным этапом работы укажите технические средства, необходимые для данного вида деятельности, согласно указанной профессии. В чем состоят отличия получившихся рабочих мест?

Продумайте, в каком стиле лучше расставить мебель для редакторов.

2. Отключите компьютерную систему от электросети. Отсоедините периферийные устройства от системного блока. Произведите очистку принтера, монитора и клавиатуры. Заполните табл. 10.2 (заполнять необходимо только те строки, которые указаны в вашем задании). В столбце «Предварительная подготовка» укажите необходимый инструмент для очистки, в столбце «Очистка» — последовательность действий при чистке.

Таблица 10.1. Сравнение рабочих мест

Этап работы с информацией	Технические средства, связанные с профессиональной деятельностью	
	Профессия 1	Профессия 2
Сбор, обмен		
Подготовка и ввод		
Накопление и хранение		
Обработка		
Выдача		

Таблица 10.2. Очистка компьютерной системы

Очищаемое устройство	Предварительная подготовка	Очистка
Вентилятор		
Материнская плата		

Окончание табл. 10.2

Очищаемое устройство	Предварительная подготовка	Очистка
Корпус системного блока		
Привод гибкого диска		
Оптический привод		
Клавиатура		
Манипулятор «мышь»		
Монитор		
Сканер		
Принтер (укажите тип принтера)		

Практическая работа № 46.

Тема: Подключение устройств ПК

Цели и задачи урока: знать основные блоки и периферийные устройства персонального компьютера, способы их соединения, конструктивы (разъемы), основные характеристики (название, тип разъема, количество контактов, скорость передачи данных, дополнительные свойства); научиться определять по внешнему виду типы разъемов, подключаемое к ним оборудование, знать основные устройства персонального компьютера, их назначение и основные характеристики; научиться определять компоненты системного блока по внешнему виду, уяснить порядок и способы их соединения.

Тип урока – практическое занятие.

Методы обучения – репродуктивный и проблемный…….

Обеспечение занятия - системный блок, кабели в комплекте, монитор, клавиатура, периферийные устройства для различных разъемов (мышь, принтер, модем и др.). системный блок в сборе, макеты видеоадаптера, материнской платы, корпуса, жесткого диска, накопителя на флоппи-дисках, интерфейсные кабели, вычислительные средства.

Ход урока

1. Организационный момент
2. Объяснение темы.
3. Выдача задания
4. Выполнение работы
5. Проверка результатов, оценивание, подведение итогов……

Порядок выполнения:

1. Убедитесь в том, что компьютерная система обесточена (при необходимости, отключите систему от сети).
2. Разверните системный блок задней стенкой к себе.
3. По наличию или отсутствию разъемов USB установите форм-фактор материнской платы (при наличии разъемов USB - форм-фактор ATX, при их отсутствии -AT).
4. Установите местоположение и снимите характеристики следующих разъемов:
   - питания системного блока;
   - питания монитора;
   - сигнального кабеля монитора;
   - клавиатуры;
   - последовательных портов (два разъема);
   - параллельного порта;
   - других разъемов.
5. Убедитесь в том, что все разъемы, выведенные на заднюю стенку системного блока, не взаимозаменяемы, то есть каждое базовое устройство подключается одним единственным способом.
6. Изучите способ подключения мыши.

   Мышь может подключаться к разъему последовательного порта или к специальному порту PS/2, имеющему разъем круглой формы. Последний способ является более современным и удобным. В этом случае мышь имеет собственный выделенный порт, что исключает возможность ее конфликта с другими устройствами, подключаемыми к последовательным портам. Последние модели могут подключаться к клавиатуре через разъем интерфейса USB.

7. Заполните таблицу:

Разъем	Тип разъема	Количество контактов	Примечания

8. Определить наличие основных устройств персонального компьютера.
9. Установите местоположение блока питания, выясните мощность блока питания (указана на ярлыке).
10. Установите местоположение материнской платы.
11. Установите характер подключения материнской платы к блоку питания.
    Для материнских плат в форм-факторе AT подключение питания выполняется двумя разъемами. Обратите внимание на расположение проводников черного цвета - оно важно для правильной стыковки разъемов.
12. Установите местоположение жесткого диска.
    Установите местоположение его разъема питания. Проследите направление шлейфа проводников, связывающего жесткий диск с материнской платой. Обратите внимание на местоположение проводника, окрашенного в красный цвет (на жестком диске он должен быть расположен рядом с разъемом питания).
13. Установите местоположения дисковода DVD-ROM.
    Проследите направление их шлейфов проводников и обратите внимание на положение проводника, окрашенного в красный цвет, относительно разъема питания.
14. Установите местоположение платы видеоадаптера.
    Определите тип интерфейса платы видеоадаптера.
15. При наличии прочих дополнительных устройств выявите их назначение, опишите характерные особенности данных устройств (типы разъемов, тип интерфейса и др.).
16. Заполните таблицу:

Устройство	**Характерные особенности**	**Куда и при помощи чего подключается**

Контрольные вопросы

1. Архитектура вычислительных систем.
2. Состав системного блока.
3. Назначение, основные характеристики, интерфейс устройств персонального компьютера (по каждому устройству), входящих в состав системного блока.
4. Устройство жесткого диска
1. Базовая аппаратная конфигурация;
2. Основные характеристики монитора;
3. Характеристики (тип разъема, количество контактов, скорость передачи данных) разъемов: видеоадаптера; последовательных портов; параллельного порта; шины USB; сетевой карты; питания системного блока; питания монитора.
4. Типы периферийных устройств.

Критерии оценки:

«Удовлетворительно» - правильное выполнение не менее 50% заданий;

«Хорошо» - правильное выполнение не менее 70% заданий;

«Отлично» - правильное выполнение не менее 90% заданий;

Литература

1. Сенкевич А.В. Архитектура аппаратных средств. ОИЦ «Академия», 2020
2. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 4-е изд. – М.: ФОРУМ, 2016
3. Архитектура ЭВМ и систем : учеб. пособие для бакалавров / О.П.Новожилов. – М.:Издательство Юрайт, 2017
4. Технические средства информатизации: учебник / Н.В.Максимов, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2017
5. Технические средства информатизации. Практикум: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. Проф. Образования / О.Б.Лавровская. – М.: Издательский центр «Академия»
6. Гребенюк Е.И., Гребенюк Н.А. Технические средства информатизации. ОИЦ «Академия», 2017
7. Силаев Н.О., Силаева Е.А. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов. ОИЦ «Академия»,2015
8. Методические указания по выполнению лабораторных работ типового комплекта учебного оборудования «Цифровая электроника» ЦЭ-СР