

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Энгельсский технологический институт (филиал)



УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по СПДО
О.Г. Коваленко

**Методические указания
по выполнению практических работ учебной дисциплины
ОП.02 Архитектура аппаратных средств**

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

Методические указания
рассмотрены на заседании
предметной (цикловой) методической комиссии
специальности 09.02.07
«25» июня 2024 года, протокол № 11

Председатель ПЦМК  А.А. Сдобнова

ОРГАНИЗАЦИЯ - РАЗРАБОТЧИК:

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

РАЗРАБОТЧИК: Зотова А.А. преподаватель спецдисциплин ОСПДО

Пояснительная записка

По учебному плану в соответствии с рабочей программой на дисциплину ОП.02. Архитектура аппаратных средств обучающимися предусмотрено аудиторных занятий - 57 часов, из них практических занятий – 18 часов. В методические указания включены 9 практические работы по темам курса. Каждая Практическое занятие содержит сведения о цели ее проведения и практическом использовании результатов исследования, необходимых для проведения работы, включает краткие теоретические сведения, этапы выполнения работы.

Целью практических занятий по дисциплине ОП.02. Архитектура аппаратных средств является формирование учебно-аналитических умений (обобщение и систематизация теоретических знаний), углубление теоретических знаний по предмету, формирование умения применять профессионально-значимые знания в соответствии с профилем специальности.

Изучение дисциплины направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, включающих в себя способность:

- ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

- ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

- ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

- ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

- ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

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

- ПК 4.2. Осуществлять измерения эксплуатационных характеристик программного обеспечения компьютерных систем.

В ходе изучения дисциплины студент должен

уметь:

- получать информацию о параметрах компьютерной системы;
- подключать дополнительное оборудование и настраивать связь между элементами компьютерной системы;

- производить установку и настройку программного обеспечения компьютерных систем.

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

Практические занятия

Номер тема раздела	Номер практи- ческого занятия	Наименование темы занятия	К ол-во часов (ауд.)
1	2	3	4
Раздел 1 История вычислительны х приборов и устройств Тема 1.2. Классы вычислительных машин	1	Практическое занятие № 1 Сравнение основных характеристик вычислительных машин.	2
Раздел 2 Архитектура и принципы работы основных логических блоков системы Тема 2.1 Системы счисления	2	Практическое занятие № 2. Перевод чисел из одной системы счисления в другую	2
Тема 2.2 Логические основы ЭВМ, элементы и узлы	3	Практическое занятие № 3. Решение задач с логическими элементами	2
Тема 2.3. Схемные логические элементы и узлы ЭВМ	4	Практическое занятие № 4. Принципы работы, таблица истинности, логические выражения, схема триггеров, сумматора, мультиплексора, демультиплексора, шифратора, дешифратора, компаратора.	2
Раздел 3 Архитектура ЭВМ и принципы функционирован ия процессоров	5	Практическое занятие № 5. Сравнение и обоснование принципов Фон-Неймана. Отход от принципов Фон-Неймана.	2

Тема 3.1. Принципы организации ЭВМ			
Тема 3.2. Классифика ция и типовая структура микропроцессоро в	6	Практическое занятие № 6. Сравнение характеристик и структуры микропроцессоров различных типов.	2
Тема 3.3. Технологии повышения производительнос ти процессоров	7	Практическое занятие № 7. Анализ конфигурации вычислительной машины.	2
Тема 4.1. Компонент ы системного блока	8	Практическое занятие № 8. Практическое знакомство со связкой «Системная плата – процессор – система охлаждения – оперативная память». Знакомство с разными видами процессорных разъемов. Установка различных процессоров на системные платы. Установка систем охлаждения.	2
Тема 4.2. Запоминаю щие устройства ЭВМ	9	Практическое занятие № 9. Практическое знакомство с устройством жесткого диска.	2
Всего			18

Практическое занятие №1

Сравнение основных характеристик вычислительных машин.

Тема: Классы вычислительных машин

Цель работы: проанализировать типы ЭВМ их параметры и функциональные возможности.

Время выполнения: 2 часа

Оборудование: компьютер, тетрадь, ручка.

Программное обеспечение: операционная система

Теоретические основы

Типы вычислительной техники

В современной электронной вычислительной технике (ВТ) основой представления информации являются электрические сигналы, допускающие в случае использования напряжений постоянного тока две формы представления — аналоговую и дискретную. При аналоговом представлении информации значения измеряемых величин могут принимать любые допустимые значения из заданного диапазона, плавно без разрывов переходя от одного значения к другому. Теоретически представляется весь бесконечный спектр значений измеряемой величины на заданном отрезке. При дискретном представлении информации значения измеряемых величин носят дискретный (конечный) характер в измеряемом диапазоне.

Сравнительный анализ обеих форм представления информации показывает, что при создании ВТ аналогового типа требуется меньшее число компонент (ибо одна измеряемая величина представляется одним сигналом), но

сложность ее быстро возрастает за счет необходимости различать значительно большее число (вплоть до бесконечности) состояний сигнала. Аналоговая ВТ обеспечивает возможность легко интегрировать сигнал, выполнять над ним любое функциональное преобразование и т. д.; за счет этого и других особенностей она позволяет решать ряд классов задач во много раз быстрее, чем дискретная ВТ. Поэтому аналоговые вычислительные машины (АВМ) предназначены, в первую очередь, для решения задач, описываемых системами дифференциальных уравнений (управление непрерывными процессами; моделирование в гидро- и аэродинамике; исследование динамики сложных объектов, электромагнитных полей; параметрическая оптимизация и оптимальное управление и др.). Недостатками аналоговой формы представления информации является

сложность реализации устройств для ее логической обработки, длительность

хранения и высокой точности измерения. АВМ не могут решать задачи, связанных с хранением и обработкой больших

объемов информации различного характера; задач с высокой степенью точности и др., с которыми легко справляются цифровые вычислительные машины (ЦВМ), использующие дискретную форму представления информации.

Положительные черты обоих типов совмещает гибридная ВТ, включающая как аналоговые, так и дискретные устройства обработки информации. Понятно, что такие машины конструктивно сложнее, чем машины, специализированные на аналоговом или цифровом виде обработки.

В свете сказанного, классификация современной ВТ, использующей электронную основу, может быть представлена следующим образом (табл. 3.1).

Как отмечалось ранее, на сегодняшний день цифровые технологии работы с информацией бурно развиваются. Понятие ЭВМ как универсальной электронной вычислительной машины связано с цифровой электронной ВТ. Под ЭВМ или компьютером понимают именно этот вид ВТ.

Классификация современных вычислительных машин по типу и назначению

Аналоговые	Гибридные	Цифровые
Специальные	Специальные	Специализированные
Общего назначения	Общего назначения	Проблемно-ориентированные
Персональные	Персональные	Универсальные
	Нетрадиционной архитектуры	

Классификация ЭВМ по функциональным возможностям (классы ЭВМ).

В основе классификации ЭВМ лежит понятие класса, которое комплексно отражает их функциональные возможности.

Поколения ЭВМ и их основные характеристики

Характеристики	Поколение ЭВМ			
	Первое (1949—1958)	Второе (1959—1963)	Третье (1964—1976)	Четвертое (1977—...)
Элементная база ЭВМ	электронные лампы, реле	транзисторы, параметроны	ИС, БИС	сверхбольшие ИС (СБИС)
Производительность ЦП	до $3 \cdot 10^5$ оп/с	до $3 \cdot 10^6$ оп/с	до $3 \cdot 10^7$ оп/с	более $3 \cdot 10^7$ оп/с
Тип оперативной памяти (ОП)	триггеры, ферритовые сердечники (ФС)	миниатюрные ФС	полупроводниковая на БИС	полупроводниковая на СБИС
Объем ОП	до 64 Кб	до 512 Кб	до 16 Мб	более 16 Мб
Характерные типы ЭВМ поколения	—	малые, средние, большие, специальные	большие, средние, мини- и микро-ЭВМ	суперЭВМ, ПК, специальные, общие, сети ЭВМ
Типичные модели поколения	ENIAC, EDVAC, UNIVAC, БЭСМ	RCA-501, IBM 7090, БЭСМ-6	IBM/360, PDP, VAX, ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ	IBM/360, SX-2, IBM PC/XT/AT, PS/2, Cray, сети
Характерное программное обеспечение	коды, автокоды, ассемблеры	языки программирования, диспетчеры, АСУ, АСУТП	операционные системы, ППП, СУБД, САПРы, ЯВУ	БЗ, ЭС, системы параллельного программирования
Примечание: ЦП — центральный процессор; ПК — персональные компьютеры; АСУ — автоматизированные системы управления; АСУТП — АСУ технологическими процессами; ППП — пакеты прикладных программ; СУБД — системы управления базами данных; САПР — системы автоматизированного проектирования; ЯВУ — языки программирования высокого уровня; БЗ — базы знаний; ЭС — экспертные системы.				

Классы ЭВМ

Класс ЭВМ	Основное назначение	Основные технические данные	Некоторые модели и изготовители
СуперЭВМ	Сложные научные расчеты, задачи с распараллеливанием вычислений	Быстродействие до сотен триллионов операций в секунду. Число процессоров достигает нескольких тысяч	CRAY VAX-1000 MULTICON СКИФ (совместная разработка РБ — РФ)
Большие ЭВМ (мэйн-фреймы)	Обработка больших объемов информации крупных банков, предприятий	Мультипроцессорная архитектура, подключение сотен рабочих мест	Tandem Computer EC-1066
Супер-мини ЭВМ	Управление предприятиями, многопультные вычислительные системы	Мультипроцессорная архитектура, подключение до 200 терминалов, большие дисковые пространства	Семейство VAX SPARC
МиниЭВМ	Управление предприятиями среднего размера, многопультные ВС	Однопроцессорная архитектура, разветвленная периферия	ES/9000 ES/9370 (IBM)
Рабочие станции	Системы автоматизированного проектирования	Однопроцессорная архитектура, специализированная периферия	MERVA-2 IBM RS-6000
МикроЭВМ	Индивидуальное обслуживание пользователя	Однопроцессорная архитектура, гибкость конфигурации	Широкий перечень моделей и изготовителей
Примечание: СуперЭВМ относятся к стратегическим изделиям. На начало 2002 г. в США было установлено эмбарго на продажу суперкомпьютеров с быстродействием выше 190 млрд оп/с			

В.Б. Альгин «Курс лекций по компьютерной информатике»

Порядок выполнения работы

Проанализировать и сравнить характеристики и функциональные возможности различных поколений ЭВМ.

Отчет

Отчет должен содержать:

наименование работы; цель работы; задание; последовательность выполнения работы; ответы на контрольные вопросы; вывод о проделанной работе.

Контрольные вопросы

1. Основное назначение первого поколения ЭВМ?
2. Где применялись миниЭВМ?
3. Что входит в автоматизированные системы управления?

4. С какими периферийными устройствами работают автоматизированные системы управления?

5. Дайте определение рабочей станции?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 2.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Цель работы: научиться переводить числа из одной системы счисления в другую.

Теоретические сведения

Система счисления – это совокупность правил для обозначения и наименования чисел.

Непозиционной называется такая система счисления, в которой количественный эквивалент каждой цифры не зависит от ее положения (места, позиции) в записи числа.

Основанием системы счисления называется количество знаков или символов, используемых для изображения числа в данной системе счисления.

Наименование системы счисления соответствует ее основанию (например, десятичной называется система счисления так потому, что ее основание равно 10, т.е. используется десять цифр).

Система счисления называется *позиционной*, если значение цифры зависит от ее места (позиции) в записи числа.

Системы счисления, используемые в компьютерах

Двоичная система счисления. Для записи чисел используются только две цифры – 0 и 1. Выбор двоичной системы объясняется тем, что электронные элементы, из которых строятся ЭВМ, могут находиться только в двух хорошо различимых состояниях. По существу эти элементы представляют собой выключатели. Как известно выключатель либо включен, либо выключен. Третьего не дано. Одно из состояний обозначается цифрой 1, другое – 0. Благодаря таким особенностям двоичная система стала стандартом при построении ЭВМ.

Восьмеричная система счисления. Для записи чисел используется восемь чисел 0,1,2,3,4,5,6,7.

Шестнадцатеричная система счисления. Для записи чисел в шестнадцатеричной системе необходимо располагать шестнадцатью символами, используемыми как цифры. В качестве первых десяти используются те же, что и в десятичной системе. Для обозначения остальных шести цифр (в десятичной они соответствуют числам 10,11,12,13,14,15) используются буквы латинского алфавита – A,B,C,D,E,F.

Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Правило перевода целых чисел из десятичной системы счисления в систему с основанием q :

- Последовательно выполнять деление исходного числа и получаемых частных на q до тех пор, пока не получим частное, меньшее делителя.
- Полученные при таком делении остатки – цифры числа в системе счисления q – записать в обратном порядке (снизу вверх).

Перевод чисел из любой системы счисления в десятичную.

Правило: Для того чтобы число из любой системы счисления перевести в десятичную систему счисления, необходимо его представить в развернутом виде и произвести вычисления.

Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления

Перевод целых чисел.

Правило: Чтобы перевести целое двоичное число в восьмеричную ($8=2^3$) систему счисления необходимо:

- разбить данное число справа налево на группы по 3 цифры в каждой;
- рассмотреть каждую группу и записать ее соответствующей цифрой восьмеричной системы счисления.

Перевод чисел из восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления в двоичную систему счисления.

Правило: Для того, чтобы восьмеричное (шестнадцатеричное) число перевести в двоичную систему счисления, необходимо каждую цифру этого числа заменить соответствующим числом, состоящим из 3 (4) цифр двоичной системы счисления.

Практическая часть

Задание 1. Заполните таблицу:

Система счисления	Основание	Цифры
Двоичная		
Восьмеричная		
Десятичная		
Шестнадцатеричная		

Задание 2. Переведите числа из одной системы в другую, используя правила перевода, результаты занесите в таблицу:

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
20	-		-
45	-		
173		-	
348			-

Задание 3. Заполните таблицу:

Двоичная	Восьмеричная	Десятичная	Шестнадцатеричная
10010111			
	367		
		124	
			56AC

Задание 4. Выполните задания по вариантам (вариант соответствует порядковому номеру Вашей фамилии в журнале учебных занятий):

1 вариант	2 вариант	3 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $1101_2, 101_2, 514_7, 0,017_8, 4A8_{16}, C_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $272_{10} \rightarrow X_5; 2774_{10} \rightarrow X_{11}; 243_{10} \rightarrow X_6$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $196_{10} \rightarrow X_4; 6747_{10} \rightarrow X_{13}; 0,031_5 \rightarrow X_{10}; 0,031_8 \rightarrow X_{10}; 210,12_4 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $111011,001_2, 524_6, 0,026_7, 9D,E4_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $290_{10} \rightarrow X_6; 2150_{10} \rightarrow X_{12}; 196_{10} \rightarrow X_5$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $379_{10} \rightarrow X_7; 2899_{10} \rightarrow X_{14}; 0,156_7 \rightarrow X_{10}; 0,156_{11} \rightarrow X_{10}; 15,61_7 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $10101,111_2, 1034_5, 0,014_6, F9,88_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $351_{10} \rightarrow X_5; 4153_{10} \rightarrow X_{12}; 784_{10} \rightarrow X_8$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $1140_{10} \rightarrow X_9; 2050_{10} \rightarrow X_{11}; 0,267_9 \rightarrow X_{10}; 0,267_{12} \rightarrow X_{10}; 26,75_9 \rightarrow X_{10}$</p>
4 вариант	5 вариант	6 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $11111,101_2, 341_6, 0,031_5, 9B,6C_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $379_{10} \rightarrow X_7; 2899_{10} \rightarrow X_{14}; 156_{10} \rightarrow X_3$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $243_{10} \rightarrow X_6; 2356_{10} \rightarrow X_{13}; 0,153_6 \rightarrow X_{10}; 0,153_{11} \rightarrow X_{10}; 15,34_6 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $111001,11_2, 321_6, 0,031_8, AD,5C_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $1140_{10} \rightarrow X_9; 2052_{10} \rightarrow X_{11}; 589_{10} \rightarrow X_7$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $351_{10} \rightarrow X_5; 4153_{10} \rightarrow X_{12}; 0,324_5 \rightarrow X_{10}; 0,324_{13} \rightarrow X_{10}; 32,43_5 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $100011,001_2, 251_8, 0,012_6, D09,8_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $124_{10} \rightarrow X_5; 4583_{10} \rightarrow X_{13}; 159_{10} \rightarrow X_7$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $784_{10} \rightarrow X_9; 2774_{10} \rightarrow X_{12}; 0,017_8 \rightarrow X_{10}; 0,421_{11} \rightarrow X_{10}; 203,12_7 \rightarrow X_{10}$</p>

7 вариант	8 вариант	9 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 1101,101₂, 514₇, 0,017₈, 4A8,C₁₆.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: 272₁₀ – X₅; 2774₁₀ – X₁₁; 243₁₀ – X₆.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: 196₁₀ → X₄; 6747₁₀ → X₁₃; 0,031₅ → X₁₀; 0,031₈ → X₁₀; 210,12₄ → X₁₀</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 111011,001₂, 524₆, 0,026₇, 9D,E4₁₆.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: 290₁₀ – X₆; 2150₁₀ – X₁₂; 196₁₀ – X₅.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: 379₁₀ → X₇; 2899₁₀ → X₁₄; 0,156₇ → X₁₀; 0,156₁₁ → X₁₀; 15,61₇ → X₁₀</p>	<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 10101,111₂, 1034₅, 0,014₆, F9,88₁₆.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: 351₁₀ – X₅; 4153₁₀ – X₁₂; 784₁₀ – X₈.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: 1140₁₀ → X₉; 2050₁₀ → X₁₁; 0,267₉ → X₁₀; 0,267₁₂ → X₁₀; 26,75₉ → X₁₀</p>
10 вариант	11 вариант	12 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 11111,101₂, 341₆, 0,031₅, 9B,6C₁₆.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: 379₁₀ – X₇; 2899₁₀ – X₁₄; 156₁₀ – X₃.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: 243₁₀ → X₆; 2356₁₀ → X₁₃; 0,153₆ → X₁₀; 0,153₁₁ → X₁₀; 15,34₆ → X₁₀</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 111001,11₂, 321₆, 0,031₈, AD,5C₁₆.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: 1140₁₀ – X₉; 2052₁₀ – X₁₁; 589₁₀ – X₇.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: 351₁₀ → X₅; 4153₁₀ → X₁₂; 0,324₅ → X₁₀; 0,324₁₃ → X₁₀; 32,43₅ → X₁₀</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: 100011,001₂, 251₈, 0,012₆, D09,8₁₆</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: 124₁₀ – X₅; 4583₁₀ – X₁₃; 159₁₀ – X₇.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: 784₁₀ → X₉; 2774₁₀ → X₁₂; 0,017₈ → X₁₀; 0,421₁₁ → X₁₀; 203,12₇ → X₁₀</p>

13 вариант	14 вариант	15 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $1101_2, 101_2, 514_7, 0,017_8, 4A8_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $272_{10} \rightarrow X_5$; $2774_{10} \rightarrow X_{11}$; $243_{10} \rightarrow X_6$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $196_{10} \rightarrow X_4$; $6747_{10} \rightarrow X_{13}$; $0,031_5 \rightarrow X_{10}$; $0,031_8 \rightarrow X_{10}$; $210,12_4 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $111011,001_2, 524_6, 0,026_7, 9D,E4_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $290_{10} \rightarrow X_6$; $2150_{10} \rightarrow X_{12}$; $196_{10} \rightarrow X_5$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $379_{10} \rightarrow X_7$; $2899_{10} \rightarrow X_{14}$; $0,156_7 \rightarrow X_{10}$; $0,156_{11} \rightarrow X_{10}$; $15,61_7 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $10101,111_2, 1034_5, 0,014_6, F9,88_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $351_{10} \rightarrow X_5$; $4153_{10} \rightarrow X_{12}$; $784_{10} \rightarrow X_8$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $1140_{10} \rightarrow X_9$; $2050_{10} \rightarrow X_{11}$; $0,267_9 \rightarrow X_{10}$; $0,267_{12} \rightarrow X_{10}$; $26,75_9 \rightarrow X_{10}$</p>
16 вариант	17 вариант	18 вариант
<p>1.Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $11111,101_2, 341_6, 0,031_5, 9B,6C_{16}$.</p> <p>2.Перевести числа из одной системы счисления в другую: $379_{10} \rightarrow X_7$; $2899_{10} \rightarrow X_{14}$; $156_{10} \rightarrow X_3$.</p> <p>3.Выполните перевод чисел: $243_{10} \rightarrow X_6$; $2356_{10} \rightarrow X_{13}$; $0,153_6 \rightarrow X_{10}$; $0,153_{11} \rightarrow X_{10}$; $15,34_6 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $111001,11_2, 321_6, 0,031_8, AD,5C_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $1140_{10} \rightarrow X_9$; $2052_{10} \rightarrow X_{11}$; $589_{10} \rightarrow X_7$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $351_{10} \rightarrow X_5$; $4153_{10} \rightarrow X_{12}$; $0,324_5 \rightarrow X_{10}$; $0,324_{13} \rightarrow X_{10}$; $32,43_5 \rightarrow X_{10}$</p>	<p>1. Перевести числа в систему счисления с основанием 10: $100011,001_2, 251_8, 0,012_6, D09,8_{16}$.</p> <p>2. Перевести числа из одной системы счисления в другую: $124_{10} \rightarrow X_5$; $4583_{10} \rightarrow X_{13}$; $159_{10} \rightarrow X_7$.</p> <p>3. Выполните перевод чисел: $784_{10} \rightarrow X_9$; $2774_{10} \rightarrow X_{12}$; $0,017_8 \rightarrow X_{10}$; $0,421_{11} \rightarrow X_{10}$; $203,12_7 \rightarrow X_{10}$</p>

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

- Название работы.
- Цель работы.
- Задание и его решение.
- Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое система счисления?
2. Что такое основание системы счисления?
3. Что такое непозиционная система счисления?
4. Что такое позиционная система счисления?
5. Из каких знаков состоит алфавит десятичной и двоичной систем?
6. Почему в вычислительной технике взята за основу двоичная система счисления?
7. Какое наибольшее десятичное число можно записать тремя цифрами:
 - в двоичной системе;
 - в восьмеричной системе;
 - в шестнадцатеричной системе?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 3.

Решение логических задач с применением законов алгебры логики

1 Цель работы: закрепление умений преобразовывать логические выражения с использованием законов алгебры логики, вычислять их значения и строить логические схемы.

2 Перечень технических средств обучения

2.1 Персональный компьютер

2.2 Microsoft Windows

2.3 Microsoft Office

3 Теоретические сведения

1 Логика - наука о законах и формах мышления

2 Высказывание (суждение) - некоторое предложение, которое может быть истинно (верно) или ложно

3 Утверждение - суждение, которое требуется доказать или опровергнуть

4 Рассуждение - цепочка высказываний или утверждений, определенным образом связанных друг с другом

5 Умозаключение - логическая операция, в результате которой из одного или нескольких данных суждений получается (выводится) новое суждение

6 Логическое выражение - запись или устное утверждение, в которое, наряду с постоянными, обязательно входят переменные величины (объекты). В зависимости от значений этих переменных логическое выражение может принимать одно из двух возможных значений: ИСТИНА (логическая 1) или ЛОЖЬ (логический 0)

7 Сложное логическое выражение - логическое выражение, составленное из одного или нескольких простых (или сложных) логических выражений, связанных с помощью логических операций.

8 Алгебра логики - это наука об общих правилах и законах действий над логическими переменными и высказываниями.

9 Самой простой логической операцией является операция НЕ, по-другому ее часто называют отрицанием, дополнением или инверсией и обозначают NOT (). Если А - истинно, то $\neg A$ - ложно и наоборот. Результат отрицания всегда противоположен значению аргумента. Логическая операция НЕ является унарной, т.е. действие выполняется над одним операндом. Таблица истинности:

10 Логическое И еще часто называют конъюнкцией, или логическим умножением, а ИЛИ - дизъюнкцией, или логическим сложением. Операция И (обозначается «И», «and», «&», $A \wedge B$) имеет результат «истина» только в том случае, если оба ее операнда истинны. Таблица истинности $F = A \wedge B$:

11 Операция ИЛИ (обозначается «ИЛИ», «or», $A + B$, $A \vee B$) называется дизъюнкцией или логическим сложением и дает «истину», если значение «истина» имеет хотя бы один из операндов. Разумеется, в случае, когда справедливы оба аргумента одновременно, результат по-прежнему истинный. Таблица истинности $F = A \vee B$:

Операции И, ИЛИ, НЕ образуют полную систему логических операций, из которой можно построить сколь угодно сложное логическое выражение. В вычислительной технике также часто используются операции импликация и эквивалентность.

12 Логическое следование: импликация - связывает два простых логических выражения, из которых первое является условием (А), а второе (В) - следствием из этого условия. Результатом импликации является ЛОЖЬ только тогда, когда условие А истинно, а следствие В ложно. Обозначается символом "следовательно" и выражается словами ЕСЛИ ... , ТО ... Таблица истинности $F = A \rightarrow B$:

13

Логическая

равнозначность:

эквивалентность - определяет результат сравнения двух простых логических выражений А и В. Результатом эквивалентности является новое логическое выражение, которое будет истинным тогда и только тогда, когда оба исходных выражения одновременно истинны или ложны. Обозначается символом "эквивалентности". Таблица истинности $F = A \wedge B$:

14 Порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении: 1. инверсия \wedge 2. Конъюнкция \wedge 3. Дизъюнкция \wedge 4. Импликация \wedge 5. Эквивалентность

15 Для изменения указанного порядка выполнения операций используются круглые скобки.

Операции И, ИЛИ, НЕ образуют полную систему логических операций, из которой можно построить сколь угодно сложное логическое выражение. В вычислительной технике также часто используются операции импликация и эквивалентность.

16 Штрих Шеффера, $A \downarrow B$ или антиконъюнкция, по определению это отрицание конъюнкции $F = A \downarrow B = \overline{A \wedge B}$:

17 Стрелка Пирса, $A \downarrow B$ или антидизъюнкция, по определению $F = A \downarrow B = \overline{A \vee B}$:

18 Сумма по модулю два, $A \oplus B$ или антиэквивалентность, по определению $F = A \oplus B = A \leftrightarrow B$.

19 Основные законы логики :

- $A = A$ – закон тождества
- $A \& \bar{A} = 0$ – закон непротиворечия
- $A \vee \bar{A} = 1$ – закон исключенного третьего
- $\bar{\bar{A}} = A$ – закон двойного отрицания
- Свойства констант: $\bar{0} = 1$ $\bar{1} = 0$
 $A \vee 0 = A$ $A \& 0 = 0$
 $A \vee 1 = 1$ $A \& 1 = A$
- Законы идемпотентности: $A \vee A = A$; $A \& A = A$
- Законы коммутативности: $A \vee B = B \vee A$; $A \& B = B \& A$
- Законы ассоциативности: $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$; $A \& (B \& C) = (A \& B) \& C$
- Законы дистрибутивности:
 $A \& (B \vee C) = (A \& B) \vee (A \& C)$
- Законы поглощения: $A \vee (A \& B) = A$; $A \& (A \vee B) = A$
- Законы де Моргана: $\overline{A \vee B} = \bar{A} \& \bar{B}$; $\overline{A \& B} = \bar{A} \vee \bar{B}$

20 Схема называется комбинационной, если каждую из ее выходов можно представить как логическую функцию входных переменных, типа И-НЕ, И, ИЛИ, ИЛИ-НЕ и т.д.

21 Графическое изображение комбинационной схемы, при котором показаны связи между различными элементами (вентелями), а сами элементы представлены условными обозначениями, называется функциональной схемой.

4 Задания

Задание 1 Составить таблицу истинности сложного логического выражения по варианту

Задание 2 Для заданной комбинационной схемы построить аналитическое выражение, упростить его с помощью равносильных преобразований и изобразить упрощенную схему, если это возможно.

5 Порядок выполнения:

Примеры выполнения:

Задание 1

Исходные данные:

$$(X \rightarrow Y) \wedge (Y \rightarrow Z) \rightarrow (Z \rightarrow X).$$

Решение:

$$A \vee (B \& C) = (A \vee B) \& (A \vee C);$$

$$1 \quad \overset{\partial 1}{(X \rightarrow Y)} \wedge \overset{\partial 4}{(Y \rightarrow Z)} \rightarrow \overset{\partial 2}{(Z \rightarrow X)} \overset{\partial 5}{\rightarrow} \overset{\partial 3}{(Z \rightarrow X)}.$$

2 Составим таблицу истинности для исходного выражения:

			1	2	3	4	5

3 Упростим высказывание:

- преобразуем импликацию:

$$(\overline{X \vee Y})(\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X}) = (\overline{X \vee Y}) \vee (\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X}) = \overline{\overline{X} \overline{Y}} \vee \overline{\overline{Y} \overline{Z}} \vee \overline{\overline{Z} \vee X};$$

$$(X \rightarrow Y)(Y \rightarrow Z) \rightarrow (Z \rightarrow X) = (\overline{X \vee Y})(\overline{Y \vee Z}) \vee (\overline{Z \vee X});$$

- воспользуемся законом де Моргана для преобразования инверсии:

- по закону двойного отрицания:

$$\overline{\overline{X} \overline{Y}} \vee \overline{\overline{Y} \overline{Z}} \vee \overline{\overline{Z} \vee X} = X \overline{Y} \vee Y \overline{Z} \vee \overline{\overline{Z} \vee X};$$

$$X \overline{Y} \vee Y \overline{Z} \vee \overline{\overline{Z} \vee X} = X \overline{Y} \vee X \vee Y \overline{Z} \vee \overline{Z} = X \vee \overline{Z}$$

перегруппируем высказывание и воспользуемся законом поглощения:

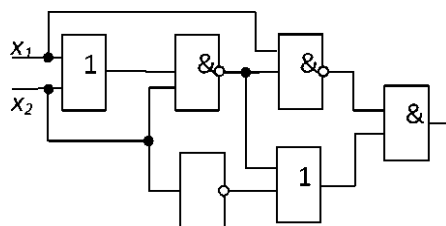
4 Составим таблицу истинности для полученного выражения:

				X v Z
				1
				0
				1
				0
				1
				1
				1
				1

Результирующие столбцы в двух таблицах совпали, следовательно, выполненные преобразования верны.

Задание 2 Исходные данные:

Составить логическое выражение по схеме, упростить его и составить новую схему:



Решение:

1) Следующим

по схеме по верхней ветке:

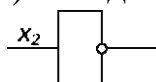
$$w_1 = \overline{(x_1 \vee x_2)x_2x_1} = \overline{((x_1 \vee x_2) \vee x_1)x_1} =$$

$$= \overline{(x_1x_2 \vee x_1)x_1} = \overline{x_1x_1} = 1;$$

2) теперь $w_2 = \overline{(x_1 \vee x_2)x_2} \vee \overline{x_2} = \overline{(x_1 \vee x_2 \vee x_2)} \vee \overline{x_2} = \overline{x_1x_2} \vee \overline{x_2} = \overline{x_2};$ по нижней:

$$w = w_1w_2 = 1 \cdot \overline{x_2} = \overline{x_2};$$

3) объединим обе ветки:



4) получим схему:

6 Вариант 1 к практической работе: Задание 1

- | | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | $(A \leftrightarrow B) \vee \overline{AB} \vee C$ | 16 | $B \vee (A \leftrightarrow CB) \vee \overline{AC}$ |
| 2 | $(A \rightarrow B) \vee \overline{AC} \vee BC$ | 17 | $(AC \rightarrow B) \vee \overline{ABC}$ |
| 3 | $(AC \rightarrow B) \vee \overline{AC}$ | 18 | $(\overline{A} \leftrightarrow C) \vee (\overline{BC} \rightarrow AB)$ |
| 4 | $\overline{AB} \vee (A \leftrightarrow C)B$ | 19 | $(B \rightarrow C) \vee (B \rightarrow AC)$ |
| 5 | $(\overline{A} \rightarrow B) \vee (\overline{AC} \vee BC)$ | 20 | $(AB \rightarrow C) \vee A \vee \overline{AC}$ |
| 6 | $(A \leftrightarrow C) \vee \overline{AB} \vee AC$ | 21 | $(A \leftrightarrow C) \vee (\overline{AB} \rightarrow C)$ |
| 7 | $(A \leftrightarrow C) \vee \overline{AB} \vee BC$ | 22 | $(\overline{AB} \rightarrow C) \vee \overline{ABC}$ |
| 8 | $(C \leftrightarrow B) \vee \overline{AC} \vee BC$ | 23 | $(AB \rightarrow C) \vee \overline{AC}$ |
| 9 | $(BC \rightarrow A) \vee \overline{AC}$ | 24 | $(\overline{A} \rightarrow BC) \vee (A \leftrightarrow C)$ |
| 10 | $(AB \rightarrow C) \vee \overline{AC}$ | 25 | $(\overline{A} \leftrightarrow B) \vee (A \rightarrow BC)$ |
| 11 | $(\overline{A} \rightarrow C) \vee (\overline{BC} \vee AB)$ | 26 | $(\overline{A} \rightarrow B) \vee (\overline{CA} \rightarrow B)$ |
| 12 | $(\overline{A} \leftrightarrow B) \vee (A \rightarrow BC)$ | 27 | $(A \rightarrow \overline{BC}) \vee \overline{AB} \vee BC$ |

1		16	
2		17	

3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	

11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	

7 Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Технические средства обучения
- 4 Задания (условия задач)
- 5 Порядок выполнения работы
- 6 Ответы на контрольные вопросы
- 7 Вывод (по цели)

8 Контрольные вопросы:

- 1 Что такое логика?
- 2 Что называется высказыванием?
- 3 Что такое утверждение?
- 4 Что называется рассуждением?
- 5 Что такое умозаключение?
- 6 Что такое логическое выражение?
- 7 Какие бывают логические выражения?
- 8 Что такое алгебра логики?
- 9 Понятие, обозначение и таблица истинности инверсии.
- 10 Понятие, обозначение и таблица истинности конъюнкции.
- 11 Понятие и обозначение и таблица истинности дизъюнкции.
- 12 Понятие, обозначение и таблица истинности импликации.
- 13 Понятие, обозначение и таблица истинности эквивалентности
- 14 Порядок действий в сложных логических выражений.
- 15 Способ изменения порядка действий в логических выражениях.
- 16 Понятие, обозначение и таблица истинности штриха Шеффера
- 17 Понятие, обозначение и таблица истинности стрелки Пирса
- 18 Понятие, обозначение и таблица истинности суммы по модулю

два

- 19 Закон двойного отрицания
- 20 Законы идемпотентности
- 21 Коммутативные законы
- 22 Ассоциативные законы
- 23 Дистрибутивные законы
- 24 Законы де Моргана
- 25 Законы нуля и единицы
- 26 Законы поглощения
- 27 Закон исключенного третьего и закон противоречия
- 28 Формула преобразования импликации
- 29 Формула преобразования эквивалентности
- 30 Комбинационная схема
- 31 Функциональная схема

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 не существенных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 4.

Принципы работы, таблица истинности, логические выражения, схема триггеров, сумматора, мультиплексора, демultipлексора, шифратора, дешифратора, компаратора.

1 Цель работы

Целью работы является изучение принципов действия комбинационных схем: дешифратора, шифратора, преобразователя кода для семисегментного индикатора, мультиплексора, сумматора.

2 Краткие теоретические сведения

Дешифратор (декодер)

Дешифратор (декодер) служит для преобразования n-разрядного позиционного двоичного кода в единичный выходной сигнал на одном из 2n выходов. При каждой входной комбинации сигналов на одном из выходов появляется 1. Таким образом, по единичному сигналу на одном из выходов можно судить о входной кодовой комбинации. Таблица истинности для декодера с двумя входами изображена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Таблица истинности двухразрядного дешифратора

x1	x2	y0	y1	y2	y3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

Например, устройство должно иметь 4 выхода. Для каждого выхода записываем логическое выражение. На основе СДНФ:

$$y_0 = x_1 \cdot x_2$$

$$y_1 = x_1 \cdot x_2$$

$$y_2 = x_1 \cdot x_2$$

$$y_3 = x_1 \cdot x_2$$

По этой системе выражений несложно построить схему требуемого дешифратора (рисунок 4.1).

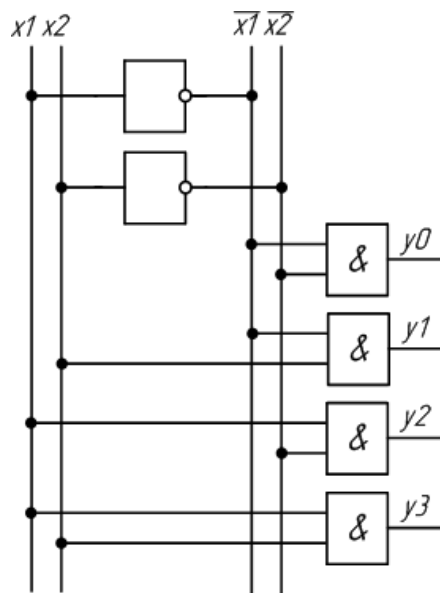


Рисунок 4.1 – Схема дешифратора

Условное графическое обозначение такого дешифратора изображено на рисунке 2.2.

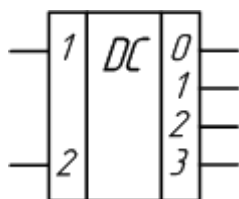


Рисунок 4.2 – Условное графическое обозначение дешифратора
Шифратор (кодер)

Шифратор выполняет функцию, обратную декодеру (дешифратору), то есть преобразует непозиционный (унитарный) двоичный $2n$ разрядный код в n разрядный позиционный код. При подаче на один из входов единичного сигнала на выходе формируется соответствующий двоичный код. Составим таблицу истинности шифратора при $n = 2$.

Таблица 4.2 – Таблица истинности шифратора при $n = 2$

x1	x2	x3	x4	y1	y0
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1

Синтезируем шифратор. Для этого запишем систему его собственных функций:

$$\begin{aligned}
 y1 &= x1 \cdot x2 \cdot x3 \cdot x4 + x1 \cdot x2 \cdot x3 \\
 y0 &= x1 \cdot x2 \cdot x3 \cdot x4 + x1 \cdot x2 \cdot x3 \cdot x4
 \end{aligned}$$

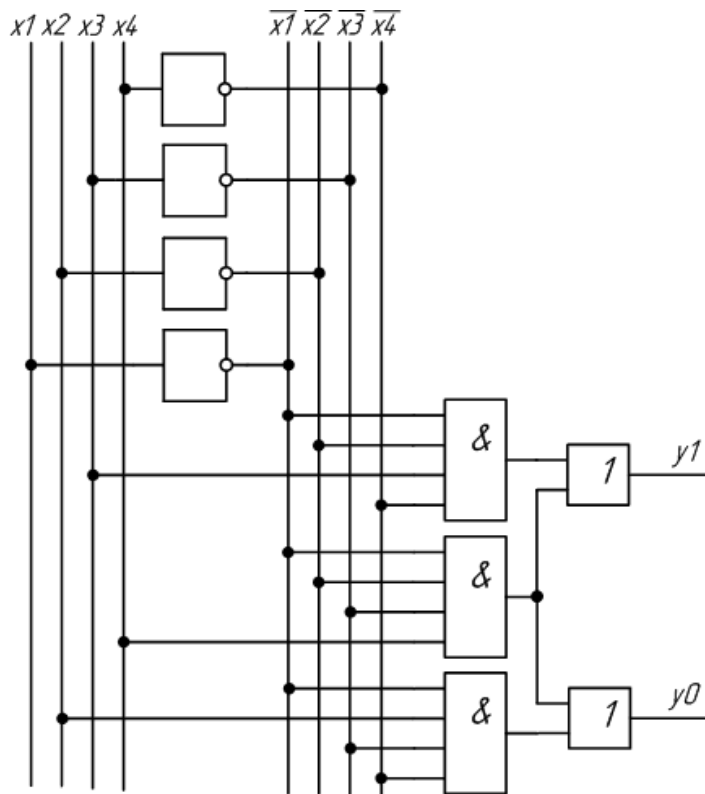


Рисунок 4.3 – Схема шифратора

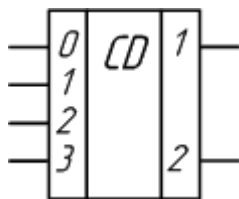


Рисунок 4.4 – Условное графическое обозначение шифратора

Преобразователь кода для семисегментного индикатора

Наиболее широко преобразователи кодов известны применительно к цифровым индикаторам. Например, преобразователь 4-х разрядного позиционного двоичного кода в десятичные цифры. Имеется семи сегментный индикатор и с его помощью требуется высветить десять цифр.

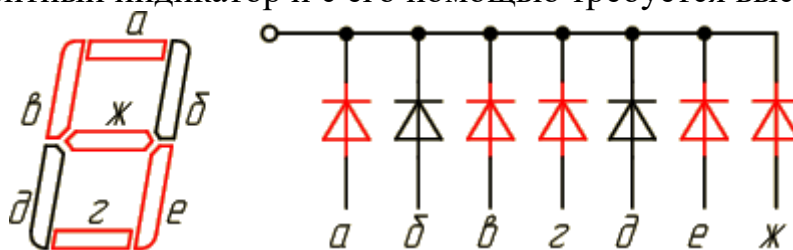


Рисунок 2.5 – Семи сегментный индикатор

Очевидно, что двоичный код должен иметь не менее 4 - х разрядов ($2^4 = 16$, что больше 10). Составим таблицу истинности работы такого преобразователя.

Таблица 4.3 – Таблица истинности преобразователя

Цифра	Двоичный код 8-4-2-1										
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

По ТИ несложно составить систему собственных функций для всех выходов, т.е. СДНФ, минимизировать её и составить принципиальную схему.



Рисунок 4.6 – Условное графическое обозначение преобразователя кода

Мультиплексор

Мультиплексор – устройство, которое позволяет коммутировать один из 2^n информационных входов X на один выход Y под действием n управляющих (адресных) сигналов. На рисунке. 2.7 изображена упрощенная функциональная схема мультиплексора на идеализированных электронных ключах.

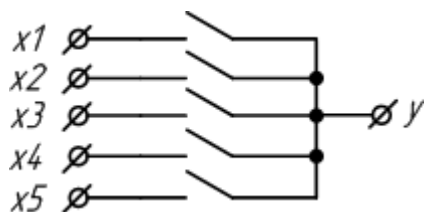


Рисунок 4.7 – Схема мультиплексора на идеализированных электронных ключах

В цифровых схемах требуется управлять ключами при помощи логических уровней. Поэтому желательно подобрать устройство, которое могло бы выполнять функции электронного ключа с управлением цифровым сигналом. Попробуем «заставить» работать в качестве электронного ключа уже знакомые нам логические элементы. Рассмотрим ТИ логического элемента «И». При этом один из входов логического элемента «И» будем рассматривать как информационный вход электронного ключа, а другой вход – как управляющий. Так как оба входа логического элемента «И» эквивалентны, то не важно какой из них будет управляющим входом. Пусть вход X будет управляющим, а Y – информационным. Для простоты рассуждений, разделим ТИ на две части в зависимости от уровня логического сигнала на управляющем входе X .

Таблица 4.4 – Таблица истинности

	y	x	Out
0	0	0	0
		1	0
1	1	0	0
		1	1

По таблице истинности отчётливо видно, что если на управляющий вход X подан нулевой логический уровень, сигнал, поданный на вход Y , на выход Out не проходит. При подаче на управляющий вход X логической единицы, сигнал, поступающий на вход Y , появляется на выходе Out . Это означает, что логический элемент «И» можно использовать в качестве электронного ключа. При этом не важно, какой из входов элемента «И» будет использоваться в качестве управляющего входа, а какой – в качестве информационного. Остается только объединить выходы элементов «И» на один общий выход. Это делается при помощи логического элемента «ИЛИ» точно так же как и при построении схемы по произвольной таблице истинности. Получившийся вариант схемы коммутатора с управлением логическими уровнями приведён на рисунке 2.8.

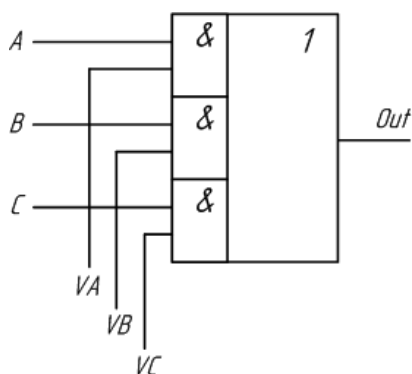


Рисунок 4.8 – Принципиальная схема мультиплексора, выполненная на логических элементах

В схемах, приведенных на рисунках 2.7 и 2.8, можно одновременно включать несколько входов на один выход. Однако обычно это приводит к непредсказуемым последствиям. Кроме того, для управления таким коммутатором требуется много входов, поэтому в состав мультиплексора

обычно включают двоичный дешифратор, как показано на рисунке 2.9. Такая схема позволяет управлять переключением информационных входов мультиплексора при помощи двоичных кодов, подаваемых на его управляющие входы. Количество информационных входов в таких схемах выбирают кратным степени числа два.

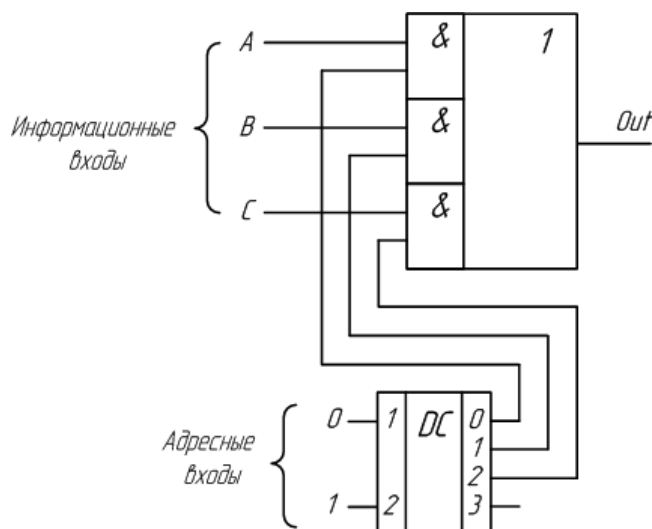


Рисунок 4.9 – Принципиальная схема мультиплексора, управляемого двоичным кодом

Условное графическое обозначение 4-х входового мультиплексора с управлением двоичным кодом приведено на рисунке 2.10. Входы A0 и A1 являются управляющими входами мультиплексора, определяющими адрес информационного входного сигнала, который будет соединён с выходным выводом мультиплексора Y. Информационные входные сигналы обозначены: X0, X1, X2 и X3.

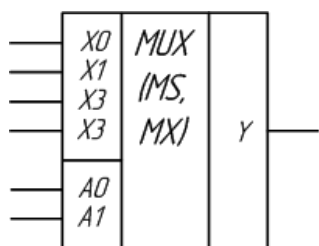


Рисунок 4.10 – Условное графическое обозначение 4-х входового мультиплексора

В условном графическом обозначении названия информационных входов A, B, C и D заменены названиями X0, X1, X2 и X3, а название выхода Out заменено на название Y. Такое обозначение входов и выходов мультиплексора более распространено в отечественной литературе. Адресные входы обозначены как A0 и A1.

Об особенностях реализации мультиплексоров на языке Verilog можно почитать в статье:

Архитектура ПЛИС. Часть 2. Мультиплексор

Сумматор

Сумматор – узел компьютера, предназначенный для сложения двоичных чисел. Построение двоичных сумматоров обычно начинается с сумматора по модулю 2.

Сумматор по модулю 2

Схема сумматора по модулю 2 совпадает со схемой исключающее «ИЛИ».

Таблица 4.5 – Таблица истинности сумматора по модулю 2

x1	x2	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Логическое выражение, описывающее сумматор по модулю 2:

$$y = x1 \cdot x2 + x1 \cdot \overline{x2}$$

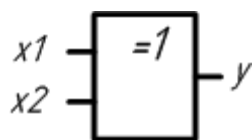


Рисунок 4.11 – Условное графическое обозначение сумматора по модулю 2

На основе логического уравнения, описывающего этот элемент можно синтезировать схему:

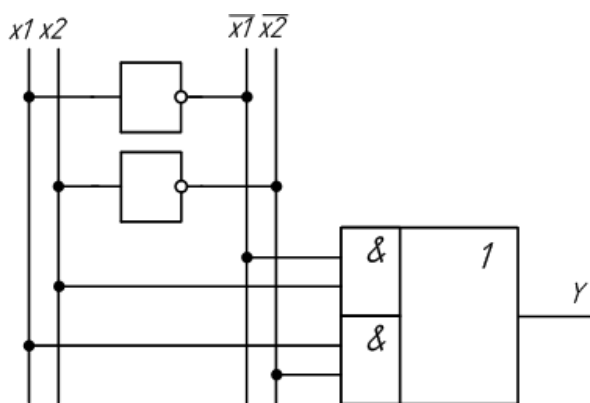


Рисунок 4.12 – Схема сумматора по модулю 2

Сумматор по модулю 2 выполняет суммирование без учёта переноса. В обычном двоичном сумматоре требуется учитывать перенос, поэтому требуются схемы, позволяющие формировать перенос в следующий двоичный разряд. Таблица истинности такой схемы, называемой полусумматором, приведена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Таблица истинности полусумматора

A	B	S	P0
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Здесь **A** и **B** – слагаемые;

S – сумма;

P0 – перенос в старший разряд (выход переноса Pout).

Запишем систему собственных функций для полусумматора:

$$S = A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$P0 = A \cdot B$$

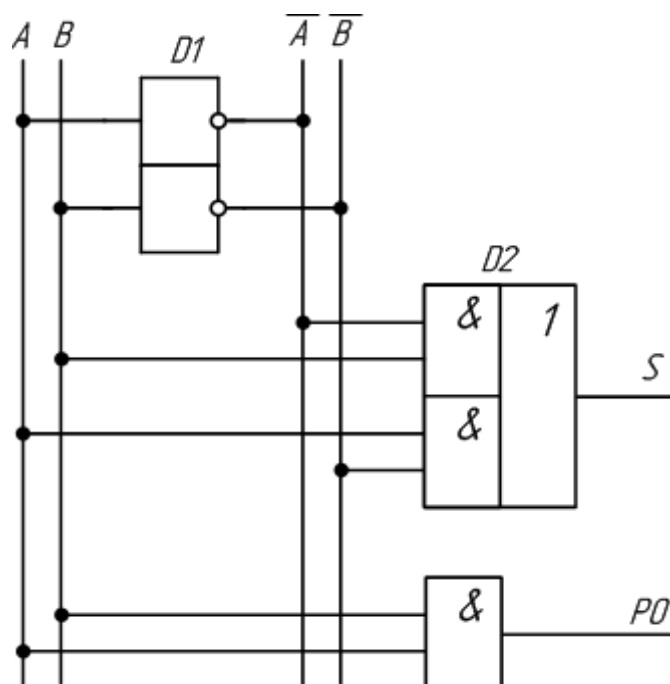


Рисунок 4.13 – Принципиальная схема, реализующая таблицу истинности полусумматора

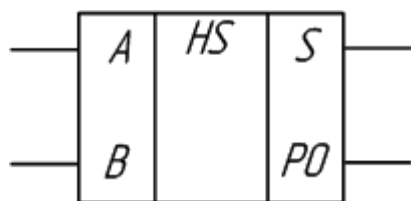


Рисунок 4.14 – Изображение полусумматора на схемах

Полный сумматор.

Схема полусумматора формирует перенос в старший разряд, но не может учитывать перенос из младшего разряда. При сложении многоразрядных двоичных чисел необходимо складывать три цифры в каждом разряде – 2 слагаемых и единицу переноса из предыдущего разряда **PI**.

Таблица 4.7 – Таблица истинности полного сумматора

PI	A	B	S	PO
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

PI – вход 1 переноса из предыдущего разряда,

PO – выход 1 переноса в старший разряд.

На основании таблицы истинности запишем систему собственных функций для каждого выхода:

$$S = A \cdot B \cdot PI + A \cdot \bar{B} \cdot PI + A \cdot B \cdot \bar{PI} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{PI}$$

$$PO = A \cdot B \cdot PI + A \cdot B \cdot \bar{PI} + A \cdot \bar{B} \cdot PI + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{PI}$$

В результате получим схему полного сумматора (рисунок 2.15).

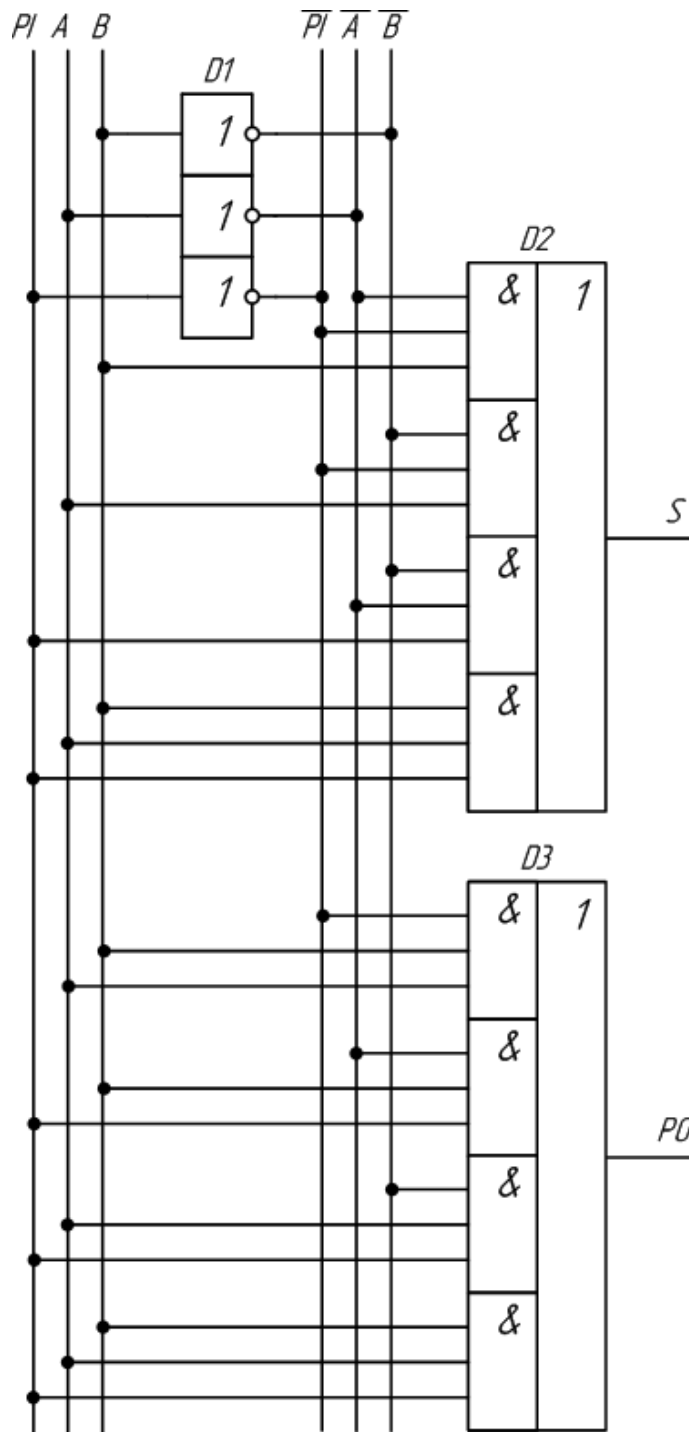


Рисунок 4.15 – Принципиальная схема, реализующая таблицу истинности полного двоичного одноразрядного сумматора

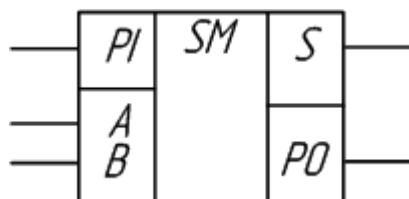


Рисунок 4.16 – Изображение полного двоичного одноразрядного сумматора на схемах

Задание к работе

Исследовать принцип работы дешифратора 2 x 4

Сконфигурировать ПЛИС в соответствии с рисунком 3.1. Подключить к входам X0 и X1 переключатели S7 и S8, а к выходам Y0, Y1, Y2, Y3 светодиодные индикаторы LED5, LED6, LED7, LED8. Для этого подключить входы и выходы дешифратора к соответствующим ножкам ПЛИС.

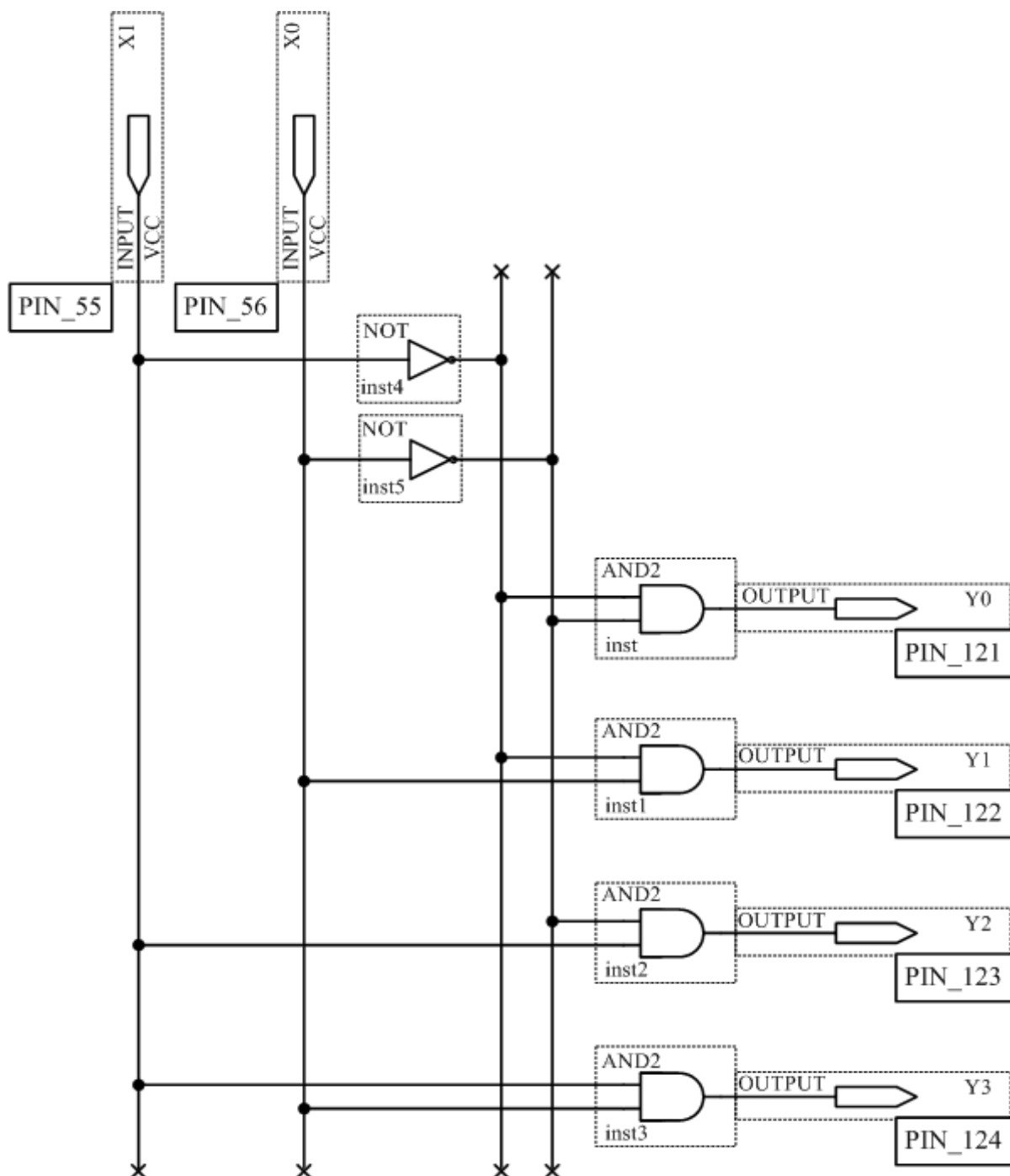


Рисунок – Схема дешифратора

Подавая все возможные комбинации логических уровней на входы X0, X1 с помощью ключей S7, S8 и наблюдая за состояниями светодиодных индикаторов LED5, LED6, LED7, LED8, заполните таблицу истинности дешифратора.

Таблица 1 – Таблица дешифратора

x1	x2	y0	y1	y2	y3
0	0				
0	1				
1	0				
1	1				

3.2 Исследовать принцип работы шифратора 4x2

Сконфигурировать ПЛИС в соответствии с рисунком 3.2.

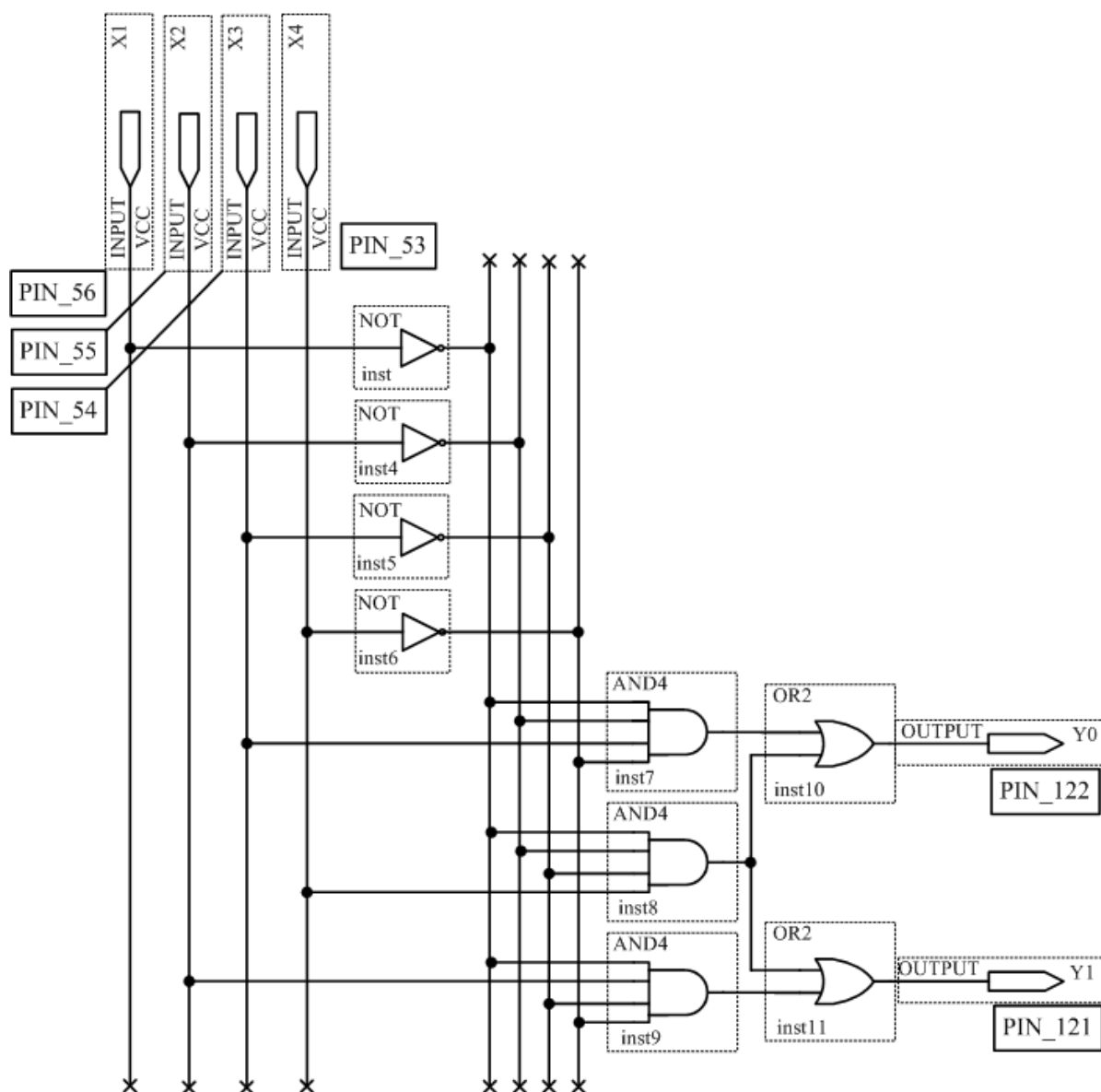


Рисунок 2 – Схема шифратора 4x2

Подключить к входам X1, X2, X3, X4 переключатели S8, S7, S6, S5, а к выходам Y0, Y1 светодиодные индикаторы LED8, LED7. Для этого подключить входы и выходы дешифратора к соответствующим ножкам ПЛИС. Подавая все возможные комбинации логических уровней на входы X1, X2, X3, X4 с помощью ключей S8, S7, S6, S5 и наблюдая за состояниями светодиодных индикаторов LED7, LED8, заполните таблицу истинности шифратора.

Таблица 2 – Таблица истинности шифратора

x1	x2	x3	x4	y1	y0
1	0	0	0		
0	1	0	0		
0	0	1	0		
0	0	0	1		

3.3 Исследовать работу преобразователя кода для семисегментного индикатора.

Составить таблицу истинности преобразователя кода (таблица. 3). Собрать схему, изображенную на рисунке 3.

Таблица 3 – Таблица истинности преобразователя

3	2	1	0							

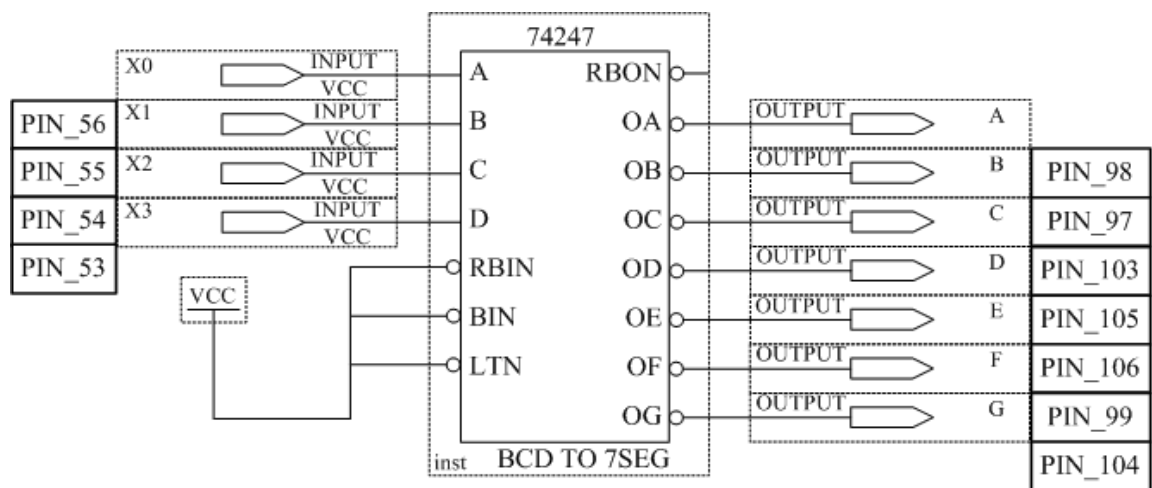


Рисунок 3 – Схема преобразователя кода для семисегментного индикатора

Подавая с помощью ключей S8, S7, S6, S5 различные кодовые комбинации на входы X0, X1, X2, X3 определить цифры, высвечиваемые на индикаторе. По результатам эксперимента заполнить таблицу 3.4.

Таблица 4 – Таблица, описывающая работу преобразователя кода для семисегментного индикатора

3	x	2	x	1	x	0	x	Показание индикатора
	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	

3.4 Исследовать работу мультиплексора 4x1

Сконфигурировать ПЛИС в соответствии с рисунком 3.4.

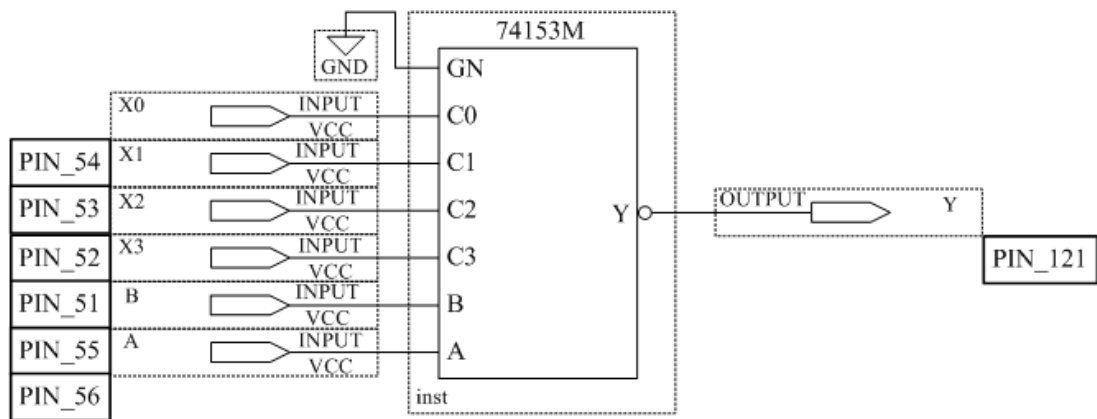


Рисунок 4 – Схема мультиплексора 4х1

Поочередно устанавливая все возможные кодовые комбинации на адресных входах А и В, определите номера коммутируемых каналов. Номер коммутируемого канала определяется путем поочерёдного подключения к входам X0, X2, X3, X4 уровня логической единицы и наблюдения за выходом Y. Заполните таблицу 3.5.

Таблица 5 – Таблица, описывающая работу мультиплексора

В	А	Номер коммутируемого канала
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

3.5 Исследовать схему сумматора

Сконфигурировать ПЛИС в соответствии с рисунком 3.5. Здесь **Pin**, **Pout** соответственно вход и выход единицы переноса, **А** и **В** – слагаемые, **S** – сумма.

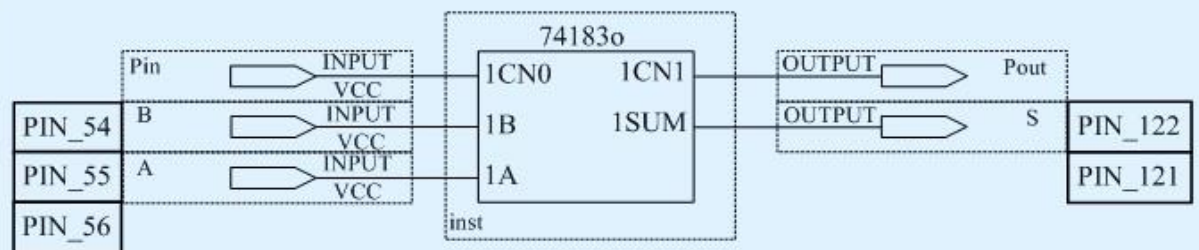


Рисунок 5 – Схема сумматора

Заполнить таблицу истинности сумматора (таблица 6.).

Таблица 6– Таблица истинности полного сумматора

Pin	В	А	Pout
0	0	0	
0	0	1	

0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

4 Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Схемы исследования дешифратора, шифратора, преобразователя кода для семисегментного индикатора, мультиплексора, сумматора.

3. Таблицы истинности для каждой схемы.

4. Выводы по каждому заданию.

5 Контрольные вопросы

1. Принцип работы дешифратора?
2. Как синтезировать дешифратор с произвольной разрядностью?
3. Как работает шифратор?
4. Изобразите таблицу истинности шифратора.
5. Как работает преобразователь кода для семисегментного индикатора?
6. Как устроен семи сегментный индикатор?
7. Как работает мультиплексор?
8. Как в лабораторной работе проводилось исследование мультиплексора?
9. Как работает сумматор?
10. Изобразите таблицу истинности шифратора.
11. Что такое единица переноса?

12. Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 5.

Сравнение и обоснование принципов Фон-Неймана. Отход от принципов Фон-Неймана.

Ознакомьтесь с текстом:

Компьютер – это многофункциональное электронное автоматическое устройство для накопления, обработки и передачи информации.

В 1946–1948 годах в Принстонском университете (США) коллектив исследователей под руководством Джона фон Неймана разработал проект ЭВМ, который никогда не был реализован, но идеи данного проекта используются, и по сей день. Этот проект получил название машины фон Неймана, или Принстонской машины. В его состав входили схема (рассматривается ниже) и принципы функционирования вычислительной машины:

1) Принцип программного управления: работа ЭВМ регламентируется программой, что позволяет, вводя разные программы, решать разные задачи. Команды, из которых состоит программа, интерпретируются специально введенным в схему устройством – устройством управления. Структура отдельной команды имеет вид:

<код операции> <операнды>, где <код операции> определяет, какая операция должна выполняться,

<операнды> – список (возможно, одноэлементный) тех констант, адресов или имен переменных, над которыми выполняется данная операция.

В зависимости от числа операндов различают одно-, двух- и трехадресные машинные команды. Каждая команда имеет определенный объем, измеряемый байтами.

Этот принцип был самым прогрессивным среди включенных в проект, поскольку обеспечивал универсальность ЭВМ. В соответствии с принципом программного управления любая ЭВМ – это совокупность аппаратной (технической) и программной частей;

2) Принцип условного перехода: команды из программы не всегда выполняются одна за другой. Возможно присутствие в программе команд условного перехода, которые меняют последовательное выполнение команд в зависимости от значений данных;

3) Принцип размещения программы в памяти: программа, требуемая для работы ЭВМ, предварительно размещается в памяти компьютера, а не вводится команда за командой;

4) Принцип иерархии памяти: память ЭВМ неоднородна. Для часто используемых данных выделяется память меньшего объема, но большего быстродействия; для редко используемых данных выделяется память большего объема, но меньшего быстродействия;

5) принцип двоичной системы счисления: для внутреннего представления данных и программ в памяти ЭВМ применяется двоичная система счисления, которую можно проще реализовать технически.

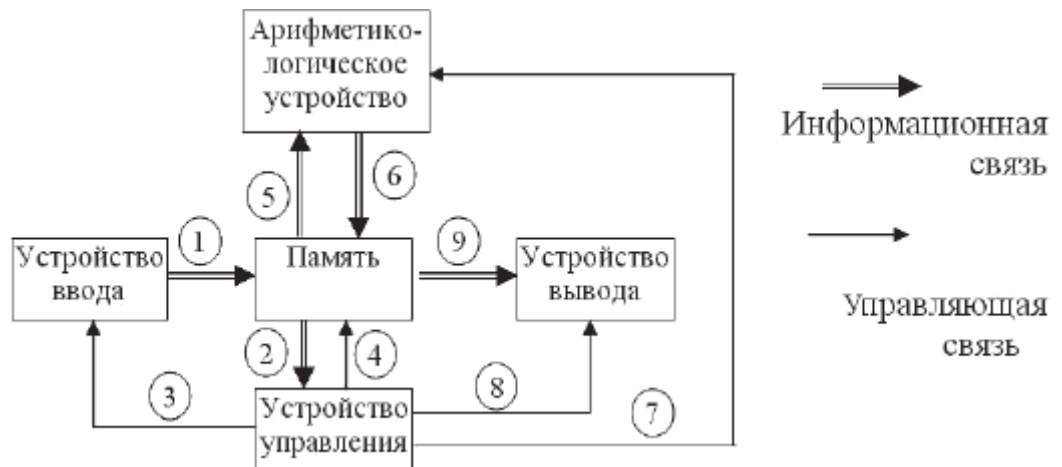


Рисунок 1. Схема Принстонской машины.

Рассмотрим назначение отдельных элементов этой схемы и их взаимосвязь в процессе функционирования ЭВМ.

Через устройство ввода (УВв) в память (П) вводится программа – набор команд, предписывающих ЭВМ выполнять требуемые действия (на схеме связь 1).

При вводе программы (а позже и данных) выполняется отображение вводимой информации во внутреннее представление, принятое в ЭВМ.

После размещения программы в памяти устройство управления (УУ) выбирает последовательно команду за командой из памяти (связь 2) и интерпретирует ее по следующим правилам:

- если выбранная команда является командой ввода данных, УУ посылает управляющий сигнал (связь 3) в УВв для начала ввода данных. Данные также вводятся по связи 1 и размещаются в памяти П;
- если выбранная команда связана с выполнением арифметических или логических операций, то в память П из УУ посылается сигнал (связь 4) на выборку указанных в команде данных с последующей их пересылкой в арифметико-логическое устройство (АЛУ) (связь 5), а в само АЛУ передается сигнал с кодом нужной операции (связь 7). АЛУ выполняет арифметические и логические действия над переданными операндами. После выполнения требуемых действий, АЛУ возвращает результат в память П (связь 6);
- если выбранная команда является командой вывода, УУ генерирует управляющий сигнал устройству вывода (УВыв) (связь 8) на начало операции по выводу данных. Сами данные выбираются из памяти П по связи 9.

УВыв выводит информацию из ЭВМ и преобразует ее из внутреннего представления во внешнее.

В соответствии с принципом иерархии памяти блок Память делится на два блока – внешняя и внутренняя память. Внешняя память традиционно отводится для долговременного хранения данных и программ, а сама оперативная обработка данных в соответствии с программой, как это было рассмотрено выше, выполняется во внутренней памяти.

В современных компьютерах блоки УУ и АЛУ объединены в блок, называемый процессором. В состав процессора, кроме указанных блоков, входят также несколько регистров – специальных небольших областей памяти, куда процессор помещает промежуточные результаты и некоторую другую информацию, необходимую ему в ближайшие такты работы.

Под архитектурой компьютера понимаются его логическая организация, структура, ресурсы, то есть средства вычислительной системы, которые могут быть выделены процессу обработки данных на определенный интервал времени. В основу архитектуры современных персональных компьютеров положен магистрально-модульный принцип.

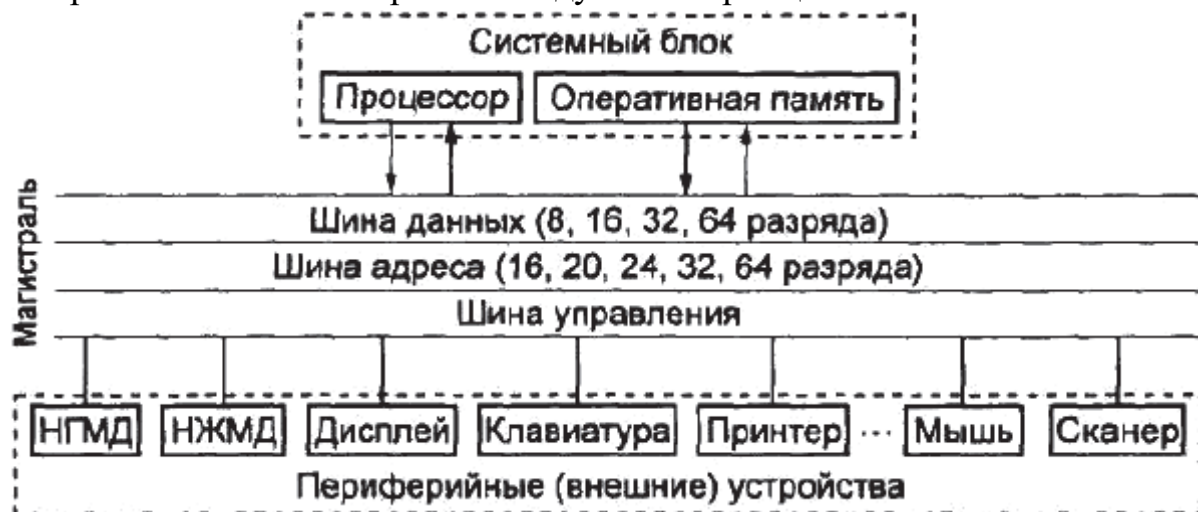


Рисунок 2. Магистрально-модульный принцип строения ЭВМ

Магистраль (системная шина) – это набор электронных линий, связывающих центральный процессор, основную память и периферийные устройства воедино относительно передачи данных, служебных сигналов и адресации памяти. Благодаря модульному принципу построения потребитель сам может комплектовать компьютер нужной ему конфигурации и производить при необходимости ее модернизацию.

Модульная организация системы опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией. Процессор выполняет арифметические и логические операции, взаимодействует с памятью, управляет и согласует работу периферийных устройств.

Обмен информацией между отдельными устройствами компьютера производится по образующим магистраль трем многоразрядным шинам (многопроводным линиям связи), соединяющим все модули, – шине данных, шине адресов, шине управления. Разрядность шины определяется количеством бит информации, передаваемых по шине параллельно.

Магистраль включает в себя три многоразрядные шины: шину данных, шину адреса и шину управления.

Шина данных. По этой шине данные передаются между различными устройствами. Разрядность шины данных определяется разрядностью процессора, т. е. количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт. За 25 лет, прошедших со времени создания первого персонального компьютера (1975 г.), разрядность шины данных увеличилась с 8 до 64 бит. К основным режимам работы процессора с использованием шины передачи данных можно отнести:

- запись/чтение данных из оперативной памяти (оперативное запоминающее устройство – ОЗУ);
- запись/чтение данных из внешних запоминающих устройств (ВЗУ);
- чтение данных с устройств ввода;
- пересылка данных на устройства вывода.

Шина адреса. Каждая ячейка оперативной памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине. Разрядность шины адреса определяет адресное пространство процессора, т. е. количество ячеек оперативной памяти, которые могут иметь уникальные адреса. Количество адресуемых ячеек памяти можно рассчитать по формуле:

$N = 2^m$, где N – разрядность шины адреса.

В первых персональных компьютерах разрядность шины адреса составляла 16 бит, а количество адресуемых ячеек памяти – $N = 2^{16} = 65\,536$.

В современных персональных компьютерах разрядность шины адреса составляет 32 бита, а максимально возможное количество адресуемых ячеек памяти равно: $N = 2^{32} = 4\,294\,967\,296$. Выбор абонента по обмену данными производит процессор, формируя код адреса данного устройства, а для ОЗУ – код адреса ячейки памяти. Код адреса передается по адресной шине, причем сигналы по ней передаются в одном направлении – от процессора к устройствам (однонаправленная шина).

Шина управления. По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали. Сигналы управления определяют, какую операцию – считывание или запись информации из памяти – нужно производить, синхронизируют обмен информацией между устройствами и т. д.

Подготовить аналитическую справку.

Составьте презентацию

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 не существенных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 6.

Сравнение характеристик и структуры микропроцессоров различных типов.

Цель:

- изучить принцип организации современных микропроцессоров;
- изучить принцип функционирования современных микропроцессоров;
- изучить структуру современных микропроцессоров.

Результат обучения. После обучения студент должен:

- знать принцип организации и функционирования современных микропроцессоров;
- знать структуру современных микропроцессоров;
- уметь проводить анализ и классификацию различных процессоров.

План занятия:

- | | |
|---|-----------|
| 1. Изучение теоретических вопросов темы | 20 минут. |
| 2. Выполнение практического задания | 50 минут. |
| 3. Контрольный опрос | 10 минут. |

1. Микропроцессор

Микропроцессор выполняют всю обработку информации в компьютере. Микропроцессор дешифрирует и выполняет команды программы, организует обращения к оперативной памяти, в нужных случаях инициирует работу периферийных устройств, воспринимает и обрабатывает запросы, поступающие из устройств машины и из внешней среды (“запросы прерывания”).

Для определений временных соотношений между различными этапами операции используется понятие *машинного такта*. Машинный такт определяет интервал времени, в течение которого выполняется одна или одновременно несколько микроопераций. Границы тактов задаются синхросигналами, вырабатываемыми специальной схемой — генератором синхросигналов. Также данная характеристика микропроцессора носит название *тактовая частота*, которая определяет, сколько микроопераций процессор выполнит за одну секунду.

2. Общая классификация микропроцессоров

В настоящее время насчитывается большое количество разнообразных процессоров. Приведем их общую классификацию.

По числу больших интегральных схем (БИС) в составе микропроцесса различают:

- однокристалльные микропроцессоры;
- многокристалльные микропроцессоры;

- многокристальные секционные микропроцессоры.

Однокристалльные микропроцессоры получаются при реализации всех аппаратных средств процессора в виде одной БИС или СБИС (сверхбольшой интегральной схемы). При усложнении микропроцессора приходится разбивать его на отдельные блоки. В этом случае каждый блок реализуется на отдельном кристалле, в результате чего процессор становится многокристалльным.

Многокристалльные секционные микропроцессоры получаются в том случае, когда отдельные блоки процессора приходится логически разбивать дополнительно на секции. Секционность микропроцессоров дает возможность наращивать разрядность обрабатываемых данных или усложнять устройство управления микропроцессора.

По назначению различают:

- универсальные микропроцессоры;
- специализированные микропроцессоры.

Универсальные микропроцессоры могут быть применены для решения широкого круга разнообразных задач. Специализация МП, т.е. его проблемная ориентация на ускоренное выполнение определенных функций позволяет резко увеличить эффективную производительность при решении только определенных задач.

По виду обрабатываемых входных сигналов различают:

- цифровые микропроцессоры;
- аналоговые микропроцессоры.

Цифровые микропроцессоры работают с информацией представленной в виде числовых значений (дискретная форма). Аналоговые микропроцессоры работают с информацией, которая представлена в аналоговой форме, т.е. в виде непрерывного ряда значений.

По характеру временной организации работы микропроцессоры делятся на:

- синхронные микропроцессоры;
- асинхронные микропроцессоры.

Синхронные микропроцессоры – это микропроцессоры, в которых начало и конец выполнения операций задаются специальным устройством управления. Т.е. если в микропроцессоре присутствует устройство управления, то он относится к синхронным.

Асинхронные микропроцессоры позволяют начало выполнения каждой следующей операции определить по сигналу фактического окончания выполнения предыдущей операции.

По количеству выполняемых программ различают:

- однопрограммные микропроцессоры;
- многопрограммные микропроцессоры.

В однопрограммных микропроцессорах выполняется только одна программа. Переход к выполнению другой программы происходит после

завершения текущей программы. В много- или мультипрограммных микропроцессорах одновременно выполняется несколько программ.

3. Архитектуры микропроцессоров

Существует две основные архитектуры современных процессоров – это архитектуры CISC и RISC. **CISC** (CISC - Complete Instruction Set Computer) – это процессоры с полным набором команд, **RISC** (RISC - Reduced Instruction Set Computer) – это процессоры с сокращенным набором команд. Разберемся, чем одна архитектура отличается от другой.

Набор команд CISC был разработан для удобства программистов, которые вынуждены были писать программы для компьютеров на языке Ассемблер. Для ускорения процесса разработки программ в систему команд CISC были введены удобные команды, которые как бы представляли собой подпрограммы. В итоге, команды CISC-процессора имеют разную длину и время выполнения. К тому же CISC-процессор отличается невысокой производительностью, т.к. для выполнения некоторых команд требуется несколько машинных тактов.

В общем случае для **CISC-процессоров** характерно следующее:

- небольшое число регистров общего назначения;
- большое количество машинных команд, которые выполняются за много тактов;
- большое количество методов адресации;
- большое количество форматов команд различной разрядности;
- наличие команд обработки типа регистр-память.

К процессорам класса CISC относятся широко распространенные в персональных компьютерах процессоры фирм Intel, AMD, Cyrix.

В процессорах с набором команд **RISC** все команды имеют одинаковую длину и формат, а также простую адресацию памяти. Каждая команда выполняет только простые действия за один такт.

В общем случае для **RISC-процессоров** характерно следующее:

- отделение команд обработки данных от команд работы с памятью;
- выполнение любой команды занимает небольшое количество машинных тактов (предпочтительно один машинный такт);
- логика выполнения команд с целью повышения производительности ориентируется на аппаратную, а не на микропрограммную реализацию;
- используются команды фиксированной длины и фиксированного формата;
- наличие большого числа регистров, что позволяет большему объему данных храниться в регистрах на процессорном кристалле большее время. Это значительно увеличивает быстродействие процессора.

Проще говоря, сущность архитектуры RISC состоит в том, что в процессоре выполняются простые команды за один такт. При этом любую сложную команду можно разбить на несколько простых. Выполнение простых команд происходит быстрее, чем сложных, причем выполнение простых команд может происходить параллельно. Поэтому быстродействие RISC процессоров в общем случае выше, чем у CISC.

Считается, что в будущем процессоры с архитектурой RISC заменят менее перспективные процессоры с архитектурой CISC.

Существует еще одно понятие архитектуры процессоров, которые мы также рассмотрим. Наверняка вы часто встречались с термином «x86» (мы его несколько раз упомянули выше), или «Intel-совместимый процессор». Что за этим скрывается на самом деле? Современный x86-процессор – это процессор, способный исполнять машинный код архитектуры IA32 (архитектура 32-битных процессоров Intel). Этот код исполнял процессор Intel 80386 (известный как «386-й»). В настоящее время всё программное обеспечение для ПК разрабатывается именно для x86-процессоров. Оно выполняется на любом x86-процессоре, независимо от того, кто его произвел.

Кроме того, у архитектуры IA32 существуют дополнительные наборы команд от разработчика, компании Intel: MMX, SSE, SSE2 и SSE3. Также существуют неофициальные расширенные наборы команд: EMMX, 3DNow! и Extended 3DNow! – их разработала компания AMD.

Все перечисленные дополнительные наборы команд служат для увеличения быстродействия при выполнении некоторых операций. Одна команда из дополнительного набора, как правило, выполняет действие, для которого понадобилась бы небольшая программа, состоящая из команд основного набора.

4. Понятия IRQ и DMA

Прерывание IRQ (Interrupt ReQuest - запрос прерывания) – это сигнал, по которому процессор узнает о совершении некоторого события, на которое необходимо “обратить” внимание. Пусть, к примеру, микропроцессор выполняет некоторую программу, и пусть в это время в каком-то внешнем устройстве произошло событие, на которое нужно обратить внимание, (например, на клавиатуре нажата клавиша). Естественно, ждать пока закончится выполнение текущей программы нельзя, она может работать еще долго и за это время может быть нажато много других клавиш, так что информация о первой из нажатых клавиш будет потеряна. Надо сразу, оперативно прореагировать на это событие.

Получив сигнал прерывания, микропроцессор прерывает выполнение текущей последовательности команд, а вместо нее начинает выполнять другую последовательность, соответствующую данному прерыванию.

Все прерывания делятся на три группы:

- аппаратные прерывания;
- логические прерывания;
- программные прерывания.

Аппаратные прерывания связаны с запросами от внутренних или периферийных устройств. Логические возникают при работе самого микропроцессора. Программные инициируются выполняемой программой.

Для IBM PC AT на базе процессоров Pentium предусмотрено было **16 линий IRQ**, часть которых заняты внутренними устройствами, а остальные используются внешними или не используются. В настоящее время число прерываний составляет несколько десятков.

Таким образом, число периферийных устройств, подключаемых к персональному компьютеру с использованием прерываний IRQ, не может превышать пяти.

DMA (Direct Memory Access) – это режим прямого доступа к памяти, когда периферийное устройство связано с оперативной памятью компьютера непосредственно, минуя микропроцессор. Этот режим наиболее эффективен, когда требуется высокая скорость обмена при передаче большого количества информации.

На IBM PC AT есть **8** независимых каналов DMA. Каналы DMA распределены следующим образом:

- 0 - микропроцессор;
- 1 - не используется;
- 2 - контроллер флоппи-диска;
- 3 - не используется;
- 4 - не используется;
- 5 - не используется;
- 6 - не используется;
- 7 - не используется.

Таким образом, к ПК можно подключить 5 различных устройств, которые используют режим DMA. При этом следует помнить, что не все устройства, требующие применения прерываний IRQ, используют DMA.

3. Практическое задание

1. Используя свой персональный компьютер (или его макет) определите модель используемого микропроцессора в вашем персональном компьютере. Запишите **ответ в отчет**.

2. Определите фирму-производителя микропроцессора. Запишите **ответ в отчет**.

3. Определите тактовую частоту микропроцессора. Запишите **ответ в отчет**.

4. Определите установочный разъем микропроцессора (можете использовать Интернет для поиска информации). Запишите **ответ в отчет**.

5. Самостоятельно проведите классификацию имеющегося микропроцессора. Запишите **ответ в отчет**.

6. Загрузите ПК. Вызовите программу **Сведения о системе** (Пуск – Программы – Стандартные – Служебные или файл MSINFO32.EXE).

7. Используя программу **Сведения о системе**, выпишите в **отчет** общее число прерываний IRQ вашего компьютера.

8. **Выпишите в отчет** основные устройства, которые используют прерывания IRQ вашего компьютера.

9. **Укажите в отчете**, сколько свободных прерываний есть в вашем компьютере.

10. Выпишите в отчет все занятые каналы DMA вашего компьютера.

11. Выпишите в отчет все свободные каналы DMA вашего компьютера.

12. Определите, какой процессор в настоящее время является наиболее оптимальным при выборе компьютера для дома, для выполнения графических работ, для офисной работы. Обоснуйте и докажите свой ответ.

4. Создание отчета

После выполнения практического задания студент должен составить отчет, в котором должны быть отражены следующие положения:

- номер и название лабораторной работы;
- цель и план занятия;
- ответы на вопросы, изложенные в практическом задании.

Письменно ответьте на вопросы:

1. Чем принципиально отличаются архитектуры CISC и RISC?
2. Сколько всего внутренних устройств может быть установлено в ПК?
3. Зачем нужен режим DMA для устройств?
4. Чем микропроцессор отличается от микроконтроллера?

(Используйте Интернет для ответа).

После составления отчета студент сдает его преподавателю и защищает. После успешной защиты отчета студент переходит к выполнению следующей лабораторной работы. Не допускается выполнение и отчет следующих лабораторных работ, без успешной защиты предыдущей работы.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 7.

Анализ конфигурации вычислительной машины

Вопросы компьютерного теста:

- 1) Базовая конфигурация компьютера включает в себя:
 - а) процессор, внутренняя память, внешняя память, устройства ввода и вывода
 - б) арифметико-логическое устройство, устройство управления, монитор
 - в) микропроцессор, ВЗУ, ОЗУ, ПЗУ, клавиатура, монитор, принтер, мышь
 - г) системный блок, монитор, клавиатура, мышь
- 2) Производительность компьютера характеризуется
 - а) количеством операций в секунду
 - б) временем организации связи между ПЗУ и ОЗУ
 - в) количеством одновременно выполняемых программ
 - г) динамическими характеристиками устройств ввода – вывода
- 3) В чем состоит основное принципиальное отличие хранения информации на внешних информационных носителях от хранения в ОЗУ
 - а) в различном объеме хранимой информации
 - б) в различной скорости доступа к хранящейся информации
 - в) в возможности устанавливать запрет на запись информации
 - г) в возможности сохранения информации после выключения компьютера
- 4) Какое из перечисленных устройств не относится к внешним запоминающим устройствам
 - а) Винчестер
 - б) Usb-накопитель
 - в) гибкий магнитный диск
 - г) ОЗУ
- 5) Назначение программного обеспечения
 - а) обеспечивает автоматическую проверку функционирования отдельных устройств
 - б) совокупность программ, позволяющая организовать решение задач на ЭВМ
 - в) организует процесс обработки информации в соответствии с программой
 - г) комплекс программ, обеспечивающий перевод на язык машинных кодов
- 6) Система программирования позволяет
 - а) непосредственно решать пользовательские задачи
 - б) записывать программы на языках программирования
 - в) использовать инструментальные программные средства
 - г) организовать общение человека и компьютера на формальном языке
- 7) Для долговременного хранения информации служит
 - а) оперативная память
 - б) дисковод

- в) внешняя память
 - г) процессор
- 8) Средства контроля и диагностики относятся к
- а) операционным системам
 - б) системам программирования
 - в) пакетам прикладных программ
 - г) сервисному программному обеспечению
- 9) Драйвер – это
- а) специальный разъем для связи с внешними устройствами
 - б) программа для управления внешними устройствами компьютера
 - в) устройство для управления работой периферийным оборудованием
 - г) программа для высокоскоростного подключения нескольких устройств
- 10) Что такое буфер обмена?
- а) Специальная область памяти компьютера, в которой временно хранится информация.
 - б) Специальная область монитора в которой временно хранится информация.
 - в) Жесткий диск.
 - г) Это специальная память компьютера, которую нельзя стереть
- 11) К устройствам вывода информации относятся:
- а) Монитор
 - б) Цифровая камера
 - в) Принтер
 - г) Наушники
 - д) Системный блок
- 12) Характеристиками этого устройства являются тактовая частота и разрядность.
- а) процессор
 - б) материнская плата
 - в) оперативная память
 - г) жесткий диск
- 13) Устройство для преобразования звука из аналоговой формы в цифровую и наоборот
- а) трекбол
 - б) винчестер
 - в) колонки
 - г) звуковая карта
- 14) На этом устройстве располагаются разъемы для процессора, оперативной памяти, слоты для установки контроллеров
- а) жесткий диск б) материнская плата
 - в) магистраль г) чипсет
- 15) Устройство, предназначенное для вывода сложных и широкоформатных графических объектов
- а) принтер б) сканер
 - в) плоттер г) проектор

16) Устройство для оптического ввода в компьютер и преобразования в компьютерную форму изображений и текстов

- а) сканер б) плоттер
- в) принтер г) проектор

17) Какие устройства относятся к устройствам ввода информации?

- а) Клавиатура
- б) Цифровая камера
- в) Монитор
- г) Сканер
- д) Принтер

18) Операционные системы входят в состав:

- а) системы управления базами данных;
- б) систем программирования;
- в) прикладного программного обеспечения;
- г) системного программного обеспечения;

19. Что понимается под конфигурацией вычислительной машины?

а) Под конфигурацией вычислительной машины понимают набор аппаратных и программных средств, входящих в ее состав.

б) Под конфигурацией вычислительной машины понимают набор программных средств, входящих в ее состав.

в) Под конфигурацией вычислительной машины понимают набор аппаратных средств, входящих в ее состав.

20. Что понимается под базовой конфигурацией ВМ?

а) Минимальный набор аппаратных средств, без которых невозможен запуск, и работа вычислительной машины определяет ее базовую конфигурацию.

б) Минимальный набор программных средств, без которых невозможен запуск, и работа вычислительной машины определяет ее базовую конфигурацию.

Практическое упражнение: Анализ конфигурации вычислительной машины

1. Заполните таблицу для вашего рабочего компьютера (в таблицу следует заносить только реальные данные по конфигурации Вашего компьютера, в случае отсутствия какого-либо устройства ставится прочерк)

Таблица №1. Конфигурация домашнего ПК

п/ п	Наименование параметра	Значение параметра
.	Тип и модель монитора	
	Форм-фактор корпуса	

.	системного блока	
.	Клавиатура, интерфейс подключения	
.	Вид манипулятора "мышь", интерфейс ее подключения	
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на задней панели системного блока (наименование и количество)	
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на лицевой панели системного блока (наименование и количество)	
.	Процессор, модель и тактовая частота	
.	Объем оперативной памяти	
.	Тип модема и сетевого интерфейса	
0.	Наименование и скорость привода для чтения оптических дисков	
1.	Модель и объем памяти накопителя на жестких магнитных дисках	
2.	Видеоадаптер, модель и объем видеопамати	
3.	Модель звукового адаптера	
4.	Версия операционной системы	
5.	Другие периферийные устройства (принтер, сканер и т.д.)	

2. Создайте иллюстрацию. 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.

Просмотр основных сведений о вашем компьютере

Издание Windows

Windows 7 Профессиональная

© Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

Service Pack 1

[Получить доступ к дополнительным функциям, установив новый выпуск Windows 7](#)

Система

Оценка: **5,2** [Индекс производительности Windows](#)

Процессор: Intel(R) Core(TM) i5-2400S CPU @ 2.50GHz 2.50 GHz

Установленная память (ОЗУ): 8,00 ГБ

Тип системы: 64-разрядная операционная система

Перо и сенсорный ввод: Доступен традиционный сенсорный ввод

Имя компьютера, имя домена и параметры рабочей группы

Компьютер: kab_8_Teacher

Полное имя: kab_8_Teacher

Описание:

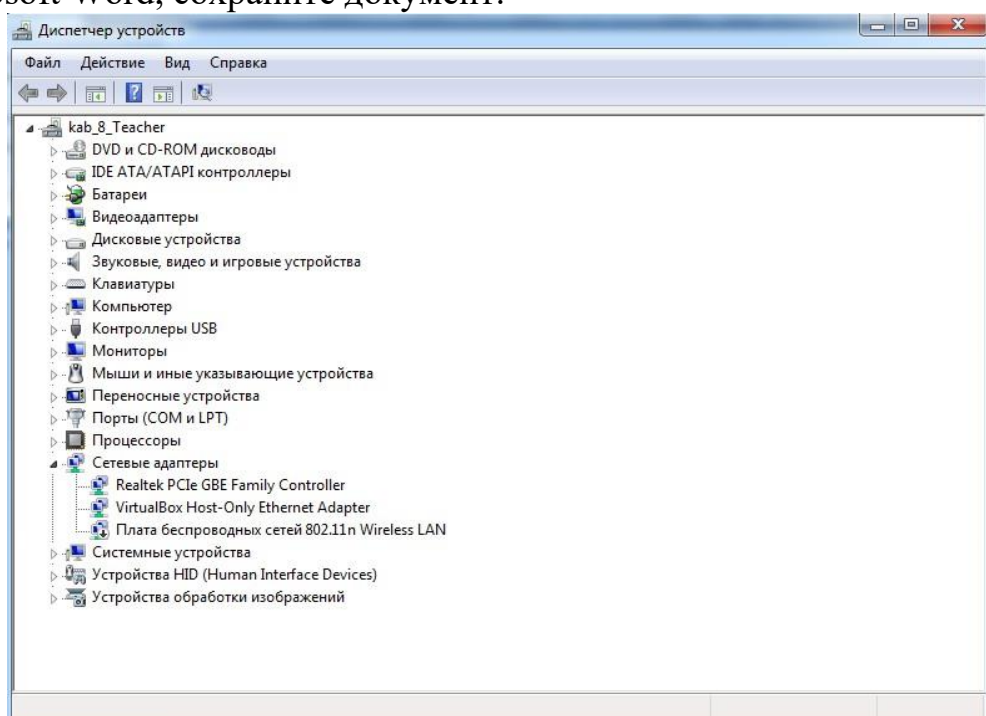
Рабочая группа: WORKGROUP

Активация Windows

Активация Windows выполнена

Код продукта: 00371-OEM-8992671-00524

3. Создайте иллюстрацию. 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.



4. Составьте конфигурацию основных блоков ПК и периферийных устройств для вычислительных машин различной функциональной направленности:

- а) Офисный ПК
- б) Домашний мультимедиа ПК
- с) Игровой ПК и мультимедиа центр

5. Заполните таблицу для каждой конфигурации (в таблицу следует заносить только реальные данные по конфигурации вашего компьютера, в случае отсутствия какого либо устройства ставиться прочерк).

Таблица №1. Конфигурация офисного ПК			
п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Ориентир овочная стоимость
.	Тип и модель монитора		
.	Форм-фактор корпуса системного блока		
.	Клавиатура, интерфейс подключения		
.	Вид манипулятора "мышь", интерфейс ее подключения		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на задней панели системного блока (наименование и количество)		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на лицевой панели системного блока (наименование и количество)		
.	Процессор, модель и тактовая частота		
.	Объем оперативной памяти		
.	Тип модема и сетевого интерфейса		
0.	Наименование и скорость привода для чтения оптических дисков		
1.	Модель и объем памяти накопителя на жестких магнитных дисках		
2.	Видеоадаптер, модель и объем видеопамати		

3.	Модель звукового адаптера		
4.	Версия операционной системы		
5.	Периферийные устройства (принтер, сканер и т.д.)		

Таблица №2. Конфигурация домашнего мультимедиа ПК			
п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Ориентир овочная стоимость
.	Тип и модель монитора		
.	Форм-фактор корпуса системного блока		
.	Клавиатура, интерфейс подключения		
.	Вид манипулятора "мышь", интерфейс ее подключения		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на задней панели системного блока (наименование и количество)		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на лицевой панели системного блока (наименование и количество)		
.	Процессор, модель и тактовая частота		
.	Объем оперативной памяти		
.	Тип модема и сетевого интерфейса		
0.	Наименование и скорость привода для чтения оптических дисков		
1.	Модель и объем памяти накопителя на жестких магнитных дисках		
2.	Видеоадаптер, модель и объем видеопамати		
3.	Модель звукового адаптера		
	Версия операционной		

4.	системы		
5.	Периферийные устройства (принтер, сканер и т.д.)		

Таблица №3. Конфигурация игрового ПК и мультимедиа центра			
п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Ориентировочная стоимость
.	Тип и модель монитора		
.	Форм-фактор корпуса системного блока		
.	Клавиатура, интерфейс подключения		
.	Вид манипулятора "мышь", интерфейс ее подключения		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на задней панели системного блока (наименование и количество)		
.	Интерфейсы подключения периферийных устройств на лицевой панели системного блока (наименование и количество)		
.	Процессор, модель и тактовая частота		
.	Объем оперативной памяти		
.	Тип модема и сетевого интерфейса		
0.	Наименование и скорость привода для чтения оптических дисков		
1.	Модель и объем памяти накопителя на жестких магнитных дисках		
2.	Видеоадаптер, модель и объем видеопамяти		
3.	Модель звукового адаптера		
4.	Версия операционной системы		
5.	Периферийные устройства (принтер, сканер и т.д.)		

6. Обоснуйте ваш выбор конфигураций с различных позиций (технологической, экономической, и т.д.)

Для офисного ПК нет смысла в максимальном быстродействии компьютера, т.к. он предназначен для выполнения простых задач.

Для домашнего компьютера комплектация должна позволять просмотр фильмов в HD качестве, достаточно большим объемом HDD для хранения пользовательских файлов и для запуска простых игр, не требующих высокой производительности.

Для игрового компьютера сборка должна быть максимально возможной, т.к. для новых игр требуется много ресурсов ПК, специальная клавиатура и мышь для удобства, монитор с высоким качеством изображения и диагональю.

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 8.

Практическое знакомство со связкой «Системная плата – процессор – система охлаждения – оперативная память». Знакомство с разными видами процессорных разъемов. Установка различных процессоров на системные платы. Установка систем охлаждения.

Цель занятия: Определить основные характеристики и возможности системы охлаждения персонального компьютера.

Теоретические сведения

На сегодняшний день воздушное охлаждение является наиболее распространенным. Принцип действия системы воздушного охлаждения заключается в том, что тепло с нагревающегося элемента ПК напрямую передается на радиатор, и затем рассеивается в окружающее пространство. Эффективность такого метода охлаждения зависит от нескольких условий: полезной площади радиатора, материала, из которого он изготовлен и скорости проходящего воздушного потока. К примеру, медь является лучшим проводником тепла, чем алюминий, правда и стоимость ее гораздо выше. Также для лучшей теплоотдачи радиатора, может применяться чернение его поверхности. Воздушное охлаждение компьютера может быть активным или пассивным.

- Активное охлаждение подразумевает наличие, помимо радиатора, еще и вентилятора, который значительно ускоряет процесс отвода тепла от трубок радиатора в окружающее пространство. Как правило, вентиляторы активного охлаждения, или, как их еще называют, кулеры, применяют для охлаждения самых «горячих» компонентов ПК - процессора и видеокарты.

- Пассивное охлаждение в основном устанавливается на те элементы компьютера, которые не очень сильно нагреваются в процессе работы, так как его эффективность существенно ниже, чем у активного. Однако есть пассивные радиаторы, которые предназначены специально для построения бесшумной системы – они отличаются высокой эффективностью отвода тепла при низкой скорости потока воздуха.

Системы водяного охлаждения, которые раньше применялись только на серверных системах, в последнее время достаточно эффективно используются и в домашних компьютерах. Их основное преимущество – скорость охлаждения, поскольку жидкость может проводить тепло приблизительно в 30 раз быстрее, чем воздух. Основой жидкостного охлаждения является хладагент - рабочая жидкость, с помощью которой тепло отводится от нагревающегося элемента ПК к радиатору, где затем рассеивается в окружающую среду. В качестве такой рабочей жидкости может использоваться дистиллированная вода, масло, антифриз, жидкий металл или другое специальное вещество.

Помимо радиатора и трубок, по которым проводится рабочая жидкость, система водяного охлаждения включает в себя насос для циркуляции жидкости, резервуар для компенсации теплового расширения жидкости и теплосъемник – металлическую пластину, которая собирает тепло с компонентов компьютера.

Как видно, жидкостная система охлаждения представляет собой довольно сложную конструкцию, установка которой требует специальных знаний и немалых усилий. К тому же, если установить водяную систему охлаждения неправильно, то может возникнуть протечка, в результате которой компоненты компьютера пострадают или даже выйдут из строя. Поэтому оборудование такой системы лучше доверить профессионалам, или же просто-напросто купить готовый собранный ПК на водяном охлаждении.

Система водяного охлаждения может использоваться для двух целей: обеспечения высокой производительности компьютера или для создания бесшумного ПК. Некоторые по ошибке считают, что при помощи водяного охлаждения можно максимально добиться и того и другого, но к сожалению, это не так. Высокоэффективная жидкостная система охлаждения должна иметь мощный насос, а шум от такого насоса вполне может превышать шум от активной системы вентиляции ПК. С другой стороны, бесшумное водяное охлаждение не обеспечит столь высокой эффективности.

В любом случае жидкостные системы охлаждения – продукт вовсе не массовый, ведь даже самая недорогая конфигурация такой системы будет в разы превышать стоимость воздушного охлаждения. Поэтому компьютеры на водяном охлаждении чаще всего приобретают геймеры, а также те, кому высокая производительность критически важна для работы. Остальным же пользователям вполне хватит и традиционного воздушного охлаждения.

Помимо установки хорошей системы охлаждения, необходимо также следить за чистотой внутреннего пространства системного блока компьютера. При засорении пылью эффективность теплоотводных радиаторов снижается минимум вдвое, а вентилятор, забитый пылью, не в состоянии обеспечивать достаточную циркуляцию воздуха внутри корпуса. Поэтому нужно вовремя проводить плановую чистку компьютера от пыли, в которую также должны входить: чистка вентиляторов, радиаторов, блока питания и контактных поверхностей компонентов (видеокарты, оперативной памяти и т.д.).

Задание на работу и содержание отчета

1. Откройте крышку корпуса системного блока и схематически изобразите в отчёте его внутреннюю часть, указав главным образом систему охлаждения.

2. Опишите работу текущей системы охлаждения.

3. Запустите компьютер и запустите специальное программное обеспечение (AIDA64) для снятия показаний температуры основных элементов компьютера; занесите в отчёт текущие показания температуры основных элементов компьютера (рис. 1).

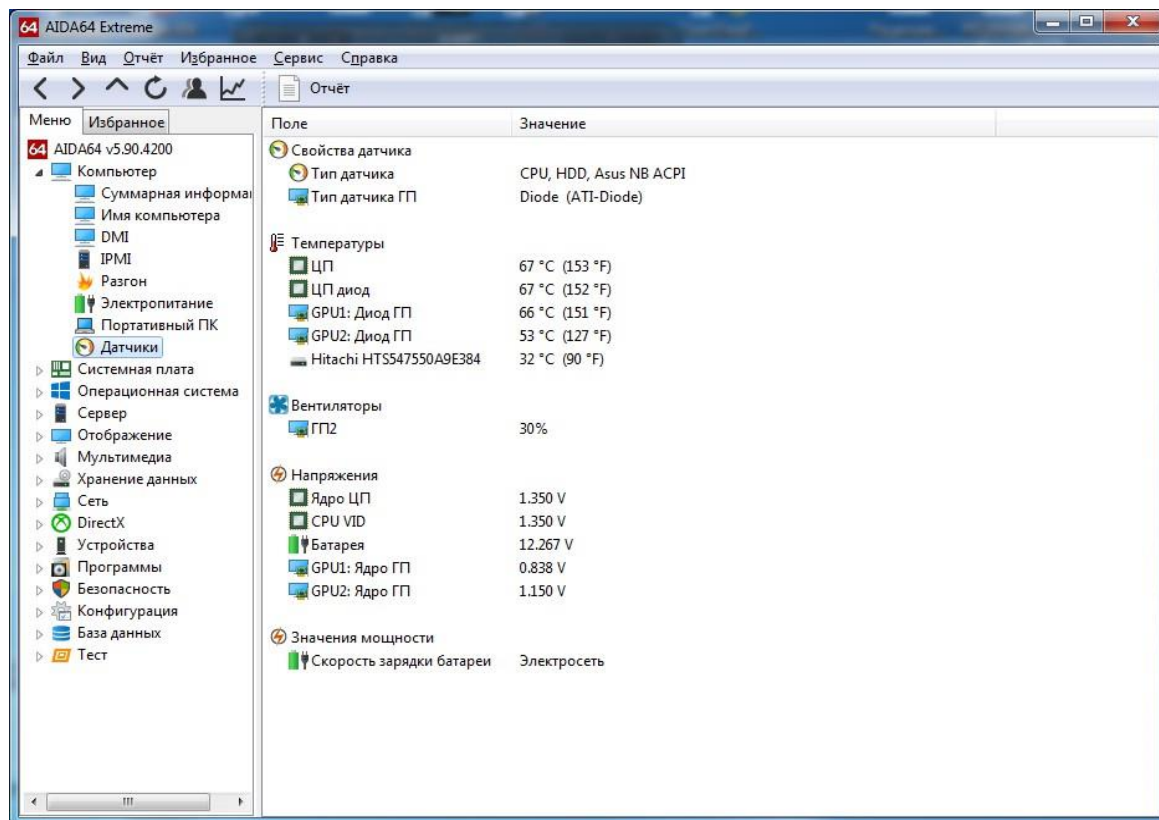


Рисунок 1 – Пример показаний датчиков персонального компьютера

4. Поочерёдно подключая различные кулеры (различный диаметр) и поднося их на определённое расстояние к радиатору чипсета материнской платы, снимайте показания датчиков температуры и занесите их в таблицу (таблица 1).

п/п	Диаметр кулера, мм	Расстояние от кулера до радиатора, см	Температура, °C
	Кулер отсутствует	-	
	80	10	
	80	5	
	80	3	
	80	0	
	120	10	
	120	5	
	120	3	
	120	0	

Таблица 1 – Таблица зависимости температуры от диаметра и расстояния до кулера

5. Напишите вывод о проделанной работе и ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое система охлаждения?

2. Какие виды систем охлаждения существуют?
3. Объясните принцип действия системы охлаждения компьютера.
4. Почему необходимо применять систему охлаждения для компьютера.
5. Какие профилактические работы необходимы для системы охлаждения компьютера?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Практическое занятие № 9.

Практическое знакомство с устройством жесткого диска.

Цель: *получение практических навыков при освоении технологии управления динамическими дисками*

Общие сведения:

Структуры диска

Windows 2000 поддерживает *базовую* и *динамическую* структуры дисков. Физический диск может использовать только одну структуру, то есть быть либо базовым, либо динамическим. В системе же из нескольких дисков можно одновременно использовать обе структуры.

Базовая структура

Традиционный промышленный стандарт предусматривает разбиение жесткого диска на разделы. **Раздел** (partition) — это часть диска, функционирующая как самостоятельное хранилище данных. В Windows 2000 существуют основные и дополнительные разделы. **Базовый диск** может содержать основные разделы, дополнительный раздел и логические диски. Добавляемые к компьютеру с Windows 2000 диски становятся базовыми.

Будучи стандартом, базовые диски поддерживаются всеми версиями Microsoft Windows, MS-DOS, Windows NT/2000. В Windows 2000 по умолчанию используется базовая структура, то есть все диски являются базовыми (если они не были преобразованы в динамические).

Динамическая структура

Поддерживается только Windows 2000. Этот стандарт создает единственный раздел, охватывающий весь диск. Диск, инициализированный с помощью динамической структуры, называется **динамическим**.

Динамические диски разделяются на **тома**. Каждый том может состоять из областей, находящихся на различных физических дисках. Динамические диски могут содержать **простые** (simple), **составные** (spanned) и **чередующиеся** (striped) тома. Для создания динамического диска сначала нужно преобразовать базовый диск.

Динамическая структура позволяет избежать ограничений при работе с базовыми дисками. Так, чтобы установить или изменить размер динамического диска, перезапускать Windows 2000 не надо.

Примечание *Съемные устройства хранения данных могут содержать только основные разделы. На них нельзя создавать дополнительные разделы, логические диски или динамические тома и помечать основной раздел в качестве активного.*

Базовый диск может содержать основной и дополнительный разделы. Разделы функционируют как самостоятельные хранилища информации, что позволяет хранить разные типы информации отдельно (например, в одном разделе — пользовательские данные, а в другом — приложения). Базовый диск может иметь только один дополнительный раздел, разделов не должно быть более четырех.

Основной раздел

Основные разделы (primary partitions) используются Windows 2000 для запуска компьютера. Только основной раздел может быть активным (содержать загрузочные файлы). На одном диске одновременно не может быть более одного активного раздела. *Применение нескольких активных разделов позволяет изолировать разные ОС или типы данных.*

Дополнительный раздел

Дополнительный раздел (extended partition) создается на свободном пространстве диска. Так как на жестком диске может быть только один дополнительный раздел, в него следует включать все оставшееся свободное дисковое пространство. В отличие от основных разделов, дополнительный форматировать нельзя. Кроме того, ему нельзя задать имя. И все же дополнительный раздел можно разделить на сегменты — логические диски, которые форматировать с помощью определенной файловой системы и присваивают им имена.

Примечание *Системный раздел* (system partition) Windows 2000 — это активный раздел, содержащий аппаратно-зависимые файлы, предназначенные для загрузки ОС. *Загрузочный раздел* (boot partition) Windows 2000 — это основной раздел или логический диск, где размещаются файлы ОС. Один раздел может быть одновременно, и загрузочным, и системным. Системный раздел всегда активный (обычно им делают диск C:), тогда как загрузочный может быть любым разделом (как основным, так и дополнительным).

Типы томов (для динамических дисков)

Базовые диски можно превратить в динамические, а на них — создать тома Windows 2000.

- **Простой том** (simple volume) содержит область только одного диска и не является отказоустойчивым.
- **Составной том** (spanned volume) может располагаться на нескольких дисках (до 32). Записываемые на такой том данные сначала сохраняются на первом диске. Когда вся область первого диска, входящего в составной том, заполнится, данные записываются на следующий диск и т. д. Составной том не является отказоустойчивым: при отказе любого диска все данные тома будут потеряны.
- **Чередующийся том** (striped volume) объединяет области нескольких жестких дисков (до 32) в единый логический том. Чередующиеся тома позволяют повысить производительность, так как данные записываются равномерно на все диски тома. При отказе диска все данные чередующегося тома будут потеряны.

Примечание *Windows 2000 Server обеспечивает отказоустойчивость (fault tolerance) динамических дисков за счет зеркальных (mirrored) и RAID-5-томов. Такие тома имеются только в Windows 2000 Server; тома Windows 2000 Professional отказоустойчивости не обеспечивают.*

Создание нескольких томов на одном жестком диске может пригодиться для выполнения таких задач, как архивирование данных.

Например, можно разбить диск на три равных раздела и в первый поместить файлы ОС, во второй — приложения, а в третий — пользовательские данные.

Файловые системы

Windows 2000 поддерживает файловые системы: NTFS, FAT и FAT32. NTFS позволяет управлять безопасностью на уровне файлов и папок, поддерживает сжатие и квотирование дисков, а также шифрование. Однако, к NTFS-диску могут обращаться только Windows 2000/NT. Чтобы сделать сервер контроллером домена, надо отформатировать установочный раздел под NTFS.

FAT и FAT32 обеспечивают совместимость с другими ОС. Они используются при двухвариантной загрузке Windows 2000 и другой ОС. FAT и FAT32 не поддерживают управление безопасностью на уровне файлов. Поэтому необходимость в FAT или FAT32 может возникнуть только при двухвариантной загрузке — в остальных случаях рекомендуется форматировать жесткий диск под NTFS.

Можно преобразовать том FAT или FAT32 в том NTFS, не форматируя диск, для этого необходимо ввести в командную строку команду **Convert**:

Convert том /FS: NTFS /V

Вместо *том* должен стоять идентификатор дискового тома, за которым следует двоеточие. **Параметр /V** указывает, что при выполнении команды на экран должна выводиться вся информация. Например, чтобы преобразовать отформатированный под FAT диск C: в диск NTFS, необходимо ввести команду:

Convert C: /FS: NTFS /V

Оснастка Управление дисками.

Оснастка Управление дисками предназначена для настройки и управления устройствами хранения информации в сети. Информация об этих устройствах может быть представлена как в графическом виде, так и в виде списка. Способ отображения можно выбрать с помощью команд меню View (Вид).

- Управление дисками обеспечивает централизованный доступ к информации и интерфейс для выполнения типичных задач по управлению дисками» (например, создания или удаления разделов и томов). Имея соответствующие разрешения, вы можете управлять дисками как локально, так и с удаленного компьютера. Наиболее распространенные задачи по управлению дисками: отслеживание информации об использовании дисков, установка, удаление и изменение типа диска.

Работа с простыми томами.

Простой том содержит область, расположенную на одном диске. Простой том можно расширить, включив в него нераспределенное пространство этого же диска.

Простой том можно отформатировать под файловые системы NTFS, FAT или FAT32. Его можно расширить (но только, если он отформатирован под NTFS).

Чтобы создать простой том, сделайте следующее.

1. Запустите оснастку Управление компьютером, и в узле

Запоминающие устройства щелкните папку (Управление дисками).

2. На динамическом диске, где вы хотите создать том, щелкните правой кнопкой мыши нераспределенное пространство и выберите (Создать том) — запустится мастер создания тома.

3. В окне мастера щелкните кнопку Next (Далее).

4. Щелкните переключатель Simple Volume (Простой том) и следуйте инструкциям мастера.

Чтобы расширить простой том NTFS, щелкните его правой кнопкой мыши, выберите Extend Volume (Расширить том) и следуйте инструкциям мастера. Простой том, к которому добавлена область другого диска, становится составным.

Работа с составными томами

Составной том включает в себя области нескольких дисков, что позволяет эффективно использовать ресурсы дисковой системы. Составные тома можно создавать только на динамических дисках; при этом каждый составной том должен содержать области минимум двух дисков. Составные тома не могут быть частью чередующихся и не являются отказоустойчивыми .

Составной том объединяет области нескольких дисков (от двух до 32) в один логический том. Области составного тома могут быть разного размера. Записываемые на составной том данные сначала сохраняются на первом диске составного тома. Когда первый диск заполняется, данные записываются в область второго диска и т. д.

Если вы хотите создать большой том для использования системными файлами, удалите небольшие тома и объедините соответствующие им области в составной том.

Составные тома, отформатированные под NTFS, можно расширять, добавляя к ним свободное дисковое пространство. Управление дисками позволяет форматировать новую область, не затрагивая содержащиеся в этом томе файлы. Тома FAT или FAT32 расширить нельзя.

При расширении составного тома остается в силе ограничение на максимальное количество входящих в том динамических дисков (оно равно 32). Том, в который включены области нескольких дисков (расширенный), нельзя сделать частью чередующегося тома. Нельзя удалить какую-либо часть составного тома, удалить можно только том целиком. Нельзя расширять системный и загрузочный тома.

Работа с чередующимися томами

Чередующиеся тома обеспечивают самую высокую производительность, по сравнению с другими методами управления дисками Windows 2000. В чередующемся томе данные записываются равномерно блоками по 64 кбайт на все физические диски (рис. 6-5). Это позволяет ускорить ввод-вывод, так как Windows 2000 может одновременно обращаться ко всем входящим в чередующийся том жестким дискам.

Чередующийся том объединяет области нескольких дисков (от двух до 32) в один логический том. Данные, записываемые на чередующийся том, сохраняются на нескольких включенных в него дисках (в этом чередующиеся тома похожи на составные). Однако Windows 2000 распределяет данные, записываемые на чередующийся том, равномерно по всем дискам. Как и составные, чередующиеся тома не являются отказоустойчивыми — при сбое одного диска данные, содержащиеся в томе, будут потеряны.

Для создания чередующегося тома нужны минимум два динамических диска (максимум 32). Чередующиеся тома нельзя расширять.

Чтобы создать чередующийся том, сделайте следующее. Запустите Управление дисками; на динамическом диске, где вы хотите создать том, щелкните правой кнопкой нераспределенное пространство и выберите (Создать том) — запустится мастер создания тома.

Добавление дисков

Диски, устанавливаемые на компьютер с Windows 2000, автоматически становятся базовыми. Чтобы добавить новый диск, установите новый физический диск (или диски), а затем в меню Action (Действие) оснастки Управление дисками выберите команду Rescan Disks (Повторить сканирование дисков). Эту команду надо выполнять при каждом удалении или добавлении дисков к компьютеру. Перезагружать компьютер при добавлении нового диска не надо, кроме того случая, когда после выбора Rescan Disks новый диск не будет обнаружен, и вы не увидите его в Управлении дисками.

Перенос диска с одного компьютера на другой

1. Удалите диск с одного компьютера и установите его на другой.
2. Откройте оснастку Управление дисками; новый диск в Управлении дисками будет помечен как Foreign (Чужой).
3. Щелкните правой кнопкой мыши новый диск и выберите Import | Foreign Disk (Импорт чужих дисков); запустившийся мастер поможет сделать все остальное.

Перенос нескольких дисков с одного компьютера на другой

Перенос нескольких дисков с одного компьютера на другой аналогичен процессу для одного диска.

1. Удалите диски с одного компьютера и установите их на другой.
2. Откройте оснастку Управление дисками.
3. Щелкните правой кнопкой любой из новых дисков, выберите Add Disk (Добавить диск); будет отображена группа дисков, из которой можно выбрать добавляемые диски.
4. Чтобы выбрать добавляемые диски из группы, щелкните Select Disk; если на компьютере нет динамических дисков, будут добавлены все диски независимо от вашего выбора.

При переносе динамического диска с одного компьютера с Windows 2000 на другой его структура (разбиение на тома) сохраняется. Однако если какой-то том содержит части других дисков, и эти диски не были перенесены на новый компьютер, вы не увидите этого тома в Управлении дисками.

Свойства диска

Для просмотра свойств диска откройте Управление дисками, в панели с графической диаграммой содержимого дисков щелкните правой кнопкой мыши имя диска (но не том диска) и выберите в контекстном меню команду Properties (Свойства). В диалоговом окне свойств диска содержится следующая информация.

Категория	Описание
Disk (Диск)	Номер диска в системе: например, Disk 0, Disk 1, Disk 2 и т. д.
Type (Тип)	Тип диска (базовый, динамический, съемный)
Status (Состояние)	Текущее состояние диска (подключен, отключен, чужой, неизвестный)
Capacity (Емкость)	Общая емкость диска
Unallocated Space (Незанятое место)	Объем неразмеченного дискового пространства
Device Type (Тип устройства)	Тип устройства, на котором, располагается диск (IDE, SCSI, EIDE или канал IDE)
Hardware, Vendor (Поставщик)	Изготовитель диска
Adapter Name (Адаптер)	Тип контроллера, к которому подключен диск
Volumes Contained On This Disk (Тома, находящиеся на данном диске)	Тома, находящиеся на диске, и их общая емкость

Свойства тома

Для просмотра свойств тома откройте Управление дисками, в графической панели или в списке томов щелкните правой кнопкой имя тома (но не том диска) и выберите в контекстном меню команду Properties. В диалоговом окне свойств тома содержится следующая информация.

Вкладка	Описание
General (Общие)	Содержит сведения о метке тома, его типе, используемой файловой системе, объеме свободного и занятого пространства. Тома NTFS предлагают две дополнительные возможности: сжатие диска для увеличения доступного дискового пространства (Compress Drive To Save Disk Space) и индексирование диска для быстрого поиска файлов (Index Drive For Fast File Searching).
Tools (Сервис)	Позволяет управлять томами (в частности, проверять их на наличие ошибок, архивировать, дефрагментировать и др.)
Hardware (Оборудование)	Служит для проверки свойств и исправления ошибок (например, проверять их на наличие ошибок, архивировать, дефрагментировать и т. д.)
Sharing (Доступ)	Задаёт параметры и разрешения для тома, являющегося общим сетевым ресурсом.
Вкладка	Описание
Security (Безопасность)	Задаёт разрешения доступа NTFS. Вкладка доступна (только для томов с файловой системой NTFS версий 4 и 5 (Windows 2000 использует NTFS 5.0)).
Quota (Квота)	Задаёт квоты пользователей (для томов с NTFS 5.0).

Управление дисками на удаленном компьютере.

Участники групп Administrators (Администраторы) или Server Operators (Операторы сервера) вправе удаленно управлять дисками компьютера Windows 2000, входящего в тот же или доверенный домен.

Примечание Для наличия домена в сети должен быть минимум один компьютер с Windows 2000 Server, сконфигурированный как контроллер домена.

Члены рабочей группы вправе управлять дисками на удаленном компьютере с Windows 2000 Professional, используя соответственно настроенную консоль MMC. Поскольку в рабочей группе каждый компьютер поддерживает собственную БД безопасности, на удаленном компьютере должна быть такая же учетная запись с тем же паролем, что и на вашем (локальном) компьютере.

Чтобы создать консоль управления дисками удаленного компьютера, необходимо:

1. В меню (Пуск) выберите команду Run (Выполнить), в открывшееся окно введите mmc и щелкните ОК.
2. В меню Console (Консоль) выберите команду (Добавить/удалить оснастку).
3. Щелкните кнопку Add (Добавить).
4. В списке оснасток выберите Управление дисками и щелкните кнопку Add.
5. В окне Choose Computer (Выберите компьютер) щелкните переключатель Another Computer (Другой компьютер) и введите имя удаленного компьютера.
6. Щелкните кнопку Finish (Готово).

Практическое занятие

Упражнение №1: обновление диска до динамического.

С помощью оснастки Disk Management обновите базовый диск до динамического.

Задание №1: обновите базовый диск до динамического:

1. Убедитесь, что вы зарегистрировались как Administrator (Администратор).
2. Щелкните правой кнопкой мыши значок My Computer и выберите в контекстном меню команду Manage (Управление). Откроется оснастка Computer Management (Управление компьютером).
3. В дереве консоли раскройте узел Storage (Запоминающие устройства) и щелкните папку Disk Management (Управление дисками). Заметьте, что диск 0 — базовый.
4. В правой панели окна Computer Management щелкните правой кнопкой Disk 0 (Диск 0) и выберите в контекстном меню команду Upgrade To Dynamic Disk (Обновление до динамического диска). Откроется одноименное диалоговое окно.
5. Убедитесь, что для обновления выбран только диск 0 и щелкните ОК. Откроется диалоговое окно Disks To Upgrade (Обновляемые диски).
6. Щелкните кнопку Upgrade (Обновить). Появится сообщение, что после обновления вы не сможете загружать предыдущие версии Windows с любого тома выбранного диска.
7. Щелкните кнопку Yes (Да). Появится сообщение, что файловые системы на всех обновляемых дисках будут принудительно отключены.

8. Щелкните кнопку Yes (Да). Появится сообщение, что для завершения процесса обновления компьютер надо перезагрузить.

9. Щелкните OK. Компьютер перезагрузится.

Задание №2: *проверьте обновление диска*

1. Зарегистрируйтесь как Administrator.

2. Щелкните правой кнопкой мыши значок Мой компьютер и выберите в контекстном меню команду Управление. Откроется оснастка Управление компьютером.

3. В дереве консоли раскройте узел Storage (Запоминающие устройства) и щелкните папку Управление дисками. Заметьте, что диск 0 стал динамическим.

4. Сверните окно оснастки Управление компьютером.

Упражнение №2: *расширение тома.*

*С помощью Управление компьютером создайте простой том. Затем присоедините его к папке на другом томе. Если диск C отформатирован под NTFS, создайте папку **Mount** в корневой папке диска C. В противном случае создайте эту папку на томе с файлами Windows 2000, отформатированном под NTFS.*

Задание №1: *создайте папку для монтирования нового тома:*

1. Щелкните правой кнопкой значок My Computer и выберите в контекстном меню команду Explore (Проводник).

2. Щелкните локальный диск C:, если он отформатирован под NTFS, или другой NTFS-диск, где хранятся файлы Windows 2000.

3. В меню File (Файл) выберите New (Создать), а затем — команду Folder (Папку).

4. Введите Mount и нажмите Enter.

Задание №2: *создайте простой том.*

1. Восстановите окно Computer Management.

2. Щелкните правой кнопкой мыши неразмеченное пространство на диске 0 в правой панели и выберите в контекстном меню команду Create Volume (Создать том). Откроется окно мастера создания тома.

3. Щелкните Next. Откроется окно Select Volume Type (Выбор типа тома). Заметьте, что единственный доступный вариант — Simple Volume (Простой том).

4. Щелкните Next. Откроется окно Select Disks ..(Выбор диска). Значение в поле For Selected Disks (Для выбранных дисков) представляет свободное место на диске 0.

5. Укажите размер тома (в данном случае — 25 Мб) и щелкните Next. Откроется окно Assign Drive Letter Or Path (Назначение буквы диска или пути).

6. Щелкните переключатель Mount This Volume At An Empty Folder That Supports Drive Paths (Подключить том, как пустую папку, поддерживающую

путь) и введите **x:\mount**, где **x** — буква диска, на котором расположена папка **Mount**.

7. Щелкните

Next.

Откроется окно Format Volume (Форматирование тома).

8. Убедитесь, что выбран переключатель Format This Volume As Follows (Форматировать данный раздел следующим образом), а в качестве файловой системы — NTFS.

9. В поле Volume Label (Метка тома) введите **Mounted Vol**.

10. Поставьте флажок Perform A Quick Format (Быстрое форматирование) и щелкните Next.

11. Изучите сводную информацию в окне Completing The Create Volume Wizard (Завершение работы мастера создания тома) и щелкните кнопку Finish (Готово).

Будет создан и отформатирован новый том, присоединенный к папке C:\Mount.

12. Не закрывайте оснастку Computer Management.

Задание 3: проверьте новый том

1. Откройте Windows Explorer (Проводник).

2. Щелкните локальный диск C:.

Внимание! Если вы присоединили том к папке на другом диске, щелкните этот диск.

Щелкните правой кнопкой мыши папку **Mount** и выберите в контекстном меню команду Properties (Свойства). Откроется окно свойств папки **Mount**. *Папка x:\Mount (где x — буква диска, где находится папка, к которой вы присоединили том) на самом деле является смонтированным томом.*

2. Щелкните ОК.

3. Создайте новый текстовый документ в папке **x:\Mount**.

4. Закройте Windows Explorer.

5. Откройте окно командной строки.

6. Перейдите в корневой каталог диска C: (или другого диска, к папке которого вы присоединили том), наберите **dir** и нажмите Enter.

1. Сколько свободного места на диске согласно выводу команды Dir?

2. Почему для диска C: и папки C:\Mount различаются сведения о свободном месте?

7. Закройте окно командной строки.

8. Закройте оснастку Computer Management.

Контрольные вопросы:

1. Вы установили новый дисковод емкостью 10 Гб и хотите поделить его на пять равных частей, емкостью по 2 Гб каждая. Как это сделать?

2. Чтобы повысить производительность, вы хотите создать чередующийся том на компьютере с Windows 2000. На двух дисках компьютера хватает свободного пространства для создания чередующегося тома, но, щелкнув правой кнопкой мыши свободное пространство диска, вы видите, что можете создать только раздел. В чем проблема и как ее решить?

3. Вы добавили новый диск и хотите расширить существующий том, включив в него свободное пространство нового диска. При этом обнаруживается, что команда расширения тома недоступна. В чем проблема и как ее решить?

4. Вы используете двухвариантную загрузку Windows 98 и Windows 2000 Professional и преобразовали второй диск, где хранятся архивные файлы, из простого в динамический. После этого вы не можете обращаться к файлам этого диска из Windows 98. Почему?

Критерии оценивания:

Оценка 5 «отлично» работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные выводы

Оценка 4 «хорошо» работа выполнена правильно с учетом 1-2 незначительных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя

Оценка 3 «удовлетворительно» работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены 3-4 существенные ошибки

Оценка 2 «неудовлетворительно» допущены 5 и более существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя

Информационные источники:

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Новожилов, О. П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 276 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10299-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517678>
2. Новожилов, О. П. Архитектура компьютерных систем в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 246 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10301-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517679>
3. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. П. Толстобров. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 162 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16832-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531856>
4. Гуров, В. В. Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ : учебное пособие / В. В. Гуров, В. О. Чуканов. — 3-е изд. — Москва : Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 166 с. — ISBN 978-5-4497-0867-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102018.html>

Интернет-ресурсы

1. Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ). Аппаратное обеспечение [Электронный ресурс]: учебные курсы. - Режим доступа: <http://old.intuit.ru/catalog/hardware/>

Электронно-библиотечная система:

1. ЭБС «IPRbooks», ООО «Ай Пи Эр Медиа»
2. ЭБС «Электронная библиотека технического вуза», ООО «Политехресурс»
3. ЭБС «Лань», ООО «Издательство Лань»
4. ЭБС «elibrary», ООО «РУНЭБ»
5. ЭБС «ЮРАЙТ»
6. ЭБС «Book.ru»

Критерии оценивания:

Отметка	Объем выполнения работы в %
«5» (отлично)	90 – 100
«4» (хорошо)	70 – 89
«3» (удовлетворительно)	50 – 69
«2» (неудовлетворительно)	менее 50