

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.07 «Основы вычислительной техники»

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника

Квалификация: специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев
на базе основного общего образования

Иркутск, 2026

Методические указания для выполнения лабораторных работ по ОП.07 «Основы вычислительной техники» предназначены для обучающихся образовательных учреждений СПО по специальности **15.02.10. Мехатроника и робототехника**

Методические указания разработаны на основе рабочей программы дисциплины «Основы вычислительной техники». Методические указания содержат рекомендации к лабораторным работам, требования к знаниям и умениям. Приведен список основной литературы и нормативных документов, рекомендуемых для подготовки к работам.

Организация — разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: преподаватель

Рассмотрена и одобрена на заседании
ДЦК
Протокол №10 от 29.05.2026 г.

1. Пояснительная записка

Настоящие методические указания предназначены для проведения лабораторных работ по программе дисциплины «Основы вычислительной техники» утвержденной для специальности: **15.02.10. Мехатроника и робототехника**. Задачи лабораторных работ занятий обусловлены необходимостью получения студентом знаний и умений согласно требованиям ФГОС СПО, на основе которых формируются следующие компетенции: учебно-познавательная, информационная, коммуникативная. Формирование соответствующих компетенций связано с решением задач по развитию у студентов соответствующих знаний и умений.

В результате выполнения лабораторных работ, предусмотренных программой по данным специальностям, студент должен уметь:

У1 использовать типовые средства вычислительной техники и программного обеспечения.

знать:

З1 Виды информации и способы ее представления в электронно-вычислительной машине.

В связи с тем, что при изучении курса «Основы вычислительной техники» каждое новое понятие и каждая новая тема базируется на знании предыдущего материала пройденного на уроках физики, информатики дополнительное время распределилось в соответствии с объемом и сложностью изучаемого материала.

В результате освоения учебной дисциплины «Основы вычислительной техники» реализуются следующие требования, предъявляемые к освоению программы подготовки специалистов среднего звена по специальности «Мехатроника и робототехника»

В части общих компетенций:

ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Код ПК	Умения	Знания
ПК 1.2	Настраивать и конфигурировать ПЛК в соответствии с	Принципы связи программного кода, управляющего работой ПЛК, с

	принципиальными схемами подключения	действиями исполнительных механизмов; Методы непосредственного, Последовательного и параллельного программирования; Алгоритмы поиска ошибок управляющих программ ПЛК; Промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть
ПК 1.3	Программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; Применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем	Языки программирования и интерфейсы ПЛК; Технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК
ПК 3.1	Проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; Составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем	Типовые модели мехатронных систем
ПК 3.2	Применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем	Типовые модели мехатронных систем
ПК 4.1	Использовать стандартные пакеты (библиотеки) языка для решения практических задач; Решать исследовательские и проектные задачи с использованием компьютеров; Решать конфигурационные задачи с использованием компьютеров при построении системы управления мобильным роботом	Основные факты, базовые концепции и модели информатики; основы технологии работы на ПК в современных операционных средах; Технологию работы на ПК в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных; основные принципы и методологию разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсального алгоритмического языка

		программирования высокого уровня.
ПК 4.2	Понимание систем программирования и управления мобильными роботами; Понимание технологии построения беспроводной сети и взаимосвязи робота и компьютера, используя данную технологию	
ПК 4.3		Современных основ информационно-коммуникационных технологий для решения некоторых типовых задач в проектировании мобильных роботов; Методов построения современных мобильных роботов
ПК 5.4	Использование поставляемого производителем программного обеспечения для анализа передаваемых датчиками данных, и обеспечение диагностики роботом на основе данных, поступающих с датчиков	

Правила выполнения практических работ

1. Студент должен прийти на практическое занятие подготовленным к выполнению практической работы.
2. После проведения практической работы студент должен представить отчет о проделанной работе.
3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в журнале практических работ на листах формата А4 с одной стороны листа.

Оценку по практической работе студент получает, если:

- студентом работа выполнена в полном объеме;
- студент может пояснить выполнение любого этапа работы;
- отчет выполнен в соответствии с требованиями к выполнению работы;
- студент отвечает на контрольные вопросы на удовлетворительную оценку и выше.

Зачет по выполнению практических работ студент получает при условии выполнения всех предусмотренных программой практических работ после сдачи журнала с отчетами по работам и оценкам.

Внимание! Если в процессе подготовки к практическим работам возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний в дни проведения дополнительных занятий.

Обеспеченность занятия

1. Учебно-методическая литература:

1. Партыка Т.Л., Попов И.И. Вычислительная техника: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 608 с.: ил. – (Профессиональное образование)
2. Гребенюк Е.И. Технические средства информатизации: учебник для студ. сред. проф. образования/ Е.И. Гребенюк, Н.А. Гребенюк. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 272 с.

2. Справочная литература:

1. Логинов М.Д., Логинова Т.А. Техническое обслуживание средств вычислительной техники: учебное пособие.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 319 с.
2. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2008.
3. Гинзбург А., Солоницин Ю. Периферийные устройства. Учебное пособие. – СПб: Питер, 2009 г.

Интернет ресурсы:

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2014)
2. Нетбуки. Планшеты. Сенсорные телефоны. Мобильные компьютеры. Гаджеты. Обзоры устройств. Технологии [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://hi-tech.mail.ru> (1999-2014)
3. Оперативные новости, обзоры и тестирования компьютеров, видеокарт, процессоров, материнских плат, памяти и принтеров, цифровых фотоаппаратов и видеокамер, смартфонов и планшетов, мониторов и проекторов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.ixbt.com> (1997-2014)

3. Технические средства обучения:

- 1) персональный компьютер
- 2) проектор
- 3) интерактивная доска

4. Программное обеспечение: Microsoft Office 2010

Порядок выполнения отчета по практической работе

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по практической работе.
2. Записать краткий конспект теоретической части.
3. Выполнить предложенное задание согласно варианту.
4. Продемонстрировать результаты выполнения предложенных заданий преподавателю.
5. Записать выводы о проделанной работе.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Практическая работа №1.

Тема работы: Перевод чисел из одной системы счисления в другую

Цель работы: приобретение навыков выполнения перевода чисел из одной системы счисления в другую.

Теоретические сведения

1. Основные понятия систем счисления

Система счисления — это совокупность правил и приемов записи чисел с помощью набора цифровых знаков. Количество цифр, необходимых для записи числа в системе, называют основанием системы счисления. Основание системы записывается в справа числа в нижнем индексе: 5_{10} ; 1110110_2 ; $AF178_{16}$.

Различают два типа систем счисления:

- позиционные, когда значение каждой цифры числа определяется ее позицией в записи числа;
- непозиционные, когда значение цифры в числе не зависит от ее места в записи числа.

Примером непозиционной системы счисления является римская: числа IX, IV, XV и т.д. Примером позиционной системы счисления является десятичная система, используемая повседневно.

Любое целое число в позиционной системе можно записать в форме многочлена:

$$X_S = \{A_n A_{n-1} \dots A_2 A_1\} = A_n \cdot S^{n-1} + A_{n-1} \cdot S^{n-2} + \dots + A_2 \cdot S^1 + A_1 \cdot S^0,$$

где S — основание системы счисления;

A_n — цифры числа, записанного в данной системе счисления;

n — количество разрядов числа.

Пример. Число 6293_{10} запишется в форме многочлена следующим образом:

$$6293_{10} = 6 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 9 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

Десятичная система счисления – в настоящее время наиболее известная и используемая. неправильное название удерживается и поныне.

Десятичная система использует десять цифр — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9, а также символы “+” и “-” для обозначения знака числа и запятую или точку для разделения целой и дробной частей числа.

В вычислительных машинах используется двоичная система счисления, её основание — число 2. Для записи чисел в этой системе используют только две цифры — 0 и 1.

Таблица 1. Соответствие чисел, записанных в различных системах счисления

Десятичная	Двоичная	Восьмеричная	Шестнадцатеричная
1	001	1	1
2	010	2	2
3	011	3	3

4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

Римская система счисления – для записи чисел используются буквы латинского алфавита

Римские цифры			
1	I	100	C
5	V	500	D
10	X	1000	M
50	L	2000	Z



Для записи чисел используются два правила:

- 1 – каждый меньший знак, поставленный слева от большего, вычитается из него;
- 2 – каждый меньший знак, поставленный справа от большего, прибавляется к нему.

IX

$$9 = 10 - 1$$

XII

$$12 = 10 + 1 + 1$$

2. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую

Перевод чисел из одной системы счисления в другую составляет важную часть машинной арифметики. Рассмотрим основные правила перевода.

1. Для перевода двоичного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 2, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

$$X_2 = A_n \cdot 2^{n-1} + A_{n-1} \cdot 2^{n-2} + A_{n-2} \cdot 2^{n-3} + \dots + A_2 \cdot 2^1 + A_1 \cdot 2^0$$

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней двойки:

Таблица 2. Степени числа 2

n				4	5	6	7	8	9	10
2^n				16	32	64	128	256	512	1024

Пример. Число 11101000_2 перевести в десятичную систему счисления.

$$11101000_2 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 232_{10}$$

2. Для перевода восьмеричного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 8, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

$$X_8 = A_n \cdot 8^{n-1} + A_{n-1} \cdot 8^{n-2} + A_{n-2} \cdot 8^{n-3} + \dots + A_2 \cdot 8^1 + A_1 \cdot 8^0$$

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней восьмерки:

Таблица 3. Степени числа 8

n	0	1	2	3	4	5	6
8^n	1	8	64	512	4096	32768	262144

Пример. Число 75013_8 перевести в десятичную систему счисления.

$$75013_8 = 7 \cdot 8^4 + 5 \cdot 8^3 + 0 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 31243_{10}$$

3. Для перевода шестнадцатеричного числа в десятичное необходимо его записать в виде многочлена, состоящего из произведений цифр числа и соответствующей степени числа 16, и вычислить по правилам десятичной арифметики:

$$X_{16} = A_n \cdot 16^{n-1} + A_{n-1} \cdot 16^{n-2} + A_{n-2} \cdot 16^{n-3} + \dots + A_2 \cdot 16^1 + A_1 \cdot 16^0$$

При переводе удобно пользоваться таблицей степеней числа 16:

Таблица 4. Степени числа 16

n	0	1	2	3	4	5	6
16^n	1	16	256	4096	65536	1048576	16777216

Пример. Число $FDA1_{16}$ перевести в десятичную систему счисления.

$$FDA1_{16} = 15 \cdot 16^3 + 13 \cdot 16^2 + 10 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 = 64929_{10}$$

4. Для перевода десятичного числа в двоичную систему его необходимо последовательно делить на 2 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 1. Число в двоичной системе записывается как последовательность последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.

Пример. Число 22_{10} перевести в двоичную систему счисления.

$$\begin{array}{r}
 22 \overline{) 2} \\
 \underline{22} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 11 \overline{) 10} \\
 \underline{11} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 5 \overline{) 4} \\
 \underline{5} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2 \overline{) 2} \\
 \underline{2} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 2 \overline{) 2} \\
 \underline{2} \\
 0
 \end{array}$$

$$22_{10} = 10110_2$$

5. Для перевода десятичного числа в восьмеричную систему его необходимо последовательно делить на 8 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 7. Число в восьмеричной системе записывается как последовательность цифр последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.

Пример. Число 571_{10} перевести в восьмеричную систему счисления.

$$\begin{array}{r}
 571 \overline{) 8} \\
 \underline{56} \\
 11 \overline{) 8} \\
 \underline{8} \\
 3
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 71 \overline{) 8} \\
 \underline{64} \\
 7
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 8} \\
 \underline{8} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 8 \overline{) 8} \\
 \underline{8} \\
 0
 \end{array}$$

$$571_{10} = 1073_8$$

6. Для перевода десятичного числа в шестнадцатеричную систему его необходимо последовательно делить на 16 до тех пор, пока не останется остаток, меньший или равный 15. Число в шестнадцатеричной системе записывается как последовательность цифр последнего результата деления и остатков от деления в обратном порядке.

Пример. Число 7467_{10} перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

$$\begin{array}{r}
 7467 \overline{) 16} \\
 \underline{7456} \\
 11 \overline{) 16} \\
 \underline{16} \\
 2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 468 \overline{) 16} \\
 \underline{464} \\
 29 \overline{) 16} \\
 \underline{16} \\
 13
 \end{array}$$

$$7467_{10} = 1D2B_{16}$$

7. Чтобы перевести число из двоичной системы в восьмеричную, его нужно разбить на триады (тройки цифр), начиная с младшего разряда, в случае необходимости дополнив старшую триаду нулями, и каждую триаду заменить соответствующей восьмеричной цифрой (табл. 3).

Пример. Число 1001011_2 перевести в восьмеричную систему счисления.

$$001 \ 001 \ 011_2 = 113_8$$

8. Чтобы перевести число из двоичной системы в шестнадцатеричную, его нужно разбить на тетрады (четверки цифр), начиная с младшего разряда, в случае необходимости дополнив старшую тетраду нулями, и каждую тетраду заменить соответствующей восьмеричной цифрой (табл. 3).

Пример. Число 101110001_2 перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

$$0010\ 1110\ 0011_2 = 2E3_{16}$$

9. Для перевода восьмеричного числа в двоичное, необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной триадой.

Пример. Число 531_8 перевести в двоичную систему счисления.

$$531_8 = 101011001_2$$

10. Для перевода шестнадцатеричного числа в двоичное, необходимо каждую цифру заменить эквивалентной ей двоичной тетрадой.

Пример. Число $EE8_{16}$ перевести в двоичную систему счисления.

$$EE8_{16} = 111011101000_2$$

11. При переходе из восьмеричной системы счисления в шестнадцатеричную и обратно, необходим промежуточный перевод чисел в двоичную систему.

Пример 1. Число FEA_{16} перевести в восьмеричную систему счисления.

$$FEA_{16} = 111111101010_2$$

$$111\ 111\ 101\ 010_2 = 7752_8$$

Пример 2. Число 6653_8 перевести в шестнадцатеричную систему счисления.

$$6653_8 = 110110101011_2$$

$$1101\ 1010\ 1011_2 = DAB_{16}$$

Задание:

1. Выполнить перевод чисел

а) из 10-ой с/с в 2-ую систему счисления: 165; 541; 600; 720; 43,15; 234,99.

б) из 2-ой в 10-ую систему счисления: 110101_2 ; 11011101_2 ; 110001011_2 ; $1001001,111_2$

в) из 2-ой с/с в 8-ую, 16-ую с/с: 100101110_2 ; 100000111_2 ; 111001011_2 ; 1011001011_2 ; 110011001011_2 ; $10101,10101_2$; $111,011_2$

г) из 10-ой с/с в 8-ую, 16-ую с/с: 69; 73; 113; 203; 351; 641; 478,99; 555,555

д) из 8-ой с/с в 10-ую с/с: 35_8 ; 65_8 ; 215_8 ; 327_8 ; 532_8 ; 751_8 ; $45,454_8$

е) из 16-ой с/с в 10-ую с/с: $D8_{16}$; $1AE_{16}$; $E57_{16}$; $8E5_{16}$; FAD_{16} ; $AFF,6A7_{16}$

2. Выпишите целые десятичные числа, принадлежащие следующим числовым промежуткам:

$[10101_2; 110000_2]$; $[14_8; 20_8]$; $[18_{16}; 30_{16}]$

3. Переведите из десятичной системы счисления в римскую систему счисления:

Вариант № 1

Вариант № 2

a) 27 =	a) 24 =
б) 67 =	б) 78 =
в) 184 =	в) 196 =
г) 478 =	г) 743 =

4. Переведите из римской системы счисления в десятичную систему счисления:

Вариант № 1	Вариант № 2
a) IV =	a) VIII =
б) XXVIII =	б) XXXVII =
в) DCCCXLV =	в) CDLXXIV =
г) MMMCDLXXXIX =	г) MMDCCCLXI

5. Сделайте вывод о проделанной работе.

Практическое занятие № 2

«Изучение организации бесперебойного питания ПК»

Цель работы: изучить виды и принципы работы источников бесперебойного питания (ИБП).

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров; основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Для работы компьютера необходимо обеспечить его качественным электропитанием. В сети электропитания часто появляются различные сбои, которые могут нарушить работоспособность компьютерной техники. Типичные сбои в сети электропитания:

- перенапряжение – повышение напряжения электросети продолжительностью не менее 0,008 с;

- импульсный бросок напряжения – мгновенное значительное повышение напряжения. Обычно вызывается ударом молнии или случается в момент возобновления подачи напряжения;

- «проседание» напряжения – падение напряжения более чем на 10%;

- пропадание напряжения – полное отключение сети электропитания;

- электромагнитная помеха – может вызываться переключением нагрузки, грозовым разрядом, работой генераторов либо другими источниками помех. Приводит к отклонению формы напряжения от правильной синусоиды. Не менее опасна, чем пропадание или скачок напряжения, поскольку отклонение формы напряжения от правильной синусоиды вызывает искажения и ошибки в передаваемой и обрабатываемой информации.

Конечно, сетевые фильтры смогут защитить аппаратное обеспечение компьютера от разрядов и помех, но справиться с "проседанием" и полным пропаданием напряжения

способны только ИБП. Кроме того, они обязательно оснащаются системой подавления разрядов и шумов, что делает их универсальной защитой электронно-вычислительной техники.

Но вне зависимости от типа в обязанности ИБП не входит защита электронного оборудования на протяжении нескольких часов и более. Основное назначение ИБП – поддержать в течение нескольких десятков минут работоспособность системы в условиях длительного пропадания электропитания и дать возможность корректно завершить работу ПК или сервера с полным сохранением всех данных. Прежде, чем иссякнет заряд батарей, ИБП либо подаст сигнал (например, звуковой) о необходимости закрытия программ, либо с помощью имеющегося специального программного обеспечения самостоятельно произведет аккуратный выход. Конечно, существуют ИБП, позволяющие питать вычислительный центр крупной компании на протяжении 2-3 (и более) часов.

В зависимости от своей архитектуры, существующие сегодня ИБП можно разделить на три класса: off-line, line-interactive и on-line.

Классы ИБП

1. Off-Line – являются самыми примитивными и дешевыми устройствами. Принцип их работы следующий: в нормальном режиме источник off-line подает электроэнергию на выход (т.е. к нагрузке) прямо с входа через фильтр, подавляющий разряды и шумы. Лишь в случае сбоя в сети (пропадание или "проседания" напряжения) он переходит на работу от батареи: выходное переменное напряжение генерируется инвертором, получающим энергию от батарей. Как правило, диапазон входного напряжения у ИБП off-line - 187-264 вольт. Но поскольку стабильность выходного напряжения у них отсутствует, то выходное напряжение всегда равно входному. Это минус ИБП off-line, равно как и то, что генерируемый инвертором переменный ток лишь приближенно имеет синусоидальную форму (обычно – прямоугольную или ступенчатую).

2. Line-Interactive – способны регулировать выходное напряжение. В зависимости от того, понижается или увеличивается напряжение в сети, ИБП line-interactive соответственно ступенчато повышает или понижает его, выдавая на выходе напряжение, очень близкое к номинальному значению 220 вольт. Обычно отклонения составляют $\pm 15\%$. "Интерактивным" источникам можно задавать работу в различных диапазонах входного напряжения. Только в случае, когда падение или повышение напряжения превышает допустимые рамки, включаются батареи, что значительно экономит их расход энергии.

3. On-Line – самые надежные, но и самые дорогостоящие ИБП. Уже по их названию можно заключить, что они являются постоянно действующими. Батареи источников on-line постоянно находятся в рабочем состоянии и служат своего рода "энергетическим буфером", подавляющим последствия "проседания" сети. Поэтому переход на автономный режим и обратно у таких ИБП равен нулю. Еще одна важная особенность ИБП on-line состоит в двойном преобразовании энергии: поступающий с входа переменный ток преобразуется в низковольтный постоянный, а затем выполняется обратное действие. Таким образом, ИБП on-line подает на нагрузку напряжение, свободное от каких бы то ни было помех, всегда имеющее правильную синусоидальную форму и равное 220 вольт. Минусы данных ИБП состоят в том, что непрерывно работающая система преобразования рассеивает в виде тепла 20-30% полезной электроэнергии и вызывает преждевременное старение узлов ИБП. Срок службы батареи также уменьшается. Однако для уверенной работы компьютера, управляющего, например, медицинской аппаратурой, альтернативы ИБП on-line не существует.

Задание для практической работы

1 Составить сравнительную таблицу классов ИБП. Сравнение провести по следующим критериям: надежность, отклонения напряжения от номинального значения, форма выходного напряжения, время перехода на работу от батареи, стоимость.

2 Составить правила эксплуатации ИБП разных классов, учитывая особенности их конструкции.

Контрольные вопросы

- 1 Каковы типичные сбои в сети электропитания?
- 2 В чем состоит назначение источников бесперебойного питания?
- 3 В чем особенности конструкции ИБП класса On-line?
- 4 Какой вид ИБП необходимо использовать для наиболее ответственной аппаратуры?

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

1. Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

2. Откройте программу «Калькулятор»(Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор).

3. Выберите команду Вид – Инженерный.

4. Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

5. По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:

- | | |
|------------------------|-----------|
| ✓ перевести из 2 в 10 | 111010011 |
| ✓ перевести из 10 в 2 | 512 |
| ✓ перевести из 10 в 8 | 238 |
| ✓ перевести из 10 в 16 | 1036 |
| ✓ перевести из 8 в 16 | 746 |

Практическая работа № 2.
На тему: **Перевод чисел из одной системы счисления в другую.**
Вариант 2

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

- 1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

- 2 Откройте программу «Калькулятор»(Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор).
- 3 Выберите команду Вид – Инженерный.

- 4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3С16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3С16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

- 5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:
- перевести из 2 в 10 101011011
 - перевести из 10 в 2 528
 - перевести из 10 в 8 192
 - перевести из 10 в 16 1024
 - перевести из 8 в 16 564

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 3

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

- 1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
30			
31			
32			
33			
34			
35			

36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			

- 2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).
- 3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.
- 4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.
На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.
- 5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:
 - a. перевести из 2 в 10 110010011
 - b. перевести из 10 в 2 644
 - c. перевести из 10 в 8 128
 - d. перевести из 10 в 16 1063
 - e. перевести из 8 в 16 456

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 4

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

- 1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000

9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			

- 2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).
- 3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.
- 4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.
На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.
- 5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:
 - a. перевести из 2 в 10 1010111101
 - b. перевести из 10 в 2 572
 - c. перевести из 10 в 8 256
 - d. перевести из 10 в 16 1098
 - e. перевести из 8 в 16 555

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 5

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			

2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.

4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:

- a. перевести из 2 в 10 111001011
- b. перевести из 10 в 2 389
- c. перевести из 10 в 8 272

d. перевести из 10 в 16 1142

e. перевести из 8 в 16 465

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 6

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
20			
22			
25			
27			
29			
31			
33			
35			
37			
39			
41			
43			
45			
46			
47			
48			

2 Откройте программу «Калькулятор»(Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор).

- 3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.
- 4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.
На пример: переведем число 3С16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3С16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.
- 5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:
- перевести из 2 в 10 1110110111
 - перевести из 10 в 2 489
 - перевести из 10 в 8 138
 - перевести из 10 в 16 1512
 - перевести из 8 в 16 123

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 7

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

- 1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
16			
17			
18			
19			
20			

21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).

3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.

4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:

- a. перевести из 2 в 10 100110011
- b. перевести из 10 в 2 583
- c. перевести из 10 в 8 128
- d. перевести из 10 в 16 1319
- e. перевести из 8 в 16 412

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 8

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111

8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).

3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.

4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3C16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3C16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:

- перевести из 2 в 10 101010101
- перевести из 10 в 2 644
- перевести из 10 в 8 128
- перевести из 10 в 16 1063
- перевести из 8 в 16 654

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 9

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
19			
20			
21			
31			
34			
39			
35			
36			
41			
45			
48			
47			
49			
50			
51			
52			

2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).

3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.

4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.

На пример: переведем число 3С16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3С16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.

5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:

а. перевести из 2 в 10 1110101001

- b. перевести из 10 в 2 510
- c. перевести из 10 в 8 235
- d. перевести из 10 в 16 1045
- e. перевести из 8 в 16 236

Практическая работа № 2.

На тему: Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

Вариант 10

Цель работы: студент должен научиться производить перевод чисел из одной системы счисления в другую с использованием программы «Калькулятор».

Знать: основные правила перевода.

Уметь: работать с программой «Калькулятор».

Технической обеспечение: ПК.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 98/2000/XP, стандартная программа «Калькулятор».

Ход работы:

- 1 Оформите практическую работу, постройте таблицу

Системы счисления			
Десятичная	Шестнадцатеричная	Восьмеричная	Двоичная
0	0	0	000
1	1	1	001
2	2	2	010
3	3	3	011
4	4	4	100
5	5	5	101
6	6	6	110
7	7	7	111
8	8		1000
9	9		1001
10	A		1010
11	B		1011
12	C		1100
13	D		1101
14	E		1110
15	F		1111
20			
22			
25			
27			
29			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
43			
45			
46			
47			
48			

- 2 Откройте программу «Калькулятор»(**Пуск – программы – Стандартные - Калькулятор**).
- 3 Выберите команду **Вид – Инженерный**.
- 4 Алгоритм выполнения перевода числа из одной системы счисления в другую: Bin(Binary) – двоичная, Dec(Decimal)-десятичная, Oct(Octal)-восьмеричная, Hex(Hexadecimal) – шестнадцатеричная система счисления.
На пример: переведем число 3С16 из шестнадцатеричной системы счисления в десятичную. Для этого выберем шестнадцатеричную систему, установив переключатель в положении в Hex, Перейдем на латинский алфавит, введем число 3С16, а затем установите переключатель в положении Dec. В поле калькулятора должно появиться число 15382. Задача выполнена.
- 5 По правилам перевода без использования калькулятора решите следующие примеры:
 - a. перевести из 2 в 10 1100100111
 - b. перевести из 10 в 2 112
 - c. перевести из 10 в 8 538
 - d. перевести из 10 в 16 1070
 - e. перевести из 8 в 16 667

Практическое занятие № 3

«Изучение конструкции материнской платы»

Цель работы: изучить конструкцию и назначение основных узлов материнской платы ПК.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Конструкция системного блока ПК состоит из корпуса, нескольких электронных плат (в первую очередь – системной или материнской платы), унифицированных разъемов (слотов), гибких многожильных соединительных кабелей, выключателя электропитания и небольшого числа переключателей управления режимами работы ПК, а также системы охлаждения.

Материнская плата – печатная плата, на которой монтируется чипсет и прочие компоненты компьютерной системы. Название происходит от английского motherboard.

Чипсет – это набор микросхем материнской платы. Он состоит из двух основных микросхем:

- МСН – контроллер-концентратор памяти – Северный мост (Northbridge) – обеспечивает взаимодействие ЦП с памятью и видеоадаптером. В новых чипсетах часто имеется интегрированная видеоподсистема.

- ЮСН – контроллер-концентратор ввода-вывода – Южный мост (Southbridge) – обеспечивает взаимодействие между ЦП и жестким диском, слотами PCI, USB и пр.

На материнской плате кроме чипсета располагаются разъёмы для подключения центрального процессора, графической платы, звуковой платы, жёстких дисков, оперативной памяти и другие разъёмы.

Все основные электронные схемы компьютера и необходимые дополнительные устройства включаются в материнскую плату, или подключаются к ней с помощью слотов расширения.

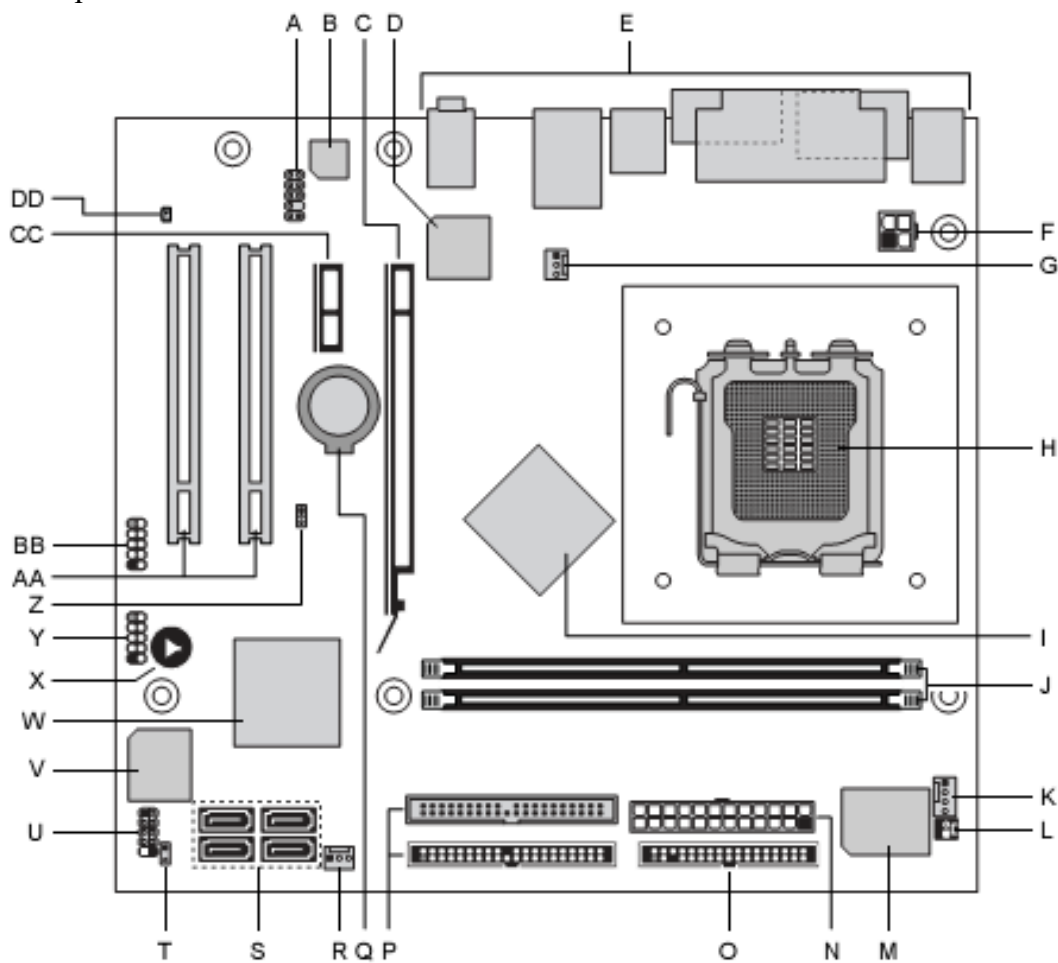


Рисунок 2.1 – Компоненты материнской платы

Таблица 2.1 – Компоненты материнской платы

Обозначение на рисунке	Описание
A	Аудио разъем на передней панели
B	Аудио кодек
C	Разъем для карты расширения PCI Express x16
D	Устройство Ethernet
E	Разъемы задней панели
F	Разъем питания +12 В
G	Разъем вентилятора задней панели
H	Разъем для процессора
I	Северный мост
J	Разъемы DIMM на канале А
K	Разъем вентилятора процессора
L	Разъем датчика вскрытия корпуса
M	Существующие контроллеры ввода/вывода
N	Основной разъем питания

O	Разъем для подключения флоппи-дисков
P	Разъемы Parallel ATE IDE
Q	Аккумулятор
R	Разъем переднего вентилятора корпуса
S	Разъем Serial ATA
T	Дополнительный разъем индикатора питания передней панели
U	Разъем передней панели
V	Концентратор встроенного микрокода (FWH)
W	Южный мост
X	Динамик
Y	Разъем USB передней панели
Z	Блок конфигурационных переключателей BIOS Setup
AA	Разъемы для стандартной карты расширения PCI
BB	Разъем USB передней панели
CC	Разъем для карт PCI Express x1
DD	Индикатор питания режима ожидания

Элемент питания в форме монеты питает часы реального времени и память CMOS. Средний срок эксплуатации батареи в случае, если компьютер отключен от сети, составляет три года. В случаях, когда компьютер подключен к сети, напряжение, подаваемое из блока питания в режиме ожидания, продлевает срок службы батареи.

Концентратор встроенного микрокода (FWH) обеспечивает энергонезависимое хранение настроек BIOS для Intel.

BIOS (англ. Basic Input-Output System – базовая система ввода-вывода) – программа, находящаяся в ПЗУ персонального компьютера и исполняющаяся при включении питания. Главная функция BIOS – подготовить компьютер к тому, чтобы основное программное обеспечение (в большинстве случаев это операционная система), записанное на различных носителях (жёсткий диск, дискета или компакт-диск) либо доступное через сеть, могло стартовать и получить контроль над компьютером.

Задания для практической работы

Схематично начертить изображение материнской платы ПК с указанием всех основных частей. Составить таблицу с указанием основных частей материнской платы и выполняемых ими функций.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое материнская плата?
- 2 Что такое чипсет?
- 3 Какие функции выполняет северный мост?
- 4 Какие функции выполняет южный мост?
- 5 Что такое BIOS? Какие функции он выполняет?

Практическое занятие № 4

«Изучение типов современных процессоров и их характеристик»

Цель работы: изучить виды и характеристики современных процессоров, изучить ключевые характеристики, необходимые для выбора процессора.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

На сегодняшний день на рынке представлен выбор огромного количества процессоров, хоть и актуальных производителей всего два – Intel и AMD, но из-за присутствующих в продаже многочисленных линеек процессоров легко потеряться в выборе.

Ключевые характеристики, из которых необходимо исходить при выборе – это производительность и соотношение цена-качество. Сравнить современные процессоры, анализируя только частоту или количества кэша некорректно.

Процессоры Intel

Актуальная продукция Intel, представленная на рынке, ныне представляет собой две архитектуры: Core 2 Duo и его дальнейшее развитие Nehalem. Базовыми отличиями архитектуры Nehalem от Core 2 Duo являются:

1 Полноценная реализация четырёх (и более)-ядерности, причем все ядра располагаются на одном кристалле. Типичный Core 2 Duo представляет собой два соединенных на одной подложке кристалла, в силу чего взаимодействие между ними реализовано посредством Северного моста;

2 Поддержка памяти DDR3 SDRAM, более того, системы на базе сокета 1366 могут работать в трёхканальном режиме. Вариантам на сокете 1156 доступен лишь двухканальный. Разница в производительности составляет 5-7%;

3 Интеграция контроллера памяти (DDR3) под распределительную крышку процессора;

4 Появление общего для всех ядер кэша третьего уровня;

5 Использование технологии Hyper-Threading. Для части линеек процессоров Nehalem вновь доступна логическая эмуляция ядер на базе физических. В процессорах с использованием этой технологии каждый физический процессор может хранить состояние сразу двух потоков, что для операционной системы выглядит как наличие двух логических процессоров. Физически у каждого из логических процессоров есть свой набор регистров и контроллер прерываний, а остальные элементы процессора являются общими;

6 Turbo Boost. Динамически – ступенчатое увеличение частоты на величину кратной 133 в зависимости от нагрузки. Работает без какого-либо дополнительного программного обеспечения;

7 Изменение во многом самой внутренней структуры процессора (предсказание переходов, обработка циклов, исполнения инструкций), появление новых шин передачи данных (QPI), Power Control Unit, управляющий энергопотреблением.

Процессоры AMD

Изменения структуры процессоров у данной компании происходили плавно без агрессивных скачков, потому нагляднее рассматривать продукцию AMD с точки зрения совместимых сокетов. Наиболее актуальными на сегодняшний день являются AM2, AM2+ и AM3. Передовым, безусловно, считается AM3. Выделим главные нюансы процессоров под сокет AM3:

1 Наличие обратной совместимости. Все процессоры на сокете AM3 можно использовать на большинстве материнских плат с сокетом AM2+.

2 Поддержка контролером памяти возможности работы как с новой DDR3 SDRAM, так и со старой DDR2 SDRAM.

3 Для шестиядерных процессоров доступна функция Turbo CORE. В случае простоя трёх ядер частота остальных повышается, также увеличивается и вольтаж, причём всех ядер. Кроме того, доступна тонкая настройка режимов технологии посредством утилиты ADM OverDrive.

Соотношение цена-качество у процессоров AMD лучше, чем у Intel.

Задания для практической работы

Найти в сети Интернет необходимую информацию по любым двум видам процессоров Intel и двум процессорам AMD. Составить сравнительную таблицу этих процессоров на примере таблицы 3.1. Сделать вывод о соотношении цена-функциональность для рассмотренных процессоров.

Таблица 3.1 – Сравнение процессоров

Характеристика	Процессоры Intel		Процессоры AMD	
	« »	« »	« »	« »
Разрядность				
Количество ядер				
Частота				
Объем кэш				
Тип сокета				
Производительность				
Дополнительные возможности				
Возможная область применения				
Цена				

Контрольные вопросы

- 1 В чем отличия архитектуры Nehalem от Core 2 Duo?
- 2 В чем преимущества процессоров AMD под сокет AM3?
- 3 В чем преимущества процессоров AMD по сравнению с Intel?

Практическое занятие № 5

«Изучение видов проводных интерфейсов»

Цель работы: изучить организацию, работу и подключение последовательных и параллельных интерфейсов.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Интерфейс RS-232C

Двунаправленный последовательный интерфейс. Ранее использовался для подключения модема или мыши. Сейчас – для соединения с источниками бесперебойного питания, для связи с аппаратными средствами разработки встраиваемых вычислительных систем. COM-порты в операционной системе типа Windows это именованные каналы для передачи данных.

Стандартная скорость передачи для RS-232 – 9600 бит/сек, максимальная 115 Кбит/с. Максимальное расстояние передачи данных – 15 м.

Физически интерфейс RS-232C, устанавливаемый на материнской плате компьютера, состоит из кабельного разъема, микросхемы драйвера линии и микросхемы UART. С ее помощью осуществляется управление преобразованием данных из принятого от компьютера параллельного формата в последовательный и наоборот.

Кабельный разъем служит для подсоединения кабеля, соединяющего компьютер с каким-либо устройством. Стандарт предполагает использование разъемов, имеющих 9 или 25 контактов (см. рисунок 4.1). На материнских платах, как правило, установлены два разъема с девятью контактами.

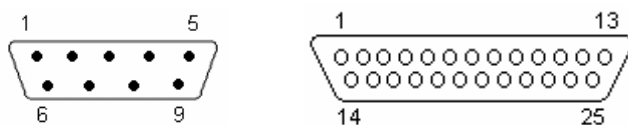


Рисунок 4.1 – 9- и 25-контактные разъемы RS-232C

В таблице 4.1 описано назначение контактов интерфейса RS-232C, а также приведены обозначения соответствующих сигналов в английском написании и принятые для их обозначения аббревиатуры.

Таблица 4.1 – Назначение выводов разъема последовательного порта

9-контактный разъем	25-контактный разъем	Сигнал	Описание	Тип вывода
1	8	CD (Carrier Detect)	Обнаружение несущего сигнала	Вход
2	3	RD (Receive Data)	Принимаемые данные	Вход
3	2	TD (Transmit Data)	Передаваемые данные	Выход
4	20	DTR (Data Terminal Ready)	Готовность терминала	Выход
5	7	SG (Signal Ground)	Общий сигнал	-
6	6	DSR (Data Set Ready)	Готовность данных к передаче	Вход
7	4	RTS (Request To Send)	Запрос передачи	Выход
8	5	CTS (Clear To Send)	Готовность внешнего устройства к приему	Вход
9	22	RI (Ring Indicator)	Индикатор вызова	Вход

Для подключения устройств через интерфейс RS-232C необходимо предварительно отключать питание.

Интерфейс Centronics

Однонаправленный параллельный интерфейс. Используется для подключения печатающих устройств. Centronics содержит специальные сигнальные линии, предназначенные для определения состояния подключенных устройств.

Скорость передачи данных может варьироваться и достигать 1,2 Мбит/с. Длина соединительного кабеля не должна превышать 3-х метров.

Разъем интерфейса имеет 25 контактов (рисунок 4.2). Назначение контактов описано в таблице 4.2.



Рисунок 4.2 – Разъем интерфейса Centronics на кабеле и материнской плате

Таблица 4.2 – Назначение контактов разъема интерфейса Centronics

Контакт	Сигнал	Назначение
1	Strobe	Сигнал синхронизации передачи данных. Служит для обеспечения одновременности восприятия принимающим устройством всех бит передаваемого байта. Активный уровень – «0»
2	Data bit 0	Первый бит передаваемого байта
3	Data bit 1	
4	Data bit 2	
5	Data bit 3	
6	Data bit 4	
7	Data bit 5	

8	Data bit 6	
9	Data bit 7	
10	Acknowledge (ACK)	Импульс, подтверждающий успешный прием переданного байта устройством (запрос на пересылку следующего байта). Активный уровень – «0»
11	Busy	Устройство занято (не готово к приему информации). Активный уровень – «1»
12	Paper End (PE)	Логическая «1» на этой линии свидетельствует о необходимости заправки в принтер бумаги
13	Select (SLCT)	Принтер отключен. Активный Уровень – «1»
14	Auto Feed	Инструкция принтеру автоматически производить перевод строки и возврат каретки при достижении конца очередной строки. Активный уровень – «0»
15	Error	Свидетельствует об ошибке, возникшей при работе принтера (кончилась бумага, была открыта крышка кожуха и т.д.). Активный уровень – «0»
16	Init	Инициализация принтера (установка параметров, используемых по умолчанию, подготовка к работе). Активный уровень – «0»
17	Select in (SLCT IN)	Выбор принтера. При активном уровне на этой линии принтер не реагирует на сигналы, поступающие по другим линиям. Активный уровень – «0»
18-25	Ground (GND)	Заземляющий (общий) провод

Для подключения устройств через интерфейс Centronics необходимо предварительно отключать питание.

Интерфейс USB

Двухнаправленный последовательный интерфейс. Предназначен для подключения различных периферийных устройств к ПК. Позволяет производить обмен информацией на трех скоростях (спецификация USB 2.0): низкая скорость (Low Speed – LS) – 1,5 Мбит/с; полная скорость (Full Speed – FS) – 12 Мбит/с; высокая скорость (High Speed – HS) – 480 Мбит/с. В спецификации USB 3.0 – до 4,8 Гбит/с.

Для подключения периферийных устройств используется 4-жильный кабель (рисунок 4.3): 1 – питание +5 В, 2,3 – сигнальные провода D+ и D- (витая пара для передачи данных), 4 – общий провод.



Рисунок 4.3 – Разъем интерфейса USB

Интерфейс USB соединяет между собой хост (host) и устройства. Хост находится внутри ПК и управляет работой всего интерфейса. Для того чтобы к одному порту USB можно было подключать более одного устройства, применяются концентраторы – хабы (hub). Таким образом к одному контроллеру шины USB можно подсоединить до 127 устройств через цепочку концентраторов.

Корневой хаб (root hub) находится внутри компьютера и подключен непосредственно к хосту.

В интерфейсе USB используется специальный термин "функция" – это логически законченное устройство, выполняющее какую-либо специфическую функцию. Топология

интерфейса USB по рисунку 2.4 представляет собой набор из 7 уровней (tier): на первом уровне находится хост и корневой хаб, а на последнем – только функции.

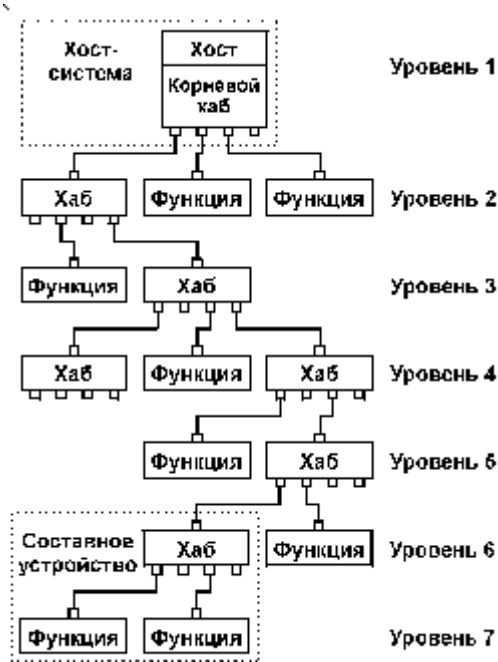


Рисунок 4.4 – Топология USB

Устройство, в состав которого входит хаб и одна или несколько функций, называется составным (compound device).

Все передачи данных по интерфейсу инициируются хостом. Данные передаются в виде пакетов. В интерфейсе USB используется несколько разновидностей пакетов:

- пакет-признак (token packet) описывает тип и направление передачи данных, адрес устройства и порядковый номер конечной точки (КТ - адресуемая часть USB-устройства); пакет-признаки бывают нескольких типов: IN, OUT, SOF, SETUP;
- пакет с данными (data packet) содержит передаваемые данные;
- пакет согласования (handshake packet) предназначен для сообщения о результатах пересылки данных; пакеты согласования бывают нескольких типов: ACK, NAK, STALL.

Таким образом, каждая транзакция состоит из трех фаз: фаза передачи пакета-признака, фаза передачи данных и фаза согласования.

Для подключения устройств к USB разъему не требуется отключать питание компьютера, но для отключения некоторых устройств (например, флэш-памяти) необходимо пользоваться встроенной в операционную систему функцией «Безопасное отключение», чтобы избежать выхода из строя устройства.

Задания для практической работы

Составить таблицу сравнительной характеристики видов интерфейсов.

Таблица 4.3 – Сравнение проводных интерфейсов

Наименование	Разъем	Назначение	Скорость	Особенности подключения
RS-232C				
Centronics				
USB				

Контрольные вопросы

- 1 Чем отличаются последовательные и параллельные интерфейсы? В чем достоинства и недостатки каждого вида?
- 2 Сколько линий используется для передачи собственно данных в интерфейсе RS-232 и сколько в интерфейсе Centronics?
- 3 Назовите и охарактеризуйте фазы транзакции в интерфейсе USB?
- 4 Какую функцию выполняет хост в интерфейсе USB?
- 5 Зачем необходимо отключать питание при подсоединении устройств через интерфейсы RS-232 и Centronics?

Практическое занятие № 6

«Изучение беспроводной передачи данных»

Цель работы: изучить принцип беспроводной передачи данных на основе спецификации беспроводных персональных сетей Bluetooth.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Беспроводная передача данных может быть основана на двух принципах:

- передача данных при помощи оптических сигналов;
- передача данных по радиоканалу.

Bluetooth обеспечивает обмен информацией между такими устройствами как карманные и обычные персональные компьютеры, мобильные телефоны, ноутбуки, принтеры, цифровые фотоаппараты и наушники на надёжной, недорогой, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи.

Радиосвязь Bluetooth осуществляется в ISM-диапазоне (англ. Industry, Science and Medicine), который используется в различных бытовых приборах и беспроводных сетях (свободный от лицензирования диапазон 2,4–2,48 ГГц). Спектр сигнала формируется по методу FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum – широкополосный сигнал по методу частотных скачков).

Согласно алгоритму FHSS, в Bluetooth несущая частота сигнала скачкообразно меняется 1600 раз в секунду (всего выделяется 79 рабочих частот). Последовательность переключения между частотами для каждого соединения является псевдослучайной и известна только передатчику и приёмнику, которые каждые 625 мкс (один временной слот) синхронно перестраиваются с одной несущей частоты на другую. Таким образом, если рядом работают несколько пар приёмник-передатчик, то они не мешают друг другу. Этот алгоритм является также составной частью системы защиты конфиденциальности передаваемой информации: переход происходит по псевдослучайному алгоритму и определяется отдельно для каждого соединения.

Инициализация Bluetooth-соединения

Инициализацией, касательно Bluetooth, принято называть процесс установки связи. Её можно разделить на три этапа:

- 1 Генерация ключа Kinit (128 бит);
- 2 Генерация ключа связи (он носит название link key и обозначается, как Kab);
- 3 Аутентификация.

Первые два пункта входят в так называемую процедуру паринга. Паринг (PAIRING) — или сопряжение – это процесс связи двух (или более) устройств с целью создания единой секретной величины Kinit, которую они будут в дальнейшем использовать при общении.

Перед началом процедуры сопряжения на обеих сторонах необходимо ввести PIN-код. Обычная ситуация: два человека хотят связать свои телефоны и заранее договариваются о PIN-коде.

После аутентификации может начаться передача данных.

Дальность связи двух устройств определяется классом Bluetooth и очень зависит от наличия преград и помех.

Таблица 5.1 – Классы Bluetooth

Класс	Максимальная мощность, мВт	Радиус действия, м
1	100	100
2	2,5	10
3	1	1

Спецификации:

1.0 и 1.0B. Устройства имели плохую совместимость между продуктами различных производителей. В 1.0 и 1.0B было обязательным передача адреса устройства (BD_ADDR) на этапе установления связи, что делало невозможным реализовать анонимность на протокольном уровне и было основным недостатком данной спецификации. Скорость передачи 723,2 Кбит/с в одном направлении, или 433,9 Кбит/с в обоих направлениях.

1.1. Было исправлено множество ошибок, найденных в 1.0B, добавлена поддержка для не зашифрованных каналов, индикация уровня мощности принимаемого сигнала (RSSI).

1.2. Была добавлена технология адаптивной перестройки рабочей частоты (AFH), что улучшило сопротивляемость помехам. Также увеличилась скорость передачи и добавилась технология eSCO, которая улучшала качество передачи голоса путем повторения поврежденных пакетов.

2.0 полностью совместим с версиями 1.x. Основным нововведением стала поддержка EDR (Enhanced Data Rate), что позволило повысить скорость передачи до 2,1 Мбит/с.

2.1. Добавлена технология расширенного запроса характеристик устройства (для дополнительной фильтрации списка при сопряжении), энергосберегающая технология Sniff Subrating, которая позволяет увеличить продолжительность работы устройства от одного заряда аккумулятора в 3-10 раз. Кроме того, обновлённая спецификация существенно упрощает и ускоряет установление связи между двумя устройствами, позволяет производить обновление ключа шифрования без разрыва соединения, а также делает указанные соединения более защищёнными

3.0 поддерживает теоретическую скорость передачи данных до 24 Мбит/с. Её основной особенностью является добавление AMP (Асимметричная Мультипроцессорная Обработка).

Модули с поддержкой новой спецификации соединяют в себе две радиосистемы: первая обеспечивает передачу данных в 3 Мбит/с (стандартная для Bluetooth 2.0) и имеет низкое энергопотребление; вторая совместима со стандартом 802.11 и обеспечивает возможность передачи данных со скоростью до 24 Мбит/с (сравнима со скоростью сетей Wi-Fi). Выбор радиосистемы для передачи данных зависит от размера передаваемого файла. Небольшие файлы передаются по медленному каналу, а большие — по высокоскоростному.

4.0. Технология, прежде всего, предназначена для миниатюрных электронных датчиков (использующихся в спортивной обуви, тренажёрах, миниатюрных сенсорах, размещаемых на теле пациентов и т. д.). В Bluetooth 4.0 достигается низкое энергопотребление за счёт использования специального алгоритма работы. Передатчик включается только на время отправки данных, что обеспечивает возможность работы от одной батарейки типа CR2032 (как для CMOS) в течение нескольких лет. Стандарт предоставляет скорость передачи данных в 1 Мбит/с при размере пакета данных 8-27 байт. В новой версии два Bluetooth-устройства смогут устанавливать соединение менее

чем за 5 миллисекунд и поддерживать его на расстоянии до 100 м. Для этого используется усовершенствованная коррекция ошибок, а необходимый уровень безопасности обеспечивает 128-битное AES-шифрование.

Задание для практической работы

- 1 Составьте таблицу сравнительных характеристик спецификаций Bluetooth.
- 2 Составьте правила использования Bluetooth канала для передачи данных.

Контрольные вопросы

- 1 Каким образом можно осуществить беспроводной обмен информацией?
- 2 Почему при передаче данных через Bluetooth две соседние пары приемника и передатчика не мешают друг другу?
- 3 Чем отличаются классы Bluetooth?
- 4 Каким образом осуществляется инициализация соединения при обмене через Bluetooth?

Практическое занятие № 7

«Изучение устройства и характеристик жестких дисков»

Цель работы: изучить устройство, работу и характеристики жестких дисков.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Информация на жестких дисках записывается на магнитный слой диска, сделанного из жесткого материала, чаще всего алюминия (отсюда название Hard disk). В корпусе из прессованного алюминия объединены такие элементы жесткого диска как управляющий двигатель, носитель информации (диски), головки записи/считывания и электроника.

Благодаря постоянному вращению при каждом обращении разгона дисков не происходит. Быстрое вращение дисков предполагает, что устройство установлено только вертикально или горизонтально. Могут ли жесткие диски работать «вниз головой», зависит от конкретной модели и должно быть описано в документации. В сомнительных случаях стараются избегать подобного положения. Жесткие диски всегда должны надежно устанавливаться в корпусе ПК и не располагаться под косым углом.

Структура блоков и способ размещения их на носителе называется логической организацией информации. Она должна обеспечивать минимальное время доступа при заданных конструктивных ограничениях, удобство доступа со стороны программ пользователя; высокую достоверность хранения информации. Логическая организация информации тесно связана с конструктивными особенностями накопителя.

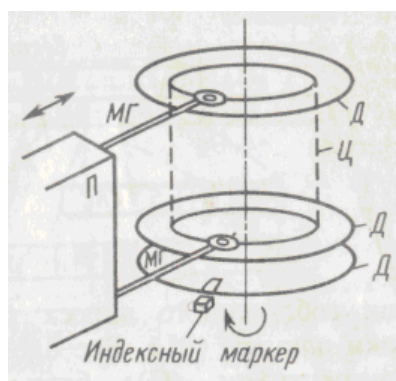


Рисунок 6.1 – Конструкция и логическая организация винчестера

Для каждой поверхности дисков предусмотрена одна магнитная головка (МГ). Перемещение всех МГ вдоль радиуса осуществляется одновременно с помощью позиционера (П) (рисунок 3.1). Таким образом, одновременно доступна информация, находящаяся на различных поверхностях диска пакета, но на одинаковых радиусах. Магнитные отпечатки, оставленные на поверхности диска при неизменном положении головки, образуют дорожку. Совокупность дорожек одного радиуса на различных поверхностях пакета называется цилиндром (Ц).

Блоки информации располагаются вдоль дорожки и их можно пронумеровать таким образом, чтобы номер каждого блока состоял из трех частей: номера (или адреса) цилиндра С, номера поверхности или головки Н и порядкового номера блока В на дорожке. Совокупность номеров СН образует номер дорожки. Такая структура адреса блока отражает особенности доступа к информации: все блоки одного цилиндра могут быть прочитаны без перемещения блока головок. Обычно цилиндры нумеруют последовательно, начиная с наружного, которому присваивается адрес $C = 0\ 0\ 0$. Порядковый номер блока В на дорожке определяется относительно начала дорожки, которое отмечается индексным маркером. Обычно используется единственный индексный маркер для всех дорожек. Физически он выполняется в виде некоторой отметки (например, прорези на краю одного из дисков пакета), детектируемой аппаратными средствами.

Характеристики жестких дисков

Основным критерием для пользователя является емкость жесткого диска, показывающая, какой максимальный объем данных может быть записан на носитель. Большинство фирм производителей считают, что 1 Мбайт равен не 1024×1024 байт, как принято в информатике, а 1000000 байт, 1 Гбайт равен не $1024 \times 1024 \times 1024$, а 1000000000 байт. Поэтому, емкость винчестера по документации будет отличаться от той, которую укажет File Manager в Windows.

Параметры жестких дисков стандартизированы форм-фактором (form-factor), определяющим размеры и вес корпуса. В настоящее время существует всего несколько стандартных значений форм-фактора. Практически во всех настольных ПК применяются жесткие диски с форм-фактором 3,5". Диски 2,5" обычно применяются для ноутбуков.

Еще одним немаловажным для пользователя параметром является интерфейс, при помощи которого жесткий диск будет подключаться к материнской плате. Устаревшим считается интерфейс ATA (AT Attachment, он же IDE — Integrated Drive Electronic, он же Parallel ATA). Современные накопители могут использовать интерфейсы Serial ATA (SATA), SCSI (Small Computer System Interface), SAS, FireWire, USB. Последние два используются для подключения переносных жестких дисков.

Время, необходимое жесткому диску для поиска любой информации на диске, измеряется миллисекундами. В среднем оно составляет 10-15 мс.

Важнейшим показателем, характеризующим механизм перемещения головок, является время, которое необходимо жесткому диску, чтобы переместить всю гребенку с головками от одного цилиндра к следующему. Эту величину называют временем позиционирования головки на дорожке (Track to Track Seek). Оно также измеряется в миллисекундах, при этом у хороших винчестеров значение этого параметра менее 3 мс.

Максимальное время доступа (Maximum Seek Time) измеряется как интервал времени, который необходим гребенке с головками, чтобы однократно переместиться по всей поверхности диска (с первой дорожки на последнюю)

В отличие от других компонент ПК жесткие диски ни в коем случае нельзя разбирать.

У жестких дисков головки записи/считывания парят на воздушной подушке, которая между диском и головкой составляет промежуток примерно 5-10 нм. Вследствие большой скорости вращения и в совокупности с малым расстоянием, на котором движется головка от диска, частицы грязи представляют собой потенциальную угрозу разрушения материала носителя. Для сравнения: человеческий волос примерно в 5-10 раз толще, чем воздушная подушка под головкой, частичка табачного дыма больше в два раза. Для головки записи/считывания встреча с такими частицами сравнима с высокоскоростным ударом, что может привести к отклонению головки от своей орбиты, касанию и повреждению поверхности диска. Поэтому разбирать жесткий диск можно только в абсолютно свободном от пыли помещении, которое обычно бывает только в специализированных лабораториях по изготовлению и ремонту жестких дисков.

Задания для практической работы

1 Схематично зарисовать устройство жесткого диска с указанием названий и назначений его основных частей.

2 Составить список характеристик, необходимых для выбора жесткого диска. Порядок характеристик должен определяться их важностью для пользователя. Для каждой характеристики указать требуемое значение.

3 Найти в сети Интернет информацию о жестких дисках и выбрать две-три позиции, соответствующие указанным характеристикам.

Контрольные вопросы

1 Почему жесткие диски так называются?

2 Каким образом происходит запись информации на магнитный диск и считывание информации с диска?

3 Какими параметрами задается физический адрес блока информации на жестком диске?

4 Что такое форм-фактор?

5 Почему жесткие диски нельзя разбирать в домашних условиях?

Практическое занятие № 8

«Изучение видов оптических дисков и их характеристик»

Цель работы: изучить виды оптических дисков, их особенности и характеристики.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Методы оптической записи на поверхности подвижного носителя основаны на способности некоторых материалов изменять отражательные свойства на участках, которые подвергались тепловому, магнитному или комбинированному воздействию.

Самым первым видом оптических дисков был Compact Disc (CD). Изначально компакт-диск был создан для цифрового хранения аудио (т. н. Audio-CD), однако в настоящее время широко используется как устройство хранения данных широкого назначения.

Компакт-диски изготавливаются из поликарбоната толщиной 1,2 мм, покрытого тончайшим слоем алюминия (ранее использовалось золото) с защитным слоем из лака, на котором обычно наносится графическое представление содержания диска. Поэтому, вопреки распространённому мнению, компакт-диск никогда не следует класть вверх ногами. Кроме того, на отражающей стороне имеется кольцевой выступ высотой 0,5 мм, позволяющий диску, положенному на ровную поверхность, не касаться этой поверхности. В центре диска расположено отверстие диаметром 15 мм.

Компакт-диски имеют в диаметре 12 см и изначально вмещали до 650 мегабайт информации (или 74 минуты аудио). Есть предположение, что разработчики рассчитывали объём так, чтобы на диске полностью поместилась девятая симфония Бетховена (самое популярное музыкальное произведение в Японии в 1979 году согласно специально проведённому опросу), длящаяся именно 74 минуты. Однако, начиная приблизительно с 2000 года, всё большее распространение получали диски объёмом 700 мегабайт (CD-Extra) которые позволяют записать 80 минут аудио. Бывают также мини-CD диаметром 8 см, на которые вмещается около 140 или 210 Мб данных или 21 минута аудио.

Информация на диске записывается в виде спиральной дорожки так называемых питов (углублений), выдавленных на алюминиевом слое. Каждый пит имеет примерно 125 нм в глубину и 500 нм в ширину. Длина пита варьируется от 850 нм до 3,5 мкм. Промежутки между питами называются Лэндами. Расстояние между соседними дорожками спирали — 1,5 мкм. Данные с диска читаются при помощи лазерного луча с длиной волны 780 нм.

Чистый CD-R не является полностью пустым, на нём имеется служебная дорожка с сервометками ATIP — Absolute Time In Pregroove — абсолютное время в служебной дорожке. Эта служебная дорожка нужна для системы слежения, которая удерживает луч лазера при записи на дорожке и следит за скоростью записи (т. е. следит, чтобы длина пита была постоянной). Помимо функций синхронизации, служебная дорожка также

содержит информацию об изготовителе этого диска, сведения о материале записывающего слоя, длине дорожки для записи и т. п. Служебная дорожка не разрушается при записи данных на диск и многие системы защиты от копирования используют её для того, чтобы отличить оригинал от копии.

Далее расположена системная область, содержащая адрес таблицы содержимого тома (VTOC – Volume Table Of Content), с помощью которой возможен непосредственный доступ к файлам.

Скорость чтения/записи CD указывается кратной 150 КБ/с (то есть 153 600 байт/с).

CD-RW во многом похож на CD-R, но его записывающий слой изготавливается из сплава серебра (Ag), индия (In), сурьмы (Sb) и теллура (Te), который можно нагреванием приводить в два устойчивых агрегатных состояния — аморфное и кристаллическое, характеризующиеся различной степенью прозрачности. Читающий луч лазера имеет меньшую мощность и не изменяет состояние записывающего слоя, а чередующиеся участки с различной прозрачностью формируют картину аналогичную питам и лэндам обычных штампованных CD.

В DVD используется лазер с меньшей длиной волны (красный 650 нм), что позволило существенно увеличить плотность записи, и, кроме того, DVD подразумевает возможность двухслойной записи информации, то есть на поверхности компакт находится один слой, поверх которого наносится еще один, полупрозрачный, и первый считывается сквозь второй параллельно.

Из-за того, что плотность записи существенно возросла, а длина волны стала меньше, изменились и требования к защитному слою – для DVD он составляет 0,6 мм против 1,2 мм у обычных CD. Естественно, что диск такой толщины будет значительно более хрупким. Поэтому еще 0,6 мм обычно заливаются пластиком с двух сторон, чтобы получились те же 1,2 мм. Но самый главный бонус такого защитного слоя в том, что благодаря его малому размеру на одном диске стало возможным записывать информацию с двух сторон, то есть удваивать его емкость, при этом оставляя размеры практически прежними.

Существует пять разновидностей DVD-дисков (по принципу округления ёмкости диска в Гб до ближайшего сверху целого числа):

- DVD5 - однослойный односторонний диск, 4,7 Гб;
- DVD9 - двухслойный односторонний диск, 8,5 Гб;
- DVD10 - однослойный двухсторонний диск, 9,4 Гб;
- DVD14 - двухсторонний диск, два слоя на одной и один на другой стороне, 13,24 Гб;
- DVD18 - двухслойный двухсторонний диск, 17 Гб.

Единица скорости (1x) чтения/записи DVD составляет 1 385 000 байт/с (т.е. около 1352 Кбайт/с = 1,32 Мбайт/с), что примерно соответствует 9-й скорости (9x) чтения/записи CD.

Blu-ray Disc или сокращённо BD – это следующее поколение формата оптических дисков – используемый для записи и хранения цифровых данных, включая видео высокой чёткости с повышенной плотностью.

Blu-ray (букв. «голубой-луч») получил своё название от коротковолнового 405 нм «синего» (технически сине-фиолетового) лазера. Такое уменьшение позволило сузить дорожку вдвое по сравнению с обычным DVD-диском – до 0,32 микрон – и увеличить плотность записи данных. Уменьшение длины волны, а также уменьшение толщины защитного слоя в шесть раз (0,1 мм вместо 0,6 мм) предоставило возможность проведения более качественного и корректного течения операций чтения/записи. Это позволило записывать информацию в меньшие точки на диске, а значит, хранить больше информации в физической области диска, а также увеличить скорость считывания до 1x – 36 Мбит/с.

Однослойный диск Blu-ray (BD) может хранить 33 Гб — этого объёма достаточно для записи приблизительно четырёх часов видео высокой чёткости со звуком. Двухслойный диск может вместить до 54 Гб. Также разработаны диски вместимостью 100 Гб и 200 Гб с использованием соответственно четырёх и шести слоёв.

Задание для практической работы

Составить таблицу сравнения видов оптических дисков.

Таблица 7.1 – Сравнение видов оптических дисков

Характеристика	CD	DVD	Blu-ray
Объем одного слоя			
Максимальное количество слоев			
Длина волны лазера			
Толщина защитного слоя			
Скорость записи/чтения 1x			

Контрольные вопросы

- 1 В чем отличие дисков CD-RW от CD-R?
- 2 Каковы размеры стандартного диска?
- 3 Для чего предназначена служебная дорожка на дисках?
- 4 Можно ли все виды дисков читать и записывать на одном приводе? Почему?
- 5 От чего зависит выбор диска для использования?

Практическое занятие № 9

«Изучение компонентов и характеристик видеокарт»

Цель работы: изучить конструкцию и назначение основных узлов видеокарты, изучить основные характеристики видеокарт.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Графическая плата (графическая карта, видеокарта, видеоадаптер) – устройство, преобразующее изображение, находящееся в памяти компьютера, в видеосигнал для монитора.

Современная графическая плата состоит из следующих частей:

1. Графический процессор (Graphic Processor Unit – графическое процессорное устройство) – занимается расчётами выводимого изображения, освобождая от этой обязанности центральный процессор, производит расчёты для обработки команд трёхмерной графики. Является основой графической платы, именно от него зависят быстродействие и возможности всего устройства. Отличительными особенностями от ЦПУ являются: архитектура, максимально нацеленная на увеличение скорости расчета текстур и сложных графических объектов; ограниченный набор команд.

2. Видеоконтроллер – отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды ЦАП на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора.

3. Видеопамять – выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора. В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Помимо видеопамяти, находящейся на видеокарте, современные графические процессоры обычно используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера.

4. Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC – Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) – служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. Возможный диапазон цветности изображения определяется только параметрами RAMDAC. Чаще всего RAMDAC имеет четыре основных блока – три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий, RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции.

5. Видео-ПЗУ (Video ROM) – постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т.п. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую – к нему обращается только центральный процессор. Хранящийся в ПЗУ видео-BIOS обеспечивает инициализацию и работу видеокарты до загрузки основной операционной системы, а также содержит системные данные, которые могут читаться и интерпретироваться видеодрайвером в процессе работы.

6. Система охлаждения – предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и видеопамяти в допустимых пределах.

Правильная и полнофункциональная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера – специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеокарты и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером. Так же как и видео-BIOS, видеодрайвер организует и программно контролирует работу всех частей видеоадаптера через специальные регистры управления, доступ к которым происходит через соответствующую шину.

В состав современного графического процессора входят два графических ускорителя (акселератора): 2D-акселератор и 3D-акселератор.

2D-акселератор предназначен для обработки двумерных графических данных, реализует аппаратное ускорение таких функций, как прорисовка графических примитивов, перенос блоков изображения, масштабирование, работа с окнами, мышью, преобразование цветового пространства.

3D-акселератор предназначен для обеспечения возможности видеть на экране проекцию виртуального динамического трехмерного объекта. Такой объект необходимо сконструировать, смоделировать его объемное изображение, т.е. задать математическую модель объекта в трехмерной системе координат, аналитически рассчитать всевозможные зрительные эффекты (угол падения света, тени и т.п.), а затем спроецировать трехмерный объект на плоский экран.

Программным интерфейсом для 3D-акселераторов служит интерфейс прикладного программирования (Application Program Interface – API), который занимает промежуточное положение между высокоуровневыми прикладными программами и низкоуровневыми командами различных 3D-акселераторов и обеспечивает эффективное преобразование запросов прикладной программы в оптимизированную последовательность низкоуровневых команд. Существует несколько платформ API, отличающихся областями применения, например, DirectX, OpenGL.

К характеристикам видеокарты относятся следующие:

- частоты ядра и памяти – измеряются в МГц, чем больше, тем быстрее видеокарта будет обрабатывать информацию;
- количество видеопамати – встроенная оперативная память на самой плате, значение показывает, какой объём информации может хранить графическая плата;
- ширина шины памяти – количество бит информации, передаваемой за такт. Важный параметр в производительности карты;
- текстурная и пиксельная скорость заполнения – измеряется в млн. пикселей в секунду, показывает количество выводимой в информации в единицу времени;
- выходы карты – разъём VGA (15-контактный D-Sub) для аналогового монитора, выход DVI-I или HDMI для цифровых мониторов, композитный S-Video видеовыход,



Рисунок 8.1 – Разъемы S-Video, DVI, VGA, HDMI

- интерфейс видеокарты, с помощью которого она подключается к материнской плате ПК. Устаревшим считается интерфейс AGP. Все современные видеокарты используют для подключения интерфейс PCI-Express.

Задания для практической работы

- 1 Составить таблицу с указанием основных частей видеокарты и их функций.
- 2 Составить список характеристик, необходимых для выбора видеокарты. Порядок характеристик должен соответствовать их важности для пользователя. Указать желаемые значения характеристик.
- 3 Найти в сети Интернет информацию по видеокартам. Выбрать две-три видеокарты, соответствующих требуемым характеристикам.

Контрольные вопросы

- 1 Каково назначение графического ускорителя?
- 2 Для чего необходим драйвер видеокарты?
- 3 Каково назначение DirectX?
- 4 Через какой разъем можно подключить к видеокарте ЖК-монитор?

Практическое занятие № 10

«Изучение принципа работы и характеристик жидкокристаллических дисплеев»

Цель работы: изучить принцип работы TFT активной матрицы, изучить параметры жидкокристаллических (ЖК) дисплеев.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

TFT LCD (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) – сокращенное название жидкокристаллического индикатора на тонкопленочных транзисторах.

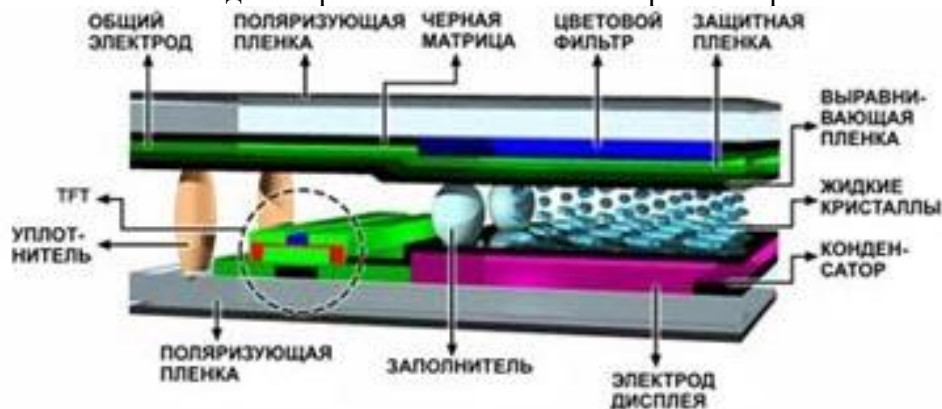


Рисунок 9.1 – Сечение TFT-панели

До приложения электрического поля к электродам жидкие кристаллы выровнены в скрученную структуру (см. рисунок 9.2). Плоскость поляризации света в этом случае изменяется в соответствии со скрученной структурой жидких кристаллов.

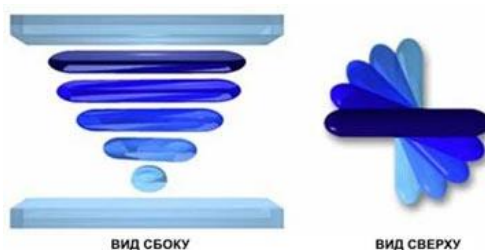


Рисунок 9.2 – Скрученная структура ЖК

Верхний поляризатор может поляризовать рассеянный свет в заданном направлении. Нижний поляризатор ориентирован перпендикулярно верхнему поляризатору. Когда свет достигает нижнего поляризатора, оба поляризатора оказываются выровненными друг с другом. Свет может беспрепятственно проходить через них. На рисунке 9.3а показан нормальный «белый» режим работы ЖКИ.

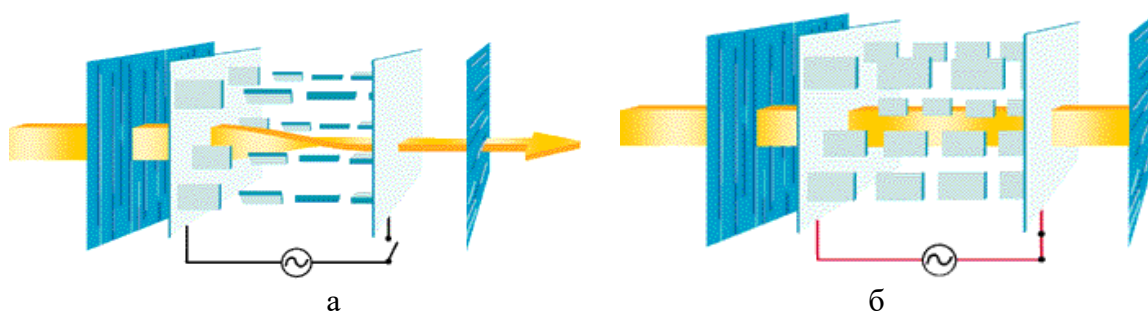


Рисунок 9.3 – Прохождение света через ЖКИ

Чувствительность к электрическому напряжению – одна из основных особенностей жидких кристаллов. При подаче напряжения к двум электродам ЖКИ молекулы жидких кристаллов «раскручиваются» тем сильнее, чем выше приложенный потенциал.

Свет может проходить через слои жидких кристаллов, пока к ним не приложено никакой разности потенциалов, и молекулы жидких кристаллов будут изменять ориентацию световой плоскости в соответствии с их собственными углами. Однако при приложении напряжения жидкокристаллические молекулы будут «раскручивать» и «выпрямлять» свет, направляющийся к верхнему поляризационному фильтру. Поэтому свет не сможет пройти сквозь второй поляризатор, и эта область будет темнее окружающих зон.

На рисунке 9.4 показана схема управления жидкими кристаллами. В пределах одного выбранного периода времени переключатель замыкается и на жидкие кристаллы подается входное напряжение, что приводит к изменению ориентации жидкокристаллических молекул. Когда переключатель выключается, определенный заряд сохраняется в конденсаторе C_{lc} , при этом величина напряжения на C_{lc} будет со временем понижаться. Для расширения возможностей хранения заряда параллельно C_{lc} добавляют запоминающий конденсатор C_{st} .

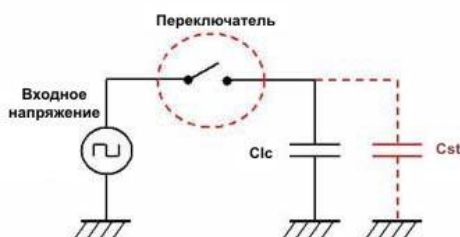


Рисунок 9.4 – Схема управления жидкими кристаллами

Роль переключателя выполняет тонкопленочный транзистор TFT. Вывод затвора TFT подключен к линии сканирования, вывод истока подключен к линии данных, а вывод стока соединен с C_{lc} и C_{st} . Когда затвор активизирован (выбран на линии сканирования), канал TFT открывается и данные об изображении будут записаны в C_{lc} и C_{st} . Когда затвор не выбран, канал TFT закрыт (рисунок 9.5).

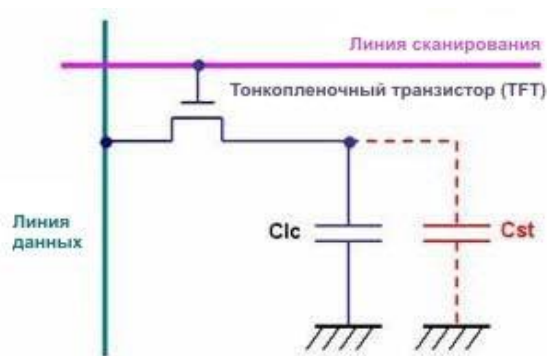


Рисунок 9.5 – Схема работы ячейки TFT-ЖКИ

Управляя величиной входного напряжения, подаваемого на жидкие кристаллы, можно изменять расположение молекул, их ориентацию и направление, что приведет к соответствующему изменению объема светового потока, проходящего через жидкие кристаллы.

Стекло TFT имеет столько транзисторов, сколько пикселей содержит дисплей, а генерацию цвета обеспечивает стекло цветового фильтра, имеющего фильтр цвета.

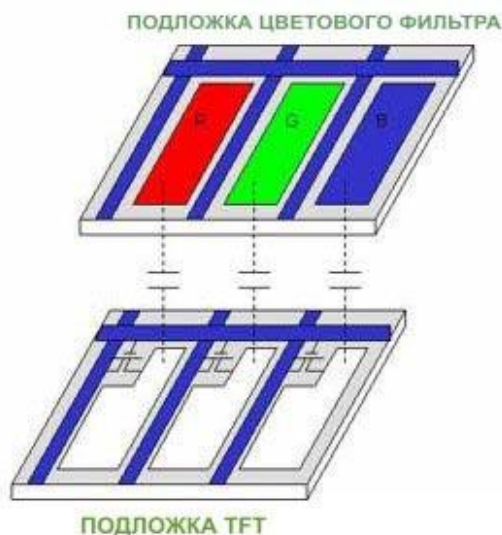


Рисунок 9.6 – Стекло TFT и цветового фильтра

Параметры ЖК-мониторов

Формально практически все последние модели мониторов имеют параметры, позволяющие использовать их в любой области – производители заявляют углы обзора 160° , контрастность 500:1 и достоверное отображение всех положенных 16 млн. цветов, причем разница между заявленными параметрами разных моделей, казалось бы, невелика. Однако на практике эти параметры значительно отличаются. Дело не в том, что производители сильно завышают параметры своих изделий (такое встречается, хотя и редко), а в том, что они понимают под тем или иным заявленным параметром и как они его измеряют.

1 Время отклика

Является наиболее «популярной» характеристикой, на которую обращают внимание большинство покупателей. Состояние пикселя в ЖК-панели меняется за счет изменения угла поворота жидких кристаллов под действием приложенного электрического поля. А т.к. жидкие кристаллы – довольно вязкое вещество, то поворот происходит не мгновенно, а за время порядка единиц и даже десятков мс (см. график на

рисунке 9.7, по горизонтальной оси отложено время в мс, по вертикали – условный уровень яркости пикселя).

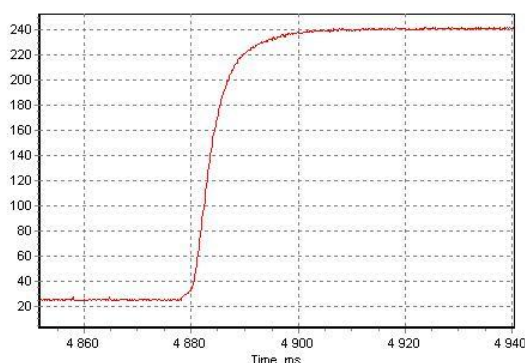


Рисунок 9.7 – Изменение яркости пикселя при переходе от полностью закрытого состояния в полностью открытое

Традиционно производители мониторов измеряют время отклика как суммарное время переключения пикселя с черного на белый и обратно, причем измеряется время изменения яркости пикселя от 10% до 90%. Но такое измерение не дает полного представления о том, как будет вести себя монитор при работе с динамичной графикой, т.к. измеренное подобным образом время отклика является минимальным. Допустим нас интересует переключение пикселя не с черного на белый, а с черного на темно-серый. С одной стороны, кристаллам надо повернуться на меньший угол, с другой – скорость поворота прямо пропорциональна напряженности приложенного поля, а именно им и определяется угол поворота (чем меньший необходим угол, тем меньше должно быть поле). Такое время отклика всегда будет больше, чем при переключении с черного на белый, и зависит от конкретного типа матрицы. Это будет сказываться в динамичных играх с недостаточно контрастным изображением.

Кроме того, время переключения с черного на белый зависит от установленной на мониторе контрастности и иногда от яркости. Белый цвет, соответствующий максимальному углу поворота кристаллов, достигается только при максимальной контрастности, если же она меньше, то кристаллы должны поворачиваться на меньший угол. Соответственно, чем меньше контрастность, тем больше время отклика.

2 Углы обзора

Традиционная проблема ЖК-мониторов. Если изображение на ЭЛТ практически не страдает даже при взгляде почти параллельно плоскости экрана, то на многих ЖК даже небольшое отклонение от перпендикуляра приводит к заметному падению контрастности и искажению цветопередачи.

Все производители на данный момент заявляют более чем достаточные углы обзора – не менее 160° по горизонтали и вертикали. Проблема в том, как эти углы измеряются. Согласно текущим стандартам, угол обзора определяется как угол относительно перпендикуляра к центру матрицы, при наблюдении под которым контрастность изображения в центре матрицы падает до 10:1.

Во-первых, искажения изображения становятся легко заметны при падении контрастности уже в несколько раз, то есть примерно до 100:1. Т.е. используемый производителями критерий слишком мягок. На практике заметно, что картинка отличается от идеальной при намного меньших углах.

Во-вторых, измерения контрастности проводятся в центре экрана, в то время как человек, находящийся перед монитором, видит края экрана под другим углом, нежели центр.

В-третьих, как правило, указывается суммарный угол в обе стороны от нормали (то есть, в случае с вертикальным углом обзора – суммируются предельные углы при

взгляде на матрицу сверху и при взгляде снизу). При этом для некоторых мониторов угол обзора сверху существенно больше. В результате в паспортных характеристиках мы получаем достаточно большой угол обзора по вертикали, в реальности же малейшее отклонение экрана монитора назад приводит к заметному потемнению верхней части экрана.

В-четвертых, при измерении углов обзора учитывается только падение контрастности, но не искажение цветопередачи. Например, помимо потемнения белого цвета при взгляде сбоку, он также приобретает сильный желтовато-коричневый оттенок. Таким образом, изменение цвета может быть даже заметнее, чем падение контрастности.

И, наконец, в-пятых, производители указывают только вертикальные и горизонтальные углы обзора, в то время как, очевидно, на монитор можно посмотреть и, скажем, справа сверху. Углы обзора по вертикали и горизонтали (которые указываются в спецификациях) максимальны, в то время как "диагональные" углы обзора существенно меньше.

3 Яркость и контрастность

Под яркостью понимается яркость белого цвета (то есть на матрицу подается максимальный сигнал) в центре экрана, под контрастностью – отношение уровня белого цвета к уровню черного, также в центре экрана.

Измерения производятся производителем матрицы, а не монитора, а потому делаются на специальном стенде, где матрица подключается к источнику тестового сигнала, а лампы подсветки питаются током определенной величины. В реальном же мониторе добавляется влияние его электроники, которая, во-первых, отлична от лабораторного генератора сигналов, во-вторых, еще и управляется пользователем, регулирующим яркость, контрастность, цветовую температуру и другие параметры, а потому реальные параметры монитора очень часто не соответствуют заявленным. Например, если электроника монитора дает небольшую "подсветку" черного цвета (этот дефект на некоторых недорогих моделях достаточно распространен), то реальная контрастность окажется значительно ниже заявленной. В реальных условиях также будет играть роль внешняя засветка матрицы.

Яркость зависит от конкретных задач и внешнего освещения – если для работы с текстом яркость экрана должна составлять примерно от 70 до 130 кд/кв.м, то для игр и просмотра фильмов комфортная яркость может достигать до 200 кд/кв.м и даже выше.

4 Цветопередача

Производители обычно указывают лишь одну цифру – количество цветов, которое традиционно равняется 16,2 или 16,7 млн. Но очень многие из выпускаемых сейчас матриц (а из "быстрых" матриц – все поголовно) не умеют отображать более 262 тысяч цветов (что соответствует 18 битам, или по 6 бит на каждый из трех базовых цветов).

Изображение на 18-битной матрице без дополнительных мер выглядит весьма грустно – фактически такая матрица годится только для офисной работы и (в некоторой степени) для игр. По этой причине производители матриц реализуют в них так называемый FRC (Frame Rate Control) – метод эмуляции недостающих цветов, при котором цвет пикселя меняется с каждым кадром в небольших пределах. Допустим, нам надо вывести цвет RGB:{154; 154; 154}, который матрица физически не поддерживает, однако она поддерживает два соседних цвета – RGB:{152; 152; 152} и RGB:{156; 156; 156}. Если теперь поочередно (с частотой кадровой развертки) выводить эти два цвета, то, в результате близости их цветов и инерционности как человеческого глаза (не воспринимающего мерцание на частоте 60 Гц), так и самой матрицы («сглаживающей» момент переключения цветов) мы будем видеть некий усредненный цвет, то есть искомый RGB:{154; 154; 154}. Могут применяться и более сложные механизмы FRC, например, когда нужный цвет формируется несколькими расположенными рядом пикселями с немного различающимися цветами. Соответственно, качество цветопередачи таких матриц во многом определяется качеством реализации FRC.

Цветовая температура определяет тональность изображения на экране монитора – чем ниже температура, тем теплее цвета (таково восприятие человека – как более холодный он воспринимает спектр излучения тела, которое на самом деле более горячее). Необходимость в ней возникает потому, что с точки зрения человеческого глаза нет как такового некоего универсального белого цвета, который глаз всегда бы воспринимал как белый – в зависимости от условий глаз подстраивается под некоторый диапазон. По этой причине рекомендуется устанавливать на экране монитора ту цветовую температуру, при которой – при данном внешнем освещении – белый цвет на экране не имеет каких-то дополнительных оттенков.

Задания для практической работы

- 1 Схематично зарисовать устройство ЖК монитора. Составить таблицу с указанием основных узлов ЖК монитора и их назначения.
- 2 С помощью рисунков пояснить способ получения изображения на ЖК дисплее.
- 3 Составить таблицу с указанием параметров ЖК дисплеев, их значений и способов измерения.
- 4 Найти в сети Интернет информацию по ЖК мониторам. Выбрать два-три монитора, соответствующие требуемым параметрам.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое TFT? Какую функцию он выполняет?
- 2 Будет ли светиться ЖК ячейка при подаче на нее напряжения? При отсутствии напряжения? При небольшом значении напряжения?
- 3 Как измеряется время отклика? За счет чего появляется такая характеристика?
- 4 В чем заключается метод эмуляции недостающих цветов?

Практическое занятие № 11

«Изучение работы и конструкции пьезоэлектрических струйных принтеров»

Цель работы: изучить принцип работы и конструкцию печатающей головки пьезоэлектрических струйных принтеров.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

В различных моделях современных струйных принтеров применяются несколько технологий печати, хотя все они основаны на построении изображения из капель чернил, выбрасываемых через специальные сопла печатающей головки на носитель (бумагу или пленку). В настоящее время широко применяются три технологии:

1 Струйная печать с электростатическим управлением. Управление движением капель чернил осуществляется электростатическим полем. Эта технология применяется, например, в принтерах, предназначенных для маркировки товаров.

2 Термоэлектрическая (пузырьково-струйная) печать. Капли чернил выбрасываются на носитель за счет давления расширяющихся пузырьков пара. Пар образуется при испарении растворителя чернил под действием нагревателя. Применяется в принтерах Canon и Hewlett-Packard.

3 Пьезоэлектрическая печать. Чернила выбрасываются на носитель за счет колебания активных пьезоэлементов, находящихся в соплах печатающей головки. Применяется в принтерах Epson.

Основа работы пьезоэлектрической печатной головки – пьезоэффект – способность некоторых материалов создавать электрический заряд при деформации или изменять свою форму под действием приложенного напряжения (эффект обратим).

Основными достоинствами этой технологии является возможность контроля размера капель, что позволяет достичь высокого качества при печати полутоновых изображений, а также то, что при работе такой печатающей головки не происходит активного выделения тепла. К недостаткам пьезоэлектрической печати относится высокая цена печатающей головки (и, соответственно, всего принтера) и чувствительность к наличию в чернилах пузырьков растворенного воздуха. Причина этого явления в том, что воздух, в отличие от чернил, легко сжимается. Поэтому при подаче управляющего сигнала в камере будет происходить не вытеснение чернил из сопла, а сжатие пузырька. Это приведет к сбою в системе контроля размера капель или выведет сопло из строя.

Как правило, печатающие головки, основанные на данной технологии печати, являются стационарными, то есть замене подлежат только чернильница.

При изготовлении пьезоэлектрической печатающей головки можно использовать разные типы деформации активных элементов. Они различаются по тому, каким образом изменяется форма активного элемента при приложении к нему электрического напряжения.

В настоящее время используются два вида деформации: продольная и сдвиговая.

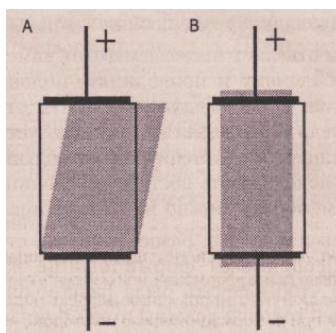


Рисунок 10.1 – Виды деформации пьезоэлементов (элемент после приложения напряжения изображен серым цветом): А - изменение формы элемента при сдвиговой деформации; В - изменение формы элемента при продольной деформации

Конструкции печатающих головок зависят от вида деформации. Первыми появились печатающие головки, использующие продольную деформацию пьезоэлемента. Они широко применяются и в настоящее время.

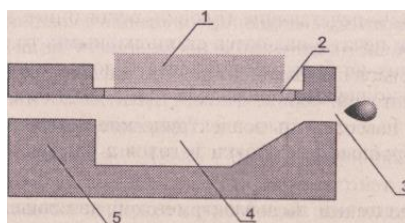


Рисунок 10.2 – Пьезоэлектрическая печатающая головка с продольной деформацией активного элемента

1 Пьезоэлемент – основной компонент сопла печатающей головки.

2 Мембрана отделяет пьезоэлемент от камеры с чернилами. Пьезоэлемент и проводники, подводящие управляющие сигналы, следует защитить от воздействия растворителя чернил.

3 Сопло – обеспечивает формирование капли чернил.

4 Камера с чернилами. Т.к. размеры пьезоэлемента под действием управляющих сигналов изменяются незначительно, для эффективного выталкивания каплей через сопло необходима большая площадь соприкосновения пьезоэлемента и чернил (через мембрану). Для этого используются специальные расширения подводящих каналов.

5 Корпус сопла с подводящим каналом соединяет воедино все части головки и обеспечивает подачу чернил. Поскольку пьезоэлемент постоянно вибрирует с высокой частотой, корпус должен быть достаточно прочным и устойчивым к вибрации.

Принцип действия такой печатающей головки довольно прост. При подаче на пьезоэлемент управляющего сигнала происходит изменение его формы, что создает давление на мембрану. Мембрана выгибается в сторону камеры с чернилами и вытесняет некоторое количество чернил через сопло. Регулируя напряжение, приложенное к пьезоэлементу (и, соответственно, изменение его толщины), можно контролировать размер вылетающих из сопла капель.

Печатающие головки с продольной деформацией позволяют использовать простые по форме пьезоэлектрические элементы, что упрощает производство. Однако возникает необходимость изоляции электрических проводников от чернил. Кроме того, необходимо обеспечить соединение пьезоэлемента с корпусом и мембраной. Поскольку эти части головки делают из разных материалов, возникает проблема выбора способа сборки печатающей головки. Эта задача усложняется специфическими условиями работы – постоянной вибрацией.

При использовании сдвиговой деформации кристалл пьезоэлемента «перекашивается». В печатающих головках со сдвиговой деформацией применяются активные элементы сложной формы, образующие стенки камеры с чернилами, которая находится перед соплом. Камера с чернилами образуется двумя пьезоэлементами, имеющими сходную форму, но разные направления поляризации. Из-за этого различия при подаче управляющего напряжения пьезоэлементы «изгибаются» в разные стороны – камера «схлопывается», вытесняя каплю чернил. Как в случае продольной деформации, изменяя управляющее напряжение, можно менять величину деформации и контролировать размер получаемой капли.

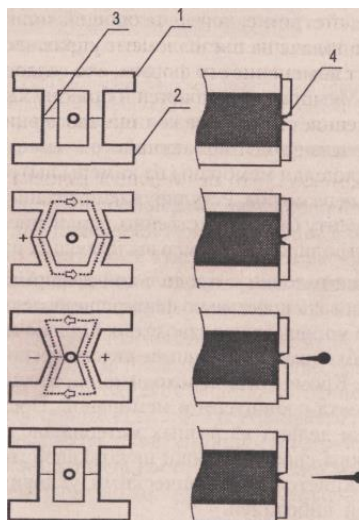


Рисунок 10.3 – Устройство и принцип работы сопла печатающей головки со сдвиговой деформацией

1 Верхняя пьезоэлектрическая пластина – пластина из пьезоэлектрического материала, имеющая специальные выступы. Эти выступы являются активными элементами сопла: за счет их движения происходит выталкивание из сопла капель чернил.

2 Нижняя пьезоэлектрическая пластина по конструкции аналогична верхней пластине, но имеет противоположное направление поляризации. Выступы верхней и нижней пластин, смыкаясь, образуют боковые стенки камеры сопла. В эту камеру подаются чернила.

3 Точки приложения управляющего напряжения. В местах соединения выступов пластин прокладываются проводники для подачи управляющих сигналов к активным элементам. Изменяя полярность управляющего напряжения, можно вызывать их деформацию в разных направлениях.

4 Сопло. Оно выполняется не в пьезоэлектрическом материале, а в специальной металлической пластине, которая обращена к носителю изображения.

Печатающая головка со сдвиговой деформацией пьезоэлемента имеет более простую конструкцию, чем головка с продольной деформацией. Это позволяет упростить и удешевить сборку печатающих головок. Правда, достигается такое упрощение за счет применения сложных по форме и технологии производства пьезоэлектрических пластин.

Рассмотрим принцип действия такой печатающей головки. Он включает четыре этапа:

1 Готовность к работе. Управляющее напряжение отсутствует, выступы пьезоэлектрических пластин не деформированы, и камера сопла имеет свои исходные размеры.

2 Подача управляющего напряжения, набор чернил в камеру сопла. К пьезоэлементам прикладывается управляющее напряжение. Выступы нижней и верхней

пластин деформируются в разные стороны, что приводит к увеличению объема камеры сопла. В образовавшуюся пустоту через систему подачи набираются чернила.

3 Смена полярности управляющего напряжения, выталкивание капли чернил. Смена полярности управляющего напряжения приводит к тому, что выступы пьезоэлектрических пластин деформируются в обратном направлении. Объем камеры сопла уменьшается, и из нее через сопло выталкивается капля чернил. Изменением управляющего напряжения на этапах 2 и 3 можно регулировать степень деформации выступов пластин и, следовательно, изменение объема камеры сопла, то есть размер образующихся капель чернил.

4 Возврат в исходное состояние. После снятия управляющего напряжения стенки сопла возвращаются в исходное состояние. Система готова к повторению цикла (печати следующей точки).

Задание для практической работы

1 Схематично зарисовать структуру печатающей головки пьезоэлектрического струйного принтера с продольной деформацией активного элемента. Составить таблицу с указанием ее основных узлов и их назначения.

2 Схематично зарисовать структуру печатающей головки пьезоэлектрического струйного принтера со сдвиговой деформацией активного элемента. Составить таблицу с указанием ее основных узлов и их назначения.

3 Сравнить две конструкции и выделить достоинства и недостатки.

4 Составить правила эксплуатации пьезоэлектрических струйных принтеров на основе особенностей их конструкции.

Контрольные вопросы

1 В чем достоинство пьезоэлектрических струйных принтеров по сравнению с другими видами струйных принтеров?

2 В чем отличие печатающих головок с продольной и сдвиговой деформацией активного элемента?

3 В чем состоят особенности эксплуатации пьезоэлектрических струйных принтеров?

Практическое занятие № 12

«Изучение работы и конструкции лазерных принтеров»

Цель работы: изучить принцип работы и конструкцию источников излучения лазерных принтеров.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Способ печати, который традиционно называют лазерным, появился достаточно давно. В этой технологии используется один луч, построчно сканирующий поверхность барабана. Конструкция источника излучения однолучевого принтера приведена на рисунке 11.1.

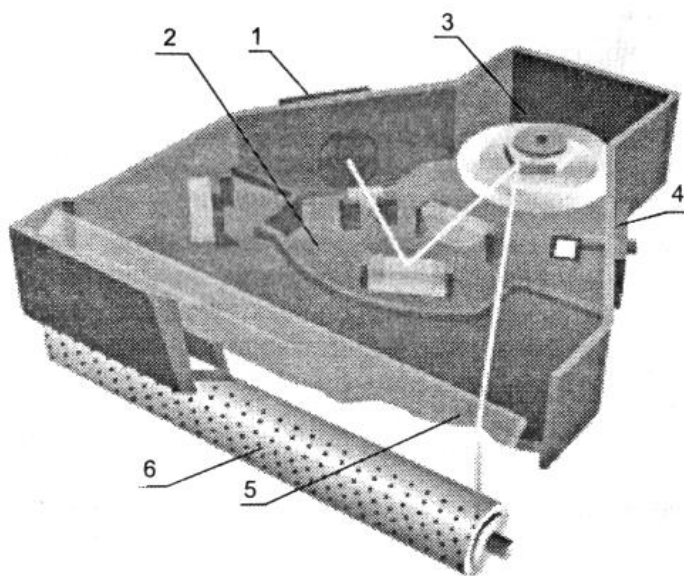


Рисунок 11.1 – Источник излучения лазерного принтера

На рисунке цифрами обозначены следующие узлы:

1 – генератор излучения (лазер). Испускает лазерный луч при подаче управляющего сигнала. Он должен удовлетворять одновременно двум требованиям: испускать излучение достаточной мощности и иметь высокое быстродействие. Быстродействие необходимо для быстрого включения и отключения луча (для воспроизведения темных и светлых участков изображения), а высокая мощность позволяет за короткое время создать в покрытии фоточувствительного барабана достаточную разность зарядов (малое время облучения сокращает время печати документа).

2 – оптическая система. Направляет луч лазера на специальное поворотное зеркало. Так как в большинстве случаев сложно расположить источник излучения так,

чтобы непосредственно осветить зеркало, применяют систему зеркал и линз. Линзы дополнительно фокусируют луч для повышения разрешающей способности.

3 – поворотное зеркало. Обеспечивает построчную развертку луча (сканирование поверхности барабана). Применение поворотного зеркала – простейший способ отклонения луча света от неподвижного источника. Именно этот метод применяется для сканирования поверхности фоточувствительного барабана, то есть засветки строк изображения на нем (смена строк достигается поворотом барабана). Причем применяется не просто зеркало, а призма с зеркальными гранями. Это позволяет не тратить время на поворот зеркала в исходное положение после прохода по строке (когда луч, отражаясь от одной грани призмы, подходит к концу строки, он сразу попадает на другую грань, отражающую его в начало строки). Наряду с использованием многогранных отражающих призм для повышения быстродействия увеличивают скорость вращения отражателей. В современных лазерных принтерах зеркала вращаются со скоростью до 7500 об/мин. Так как за один оборот призмы луч пробегает по нескольким строкам изображения, повышение скорости вращения существенно увеличивает скорость печати.

4 – датчик системы синхронизации. Используется для синхронизации движения луча и вывода данных. Так как луч непрерывно сканирует поверхность фоточувствительного барабана, необходима строгая синхронизация начала прохода строки лучом и начала вывода данных, определяющих эту строку. Отражающая призма вращается без остановок, поэтому выполнить синхронизацию можно только за счет выдачи потока данных в соответствующий момент, в начале каждой строки. Для определения этого момента времени используется датчик синхронизации, представляющий собой фотоэлемент. Перед проходом каждой строки (при подходе под луч очередной грани призмы) луч отражается на датчик. Сигнал от датчика используется для синхронизации вывода данных.

5 – отклоняющая система. Дополнительно корректирует путь луча к поверхности фоточувствительного барабана, если необходимо. Система может быть выполнена в виде зеркала или призмы.

6 – фоточувствительный барабан.

«Традиционный» лазерный принтер имеет довольно сложную конструкцию. Многие детали, такие как компоненты оптической системы или поворотное зеркало, должны изготавливаться с высокой точностью, от которой зависит качество работы принтера в целом. Это повышает стоимость таких принтеров. Кроме того, наличие большого количества деталей снижает общую надежность устройства.

Оптическая система лазерного принтера крайне чувствительна к пыли и внешним воздействиям. Оседание пыли на линзах и зеркалах приводит к ухудшению их характеристик. Это, в свою очередь, вызывает ослабление и расфокусировку луча. Во время печати такой луч не может в достаточной мере воздействовать на покрытие фоточувствительного барабана, что приводит к ослаблению изображения и ухудшению точности его воспроизведения. Вибрации и удары могут вызвать смещение деталей или их повреждение. Все это также ухудшит качество получаемого изображения, а в некоторых случаях может вывести принтер из строя.

Второй тип лазерных принтеров – LED-принтеры. Название происходит от английской аббревиатуры, обозначающей светодиод (LED – Light Emitting Diode – светоизлучающий диод). Эти принтеры имеют более простую конструкцию, а, следовательно, и меньшую цену, чем обычные лазерные принтеры. Однако они позволяют достичь высокой скорости и приемлемого качества печати.

Принцип действия таких принтеров ничем не отличается от изложенного выше принципа лазерной печати. Отличительная особенность принтеров данного типа состоит в том, что для получения скрытого изображения используется не один луч, построчно пробегающий по поверхности барабана, а множество лучей, испускаемых лазерными

светодиодами, собранными в специальную линейку. Конструкция источника излучения такого принтера показана на рисунке 11.2.

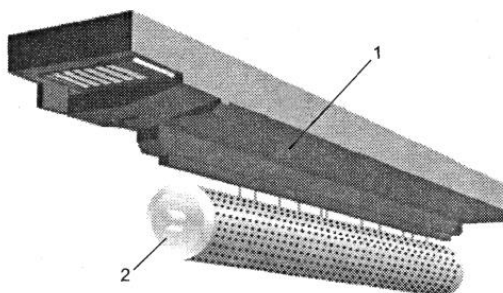


Рисунок 6.2 – Источник излучения LED-принтера

На рисунке цифрами обозначены следующие узлы:

1 – линейка светодиодов. Состоит из множества тесно расположенных светодиодов, каждый из которых имеет собственные выводы и линзу, фокусирующую луч на поверхности барабана. Диоды располагаются с равномерным шагом, что обеспечивает правильное расположение точек изображения, засвечиваемых на фоточувствительном барабане. Поскольку все светодиоды выполняются на одной монолитной подложке за один цикл операций, при производстве можно достичь больших объемов выпуска при низкой стоимости изделий. К тому же при изготовлении диодов на одной установке за один проход гораздо легче обеспечить их нужное расположение, чего нельзя сказать о компонентах оптической системы обычного лазерного принтера.

2 – фоточувствительный барабан.

По конструкции LED-принтер значительно проще лазерного принтера с традиционным источником излучения. Малое число элементов и отсутствие движущихся деталей (таких, как поворотное зеркало) позволяют добиться высокой надежности и неприхотливости в эксплуатации. Хотя попадание пыли на линзы светодиодов может ухудшить качество изображения, поверхность линейки легко очищается. Поскольку линейка является монолитной, она малочувствительна к тряске и ударам.

Задание для практической работы

1 Составить сравнительную таблицу по видам источников излучения лазерных принтеров. Сравнение провести по следующим критериям: особенности конструкции, качество печати, скорость печати, надежность, стоимость.

2 Составить правила эксплуатации лазерных и LED-принтеров с учетом особенностей их конструкции.

Контрольные вопросы

1 Для чего предназначено поворотное зеркало в традиционном источнике излучения лазерного принтера?

2 Что обеспечивает датчик системы синхронизации?

3 Почему LED-принтеры обладают более высокой скоростью печати, чем традиционные лазерные принтеры?

4 В чем особенности эксплуатации лазерных и LED-принтеров?

Практическое занятие № 13

«Изучение работы и конструкции планшетных сканеров»

Цель работы: изучить устройство и принцип работы планшетных сканеров, изучить виды фотопринимающих матриц.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Оригинал в планшетном сканере неподвижно лежит на стекле, а считывание в большинстве случаев происходит в отраженном от него свете. Высокие скоростные характеристики достигаются за счет того, что фотоприемником в планшетных сканерах является не единичный фотоэлемент, а считывающая линейка фотоэлементов.

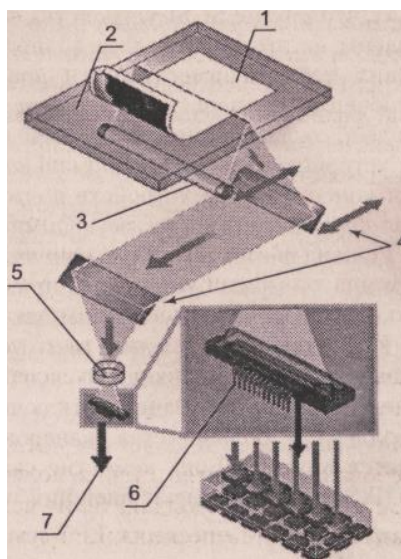


Рисунок 12.1 – Конструкция планшетного сканера

На рисунке 12.1 цифрами обозначены следующие узлы планшетного сканера: 1 – оригинал; 2 – стекло; 3 – источник света; 4 – система зеркал; 5 – линза; 6 – линейка фотоэлементов; 7 – АЦП.

Полоса света, испускаемая источником освещения, попадает на оригинал, растянутый на стекле. Отразившись, свет попадает на первое зеркало из системы зеркал. Зеркала расположены таким образом, чтобы отраженный свет попадал на собирающую линзу. Линза проецирует свет на линейку фотоэлементов (с увеличением). Свет, попавший на эту линейку, трансформируется в электрический аналоговый сигнал, который далее поступает в АЦП. В некоторых сканерах между фотоприемником и АЦП находятся промежуточные ступени, работающие с аналоговым сигналом. Эти ступени предназначены для аппаратного исправления погрешностей сканирования и, иногда, самого изображения. В результате на выход, то есть в компьютер (после АЦП), идет полоска изображения исходного оригинала.

Описанная выше процедура сканирования охватывает только одну строку изображения. Поэтому для полного сканирования и используется головка. После того как отсканированная строка пикселей попадет в компьютер, каретка сдвигается на один шаг. Длина этого шага фиксирована и от нее зависит механическое разрешение сканера. Затем вся процедура повторяется до тех пор, пока заданная область не будет считана полностью.

Фотопринимающая матрица находится на сканирующей головке или каретке. От нее зависят оптическое разрешение, динамический диапазон, схема работы сканера (одно- или трехпроходный) и почти все остальные характеристики. На сегодняшний день наиболее распространены два типа фотопринимающей матрицы:

- ПЗС-матрицы (прибор с зарядовой связью, в английских обозначениях – CCD, Couple-Charged Device);
- КДИ-матрицы (контактный датчик изображения, в английских обозначениях – CIS, Contact Image Sensor).

Принципиального различия между КДИ- и ПЗС-матрицами нет. Основой элемента матриц является фототранзистор, выполненный по технологии МОП (металл-оксид-полупроводник). КДИ-сканеры отличаются от ПЗС-сканеров тем, что в них матрица растянута на всю ширину рабочей области, поэтому полностью отсутствует оптическая система. Однако от технологии фотопринимающей матрицы зависит устройство многих других узлов.

В ПЗС-сканерах используется один источник освещения. Свет, идущий от оригинала, попадает с помощью зеркал на линзу-объектив, которая проецирует ширину рабочей области сканера на ширину ПЗС-матрицы. При этом к качеству и точности настройки линзы объектива предъявляются весьма высокие требования, особенно при проецировании краев рабочей области сканера.

Преимущества ПЗС следующие:

- высокая чувствительность;
- широкий спектральный диапазон. ПЗС может реагировать на свет, начиная от гамма- и рентгеновского излучения и заканчивая инфракрасным излучением;
- лучшая глубина резкости. Глубина резкости КДИ-сканеров $\pm 0,3$ мм, для сканеров с ПЗС ± 3 мм. Это означает, что трехмерные предметы, находящиеся на расстоянии 3 мм от общего уровня, будут нормально отсканированы ПЗС-сканером, а изображение, полученное КДИ-сканером, будет нерезким и размытым;
- лучшая чувствительность к оттенкам. ПЗС-сканеры различают уровни оттенков с погрешностью $\pm 20\%$, в то время как КДИ-сканеры - $\pm 40\%$. Соответственно, передача деталей у ПЗС-сканеров будет значительно лучше;
- меньшая чувствительность к посторонней засветке. Это преимущество связано с тем, что ПЗС-линейка невелика по длине, и благодаря системе зеркал «лишний» свет на нее не проецируется. В КДИ-сканерах линейка значительно больше, оптическая система практически отсутствует, поэтому любое лишнее освещение сразу значительно влияет на результат сканирования.

Главными недостатками ПЗС являются:

- ограниченность разрешения;
- шумы. Одни виды шумов зависят от температуры, поэтому для высококачественных ПЗС иногда применяется охлаждение. Другие виды шумов зависят от качества сборки ПЗС. Но есть и шумы, которые нет возможности отфильтровать даже в самых качественных приборах. Например, таким шумом является фотонный шум. Этот шум – следствие природы света и не зависит от светоприемника. Все эти шумы вносят соответствующие искажения в результат сканирования;
- растекание заряда. Этот эффект возникает в результате того, что заряд, накопленный элементом ПЗС, линейно меняется в зависимости от попавшего на него света. Соответственно, есть некоторый предел, ограничивающий этот заряд. Если за

время освещения суммарное количество фотонов (частиц света) превысит предельное значение, то заряд начнет «перетекать» в соседние пиксели. На получившемся изображении это выглядит как расплывчатость слишком ярких деталей изображения.

В КДИ-сканерах источник освещения заменяется светодиодами. При этом для цветного сканирования возникает необходимость в трех светодиодах на пиксель, в соответствии со стандартным разложением цвета RGB. Зеркала и объектив в КДИ-сканерах не представлены, так как эта технология обеспечивает прямую проекцию полной поверхности рабочей области прямо на считывающую матрицу. В КДИ-сканерах используется не одна линза, а много – по количеству элементов линейки фотоприемника. Каждая из них фокусирует попадающий на нее свет на соответствующий фотоэлемент.

Преимущества КДИ-сканеров:

- меньшие габариты;
- меньшая стоимость. Вместо объектива, зеркал, призмы и самого фотоэлемента в этих сканерах используется только КДИ-линейка, что позволяет значительно снизить стоимость сканеров такого типа;
- меньшая потребляемая мощность. Это достигается за счет применения светодиодов вместо лампы с холодным катодом;
- равномерность качества. Для ПЗС-сканеров качество сканирования может существенно различаться в центре рабочей области и по краям. Этот эффект является следствием недостатков фокусировки оптической системы. В КДИ-сканерах качество сканирования абсолютно равномерно, так как оптическая система отсутствует.
- работа в экстремальных условиях. КДИ-сканеры гораздо менее чувствительны к внешним условиям. Например, некоторые модели сканеров могут работать, стоя на ребре (в таком случае для устойчивости им необходима специальная подставка).

В основном положительные стороны КДИ-сканеров объясняются отсутствием оптической системы. Однако в целом они достаточно поверхностные, и большинство из них не связаны с качеством изображения.

Задание для практической работы

1 Схематично зарисовать устройство планшетного сканера и составить таблицу с наименованиями и назначением его основных узлов.

2 Составить таблицу для сравнения ПЗС и КДИ-матриц. Сравнение провести по следующим критериям: чувствительность, глубина резкости, чувствительность к оттенкам, чувствительность к посторонней засветке, разрешение, габариты, потребляемая мощность, равномерность качества, чувствительность к условиям работы.

3 Составить правила эксплуатации ПЗС и КДИ-сканеров, основываясь на особенностях их конструкции.

Контрольные вопросы

- 1 В чем отличие конструкции планшетных сканеров от других видов?
- 2 Какие характеристики сканера зависят от фотопринимающей матрицы?
- 3 Чем отличается конструкция ПЗС и КДИ-сканеров?
- 4 Какой из видов сканеров, ПЗС или КДИ, обладает лучшим качеством сканирования?

Практическое занятие № 14

«Изучение новейших видов сканеров»

Цель работы: изучить особенности конструкции планетарных сканеров.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Планетарный сканер – разновидность сканера изображений, использующаяся для бесконтактного сканирования книг и сброшюрованных документов. Планетарные сканеры широко используются для оцифровки оригиналов, требующих деликатного обращения (ветхих, исторических документов). Часто используется название «книжный сканер».

Основным элементом планетарного сканера является сканирующая головка, расположенная на высоте нескольких десятков сантиметров над сканируемым объектом.



Рисунок 13.1 – Устройство планетарного сканера

Книга, или другой объект, располагается на платформе (1), сканируемой поверхностью вверх. Источники света (2) расположены так, чтобы исключить затененные области. Для уменьшения геометрических искажений используется прижимное стекло (3). Сканирующая головка (4) закреплена на колонне над поверхностью сканирования.

Сканирующая головка может быть устроена по принципу сканирующей линейки и позволяет осуществлять сканирование посредством «просмотра» документа от одного

края до другого. Также головки могут оснащаться матрицами, устроенными по принципу матрицы цифрового фотоаппарата. Такие устройства осуществляют сканирование за одно раскрытие затвора, что значительно ускоряет процесс.

Многие модели сканеров оснащаются книжной колыбелью, которая предназначена для выравнивания высоты страниц сканируемого документа. Для сканирования книг или сшитых документов с ограниченным углом раскрытия существуют V-образные книжные колыбели. Стоит отметить, что некоторые производители оснащают сканеры с V-образной колыбелью двумя сканирующими головками, расположенными симметрично и с таким наклоном к вертикальной оси, что каждая головка сканирует только одну страницу книги.

Недостатками таких сканеров являются довольно большие габариты и высокая стоимость.

Задание для практической работы

1 Схематично зарисовать устройство планетарного сканера и подписать названия и назначение основных узлов.

2 Составить правила эксплуатации планетарного сканера с учетом особенностей его конструкции.

Контрольные вопросы

- 1 Для чего предназначены планетарные сканеры?
- 2 В чем отличие работы планетарных сканеров от других видов?
- 3 В чем состоят особенности использования планетарных сканеров?

Практическое занятие № 15

«Изучение устройства и характеристик манипуляторных устройств ввода информации»

Цель работы: изучить виды, конструкцию и принцип работы манипуляторных устройств ввода информации.

Студент должен уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Манипуляторы осуществляют ввод информации, указывая курсором на экране монитора команду или место ввода данных. Используются для облегчения управления компьютером.

Типы манипуляторов:

- с относительным указанием позиции (перемещения) – мышь, трекбол, трекпоинт, тачпад, джойстик;

- с возможностью указания абсолютной позиции – графический планшет, световое перо.

Трекбол (англ. trackball) – указательное устройство ввода информации об относительном перемещении для компьютера. Аналогично мыши по принципу действия и по функциям. Трекбол функционально представляет собой перевернутую механическую (шариковую) мышь. Шар находится сверху или сбоку и пользователь может вращать его ладонью или пальцами, при этом не перемещая корпус устройства. Несмотря на внешние различия, трекбол и мышь конструктивно похожи – при движении шар приводит во вращение пару валиков или, в более современном варианте, его сканируют оптические датчики перемещения (как в оптической мыши).



Рисунок 14.1 – Трекбол

Представленные на рынке модели трекболов существенно различаются. Прежде всего трекболы отличаются размещением шарика: на некоторых моделях он управляется большим пальцем руки, на других же расположен по центру или правее центра и управляется указательным, средним и безымянными пальцами. На большинстве моделей шарик достигает 3-6 см в диаметре, однако существуют и модели с шариком около 1 см в диаметре. Почти на всех моделях кроме шара и кнопок присутствует также колесо прокрутки.

В настоящее время трекболы редко применяются в домашних и офисных компьютерах, однако нашли применение в промышленных и военных компьютерах,

аппаратах ультразвуковой диагностики, где пользователю приходится работать в условиях недостатка места и возможной вибрации.

Джойстик (англ. joystick) – устройство ввода информации, которое представляет собой качающуюся в двух плоскостях ручку. Наклоняя ручку вперёд, назад, влево и вправо, пользователь может передвигать что-либо по экрану. На ручке, а также в платформе, на которой она крепится, обычно располагаются кнопки и переключатели различного назначения.



Рисунок 14.2 – Джойстик

Помимо координатных осей X и Y, возможно также изменение координаты Z, за счет вращения рукоятки вокруг оси, наличия второй ручки, дополнительного колёсика и т. п.

Широкое применение джойстик получил в компьютерных играх, мобильных телефонах.

По количеству степеней свободы и, соответственно, плоскостей, в которых возможно изменение положения контролируемого объекта, джойстики подразделяются на:

- одномерные (управление перемещением объекта либо вверх-вниз, либо влево-вправо)

- двухмерные (управление объектом в двух плоскостях)

- трёхмерные (управление объектом во всех трёх плоскостях)

Также джойстики можно разделить на два вида:

- дискретные – сенсоры таких джойстиков могут принимать два значения: «0» или «1», включён/выключен и т. д. При этом каждое нажатие выдает один управляющий импульс и смещает курсор на одну позицию (длительное нажатие приводит к автоповтору команды), диапазон смещения курсора при этом неограничен и определяется только количеством нажатий. Джойстики такого типа считаются устаревшими в ПК, но широко применяются в простых игровых приставках, мобильных телефонах и прочих устройствах.

- аналоговые – у таких выходной сигнал плавно меняется от нуля до максимума в зависимости от угла отклонения рукоятки: чем больше рукоять отклонена, тем больше уровень сигнала. Диапазон перемещения курсора ограничен ходом ручки джойстика и разрешением применённых сенсоров. После калибровки, подобные джойстики можно применять для указания абсолютной позиции курсора.

Трекпоинт (TrackPoint, PointStick, Track Stick, StickPoint) – миниатюрный тензометрический джойстик, применяемый в ноутбуках как замена мыши.

Обычно джойстик имеет заменяемый резиновый кожух. На ноутбуках ThinkPad он красный, другие производители используют другие цвета. Кожух часто делают из слегка шершавого материала.

На клавиатуре формата QWERTY джойстик размещен между клавиш «G», «H» и «B», а кнопки мыши размещены под клавишей «пробел».



Рисунок 14.3 – Трекпоинт

Курсор управляется определением примененной силы (отсюда и название тензометрический джойстик), для этого используется пара резистивных датчиков деформации (тензодатчиков). Вектор перемещения курсора определяется в соответствии с примененной силой.

Чувствительность TrackPoint обычно настраиваемая и может быть установлена так, чтобы предоставлять крайне легкую степень отклика.

Проблемой среди указателей данного типа является дрейф курсора. Это требует частой повторной калибровки. Однако устройства TrackPoint автоматически проводят повторную калибровку, когда джойстик распознает постоянный дрейф курсора. Для того чтобы провести повторную калибровку достаточно убрать палец с TrackPoint примерно на 1 секунду.

Это устройство особенно нравится приверженцам слепого метода набора и профессионалам, потому что это единственное указательное устройство, которое не требует от пользователя убирать пальцы со стартовой позиции на клавиатуре.

Тачпад (англ. TouchPad), сенсорная панель – указательное устройство ввода, применяемое чаще всего в ноутбуках.

Как и другие указательные устройства, тачпад обычно используется для управления «указателем» путем перемещения пальца по поверхности устройства. Тачпады имеют различные размеры, но обычно их площадь не превышает 50 см². Форма исполнения – чаще всего прямоугольник, но существуют модели и в виде круга.

Компания Apple традиционно использует для обозначения тачпада слово «трекпад» (англ. trackpad).



Рисунок 14.4 – Тачпад

Работа тачпадов основана на измерении ёмкости пальца или измерении ёмкости между сенсорами. Ёмкостные сенсоры расположены вдоль вертикальной и горизонтальной осей тачпада, что позволяет определить положение пальца с нужной точностью.

Поскольку работа устройства основана на измерении ёмкости, тачпад не будет работать, если водить по нему каким-либо непроводящим предметом, например, основанием карандаша. В случае использования проводящих предметов тачпад будет работать только при достаточной площади соприкосновения. Влажные пальцы затрудняют работу тачпада.

Тачпады являются устройствами с довольно низким разрешением. Этого достаточно для использования их в повседневной работе за компьютером (офисные приложения, веб-браузеры, логические игры), но затрудняет работу в графических программах и делает практически невозможной игру в 3D-шутерах.

Однако у тачпадов есть и ряд преимуществ, по сравнению с другими манипуляторами:

- не требуют ровной поверхности (в отличие от мыши);
- не требуют большого пространства (в отличие от мыши или графического планшета)
- расположение тачпада фиксировано относительно клавиатуры (в отличие от мыши);
- для перемещения курсора на весь экран достаточно лишь небольшого перемещения пальца (в отличие от мыши или крупного графического планшета);
- с помощью одного тачпада (не прикасаясь к кнопкам) можно выполнять часть манипуляций левой кнопки мыши;
- отдельные участки тачпада (полоска справа и сверху/снизу) могут быть использованы для вертикальной и горизонтальной прокрутки.

Тачпады некоторых ноутбуков (например, Apple, Asus) обладают технологией мультитач (англ. multi-touch), т.е. распознают жесты несколькими пальцами и могут имитировать нажатие правой кнопки и колесика без использования дополнительных кнопок.

Задания для практической работы

Составить таблицу для сравнения видов манипуляторных устройств ввода.

Таблица 14.1 – Сравнение манипуляторных устройств ввода

Наименование	Принцип действия	Достоинства	Недостатки	Возможности применения
Трекбол				
Джойстик				
Трекпоинт				
Тачпад				

Контрольные вопросы

- 1 Каким образом осуществляется ввод информации при помощи манипуляторов?
- 2 На какие типы делятся манипуляторы? Какие устройства относятся к каждому типу?
- 3 Какие из рассмотренных манипуляторов обеспечивают высокую точность указания позиции курсора?

Практическое занятие № 16

«Изучение способов оцифровки звука»

Цель работы: изучить способы ввода звуковой информации в компьютер.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Для преобразования звукового сигнала в цифровой код используются специальные устройства ввода, расположенные на звуковой плате. Поскольку ЭВМ работает с дискретными сигналами-импульсами, а звук представляет собой непрерывно изменяющийся сигнал, для ввода звуковых сигналов необходимо их преобразовать в аналоговый электрический сигнал и оцифровать.

Выделяют три способа оцифровки звуковых сигналов:

- 1 Аналого-цифровое преобразование по принципу измерения напряжения;
- 2 Время-импульсное кодирование аналогового сигнала (клиппирование);
- 3 Спектральный анализ.

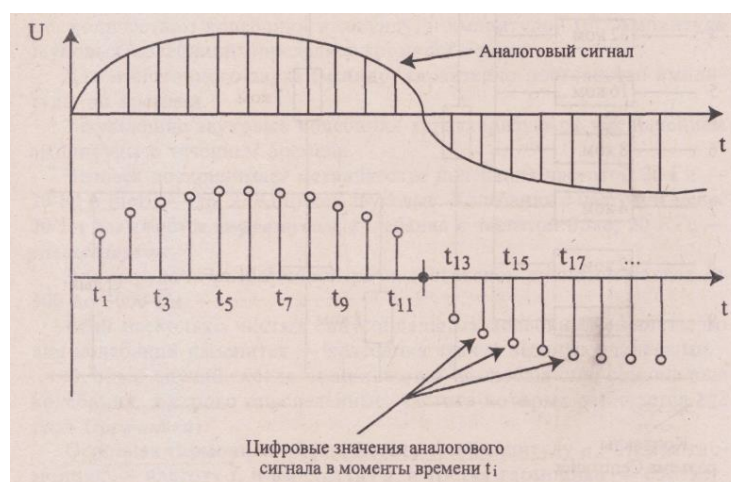


Рисунок 15.1 – Принцип действия измерительного АЦП

Амплитуда аналогового сигнала измеряется через определенные промежутки времени – кванты. Полученные числовые значения являются цифровыми величинами, характеризующими аудиосигнал. Величина промежутков времени, через которые производится измерение амплитуды аудиосигнала, называется шагом квантования.

Клиппирование аналоговых сигналов заключается в фиксации моментов времени, когда акустический сигнал, увеличиваясь, достигает верхней критической (заранее определенной) амплитуды (ВКА) и, уменьшаясь, – нижней критической амплитуды (НКА).

Значения верхней и нижней критических амплитуд подбираются экспериментально. Весь процесс клиппирования выполняется по строгому алгоритму:

- при достижении увеличивающимся аналоговым сигналом уровня верхней критической амплитуды фиксируется время, и цифровой выход включается в 1;
- при достижении уменьшающимся аналоговым сигналом НКА фиксируется время, а цифровой выход переключается в 0.

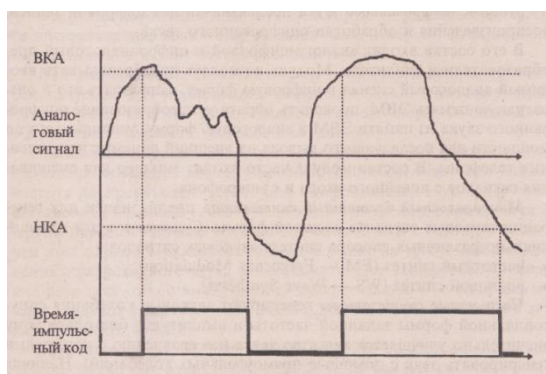


Рисунок 15.2 – Формирование выходного сигнала при клиппировании

Временные параметры аналогового сигнала: длительность импульсов и длительность пауз, являются цифровыми значениями аналогового сигнала.

Аналого-цифровое преобразование на основе спектрального анализа заключается в том, что звуковые колебания сложной формы раскладываются на ряд гармоник. Частоты и амплитуды, характеризующие гармонические составляющие аудиосигнала, и являются оцифрованным звуком.

Для хранения оцифрованного звука, особенно полученного при помощи аналого-цифрового преобразования, требуется сжать информацию. Различают сжатие с потерями и без потерь.

На данный момент самым известным и популярным из распространённых форматов цифрового кодирования звуковой информации с потерями является MP3.

В формате MP3 используется алгоритм сжатия с потерями, разработанный для существенного уменьшения размера данных, необходимых для воспроизведения записи и обеспечения качества воспроизведения очень близкого к оригинальному. Принцип сжатия заключается в снижении точности некоторых частей звукового потока, что практически неразлично для слуха большинства людей. Данный метод называют кодированием восприятия. При этом на первом этапе строится диаграмма звука в виде последовательности коротких промежутков времени, затем на ней удаляется информация не различимая человеческим ухом, а оставшаяся информация сохраняется в компактном виде.

MP3 файлы могут создаваться с высоким или низким битрейтом, который влияет на качество файла-результата. Битрейт (Bit Rate) – количество бит, используемых для кодирования одной секунды звукового файла. Степень сжатия можно варьировать, в том числе в пределах одного файла. Интервал возможных значений битрейта составляет 8 — 320 кбит/с. Для сравнения, поток данных с обычного компакт-диска формата Audio-CD равен 1411,2 кбит/с при частоте дискретизации 44100 Гц.

Существует три режима сжатия:

- CBR расширяется как Constant Bit Rate, то есть Постоянный битрейт, который задаётся пользователем и не изменяется при кодировании произведения. Таким образом каждой секунде произведения соответствует одинаковое количество закодированных бит данных (даже при кодировании тишины). CBR может быть полезен для потоков мультимедиа данных по ограниченному каналу; в таком случае кодирование использует все возможности канала данных. Для хранения данный режим кодирования не является оптимальным, так как он не может выделить достаточно места для сложных отрезков исходного произведения, при этом бесполезно тратя место на простых отрезках.

Повышенные битрейты (выше 256 кбит/с) могут решить данную проблему, выделив больше места для данных, но зато и пропорционально увеличивая размер файла.

- VBR расшифровывается как Variable Bit Rate, то есть Изменяющийся Битрейт или Переменный Битрейт, который динамически изменяется программой-кодером при кодировании в зависимости от насыщенности кодируемого аудиоматериала и установленного пользователем качества кодирования (например, тишина закодируется с минимальным битрейтом). Этот метод MP3-кодирования является самым прогрессивным и до сих пор развивается и улучшается, так как аудиоматериал разной насыщенности может быть закодирован с определённым качеством, которое обычно выше, чем при установке среднего значения в методе CBR. Плюс к тому, размер файла уменьшается за счёт фрагментов, не требующих высокого битрейта. Минусом данного метода кодирования является сложность предсказания размера выходного файла. Также минусом является то, что VBR считает «незначительной» звуковой информацией более тихие фрагменты, таким образом получается, что если слушать очень громко, то эти фрагменты будут некачественными, в то время как CBR делает с одинаковым битрейтом и тихие, и громкие фрагменты.

- ABR расшифровывается как Average Bit Rate, то есть Усредненный Битрейт, который является гибридом VBR и CBR: битрейт в кбит/с задаётся пользователем, а программа варьирует его, постоянно подгоняя под заданный битрейт. Таким образом, кодер будет с осторожностью использовать максимально и минимально возможные значения битрейта, так как рискует не вписаться в заданный пользователем битрейт. Это является явным минусом данного метода, так как сказывается на качестве выходного файла, которое будет немного лучше, чем при использовании CBR, но намного хуже, чем при использовании VBR. С другой стороны, этот метод позволяет наиболее гибко задавать битрейт (может быть любым числом между 8 и 320, против исключительно кратных 16 чисел метода CBR) и вычислять размер выходного файла.

Задание для практической работы

1 Составить таблицу для сравнения способов оцифровки звукового сигнала. Критерии для сравнения: принцип оцифровки, качество оцифрованной информации, требуемый объем памяти.

2 Составить таблицу для сравнения режимов сжатия MP3. Критерии для сравнения: изменение битрейта при сжатии, качество выходного файла, возможность предсказания размера файла.

Контрольные вопросы

- 1 Каким образом осуществляется ввод звуковой информации в ПК?
- 2 Какие существуют способы оцифровки звука?
- 3 В чем заключается алгоритм сжатия звукового файла с потерями?
- 4 Какой режим сжатия обеспечивает наилучшее качество выходного файла?

Практическое занятие № 17

«Выбор рациональной конфигурации оборудования в соответствии с решаемой задачей»

Цель работы: изучить принципы выбора комплектующих персонального компьютера в соответствии с решаемой задачей.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Для формирования экономически эффективного парка компьютерной техники в какой-либо организации необходимо определять конфигурацию ПК, которая нужна каждому отдельно взятому работнику.

Условно можно определить базовую конфигурацию офисного настольного компьютера, которая обеспечивает выполнение минимального набора офисных функций и которая будет являться основой при сборке более сложных специальных конфигураций путем простого улучшения количественных и скоростных показателей (установки большего объема памяти, дополнительных накопителей, более мощного процессора и т. д.).

Базовая конфигурация подойдет работникам, осуществляющим работу с текстами и электронными таблицами, занятым электронной и обычной перепиской. Компьютеры с базовой конфигурацией подойдут как секретарю или менеджеру, так и аналитику, поэтому ориентироваться на тот или иной отдел нет необходимости. В то же время если секретарь может обойтись жестким диском минимального объема, то аналитикам могут понадобиться дополнительные дисковые массивы. Сократить расходы и повысить надежность хранения информации позволяют сетевые технологии и установка дискового массива на сервере для хранения документов и резервных копий информации со всех ПК, находящихся в сети. Однако отказываться от накопителей на уровне пользовательских ПК и превращать их полностью в «тонкие клиенты» нежелательно, так как обычные офисные приложения очень требовательны к количеству места на жестком диске.

Важность правильного выбора компьютера обусловлена следующими факторами:

- номенклатура выпускаемых ПК очень велика;
- характеристики компьютеров существенно отличаются друг от друга;
- стоимость компьютеров достаточно высока.

Основными характеристиками ПК являются:

- надежность;
- разрядность;
- производительность (такты частота);
- емкость основной памяти;
- емкость жесткого диска;
- вид операционной системы;

- совместимость с другими компонентами СВТ;
- режимы работы;

- поддержка сети;
- габариты.

Очень важно правильно подобрать конфигурацию компьютера. Например, тип основного микропроцессора и материнской платы должны совпадать.

Далее, в зависимости от поставленных задач, нужно обратить внимание на объем и быстродействие основной и внешней памяти и на номенклатуру устройств внешней памяти. Основным принципом при выборе объема памяти – «чем больше, тем комфортнее работать с развлекательными задачами». Но чрезмерное увеличение объема оперативной памяти в офисном ПК никак не отразится на скорости набора текста или ввода значений в электронную таблицу.

Покупка дополнительного жесткого диска позволит дублировать важную информацию. При поломке одного из жестких дисков данные сохраняются на другом, и работать можно, не дожидаясь замены вышедшего из строя жесткого диска.

Далее надо определиться с типами системного и локального интерфейсов, выбрать видеокарту, клавиатуру, мышь и монитор и определиться с общим дизайнерским решением. Для обычной офисной работы достаточно интегрированной видеокарты; если же работа сотрудника связана с графикой, то стоит позаботиться о более качественном видео.

Что касается корпусов системных блоков, то личные вкусы работников чаще всего отодвигаются на задний план корпоративным стилем. Но при выборе монитора принимать во внимание трудовые функции и личные потребности каждого отдельного сотрудника надо строго обязательно: перед монитором работник проводит огромное количество времени, и от качества экрана зависит его зрение и здоровье!

К компьютеру также желательно купить источник бесперебойного питания для защиты от скачков и отключения электричества. При этом имеет смысл обратить внимание на ИБП, к которому можно подключить несколько устройств.

Выбор клавиатуры и манипулятора – задача довольно простая. Беспроводные клавиатуры и мыши — не для офиса: при использовании множества беспроводных устройств могут появляться аппаратные конфликты. Причем у дешевых моделей такие конфликты неизбежны – сигналы будут наводиться друг на друга и печатать текст на экране соседнего компьютера. Кроме того, сотрудники будут постоянно путать мыши и терять их, поэтому клавиатура и мышь должны быть прочно «привязаны» к ПК кабелями.

Выбирать лучше простые и недорогие устройства. Желательно, чтобы мышь и клавиатура были если не белыми, то светлых тонов, что облегчит контроль за их гигиеническим состоянием.

При необходимости можно дополнить ПК различными периферийными устройствами (принтером, сканером и т. д.).

Для офиса необходимо обеспечить возможности печати корпоративного уровня – высокоскоростной принтер, включенный в сеть и способный обслуживать всех работников. Однако такие решения достаточно дороги, а потому более целесообразным представляется приобретение многофункциональных устройств (МФУ), сочетающих в себе функции принтера, сканера, копира и факса. Благодаря такой функциональности в одном корпусе можно сэкономить место на рабочих столах, а заодно сэкономить затраты на отдельные устройства.

Задания для практической работы

Опишите конфигурацию аппаратного обеспечения для следующих случаев. Укажите минимальные системные требования и состав периферийных устройств. Обоснуйте причины выбора.

- 1 Домашний компьютер с выходом в сеть Интернет.
- 2 Офисный компьютер секретаря.
- 3 Компьютер дизайнера web-сайтов.
- 4 Компьютер для работы в режиме «тонкого клиента».
- 5 Компьютер для инженера-конструктора.
- 6 Компьютер для программиста 1С.

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные характеристики компьютера, необходимые для его выбора.
- 2 Что подразумевается под базовой конфигурацией компьютера?
- 3 Каков основной принцип при выборе объема оперативной памяти?
- 4 Почему для офисных компьютеров нежелательно использовать беспроводные мыши и клавиатуры?
- 5 В каком случае целесообразно использование МФУ?

Практическое занятие № 18

«Анализ аппаратного и программного обеспечения ПК и определение их совместимости»

Цель работы: изучить принцип тестирования совместимости аппаратного и программного обеспечения.

Студент должен

уметь:

использовать средства контроля работоспособности вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Совместимость – способность аппаратных или программных компонентов работать с заданной компьютерной системой, или способность двух устройств работать при соединении друг с другом.

При отсутствии совместимости могут возникать различные виды конфликтов, мешающие или делающие невозможной нормальную работу компьютерной системы. Чаще всего конфликты возникают при установке нового оборудования или программного обеспечения.

Конфликты делятся на аппаратные, программные и программно-аппаратные.

Аппаратные конфликты – это конфликты чаще всего возникающие при сборке оборудования или при его установке в сети и приводящие к частичной или полной неработоспособности устройства. Чтобы избежать таких конфликтов, при сборке ПК необходимо соблюдать следующие правила.

1 Материнская плата и корпус должны быть одного формата (например АТХ). Сокеты материнской платы и процессора также должны совпадать (например, у процессора – Socket LGA775, а у материнской платы – Socket 775).

2 Материнская плата должна поддерживать частоту шины процессора. Например, если процессор поддерживает частоту 1333 МГц, то и материнская плата должна поддерживать частоту шины 1333 МГц.

3 Необходимо обратить внимание на звуковую, сетевую и видеокарту, если они не встроенные. Они должны плотно входить в разъемы на материнской плате.

4. Оперативная память также должна быть совместима с материнской платой (они должны поддерживать одинаковую частоту).

При установке компьютера в локальной сети при возникновении конфликтов нужно проверить не только правильность установки сетевой карты, но и правильность обжима кабеля; кроме того, кабель может быть просто поврежден.

Также при установке нескольких карт расширения может возникнуть конфликт адресов BIOS, номеров прерываний или каналов прямого доступа к памяти.

Программные конфликты чаще всего возникают при установке драйверов устройств или другого программного обеспечения и приводят к частичной или полной неработоспособности устройства либо сети.

Программные неисправности при сборке или установке оборудования встречаются намного чаще, чем аппаратные, и возникают не только из-за неправильно установленных драйверов устройств, но и из-за нестабильности работы программного обеспечения.

Основные причины возникновения программных ошибок:

1 Несовершенство программного обеспечения.

2 Несовершенство операционной системы. Какими бы совершенными ни были операционные системы, они не могут создать нормальные условия для работы всего существующего программного обеспечения. Кроме того, совместимость операционных систем с выпуском каждой новой их версии только ухудшается. Поэтому разработчики ПО вынуждены писать программы, ориентированные на конкретную операционную систему. Пользователю же остается либо обновлять прикладное ПО вместе с операционной системой, либо мириться со сложившейся ситуацией. А иногда и выбирать не приходится, – ведь многие программы распространяются бесплатно (можно догадаться, какое у них в таком случае качество).

3 Отсутствие ресурсов.

4 Ошибки в реестре. Реестр — это «мозг» операционной системы Windows, и ошибки в нем негативно сказываются на всех процессах, происходящих в компьютере. Причиной возникновения сбоев в реестре являются все те же программы, «прописывающие» свои файлы и ссылки в самых различных местах. Не стоит также забывать и о «троянских конях» и «червях». Для «лечения» реестра существуют специальные утилиты, умеющие анализировать его записи и удалять из реестра ошибочные и не используемые данные.

Довольно часто возникает проблема с драйверами, когда пользователь устанавливает новое оборудование. Это может происходить из-за частичной несовместимости англоязычной и русскоязычной версий Windows, в результате чего возникает повреждение базы драйверов.

Решить эту проблему можно, создав такую ситуацию, когда операционная система сама восстановит поврежденную базу, так как база драйверов – это не окончательно сформированный файл, операционная система создает его в процессе своей установки. После установки Windows закрывает доступ к этой базе для предупреждения ошибочного воздействия пользователя на нее. Однако во время установки или удаления различного оборудования операционная система временно открывает доступ к этой базе для внесения туда новых драйверов. Например, если при установке новой видеокарты ПК ее просто «не видит», то для устранения этой проблемы необходимо отключить компьютер, вынуть видеокарту, снова включить систему без видеокарты, дождаться звукового сигнала, который оповещает об отсутствии видеокарты, вновь выключить компьютер, снова вставить видеокарту и затем опять включить компьютер.

В ряде случаев такие действия помогают. После этого необходимо удалить старый драйвер и поставить новый. Если же система не отреагировала на ваши действия, то придется обнулить CMOS.

Другой пример. При установке драйвера новой видеокарты компьютер перестает ее «видеть». Это означает, скорее всего, что для современной видеокарты была поставлена старая версия драйвера, которая не может поддерживать слишком современное оборудование. И наоборот, если видеокарта еле-еле работает, но определить ее ПК не может, то причина данного конфликта – в том, что на старую видеокарту поставили самый новый драйвер (хотя такое бывает редко). В этом случае в драйвере просто нет поддержки данной видеокарты, и система не может ее определить.

Программно-аппаратные конфликты совмещают в себе конфликты и программного, и аппаратного характера, причем для их разрешения зачастую достаточно программно изменить ряд параметров. Рассмотрим несколько таких примеров.

Как известно, прежде операционной системы в компьютере запускается встроенная в чип материнской платы программа BIOS (Base Input/Output System – основная система ввода-вывода). Назначение этого небольшого программного кода – свести к «общему знаменателю» аппаратные различия компьютерного оборудования. Надежная и эффективная работа ПК невозможна без правильно сконфигурированного

BIOS. Конфликт же между новейшим оборудованием и устаревшим кодом BIOS — вещь довольно частая. В таком случае выход один: перепрошивка BIOS.

Другим источником конфликтов данного вида является механизм Plug and Play операционной системы Windows, который автоматически выделяет ресурсы в ходе установки всех устройств, поддерживающих данный механизм. Если два устройства обращаются к одним и тем же ресурсам, то возникает аппаратный конфликт. В этом случае необходимо вручную изменить установки ресурсов для обеспечения их уникальности для каждого устройства. Сделать это можно двумя способами, в зависимости от того, насколько имеющийся конфликт мешает загрузке операционной системы.

Если Windows загружается, но при этом не работают (или работают некорректно) некоторые устройства, то достаточно изменить указанные выше ресурсы в оснастке Диспетчер устройств. Если же процесс загрузки Windows прерывается, потому что не могут быть обнаружены жесткие диски или устройства, установленные в PCI-слот, то необходимо просмотреть таблицу прерываний, которую выводит BIOS после процедуры POST, найти устройства с одинаковым номером прерывания и вручную задать одному из них свободное прерывание в таблице свойств PCI системной BIOS.

Таким образом, тестирование совместимости аппаратного и программного обеспечения проводится по минимальным системным требованиям и дополнительным ресурсам, необходимым тому или иному программному обеспечению.

Задания для практической работы

Составьте таблицу, содержащую минимальные системные требования для программ, необходимые для тестирования на совместимость.

Таблица 17.1 – Минимальные системные требования программного обеспечения

Программа	Частота процессора	Объем оперативной памяти	Свободный объем жесткого диска	Дополнительные требования
Windows 7 Максимальная x64				
Microsoft Office 2013				
Photoshop CS4				
КОМПАС-3D V13				
VMWare 8				

Контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные параметры, по которым проводится тестирование аппаратного и программного обеспечения ПК?
- 2 По каким причинам возникают аппаратные конфликты?
- 3 По каким причинам возникают программные конфликты?
- 4 Какие источники могут быть у аппаратно-программных конфликтов?

Практическое занятие № 19

«Изучение принципов настройки и обновления BIOS»

Цель работы: изучить принципы настройки и обновления BIOS.

Студент должен

уметь:

эксплуатировать и обслуживать средства вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Надежная и эффективная работа ПК невозможна без правильно сконфигурированного BIOS.

В зависимости от версии BIOS и модели материнской платы, функции настройки BIOS могут меняться, а также в разных версиях одни и те же функции могут иметь разные названия.

Настройка BIOS производится через специальный интерфейс, который может быть вызван нажатием клавиши F2 или Del перед загрузкой ОС, во время POST проверки. Неверные настройки BIOS могут нарушить работу компьютера.

Все значения, установленные пользователем при настройке компьютера с использованием BIOS Setup, хранятся в микросхеме CMOS-памяти, наряду с информацией об аппаратной конфигурации компьютера.

Группы опций:

1. параметры загрузки – опции, отвечающие за установку даты и времени, порядок прохождения процедуры POST, выбор загрузочного устройства и первичной видеокарты, антивирусную защиту, снятие и установку паролей. Можно настроить:

- дата и время;

- язык интерфейса;

- видеоадаптер – выбрать первичную (основную) видеокарту, на которую будет выводиться изображение при загрузке, если в компьютере установлено две и более видеокарты для обеспечения многомониторной конфигурации (или помимо интегрированного графического ядра используется дискретная видеокарта);

- обработка ошибок – задает поведение компьютера при обнаружении тех или иных ошибок во время начального тестирования. Если установлено значение No Errors, то загрузка операционной системы будет возможна даже в случае обнаружения ошибки процедурой POST, если All Errors, то загрузка возможна только при полном отсутствии ошибок. Значение All, But Keyboard позволяет игнорировать ошибки (или отсутствие) клавиатуры;

- порядок опроса дисков – в большинстве случаев операционная система грузиться с жесткого диска компьютера. Если необходимо загрузиться с другого носителя, скажем, для устранения проблем в работе или для переустановки ОС, требуется сменить порядок опроса дисков. Можно также разрешить или запретить загрузку системы со съемных носителей (дискет, оптических дисков, USB-flash);

- антивирусная защита – во многие версии BIOS встроена защита от перезаписи загрузочного сектора жесткого диска. Во избежание проблем при установке операционной системы, при установке и работе некоторых программ (например,

менеджеров загрузки) рекомендуется всегда держать эту опцию выключенной. К тому же обеспечить более или менее приемлемый уровень защиты от вирусов блокировка перезаписи загрузочного сектора все равно не в состоянии;

- парольная защита – практически любая версия BIOS позволяет ограничить доступ к просмотру и (или) изменению настроек BIOS Setup. Зачастую также имеется возможность заблокировать загрузку компьютера до ввода пароля. В большинстве версий BIOS можно использовать два пароля –пароль пользователя и пароль администратора. Пароль пользователя позволяет только просматривать значения в BIOS Setup, без возможности их изменения (за исключением некоторых самых простых, типа установки времени и даты), а пароль администратора дает полный доступ ко всем настройкам в BIOS Setup.

2. процессор

- кэш-память – опция позволяет отключать уровни кэш. Для максимальной производительности все уровни должны быть включены (Enabled);

- многоядерность – позволяет отключать все ядра многоядерного процессора, кроме одного. Это может потребоваться для установки устаревшей операционной системы, не имеющей поддержки многоядерных процессоров;

- системная шина – позволяет задавать ширину потока данных по шине; определяет, будет ли переходить системная шина в энергосберегающий режим при отсутствии активности процессора и системного контроллера чипсета;

- управление питанием – определяет будет ли (Auto) или нет (Disabled) использоваться встроенная в процессор система защиты от перегрева; автоматически уменьшать частоту и напряжение питания при простое или малой нагрузке процессора, снижая, таким образом, энергопотребление.

3. оперативная память – опции позволяют изменять тайминги, задавать частоту шины (в некоторых случаях). В ОЗУ типа DDR, DDR2, DDR3 параметры модуля записываются в специальную микросхему SPD, а BIOS, ориентируясь на эту информацию, автоматически устанавливает необходимые задержки. Дополнительные настройки:

- контроль четности – позволяет гарантировать целостность сохраняемых данных (отсутствие в них ошибок), а если ошибка все же произошла, работа компьютера будет прекращена;

- расширенный профиль – позволяет считать из микросхемы SPD не только четыре основных тайминга модуля памяти и рабочую частоту, но и вспомогательные тайминги, оптимальное напряжение питания модуля и т.д. При выборе Disabled из микросхемы SPD будет считана только стандартная информация. Остальные значения позволяют задать профиль работы модулей: High Performance (с минимальными задержками), High Frequency (на максимальной частоте) и Optimal (представляет собой компромисс между двумя предыдущими значениями). Теоретически может привести к нестабильной работе компьютера;

- перераспределение – если в системе установлено 4 и более Гбайта оперативной памяти, включение этой опции (Enabled) переносит блоки адресов, используемые картами расширения, в адресное пространство за 4-м Гбайтом. Это позволяет увеличить объем доступной операционной системе памяти.

4. чипсет и шина – позволяет сконфигурировать как сам чипсет, так и внутренние шины компьютера (ISA, PCI, AGP, PCI Express).

5. видеокарта – настройка параметров интегрированной видеокарты.

6. дисковая подсистема – настройка параметров дисководов, приводов компакт- и DVD-дисков, накопителей на жестких дисках, функционирование IDE-/SATA-контроллера чипсета.

7. шина USB – включение и отключение USB портов, поддержка со стороны BIOS таких USB-устройств, как клавиатуры, мыши, внешние накопители с интерфейсом USB.

Ошибочное конфигурирование параметров может, к примеру, сделать невозможным вызов BIOS Setup при использовании USB-клавиатуры.

8. сетевые контроллеры – включение и отключение интегрированной сетевой карты, указание скорости подключенной сети (может быть автоматическое определение), конфигурирование адаптера Wi-Fi интегрированного или подключенного к внутреннему USB-порту.

9. клавиатура и мышь – включение прерывания для мыши PS/2, настройка некоторых параметров клавиатуры (режим NumLock).

10. другие устройства – включение/отключение контроллеров 1394, SCSI.

11. управление питанием – все материнские платы стандартов ATX и BTX поддерживают программный доступ к функциям управления питанием. Это позволяет, в частности, автоматически включать и выключать питание, переводить компьютер в энергосберегающие режимы, управлять пробуждением компьютера от внешних сигналов от периферии.

- расширенное управление питанием (APM – Advanced Power Management) разрабатывалось с целью сокращения потребления энергии компьютером в режиме простоя. В BIOS задаются несколько состояний пониженного энергопотребления, и указывается время бездействия, по прошествии которого они будут активированы. Причем доступ к функциям APM имеет и операционная система: она также может перевести компьютер в то или иное состояние;

- активность устройств – время бездействия компьютера определяется путем слежения за активностью отдельных компонентов. При этом вам предоставляется возможность указать устройства, при работе которых компьютер не должен переводиться в энергосберегающий режим средствами BIOS;

- включение и выключение – задается поведение кнопки включения питания на системном блоке;

- пробуждение – задает включение компьютера в определенное время; позволяет включить питание компьютера и выполнить загрузку операционной системы при приходе по сети так называемого «магического» пакета (Magic Packet) при поддержке сетевой картой технологии Wake-on-LAN; пробуждение компьютера при активности USB-устройств (например, USB-клавиатуры или USB-мыши); разрешает включение питания и выход из энергосберегающего режима с помощью клавиатуры, подключенной к стандартному порту PS/2.

12. распределение ресурсов – в большинстве случаев распределение ресурсов происходит автоматически, но если компьютер «перегружен» картами расширения, может потребоваться и ручное назначение прерываний и каналов прямого доступа к памяти.

13. системный мониторинг – позволяет узнать реальные значения напряжений питания, выяснить, с какой скоростью вращаются вентилятор процессора, вентиляторы корпуса и, возможно, блока питания, проконтролировать температуру процессора и температуру внутри системного блока.

14. разгон – некоторые материнские платы позволяют вручную изменять напряжения, подаваемые на отдельные компоненты компьютера, указывать частоту системной шины, множитель процессора и т.п.

- автоматический разгон – настройки, позволяющие осуществить автоматический разгон процессора и оперативной памяти. Результаты будут заметно ниже, нежели при ручном подборе всех параметров, но простота разгона позволяет осуществлять его даже новичкам.

- защита от переразгона – в большинстве случаев при чрезмерном разгоне удастся зайти в BIOS Setup и вручную установить меньшие значения частот, обеспечивающие уверенную загрузку компьютера. Но иногда компьютер зависает на этапе POST,

блокируя доступ к утилите BIOS Setup. Именно в этом случае и пригодятся данные опции.

15. работа с профилями – позволяет сохранение настроек BIOS Setup в специальных профилях. Так, один профиль может быть ориентирован на максимальный разгон, а второй обеспечивать наиболее стабильную работу.

В некоторых случаях при установке нового оборудования необходимо не только произвести настройки конфигурации, но и обновить сам BIOS.

Прежде всего, нужно понимать, что обновление – прошивка BIOS это серьезный шаг и без необходимости делать это обновление не нужно. При неудачном обновлении, последствия могут быть самыми плачевными, вплоть до полной неработоспособности материнской платы. К таким последствиям может привести и внезапное отключение электроэнергии. Для того, чтобы этого не случилось, рекомендуется использовать источник бесперебойного питания во время операций обновления.

Действительно оправданными и необходимыми причинами обновления – перепрошивки BIOS обычно являются:

- при модернизации аппаратных средств, поддержка которых была включена в более поздних версиях BIOS;

- по рекомендации производителя, особенно часто это встречается в только что выпущенных первых ревизиях плат для устранения исправленных ошибок в программе BIOS, расширения функционала.

Есть три основных способа обновления BIOS материнской платы:

- в режиме DOS,

- в режиме Windows,

- использование специальных утилит, предоставляемых производителями материнских плат для прошивки BIOS из самого BIOS, без выхода в Windows или DOS.

Обновление BIOS в режиме DOS.

Перед тем, как начать прошивать BIOS, нужно узнать производителя вашей материнской платы, ее модель и точную версию, установленной на данный момент, BIOS. После этого, нужно скачать файл прошивки, с помощью которого вы будете выполнять обновление BIOS вашей материнской платы. Лучше всего это сделать на сайте производителя материнской платы. Если производитель поддерживает несколько способов обновления, то нужно загрузить файл, предназначенный для обновления в режиме DOS. Теперь нужно взять чистую дискету, отформатировать ее и сделать загрузочной. На эту дискету нужно записать скаченный файл. На сайте производителя обычно можно скачать и сам прошивальщик. Например, awdf flash.exe. В файле autoexec.bat вам нужно будет прописать данный прошивальщик и путь к файлу прошивки для него. Выглядит это примерно так: awdf flash.exe newvbios.bin /ru. Также вы можете указать название файла для сохранения текущей версии BIOS, на случай сбоя.

Подготовительный этап завершен, теперь можно перейти непосредственно к прошивке. Устанавливаем в BIOS загрузку с дискеты и приступаем к обновлению. Во время обновления нельзя выключать или перезагружать компьютер.

Обновление BIOS в режиме Windows.

Для обновления (update) BIOS материнской платы нужно лишь скачать файл с обновленной версией микропрограммы BIOS и саму программу прошивки под среду Windows. У каждого производителя такая утилита своя. Например, у ASUS это ASUSUpdate. Устанавливается она, как обычная программа. При запросе типа файла для обновления, нужно указать “обновление из файла” и выбрать скаченный ранее файл BIOS. Также ASUSUpdate может обновляться непосредственно из интернета. В этом случае утилита самостоятельно скачает последнюю версию BIOSa и выполнит обновление.

Обновление BIOS без выхода в DOS или Windows.

Выполнить такое обновление можно с помощью средств самой BIOS с помощью специальных утилит, находящихся в ПЗУ. Рассмотрим такое обновление на примере утилиты ASRock Instant Flash от компании ASRock. Чтобы получить доступ к утилите Instant Flash, нужно нажать F6, во время тестирования системы, при включении компьютера.

ASRock Instant Flash сама найдет все ваши носители информации, где может храниться прошивка BIOS. Причем программа отобразит только те прошивки, которые подходят к вашей конкретной материнской плате. Это очень удобно и избавляет от длительного поиска нужной прошивки и случайных ошибок выбора несовместимого обновления BIOS материнской платы. Само обновление выполняется в один клик.

Задания для практической работы

- 1 Составить список основных групп настроек BIOS с указанием их назначения.
- 2 Выбрать из списка опции, необходимые для изменения в следующих случаях:
 - установка операционной системы с внешнего носителя;
 - установка новой видеокарты;
 - установка нового жесткого диска, взамен системного.
- 3 Провести сравнение способов обновления BIOS, составить таблицу.

Контрольные вопросы

- 1 Как зайти в подпрограмму BIOS Setup?
- 2 Что дает опция «Обработка ошибок»?
- 3 Какие два типа паролей существует у BIOS? Чем они отличаются?
- 4 В каких случаях считается необходимым обновление BIOS?

Практическое занятие № 20

«Изучение программ диагностики жестких дисков»

Цель работы: изучить назначение и возможности программ диагностики жестких дисков.

Студент должен

уметь:

использовать средства контроля работоспособности вычислительной техники;

знать:

основные периферийные устройства и их работу.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

Программы диагностики жестких дисков предназначены для проверки состояния жёсткого диска, его температуры и здоровья. Кроме того, они может показать возможные проблемы и сбои в работе, и предсказать отказы жёсткого диска. Используя программы диагностики, можно избежать серьёзных проблем, связанных с потерей данных.

К программам диагностики жестких дисков относятся HDD Scan, HDD Health, Victoria, MHDD, HD Tune, Hard Disk Sentinel и др.

Программы диагностики жестких дисков в основном проводят следующие тесты:

- проверка S.M.A.R.T. параметров жесткого диска, температуры и оценка здоровья;

- тест подвода головок;

- тест поверхности жесткого диска.

S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology – технология самоконтроля, анализа и отчётности) – технология оценки состояния жёсткого диска встроенной аппаратурой самодиагностики, а также механизм предсказания времени выхода его из строя.

S.M.A.R.T. производит наблюдение за основными характеристиками накопителя, каждая из которых получает оценку. Характеристики можно разбить на две группы:

- параметры, отражающие процесс естественного старения жёсткого диска (число оборотов шпинделя, число перемещений головок, количество циклов включения-выключения);

- текущие параметры накопителя (высота головок над поверхностью диска, число переназначенных секторов, время поиска дорожки и количество ошибок поиска).

Данные хранятся в шестнадцатеричном виде, называемом raw value, а затем пересчитываются в value – значение, символизирующее надёжность относительно некоторого эталонного значения. Обычно value располагается в диапазоне от 0 до 100 (некоторые атрибуты имеют значения от 0 до 200 и от 0 до 253). Высокая оценка говорит об отсутствии изменений данного параметра или медленном его ухудшении. Низкая – о возможном сбое в скором времени. Значение, меньшее, чем минимальное, при котором производителем гарантируется безотказная работа накопителя, означает выход узла из строя.

Технология S.M.A.R.T. позволяет предсказывать выход устройства из строя в результате механических неисправностей, что составляет около 60% причин поломки жесткого диска. Предсказать последствия скачка напряжения или механического удара S.M.A.R.T. не способна.

Критическими параметрами здоровья диска считаются: Raw Read Error Rate, Spin-Up Time, Reallocated Sectors Count, Seek Error Rate, Spin-Up Retry Count, Reallocation Event Count, Current Pending Sector Count, Uncorrectable Sector Count. Ухудшение атрибутов Raw Read Error Rate и Seek Error Rate говорит об износе магнитной поверхности или головок БМГ; Spin-Up Time и Spin-Up Retry Count говорят о проблемах в механике диска; Reallocated Sectors Count, Reallocation Event Count и Current Pending Sector Count, Uncorrectable Sector Count – о наличии bad-секторов – уже перемещенных bad-секторов и готовых к перемещению.

Тест подвода головок позволяет проверить уровень шума, время перехода с дорожки на дорожку и температурные уровни жёсткого диска, особенно при интенсивном его использовании.

Тест поверхности жестких дисков позволяет проверить способность поверхности запоминать информацию. Обычно доступны следующие виды тестов поверхности:

- тест чтения – чтение поверхности диска для проверки доступности и корректности всех секторов. Тест является безопасным, он не влияет сохранённые данные.

- тест записи – записывает данные на поверхность диска согласно настроенному шаблону. Принудительно анализирует любые слабые сектора, проверяет скрытые проблемы и устраняет их путём перераспределения сбойных секторов (регенерация диска). Является разрушающим тестом, вся записанная информация стирается.

- тест запись + чтение – записывает данные на поверхность диска согласно настроенному шаблону, а затем обратно считывает содержимое сектора, чтобы проверить их доступность и согласованность. Принудительно анализирует любые слабые сектора, проверяет скрытые проблемы и устраняет их путём перераспределения сбойных секторов (регенерация диска). Является разрушающим.

Тест чтение + запись + чтение (обновление области данных) – считывает сохранённую информацию из каждого блока, записывает обратно данные и, наконец, считывает их, сравнивая с оригинальным содержанием. В расширенном тесте, для повышения эффективности исправления ошибок, используется дополнительный цикл записи перед обратной записью содержания (регенерация диска). Операция обычно безопасна для сохранённой информации, но данные можно потерять, если система нестабильна, при сбое питания, разгоне, проблем с памятью/блоком питания/кабелем или других факторов.

Задание для практической работы

1 Провести тестирование S.M.A.R.T. параметров жесткого диска любой программой диагностики, оценить его состояние.

2 Провести тестирование подвода головок, оценить работоспособность устройства позиционирования.

3 Провести тест поверхности жесткого диска, оценить состояние поверхности.

Контрольные вопросы

1 Для чего нужны S.M.A.R.T. параметры жесткого диска?

2 Какие S.M.A.R.T. параметры являются критическими для оценки здоровья жесткого диска? Что означают отклонения этих параметров?

3 Какие тесты способны проводить программы диагностики?

4 Какие виды тестов являются разрушительными для записанной информации?

Практическое занятие № 21

«Изучение способов диагностики периферийных устройств»

Цель работы: изучить способ первичной диагностики основных устройств ПК.

Студент должен

уметь:

использовать средства контроля работоспособности вычислительной техники;

знать:

архитектуру и общие принципы функционирования современных компьютеров.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы

При каждом включении компьютера перед загрузкой операционной системы BIOS проводит проверку работоспособности и инициализацию основных устройств ПК. Эта процедура называется POST (англ. Power On Self Test) – самотестирование после включения.

Полный регламент работы POST:

- 1 Проверка регистров процессора;
- 2 Проверка контрольной суммы ПЗУ;
- 3 Проверка системного таймера и порта звуковой сигнализации 8255;
- 4 Тест контроллера непосредственного доступа к памяти (DMA);
- 5 Тест регенератора оперативной памяти;
- 6 Тест нижней области ОЗУ для проецирования резидентных программ в BIOS;
- 7 Загрузка резидентных программ;
- 8 Тест стандартного графического адаптера (VGA);
- 9 Тест оперативной памяти;
- 10 Тест основных устройств ввода (не манипуляторов);
- 11 Тест CMOS
- 12 Тест основных портов LPT/COM;
- 13 Тест НГМД (накопителей на гибкие магнитные диски);
- 14 Тест НЖМД (накопителей на жесткие магнитные диски);
- 15 Самодиагностика функциональных подсистем BIOS;
- 16 Передача управления загрузчику BOOTStrap.

В большинстве ПК в случае успешного прохождения теста системный динамик издаёт один короткий звуковой сигнал. В случае ошибки – различные последовательности звуковых сигналов, по которым можно определить причины сбоя. Кроме того, генерируется код ошибки, который можно узнать при помощи POST Card – платы, которая вставляется в слот расширения и отображает код на установленном на ней индикаторе.

Таблица 20.1 – Звуковые сигналы ошибок Award BIOS

Последовательность звуковых сигналов	Описание ошибки
1 короткий	Успешный POST
2 коротких	Обнаружены незначительные ошибки. На экране монитора появляется предложение войти в программу CMOS Setup Utility и исправить ситуацию.

	Проверьте надежность крепления шлейфов в разъемах жесткого диска и материнской платы.
3 длинных	Ошибка контроллера клавиатуры
1 короткий, 1 длинный	Ошибка оперативной памяти
1 длинный, 2 коротких	Ошибка видеокарты
1 длинный, 3 коротких	Ошибка при инициализации клавиатуры
1 длинный, 9 коротких	Ошибка при чтении из ПЗУ
Повторяющийся короткий	Проблемы с блоком питания
Повторяющийся длинный	Проблемы с ОЗУ
Повторяющаяся высокая-низкая частота	Проблемы с CPU
Непрерывный	Проблемы с блоком питания

Таблица 20.2 – Звуковые сигналы ошибок AMI BIOS

Последовательность звуковых сигналов	Описание ошибки
1 короткий	Ошибок не обнаружено ПК исправен
1 длинный, 1 короткий	Проблемы с блоком питания
2 коротких	Ошибка чётности RAM
3 коротких	Ошибка в первых 64 КБ RAM
4 коротких	Неисправность системного таймера
5 коротких	Проблемы с процессором
6 коротких	Ошибка инициализации контроллера клавиатуры
7 коротких	Проблемы с материнской платой
8 коротких	Ошибка памяти видеокарты
9 коротких	Контрольная сумма BIOS неверна
10 коротких	Ошибка записи в CMOS
11 коротких	Ошибка кэша, расположенного на системной плате
1 длинный, 2 коротких	Ошибка видеокарты
1 длинный, 3 коротких	Ошибка видеокарты
1 длинный, 8 коротких	Не подключён монитор

Таблица 20.3 – Звуковые сигналы ошибок Phoenix BIOS

Последовательность звуковых сигналов	Описание ошибки
1-1-3	Ошибка записи/чтения данных в/из CMOS-памяти
1-1-4	Обнаружена ошибка при подсчете контрольной суммы содержимого BIOS.
1-2-1 или 1-4-1	Ошибка инициализации материнской платы.
1-2-2 или 1-2-3	Ошибка инициализации контроллера DMA.
1-3-1	Ошибка инициализации схемы регенерации оперативной памяти.
1-3-3 или 1-3-4	Ошибка инициализации первых 64 Кбайт оперативной памяти.
1-4-2 или 4-3-1	Ошибка инициализации оперативной памяти.
1-4-3	Ошибка инициализации системного таймера.
1-4-4	Ошибка записи/чтения в/из одного из портов ввода/вывода.
3-1-1	Ошибка инициализации второго канала DMA
3-1-2 или 3-1-4	Ошибка инициализации первого канала DMA
3-2-4 или 4-2-3	Ошибка инициализации контроллера клавиатуры

3-3-4	Ошибка инициализации видеопамати
3-4-1	Возникли серьезные проблемы при попытке обращения к монитору
3-4-2	Не удается инициализировать BIOS видеоплаты
4-2-1	Ошибка инициализации системного таймера.
4-2-2	Тестирование завершено
4-2-4	Критическая ошибка при переходе центрального процессора в защищенный режим
4-3-3	Ошибка инициализации второго таймера.
4-4-1	Ошибка инициализации одного из последовательных портов
4-4-2	Ошибка инициализации параллельного порта
4-4-3	Ошибка инициализации математического сопроцессора

Таблица 20.4 – Видео-коды ошибок

Код	Неисправность
100-199	Неправильная аппаратная конфигурация системы, следует проверить переключатели, переключатели режимов, содержание CMOS-памяти
201	Ошибка ОЗУ
301	Ошибка контроллера клавиатуры, или клавиатура не подключена
xx 301	Ошибка клавиатуры, где xx – номер неисправной клавиши, при сканировании матрицы клавиш
401	Неисправность монитора
501	Неисправность платы видео-адаптера
608	Неисправность жесткого диска
611-613	Неисправен кабель данных жесткого диска
621-626	Неисправность в конструкции жесткого диска
7xx	Неисправность схем ввода-вывода на материнскую плату
901	Неисправен контроллер LPT или принтер
11xx-12xx	Неисправность ввода-вывода на материнскую плату
14xx	Неисправность интерфейса принтера
15xx	Неисправность COM-порта или кабеля COM-порта

Задание для практической работы

Составить список сигналов и видео-кодов ошибок, определяемых BIOS при выполнении POST проверки.

Контрольные вопросы

- 1 В чем заключается POST проверка компьютера? В какое время она выполняется?
- 2 От чего зависит последовательность звуковых сигналов, издаваемых системным динамиком после выполнения POST проверки?
- 3 Что означает один короткий звуковой сигнал?
- 4 Как можно просмотреть видео-коды ошибок?

Практическая работа №22

Знакомство с основными командами МП КР580. Изучение операций над числами.

Цель: познакомиться с арифметикой машинных кодов и реализацией арифметических операций на языке Ассемблера. Научиться составлять простейшие программы в машинном коде.

Оборудование: программный эмулятор микропроцессора КР580ВМ80А.

Теоретическая часть

Машинный код – это команды для МП, выраженные двоичным или 16-ричным числом – кодом команды.

Ассемблер – низкоуровневый язык программирования, в котором команды машинного кода заменены мнемоническими инструкциями, удобными для запоминания и использования.

Программа микропроцессора состоит из набора команд, которые выполняются последовательно.

Система команд МП КР580ВМ80А (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1).

Система команд МП – это характерная для каждого микропроцессора совокупность возможных элементарных операций, выраженных в машинном коде или в виде ассемблерных мнемонических команд.

При описании команд байты обозначены как В1_В2_В3.

В1 – это КОП в мнемонической записи,

В2 и В3 – это адреса или данные в зависимости от способа адресации.

В2 и В3 могут отсутствовать, например, при регистровой адресации.

Практическая часть

1. Запустите эмулятор микропроцессора КР580ВМ80А. Ознакомьтесь с основными элементами микропроцессора (АЛУ, аккумулятор, буферные регистры, регистры признаков, регистры общего назначения, регистр и дешифратор команд, устройство управления, шины) (рис. 1).

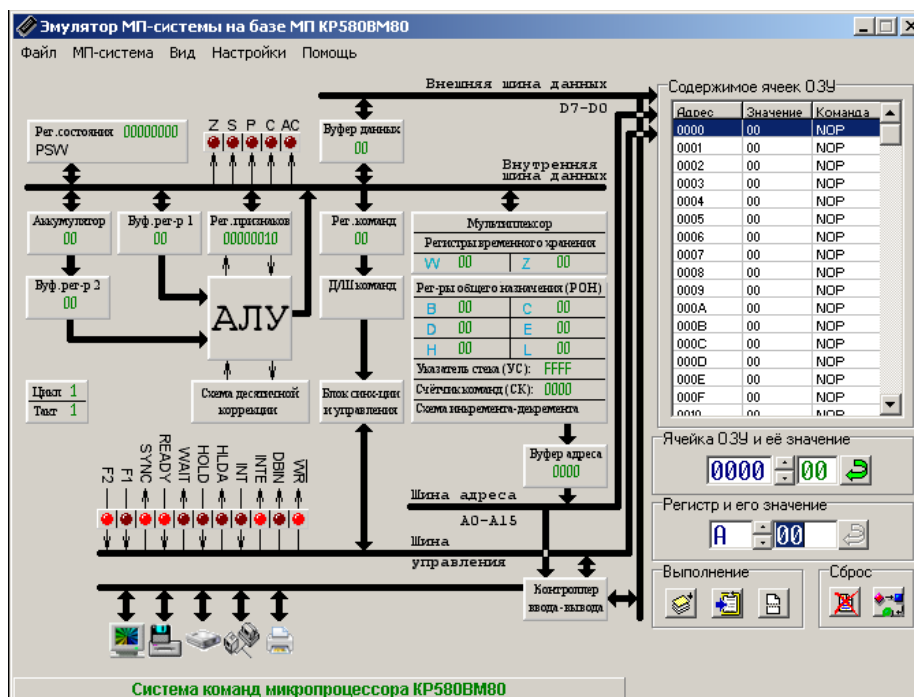


Рис. 1. Интерфейс программы КР580 Emulator

Назначение элементов:

1. АЛУ – арифметическо-логическое устройство – выполняет арифметические и логические операции над двоичными числами.
2. Дешифратор команд (Д/Ш команд) – преобразует код команды в управляющие сигналы для устройства управления.
3. Блок синхронизации и управления (устройство управления) – управляет процессом выполнения команд по синхросигналу от тактового генератора.
4. Блоки регистров – ячейки быстрой памяти для временного хранения данных.

Основные виды регистров:

1. Регистр адреса команд (счетчик команд) – хранит адрес ячеек оперативной памяти, в которых записан код выполняемой команды.
2. Регистр команд – хранит код команды, загруженной из оперативной памяти.
3. Аккумулятор – хранит промежуточный результат вычислений.
4. Регистры временного хранения, буферные регистры – хранит данные над которыми производятся действия, а также адреса команд в ячейках оперативной.
5. Регистр флагов (признаков) – хранит атрибуты результата выполнения команд (переполнение буфера, нулевой результат, перенос разряда и пр.
6. Регистры общего назначения – регистры для хранения различной вспомогательной информации в процессе вычислений.
7. Указатель стека – регистр хранящий адрес ячеек оперативной памяти, в которых запоминается состояние микропроцессора при выполнении прерываний.

Познакомьтесь с системой команд микропроцессора (рис.2).

Система команд микропроцессора KP580BM80																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NOP	LXI B,d16	STAX B	INX B	INR B	DCR B	MVI B,d8	RLC	-	DAD B	LDAX B	DCX B	INR C	DCR C	MVI C,d8	RRC
1	-	LXI D,d16	STAX D	INX D	INR D	DCR D	MVI D,d8	RAL	-	DAD D	LDAX D	DCX D	INR E	DCR E	MVI E,d8	RAR
2	-	LXI H,d16	SHLD adr	INX H	INR H	DCR H	MVI H,d8	DAA	-	DAD H	LHLD adr	DCX H	INR L	DCR L	MVI L,d8	CMA
3	-	LXI SP,d16	STA adr	INX SP	INR M	DCR M	MVI M,d8	STC	-	DAD SP	LDA adr	DCX SP	INR A	DCR A	MVI A,d8	CMC
4	MOV B,B	MOV B,C	MOV B,D	MOV B,E	MOV B,H	MOV B,L	MOV B,M	MOV B,A	MOV C,B	MOV C,C	MOV C,D	MOV C,E	MOV C,H	MOV C,L	MOV C,M	MOV C,A
5	MOV D,B	MOV D,C	MOV D,D	MOV D,E	MOV D,H	MOV D,L	MOV D,M	MOV D,A	MOV E,B	MOV E,C	MOV E,D	MOV E,E	MOV E,H	MOV E,L	MOV E,M	MOV E,A
6	MOV H,B	MOV H,C	MOV H,D	MOV H,E	MOV H,H	MOV H,L	MOV H,M	MOV H,A	MOV L,B	MOV L,C	MOV L,D	MOV L,E	MOV L,H	MOV L,L	MOV L,M	MOV L,A
7	MOV M,B	MOV M,C	MOV M,D	MOV M,E	MOV M,H	MOV M,L	HLT	MOV M,A	MOV A,B	MOV A,C	MOV A,D	MOV A,E	MOV A,H	MOV A,L	MOV A,M	MOV A,A
8	ADD B	ADD C	ADD D	ADD E	ADD H	ADD L	ADD M	ADD A	ADC B	ADC C	ADC D	ADC E	ADC H	ADC L	ADC M	ADC A
9	SUB B	SUB C	SUB D	SUB E	SUB H	SUB L	SUB M	SUB A	SBB B	SBB C	SBB D	SBB E	SBB H	SBB L	SBB M	SBB A
A	ANA B	ANA C	ANA D	ANA E	ANA H	ANA L	ANA M	ANA A	XRA B	XRA C	XRA D	XRA E	XRA H	XRA L	XRA M	XRA A
B	ORA B	ORA C	ORA D	ORA E	ORA H	ORA L	ORA M	ORA A	CMP B	CMP C	CMP D	CMP E	CMP H	CMP L	CMP M	CMP A
C	RNZ	POP B	JNZ adr	JMP adr	CNZ adr	PUSH B	ADI d8	RST 0	RZ	RET	JZ adr	-	CZ adr	CALL adr	ACI d8	RST 1
D	RNC	POP D	JNC adr	OUT N	CNC adr	PUSH D	SUI d8	RST 2	RC	-	JC adr	IN N	CC adr	-	SBI d8	RST 3
E	RPO	POP H	JPO adr	XTHL	CPO adr	PUSH H	ANI d8	RST 4	RPE	PCIL	JPE adr	XCHG	CPE adr	-	XRI d8	RST 5
F	RP	POP PSW	JP adr	DI	CP adr	PUSH PSW	ORI d8	RST 6	RM	SPHL	JM adr	EI	CMP H	-	CPI d8	RST 7

Рис. 2. Система команд микропроцессора KP580BM80A

Для получения кода команды необходимо найти команду по ее мнемоническому описанию (мнемонике), которое размещено в ячейках таблицы. Команды можно перетаскивать в область памяти ОЗУ с помощью курсора мыши, что может избавить от ошибок при записи программы в ОЗУ.

Чтобы проследить работу микропроцессорной системы рекомендуется выполнение программ в командном режиме (рис. 3).

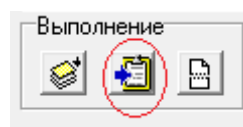


Рис.3 Режимы выполнения программы

Задание 1. Сложение двух чисел.

1. Запустить программу KP580BM80 Эмулятор.
2. Записать в аккумулятор число 4E, в регистр B число 98.
3. Записать в ячейку памяти 0002 ОЗУ - 80 (код команды сложения)
4. Записать в ячейку памяти 0003 ОЗУ – CF (код прерывания программы)
5. Выполнить программу.

Задание 2. Вычитание двух чисел.

1. Записать в аккумулятор число 52, в регистр В число 8.
2. Записать в ячейку памяти 0002 ОЗУ - 90 (код команды вычитания)
3. Записать в ячейку памяти 0003 ОЗУ – CF (код прерывания программы)
4. Выполнить программу.

Задание 3. Инкремент

1. Оставляем значение, полученное в аккумуляторе, после выполнения задания 2.
2. Записать в ячейку памяти 0003 ОЗУ - 3С – увеличение содержимого регистра А на 1.
3. Записать в ячейку памяти 0004 ОЗУ – CF (код прерывания программы)
4. Выполнить программу.

Задание 3. Декремент

1. Оставляем значение, полученное в аккумуляторе, после выполнения задания 3.
2. Записать в ячейку памяти 0003 ОЗУ – 3D– уменьшение содержимого регистра А на 1.
3. Записать в ячейку памяти 0004 ОЗУ – CF (код прерывания программы)
4. Выполнить программу.

Заполнить таблицу проверки полученных результатов (таб.1).

Таблица 1.

Арифметическая операция	Результат выполнения в эмуляторе	При ручном вычислении
Сложение двух чисел		
Вычитание двух чисел.		
Инкремент		
Декремент		

Задание на самостоятельную работу

1. Реализуйте арифметическую операцию:

$$A = A + C + (\text{значение ячейки}) + 1;$$

Заполните ячейки ОЗУ согласно таблицы 2. Пронаблюдайте за выполнением программы в командном режиме. Сделайте ручную проверку результата выполнения программы.

Таблица 2.

Адрес	Мнемоника команды	Машинный код	Описание
0000	ADD C	81	$A=A+C$
0001	LXI B	01 00 09	Загрузка регистровой пары BC
0003			
0004	ADD M	86	$A=A+$ Ячейка
0005	ADI	C6	$A=A+1;$
0006	LXI B	01	

2. Реализуйте арифметическую операцию:

$$A=A-C-1;$$

Заполните ячейки ОЗУ согласно таблицы 3. Пронаблюдайте за выполнением программы в командном режиме. Сделайте ручную проверку результата выполнения программы.

Таблица 3.

Адрес	Мнемоника команды	Машинный код	Описание
0000	LXI D	11 00 09	Загрузка регистровой пары DE
0003			
0004	SUB D	92	$A=A-D$
0005	SBI	DE	$A=A-1;$
0006	LXI B	01	

Сделайте вывод по практической работе.

Контрольные вопросы

1. Где сохраняется результат выполнения арифметических операций?
2. Как связаны язык Ассемблера и машинный код?
3. Какие арифметические операции может выполнять МП?
4. Перечислите команды, которые используют для изменения на единицу значения операнда.