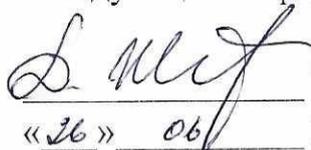


Учреждение образования
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»
Факультет культурологии и социокультурной деятельности
Кафедра информационных технологий в культуре

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

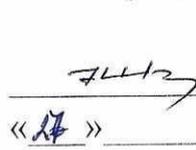


Т. С. Жилинская

«26» 06 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета



Н.Е. Шелупенко

«17» 06 2024 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**МУЛЬТИМЕДИЙНАЯ ТЕХНИКА И СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

для специальности

1–21 04 01 Культурология (по направлениям),
направления специальности 1-21 04 01-02 Культурология (прикладная)
специализации 1-21 04 01-02 04 Информационные системы в культуре

Составитель:

С.А. Гончарова, доцент кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат технических наук, доцент

Рассмотрен и утвержден

на заседании Совета факультета культурологии и социально-культурной деятельности 27.06. 2024 г., протокол № 10.

Составитель:

С.А. Гончарова, доцент кафедры информационных технологий в культуре учреждения образования “Белорусский государственный университет культуры и искусств”, кандидат технических наук, доцент.

Рецензенты:

кафедра дискретной математики и алгоритмики ФПМИ, Белорусского государственного университета, заведующий кафедрой В.М. Котов, доктор физ.-мат. наук, профессор;

Д.В. Морозов, директор государственного учреждения «Национальное агентство по туризму», кандидат исторических наук

Рассмотрен и рекомендован к утверждению:

кафедрой информационных технологий в культуре учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (*протокол № 10 от 26.06.2024*);

Советом факультета культурологии и социокультурной деятельности
(протокол от 27.06.2024 г. № 10)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	6
2.1 Конспект лекций.....	6
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	70
3.1 Тематика семинарских занятий	70
3.2 Описание практических работ	75
4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	84
4.1 Задания для контролируемой самостоятельной работы студентов	84
4.2 Рекомендуемые средства диагностики и контроля	87
4.3 Перечень контрольных вопросов по дисциплине.....	88
4.4 Перечень вопросов к зачету	90
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	93
5.1 Учебная программа	93
5.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для дневной формы получения высшего образования.....	93
5.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной формы получения высшего образования.....	94
5.4 Список основной литературы	94
5.5 Список дополнительной литературы	95

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс представляет собой систему учебно-методических материалов, охватывающих учебный процесс по дисциплине «Мультимедийная техника и системное программное обеспечение».

Комплекс предназначен для эффективного и глубокого освоения студентами учебного материала, предусмотренного содержанием учебной программы по дисциплине.

Учебный материал систематизирован в удобной для усвоения форме и выполнен в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

Важной особенностью комплекса является использование системного подхода к изучению теоретических основ и практического применения мультимедийной и компьютерной техники, системного программного обеспечения (СПО) в деятельности учреждений культуры и искусств.

Учебно-методические материалы, содержащиеся в комплексе, предусматривают достаточно глубокое и полное усвоение студентами знаний устройства и функционирования средств мультимедийной и компьютерной техники, а также СПО.

Цель учебно-методического комплекса - полное, удобное и эффективное обеспечение учебного процесса по учебной дисциплине «Мультимедийная техника и системное программное обеспечение» для студентов культурологического профиля.

В предлагаемом учебно-методическом комплексе представлены материалы четырех разделов: теоретический (материалы для теоретического изучения учебной дисциплины), практический (материалы для проведения практических и семинарских учебных занятий, раздел контроля знаний (материалы, позволяющие определить соответствие результатов учебной деятельности обучающихся требованиям образовательных стандартов высшего образования и учебно-программной документации образовательных программ высшего образования), вспомогательный раздел (учебно-методическая документация, перечень учебных изданий и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения учебной дисциплины). Методика проведения занятий предполагает использование проблемных и эвристических форм обучения, которые развивают индивидуальность студентов, самостоятельность их мышления. Сотрудничество в группах, коллективные проекты, индивидуальное проектирование – основные методы обучения. Материал излагается на основе современных методических требований с учетом педагогических целей на уровнях представления, понимания, знания, применения и творчества.

Практические и семинарские занятия направлены на формирование умений использования полученных знаний при решении конкретных задач. Методика их проведения должна содействовать развитию творческих способностей каждого студента и приобретению навыков самостоятельной работы.

В соответствии с учебным планом на изучение учебной дисциплины «Мультимедийная техника и системное программное обеспечение» всего предусмотрено 90 часов, в том числе 42 часа аудиторных занятий. Из них: лекции – 10, практические занятия – 16, семинары – 16 часов. Для проведения занятий требуется компьютерный класс, наделение пользователей полномочиями администратора и возможность полного управления локальным компьютером. Форма контроля знаний – зачет.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конспект лекций

Лекция 1. Теоретические основы систем обработки информации

Цель: изучить теоретические основы вычислительных систем.

Тематика. Понятие информации. Сообщения. Сигналы. Общая схема передачи информации: источники информации, кодеры, линии связи, декодеры, приемники информации, помехи. Единицы измерения информации.

Взаимодействие между человеком и средствами компьютерной техники. Психофизиологические особенности восприятия сигналов органами чувств человека. Виды сигналов. Аналоговые сигналы. Основные методы передачи аналоговых сигналов. Виды модуляции аналоговых сигналов: амплитудная, частотная и фазовая модуляции. Аналоговая обработка электромагнитных сигналов. Помехоустойчивость, точность и быстродействие аналоговых систем обработки и передачи информации. Общие сведения об аналоговых вычислительных машинах и устройствах.

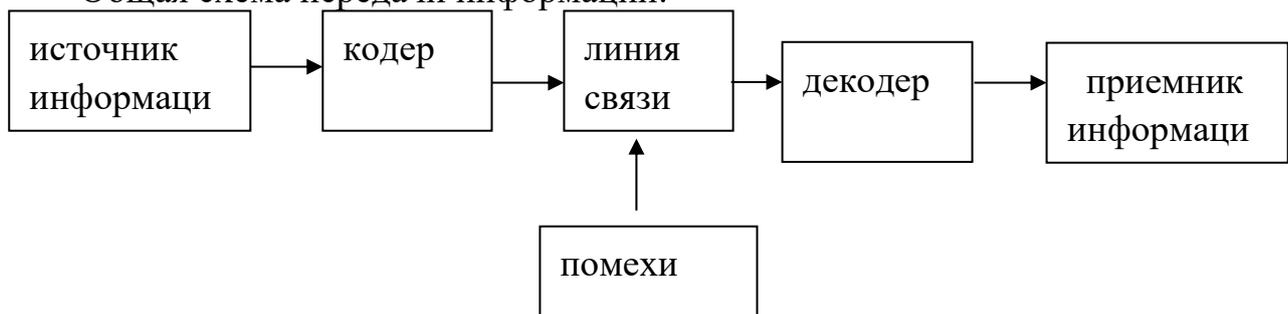
Понятие информации является фундаментальным и может быть лишь пояснено через иные фундаментальные понятия, которые сформированы у человека результате его чувственного опыта.

Категория информации нематериальна в силу того, что ее функционирование не может быть описано с помощью законов материального мира (например, законов сохранения). Однако, информация функционирует на материальной основе. В частности, носителем информации являются вполне конкретные материальные носители: бумажные документы, электромагнитное излучение, электронные и оптические устройства и т.п.

Единица информации – сообщение. Для передачи сообщений используются сигналы, которые представляют материальный носитель, в изменении параметров которого кодируется сообщение.

Если ни один параметр сигнала не изменяется, передача информации не происходит.

Общая схема передачи информации:



Помехи воздействуют на каждом этапе обработки сигнала, но наиболее существенны в линии связи.

Обмен информацией в социуме обеспечивается в основном использованием естественного языка. Естественный язык является средством коммуникации выработанным человечеством в процессе его естественного развития.

Свойства естественного языка:

Все естественные языки являются функционально полными. Это означает, что любой язык обеспечивает возможность обозначения любого объекта, явления, процесса, события. Слова – термины, которые служат для обозначения понятий.

Динамичность естественных языков проявляется в обогащении и развитии лексики за счет формирования новых слов, изменения понятий, которые они обозначают, и их исключения из обращения устаревших терминов.

Для восприятия сигналов из окружающей среды человек использует сенсорную систему, которая использует специализированные органы чувств.

Чувства подразделяют на:

- внешние (зрение, слух, осязание, обоняние, вкус – классическая схема классификации внешних чувств);
- внутренние (любовь, ненависть, чувства страха, юмора, гнев и т.п.).

Кроме классической схемы внешних чувств рассматривают также чувство равновесия за которое ответственен вестибулярный аппарат, ориентации в пространстве, которое обеспечивает механизм взаимодействия проприорецепторов (нервные окончания, которые находятся в мышцах, сухожилиях, костях и иных тканях).

Все органы внешних чувств работают согласованно друг с другом и дополняют друг друга.

Основные характеристики органов внешних чувств человека

(по кн. Шеридана и Феррела «Системы «человек-машина»)

Структура: собирание, фокусирование, фильтрация.

Настройки:

для зрения — настраивается хрусталик и зрачок;

для слуха – барабанная перепонка, косточка среднего уха, жидкость внутреннего уха;

для осязания – вязкоупругая ткань.

Приемники энергии:

для зрения – палочки и колбочки;

для слуха – базилярная мембрана, волосковые клетки;

для осязания – свободные и специальные нервные окончания.

Механическая настройка:

для зрения – диаметр зрачка, движение глаза и век;

для слуха – движение головы (у человека) и движение ушей (у животных);

для осязания – движение кисти.

Нервная (химич.) адаптация:

для зрения - доли секунды при неожиданно сильном увеличении и 20 минут при сильном уменьшении;

для слуха – сравнительно малая адаптация;

для осязания – несколько секунд при неколебательных нагрузках.

Величина стимула

1. минимально ощутимая:

для зрения – $3 \cdot 10^{-17}$ Дж;

для слуха – 10^{-15} Дж/см² или 10^{-11} Дж/м²;

для осязания – $3 \cdot 10^{-10}$ Дж/см²;

2. максимально переносимая:

для зрения – 10^9 раз превышающая минимальную энергию;

для слуха – 10^{13} раз превышающая минимальную энергию (около 5 м от работающего реактивного двигателя);

для осязания – 10^{12} раз превышающая минимальную энергию.

Разделение относительных различий (по уровню стимула):

для зрения – 570 едва заметных различий;

для слуха – 325 едва заметных различий на средней частоте;

для осязания – 15 едва заметных различий при 15-20 гц.

Абсолютные идентификации:

для зрения – 5-7 градаций черно-белого;

для слуха – 5-7 градаций при 3000 гц;

для осязания – 5-7 градаций на 200-300 гц (кончики пальцев и язык).

Частота стимулов:

для зрения – 300-1500 миллимикрометров (длина волны);

для слуха – 20-20000 гц (> 20000 гц – ультразвук, < 20000 гц – инфразвук);

для осязания – 0-10000 гц.

Разделение относительных различий (по оттенкам):

для зрения – 128 едва заметных различий (оттенков);

для слуха – 1800 едва заметных различий при 60 децибелах;

для осязания – 200 едва заметных различий;

Абсолютная идентификация :

для зрения – 13-17 оттенков цвета;

для слуха – 5-7 тонов (для большинства людей), а 80 – для тренированных наблюдателей;

для осязания – зависит от участков кожи и возбудителей.

Временное разделение стимулов:

для зрения – 20-50 мсек. в зависимости от интенсивности;

для слуха – 2-3 мсек. в зависимости от интенсивности;

для осязания – 10-50 мсек. в зависимости от интенсивности.

Пространственные разделения стимулов:

для зрения – 1 мин. дуги в области центральной ямки глаза при хорошей контрастности и яркости; 0,01 мин. дуги для черной линии на ярком поле;

для слуха – несколько градусов для срединной плоскости при биноуральной локализации;

для осязания – 1,5 миллиметра между двумя точками наиболее чувствительных участков кожи (на кончиках пальцев и на языке).

Основные виды сигналов

Аналоговые сигналы представляют собой электрические аналоги физических величин.

Аналоговые устройства. АВМ – аналоговые вычислительные машины. Основу АВМ составляли операционные усилители, которые представляют собой прецизионные (точные) приборы с регулируемым коэффициентом усиления. Операционный усилитель (ОУ) имеет неинвертирующий вход и инвертирующий вход. Наличие двух входов позволило вычитать и складывать.

Для моделирования процессов в АВМ имелось некоторое количество ОУ и коммутационное поле, с помощью которого можно было моделировать процессы путем коммутации (переключения) операционных усилителей определенным образом.

Простейший операционный усилитель имеет два входа (неинвертирующий и инвертирующий) и один выход.

Схематически операционный усилитель обозначается следующим образом (рис.1.).

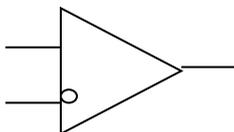


Рисунок 1. – Операционный усилитель

В радиоэлектронике принято, при составлении принципиальных схем устройств, входы располагать всегда слева, а выходы справа. Верхний по схеме на рис.1 вход 1 неинвертирующий, а нижний вход 2 инвертирующий.

При поступлении сигнала на неинвертирующий вход на выходе возникает неинвертированный усиленный сигнал. При поступлении на нижний вход сигнала на выходе будет получен инвертированный сигнал. При

одновременном поступлении аналоговых сигналов на оба входа u_1 и u_2 соответственно, на выходе будет получен усиленный сигнал разности

$$u_{\text{вых}} = k \cdot (u_1 - u_2).$$

Поскольку разность эквивалентна операции сложения с отрицательным числом, умножение есть многократное сложение, деление – многократное вычитание, а иные классы математических функций могут быть записаны с необходимой точностью в виде рядов. Таким образом, использование операционных усилителей позволяет моделировать практически любые вычисления с аналоговыми величинами.

Следует отметить, что важными преимуществами АВМ являются:

- возможность моделирования очень сложных физических процессов;
- решения систем сложных дифференциальных уравнений;
- очень высокое быстродействие.

Основными областями применения АВМ и аналоговых вычислительных устройств являются бортовые системы управления морских и речных судов, воздушного флота и космических аппаратов, а также в последнее время автопилотов автотранспортных средств и, конечно, бортовых систем управления в военной технике (ракетные вооружения, управляемые снаряды и проч.). Аналоговые вычислительные устройства нашли применение и используются в робототехнике, в управлении быстропротекающими процессами в реальном времени в химических производствах, ядерных реакторах и энергоснабжении и многое другое.

С помощью АВМ моделировались такие сложные процессы, как размыв грунтов под плотинами крупнейших гидроэлектростанций (Братская ГЭС в СССР и др.), обработка кардиограмм и проч.

Тем не менее, АВМ обладали и рядом недостатков:

- низкая помехоустойчивость;
- невозможность получения результатов высокой точности (максимально до 4 значащих цифр);
- узкий динамический диапазон сигнала.

С целью защиты от помех узлы, межсоединения, контакты, проводники и наборные поля покрывались серебром с целью подавления электрической составляющей помех. Для подавления внешних магнитных полей корпуса машин и отдельных устройств оснащались экранами из ферромагнитных материалов.

Для обеспечения высокой точности и стабильности работы разрабатывались и применялись различные схемы стабилизации напряжений и термокомпенсации.

С целью расширения динамического диапазона электромагнитных сигналов в изучаемом процессе, использовались методы компрессии, которые

приводили к снижению точности. Другой путь этого процесса заключается в использовании различных приемов масштабирования.

По мере развития цифровой техники, отдельные цифровые подсистемы начали применяться и в устройстве АВМ, а затем ЭЦВМ и вовсе пришли на смену аналоговым вычислительным машинам.

В «чистом» виде АВМ не выпускаются с 1980-х.

Тем не менее, аналоговые вычислительные устройства сохранили свои позиции в системах управления быстропротекающими процессами (химические и ядерные реакции, системы автоматического управления) в реальном времени, а также в промышленной робототехнике.

Использование цифровой компьютерной техники в первую очередь предполагает представление описания реальных физических процессов в цифровом виде.

Для передачи аналоговых сигналов в радиотехнических устройствах используют специальные приемы, которые предоставляют возможность передавать информационные (как правило, низкочастотные сигналы на значительные расстояния, используя способность высокочастотных сигналов преодолевать большие расстояния без значительного затухания.

Модуляция сигнала – процесс преобразования одного или нескольких информационных параметров несущего сигнала в соответствии с изменениями информационного сигнала.

Модулированный сигнал – сигнал, у которого некоторые параметры меняются в зависимости от информационного сигнала.

Выделяют 3 основных вида аналоговой модуляции:

Амплитудная модуляция заключается в изменении амплитуды несущего сигнала в зависимости от информационного сигнала; АМ (рус. и англ.);

Частотная модуляция заключается в небольшом изменении несущей частоты в зависимости от уровня информационного сигнала); FM (англ.) и ЧМ (рус.);

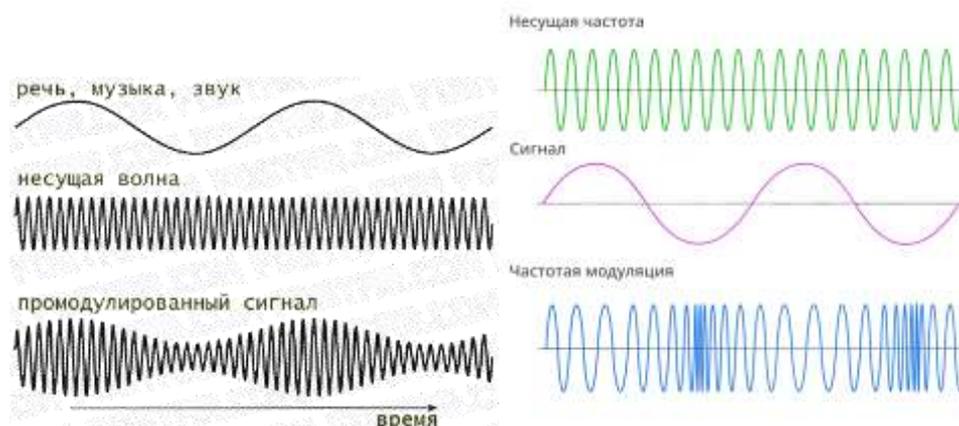


Рисунок 2. – Амплитудная и частотная модуляция

Фазовая модуляция заключается в изменения фазы несущего сигнала в зависимости от информационного); РМ (англ.) и ФМ (рус.).

Указанные виды модуляции широко применялись до настоящего времени в радиовещании и телевидении, а также в различных системах связи. Сверхдлинные волны – более 2000 м (быстро рассеиваются и затухают, но хорошо огибают большие препятствия)

Длинные волны – 500 – 2000 м.

Средние волны – 20 – 500 м

Короткие волны – 1 – 20 м

Дециметровые волны – УКВ

Сантиметровые – СВЧ

Чем короче длина волны, тем в меньшей степени сигнал затухает и тем меньше его рассеяние от прямолинейного направления, но усиливается явление отражения от препятствий.

Виды модуляций:

Амплитудная модуляция (изменение информационного сигнала передается через изменение амплитуды несущего сигнала)

Частотная модуляция - информационный сигнал управляет частотой несущего колебания (ЧМ, FM).

При этом амплитуда остается постоянной.

Изменение частоты при частотной модуляции называется девиацией частоты.

Фазовая модуляция – изменяется фаза несущего сигнала, относительно опорного (ФМ, РМ).

Для распространения информации используются электронные СМИ (радио, телевидение). Традиционно использовалось оборудование для передачи аналоговых сигналов на расстояние.

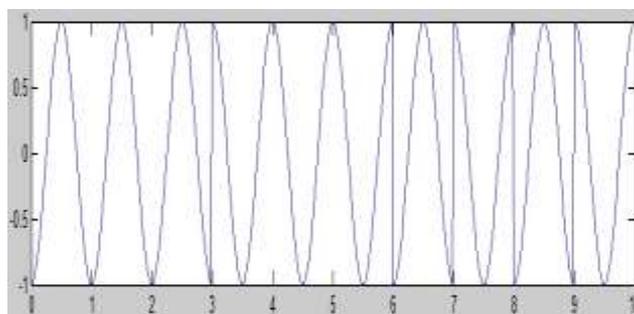


Рисунок 3. – Фазовая модуляция

Длинные волны хорошо огибают крупные препятствия, распространяются на небольшое расстояние и быстро затухают. В длинноволновом диапазоне реализуется местное радиовещание.

Средние волны позволяют увеличить расстояние радиовещания.

Короткие волны могут распространяться на большие расстояния за счет отражения от ионосферы Земли.

Ультракороткие волны могут отражаться даже от небольших препятствий и также могут быть использованы в радиовещании.

Таким образом, для передачи сигнала на значительные расстояния (более 100 км) необходимо использовать волны длиной менее 1 км.

Частота электромагнитных колебаний для таких волн в 1000 раз выше нижних частот звука. Поэтому звуковые частоты непригодны для передачи сигналов на значительные расстояния.

Для передачи звуковой информации по радио используют волны из радиодиапазона, которые модулируются информационным сигналом.

В практике радиоэлектронных систем связи и управления использовались также импульсные устройства, для которых важной особенностью являлось использование не синусоидального (гармонического) сигнала, а последовательностей импульсов. В импульсных системах нашли применения импульсные способы модуляции:

Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ) (изменяется амплитуда импульсов);

Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) (изменяется ширина импульсов);

Частотно-импульсная модуляция (ЧИМ) (меняется частота следования импульсов);

Кодоимпульсная модуляция – тип модуляции, при котором значение информационного сигнала кодируется последовательностью импульсов различных уровней.

Первые три типа модуляции с точки зрения помехоустойчивости не обладают значительными преимуществами по сравнению с аналоговыми способами модуляции.

Цифровые устройства. Кодоимпульсная модуляция позволяет обеспечить передачу неискаженного сигнала в условиях сравнительно высоких помех, а также закодировать сигнал со сколь угодно высокой точностью. Это объясняется тем, что при кодоимпульсной модуляции для кодирования информации используются импульсы двух значительно отличающихся уровней. Поэтому даже при высоком уровне шумов в системах связи удается их распознать, а, следовательно, обеспечить надежную передачу информации. Высокая точность достигается путем выбора системы кодирования с необходимой длиной кода. Повышение частоты следования импульсов и использование параллельных кодов, позволило решить проблемы повышения скорости обработки таких сигналов.

Важной задачей является задача представления аналоговых сигналов в виде кодоимпульсного сигнала.

В аналоговых системах обработки электромагнитных сигналов каждое значение сигнала практически мгновенно передается по линии связи и каждое значение непрерывно следует за другим. Т.е. аналоговый сигнал представляет собой непрерывный сигнал, который распространяется со скоростью света в среде. Кодоимпульсный сигнал может быть использован для передачи одного значения за небольшой, но конечный промежуток времени.

Ясно, что передача всех значений постоянно меняющегося аналогового сигнала с помощью кодоимпульсной модуляции невозможна.

Тем не менее, теоретические основания для практической реализации передачи аналоговых сигналов с помощью кодоимпульсной модуляции имеются.

Лекция 2. Теоретические основы систем обработки информации

Цель: изучить цифровое представление и обработку сигналов.

Тематика. Основы цифровых систем передачи информации. Импульсные методы модуляции электромагнитных сигналов. Помехоустойчивость сигналов при использовании кодоимпульсной модуляции. Цифровое представление и обработка сигналов. Преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму. Дискретизация произвольного аналогового сигнала по уровню и частоте. Теорема Котельникова (Найквиста — Шеннона) и ее использование при выборе частоты дискретизации аналогового сигнала.

Конструкция диодов, транзисторов и других полупроводниковых структур. Понятие интегральной электроники.

Естественные и формальные языки. Алфавит. Синтаксис. Кодирование текстовой информации. Основные методы кодирования. Кодовые таблицы ASCII, ANSI, Unicode.

Элементы математической логики. Исчисление высказываний. Логические операции. Определения основных логических операций (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквиваленция). Таблицы истинности.

Булева алгебра. Булевы переменные. Основные свойства булевых операций: коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность. Булевы функции. Цифровые автоматы. Комбинационные схемы и автоматы с памятью.

Арифметические операции. Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная, шестнадцатеричная: представление чисел, выполнение арифметических операций, перевод чисел. Кодирование числовой информации.

Особенности машинной арифметики. Представление чисел в дополнительном коде. Представление чисел с фиксированной и плавающей точкой.

Узлы вычислительных систем: комбинационные, последовательные, вычислительные (программируемые). Триггеры. Регистры. Регистровые файлы.

Процесс преобразования аналогового сигнала в кодоимпульсно-модулированный сигнал называется *оцифровкой*, а результирующий сигнал называют *цифровым*, так как он содержит численное значение.

Кодоимпульсный метод модуляции лежит в основе современных ЭВМ.

Цифровым называется сигнал, который дискретизирован по времени и квантован по уровню. При этом процессы дискретизации и квантования сигнала следует провести таким образом, чтобы из полученного цифрового сигнала имелась возможность восстановить исходный сигнал с заданной степенью точности.

Теоретической основой этого процесса являются следующие соображения.

Советским ученым А.В. Котельниковым в 1933 году была доказана теорема, суть которой состоит в том, что всякая кусочно-непрерывная функция описывается полностью своими значениями в точках отсчета, взятых через промежуток времени Δt , равным $\Delta t = 1/(2F_{max})$.

Теорему Котельникова за рубежом часто называют теоремой Найквиста.

Теорема Котельникова утверждает, что исходная кусочно-непрерывная функция может быть полностью восстановлена, если ее мгновенные отсчеты производить через промежутки времени Δt меньшие либо равные

$$\Delta t = \frac{1}{2f_{max}}.$$

Используя критерий Котельникова можно выбрать шаг дискретизации.

В практике оцифровки вместо критерия Котельникова используют более жесткие критерии (например, критерий Железнова).

$$\Delta t_{ж} = \frac{1}{2 \div 3 f_{max}}$$

Восстановление исходной функции требует идеального фильтра низких частот.

Для определения значений сигналов, которые подлежат кодированию, необходимо произвести квантование сигнала по уровню. Следует выбрать шаг квантования - ΔU . Определение шага квантования производится из анализа некоторых критериев:

- максимальная точность кодирования сигнала (т.е. шкала, диапазон);
- при выборе шага квантования можно исходить из принципа подавления помех (что требует увеличения шага квантования);

– необходимая точность восстановления сигнала (требует уменьшения шага квантования).

Из критериев 2 и 3, которые взаимно противоположно влияют на выбор шага квантования, определяется оптимальное соотношение, т. е. определяется шаг квантования.

Сигнал, дискретизированный по времени и квантованный по уровню – является *цифровым* (кодируется последовательностью импульсов низкого и высокого уровня).

Описанный процесс представления аналогового сигнала в виде цифрового, который позволяет восстановление исходного сигнала с необходимой точностью называется *процессом оцифровки* аналогового сигнала.

Основы полупроводниковой электроники

Атомы в кристаллической решетке связаны посредством ковалентной связи. В случае ковалентной связи валентные электроны обобществляются соседними атомами и образуют устойчивую связь. Если валентный электрон полностью связывается соседним атомом, превращая его в ион, ковалентная связь вырождается в ионную.

Валентные электроны могут стать общими для всех атомов в твердом теле, тогда образуется электронный газ. Так ковалентная связь вырождается в металлическую.

Механизм проводимости проводников обусловлен наличием свободных электронов, которые образуют электронный газ и которые способны дрейфовать под воздействием внешнего электрического поля, и способны проводить ток.

Главная особенность металлической проводимости – увеличение сопротивления движению электронов при возрастании температуры.

Если энергетическое расстояние между зоной проводимости и валентной зоной составляет больше 2 эВ, то такие материалы относят к изоляторам (диэлектрикам).

Диэлектрики: янтарь, стекло, фторопласт (тефлон) – неполярный искусственный диэлектрик, полиэтилен, полистирол (один из лучших диэлектриков).

При нормальных условиях диэлектрики не проводят электрический ток. Однако, при приложении высокой разности потенциалов может быть создана значительная напряженность электрического поля, при которой возможен пробой диэлектрика с необратимыми изменениями.

Для полупроводников характерна зона проводимости от 0 до 2 эВ. Собственная проводимость их связана с образованием вакансий у атомов и свободных электронов. Электроны, перемещаясь от атома к атому под действием внешнего электрического поля, создают ток. Вакансии

перемещаются в противоположном направлении и ведут себя подобно положительно заряженным частицам. Вакансии получили название «дырок» и образуют т.н. дырочный ток.

Таким образом, собственная проводимость полупроводников определяется движением свободных электронов и дырочной проводимости.

Различие между электронной и дырочной проводимостью заключается в различии подвижности электронов и дырок в полупроводнике. Дырки менее подвижны т.к. связаны с узлами атомной решетки.

При нагревании полупроводников концентрация свободных электронов увеличивается, что приводит к падению сопротивления полупроводника.

В чистых полупроводниках проводимость определяется двумя конкурирующими механизмами: металлической и собственной. В диапазоне температур приблизительно от 0 до 100 °С механизм собственной проводимости Si и Ge преобладает над механизмом металлической проводимости.

В качестве основы для производства полупроводниковых приборов используются: кремний, германий, арсенид галлия (мышьяк + галлий) и др.

Наиболее широкое распространение получил кремний (ширина запрещенной зоны 1,14 эВ; распространен в природе (обычный песок – оксид кремния); сырьем для получения кремния служит кремнезем).

У германия ширина запрещенной зоны составляет 0,78 эВ. Исторически сложилось так, что германий был использован для получения первых полупроводниковых приборов. Однако, широкое распространение в полупроводниковой электронике получил кремний.

Монокристаллы кремния получают методом вытягивания из расплава.

Для производства микропроцессоров выращивают монокристаллический буль диаметром порядка 30 см, затем срезают пластины на которых размещают сотни микропроцессоров. Очистка достигается: 1 атом примеси приходится на 10^{20} атомов материала кристалла методом зонной плавки.

Примесная проводимость обусловлена внедрением атома примеси в кристаллическую структуру полупроводника (5-ти валентный фосфор, 3-х валентный бор).

3-х валентный бор взаимодействует с атомами кремния, при этом одна связь остается незавершенной. Для ее завершения атом бора захватывает валентный электрон и получается отрицательный ион. Дырка начинает блуждать по кристаллу. При наложении внешнего электрического поля дырки будут дрейфовать электрическое поле, обеспечивая дырочную проводимость.

Примесной полупроводник, у которого основными носителями тока являются дырки, называется полупроводником **P** типа (от слова «позитив»).

Примесь называется акцепторной (захватывает валентный электрон). Бор, алюминий, галлий, индий могут быть использованы в качестве акцепторов.

При включении 5-ти валентного фосфора происходит завершение всех связей с 4-мя атомами кремния, а 5-й переходит в свободное состояние. Полупроводник N типа. Примесь называется донорной (питает электронный газ). В качестве такой примеси используют фосфор, мышьяк, сурьму, висмут и другие элементы пятой группы.

В примесных полупроводниках выделяют три основных механизма проводимости: металлическую, собственную и примесную проводимости. Их суперпозиция определяет результирующую проводимость.

Механизмы примесной проводимости преобладают в диапазоне температур для кремния от 0 до 80 °С.

В примесных проводниках типа проводимости:

- металлическая;
- собственная;
- примесная.

Сначала работает механизм примесной, затем собственной, а потом металлической проводимости.

Диоды – электронно-дырочный переход.

1922 – Лосев обнаружил эффект усиления радиосигналов в месте контакта металлической иглы с оксидом цинка – контакт полупроводников *p*- и *n*- типа.

1922 г. – Лосев (СССР) экспериментально обнаружил эффект усиления и генерации радиосигналов в месте контакта металлической иглы с поверхностью металла оксида цинка.

1948 г. – В.Шоттки (Германия) и Давыдов (СССР) независимо друг от друга обнаружили эффект односторонней проводимости в месте контакта полупроводников различного типа и металла.

Суть эффекта заключается в следующем. В месте контакта 2-х примесных полупроводников разного типа образуется область (обедненная зона), не содержащая электрического заряда. Она возникает вследствие диффузии основных носителей заряда из полупроводников через границы раздела. Электрон из полупроводника *p*-типа переходит в полупроводник *n*-типа, занимает свободную вакансию, связываясь с атомом и обращая его в отрицательно заряженный ион. При этом в полупроводнике *n*-типа возрастает концентрация дырок.

Этот процесс диффузии основных носителей заряда через границу раздела, и их рекомбинация приводит к возникновению внутреннего поля, которое препятствует дальнейшему развитию процесса. Возникшее внутреннее

поле может достигать 10000 Вольт на см. Это поле препятствует дальнейшей диффузии электронов и дырок.

Если к контакту полупроводников приложить противодействующее внешнее поле, то обедненная зона сузится и в цепи возникнет электрический ток. При наложении поля в том же направлении обедненная зона расширится, и ток в цепи протекать не будет.

Полупроводниковые радиоэлементы и компоненты

Гомогенные (однородные) устройства – содержат один полупроводник.

Гетерогенные (разнородные) устройства – несколько различных полупроводников.

Свойство односторонней проводимости полупроводниковых диодов – выпрямительные способности, дало возможность стабилизировать малые напряжения (устройства - *стабисторы*).

Диоды, предназначенные для стабилизации напряжения от 1 до десятков вольт – *стабилитроны*.

На основе эффектов односторонней проводимости при создании трехслойного полупроводника были получены активные усилительные полупроводниковые приборы p-n-p и n-p-n типа. Такие приборы получили названия биполярных транзисторов (от англ. *transfer resistor*).

Следует отметить, что биполярные транзисторы требуют некоторой мощности для управления.

Дальнейшее развитие в области полупроводниковой техники привело к созданию и широкому внедрению так называемых *полевых транзисторов*.

Для полевых транзисторов мощность, требуемая на управление, очень мала в силу малых токов через управляющий электрод, которые составляют порядка 10^{-12} ампер. Это сравнимо с током в диэлектрике. Это позволило резко снизить рассеиваемую мощность сложными полупроводниковыми микросхемами и увеличить плотность активных элементов в микросхемах, одновременно расширив их функциональность.

При проектировании сложных полупроводниковых устройств на полевых транзисторах можно менять их структуры путем использования вместо полупроводника n-типа полупроводник p-типа и наоборот. Такие транзисторы будут иметь одинаковые количественные электрические характеристики, но требовать разнополярного включения. Эти приборы получили название комплементарных пар.

Полевые транзисторы – основа современных микросхем.

Особенности:

- необходима малая мощность для управления
- изолятор – окись кремния (МОП – металл-оксид-полупроводник) или диэлектрик (МДП – металл-диэлектрик-полупроводник)

Элементы интегральной технологии

Впервые была реализована по планарной технологии (на полупроводнике).

Объемная – располагалась по всему объему полупроводника.

Интегральные микросхемы:

- полупроводниковые (планарная технология, используются отдельные области полупроводника);
- пленочные (пленочная технология, пленка – десяток атомных слоев, используется большой процент брака, трудна для получения активных элементов);
- гибридная (конденсаторы и индуктивности впаиваются на поверхность);
- смешанная (активные элементы – на поверхностном слое, пассивные – в виде пленок, обеспечивает высокую стабильность сопротивления);

Требования к подложкам:

- полупроводник должен быть в виде монокристаллов или дисков (существуют специальные методы выращивания, в частности метод зонной плавки);
- на поверхности полупроводника располагаются элементы микросхем;
- качество определяется шероховатостью;
- монокристаллический буль разрезается алмазными пилами.

Характеристики Si:

- оптимальное значение ширины запрещенной зоны;
- большой диапазон реально допустимого удельного сопротивления;
- жесткость и упругость;
- низкая плотность;
- высокая температура плавления;
- высокая теплопроводность;
- высокая растворимость примесей, не искажающих решетку кристалла.

Кремний используется как основной элемент для изготовления кристаллов полупроводника (чистота - 10% примесей).

Получение проводника:

- 1 этап. Восстановительная плавка сырья.
- 2 этап. Перевод кремния в соединения, удобные для очистки.
- 3 этап. Глубокая очистка (ректификация в жидком виде).
- 4 этап. Восстановление и пиролиз Si.
- 5 этап. Выращивание монокристаллов различными методами (основной – вытягивание из расплава).
- 6 этап. Резка, шлифовка и полировка, скрабирование, разламывание на монокристаллические образцы.
- 7 этап. Нанесение интегральных микросхем.

По планарной технологии получают плоские элементы на поверхности монокристаллической пластины. Объемная технология не применяется, т.к. приводит к перегреву внутренних элементов.

Оптимальная температура работы процессора – 30-37 °С.

Основы обработки информации. Схемотехника ЭВМ

Система счисления — это система правил записи чисел и выполнения арифметических операций с помощью конечного алфавита.

Существует значительное количество различных систем счисления: унарная, римская, древнерусская, факториальная, фиббоначиевая и др.

Системы счисления подразделяют на позиционные (числовое значение цифры в числе зависит от ее позиции) и непозиционные (значение цифры не зависит от ее позиции в числе). Иногда рассматривают смешанные системы.

Нас интересуют позиционные системы счисления.

Повсеместно используется *десятичная* система счисления, которая является позиционной с основанием десять. Это означает, что алфавит такой системы счисления включает десять цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Эта упорядоченное множество цифр обозначает числа, отличающиеся на 1 начиная с нуля (0) и далее вправо. Эти цифры называют *арабскими*. Собственно, сама десятичная система счисления пришла в Европу из арабского мира.

Числа в десятичной системе счисления записываются как последовательность цифр, каждая из которых обладает некоторым числовым эквивалентом в зависимости от позиции цифры в числе.

Позиции нумеруются справа налево, начиная с нуля.

Например:

Число
позиции цифр

Веса разрядов в числе определяются как отношение количественного эквивалента цифры в этом разряде к количественному эквиваленту той же цифры в нулевом разряде и равны: $p_i = s^i$,

где s - основание системы счисления (в данном примере $s=10$);

i – позиция цифры в числе.

Обозначая цифры числа как a_i , числа в позиционной системе счисления могут быть представлены в следующем виде:

$$x = a_{n-1}s^{n-1} + a_{n-2}s^{n-2} + \dots + a_2s^2 + a_1s^1 + a_0s^0 = \sum_{i=0}^{n-1} a_i s^i$$

Разряды дробной части имеют отрицательные номера позиций и суммирование следует производить, начиная с отрицательных позиций.

Перевод числа из любой системы счисления в десятичную выполняется по указанной формуле.

Для этого:

Нумеруют разряды исходного числа. Затем суммируют слагаемые для каждого разряда равные произведению веса разряда на основание системы счисления, возведенную в степень, которая равна номеру разряда. Выполняют вычисления.

Для перевода чисел из десятичной системы счисления в s -ичную систему счисления выполняется последовательным делением десятичного числа на s .

При первом шаге деления получается остаток, меньший чем s в нулевом разряде s -ичного числа, при последующих делениях остатки будут соответствовать 1, 2, 3 ... разрядов s -ичного числа. Умножая эти остатки на веса соответствующих разрядов и суммируя получим искомое число. Практически эти вычисления сводятся к записи остатков в соответствующих разрядах s -ичного числа, т.е в последовательности противоположной их получения.

Эти соображения справедливы для перевода чисел из любой системы счисления в любую другую систему.

Так как десятичная система счисления нам наиболее привычна, то практически нам удобнее всего иметь опыт перевода из этой системы счисления и в эту систему счисления.

Арифметические операции (сложения, вычитания, умножения и деления) выполняются по тем же алгоритмам, что и в десятичной системе счисления. Основная трудность выполнения указанных операций – отсутствие соответствующих навыков у человека.

В основе современной компьютерной техники используется кодирование с использованием бинарных кодов, в частности, двоичных с алфавитом (0,1).

Арифметические операции выполняются в двоичной системе счисления. Кодирование символов обеспечивается представлением с помощью двоичных кодов. Операции также кодируются с помощью двоичных кодов и проч. Это позволило создать т.н. машинный язык в основе которого лежит использование единого алфавита (0,1).

Однако коды в машинном языке достаточно длинные для их непосредственного использования человеком. Поэтому часто используется запись машинных кодов в шестнадцатиричной системе счисления, для которой алфавит состоит из 16 символов (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F).

Это позволяет записывать двоичные коды в более компактном виде (в четыре раза короче).

Рассмотрим таблицу, в которой представлены числа в десятичной, двоичной и шестнадцатиричной системах счисления. Как видно из таблицы наиболее длинные коды принадлежат двоичной системе счисления, наиболее короткие коды соответствуют шестнадцатиричной системе счисления.

Эта таблица весьма удобна для использования при переводе кодов из двоичной в шестнадцатичную систему счисления и наоборот.

Для перевода в шестнадцатичную систему счисления из двоичной достаточно в двоичном числе выделить так называемые тетрады (группы по 4 цифры) справа налево и заменить их соответствующими 16-ричными кодами.

При переводе 16-ричного числа в двоичное необходимо каждый разряд 16-ричного числа записать в виде соответствующей тетрады двоичного числа. При неполной тетраде следует ее дополнять лидирующими нулями.

10-ичная	2-ичная	16-ричная
0	0	0
1	1	1
2	10	2
3	11	3
4	100	4
5	101	5
6	110	6
7	111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	10000	10
17	10001	11
18	10010	12
19	10011	13
20	10100	14
21	10101	15
...

Арифметические операции следует производить по тем же алгоритмам и в строгом формальном соответствии, как и в десятичной системе счисления.

Машинная арифметика

Для вычислений в ЭВМ используются *естественная* и *нормальная* формы представления чисел

Естественная форма это форма представления действительных чисел с *фиксированной* точкой (запятой) в которой числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным положением дробной точки (запятой). Эта форма, несмотря на свою простоту, редко используется в вычислениях, так как имеет небольшой диапазон представления чисел.

Нормальная форма или форма с *плавающей* точкой (запятой) обеспечивает представление чисел как составляющих двух частей: порядка и мантиссы. Мантисса представляет собой совокупность значащих цифр с определенной точностью представленной дробью меньше единицы, но без лидирующих нулей. Порядок указывает число разрядов, на которые следует сдвинуть мантиссу, чтобы получить исходное число, представленное в естественной форме.

Представление чисел в нормальной форме позволяет:

- значительно расширить диапазон представимых чисел в машинах с одинаковой разрядной сеткой;
- обеспечить одинаковую точность при работе как с малыми, так и с большими значениями чисел.

Однако, использование устройств с плавающей запятой, приводит к снижению скорости выполнения арифметических операций и усложнению конструкции процессора.

При выполнении арифметических операций в машинном представлении в первую очередь необходимо закодировать знак. Кодирование знака числа реализуется следующим образом: в знаковых разрядах ставятся единицы если число отрицательное и нули если число положительное.

Под знак отводят два разряда, которые могут принимать значения 00 или 11. Комбинации 01 и 10 являются запрещенными.

Для операций умножения и деления знак результата определяется по формулам $f(x \cdot y) = f(x) \oplus f(y)$ и $f(x / y) = f(x) \oplus f(y)$.

В этих формулах сложение выполняется по модулю 2, т.е. выполняется поразрядное сложение по правилам двоичной арифметики, а возникающая единица переноса отбрасывается.

При этом, если оба числа положительные либо оба числа отрицательные при делении или умножении, то результат положителен. Если числа имеют различные знаки, то результат имеет отрицательный знак.

Для выполнения вычислений в ЭВМ используются три основных способа алгебраического представления чисел: *прямой*, *обратный* и *дополнительный* коды.

Сразу же отметим, что обратный и дополнительный коды позволяют заменить операцию вычитания на операцию сложения. Дополнительный код

обеспечивает более высокую скорость вычислений и поэтому он чаще всего используется в ЭВМ для вычислений.

Прямой код это обычное представление двоичных чисел с указанием знака числа.

Обратный код получается в результате инверсии числа, т.е. в замене его цифр взаимно обратными и указанием в его знаковом разряде единицы, так как это преобразование относится только к отрицательным числам. Обратный код положительного числа совпадает с его прямым кодом.

Дополнительный код реализуется как дополнение модуля отрицательного числа до некоторого граничного числа (до двоичной единицы). Положительные числа в дополнительном коде совпадают с их изображением в прямом коде.

Кроме этого общего знакомства с машинной арифметикой следует отметить, что перечисленные операции как правило выполняются аппаратно.

При необходимости проведения вычислений с длинными числами рассматривают так называемую длинную арифметику, которая реализуется программно.

Элементы математической логики

Логика - это наука о правильном человеческом мышлении. В развитие логики можно выделить три основных этапа:

1 этап. Становление и создание формальной логики. Связывают с именем Аристотеля (386 г. до н.э.). Правила логического следования, логические связи: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.

2 этап. Средневековье. Изучение и толкование библии. Анализ понятий, и логических конструкций. (Софизмы – рассуждения, которые вводят в заблуждение).

3 этап. Связан с изучением математической логики. Важные исследования провел Джордж Буль - английский математик и логик, один из основоположников математической логики. Разработал алгебру логики (булеву алгебру) («Исследование законов мышления», 1854). Булева алгебра составляет теоретическую основу функционирования цифровых компьютеров.

Со становлением математической логики связана проблема решения логических парадоксов. В связи с этим уместно рассмотреть «Парадокс деревенского брадобрея» и «Парадокс лжеца».

В 1932 году Курт Гёдель, австрийский математик, доказал свою первую замечательную теорему о неполноте, смысл которой заключается в следующем: «Всякая непротиворечивая арифметическая теория не полна».

Вторая замечательная теорема Курта Гёделя гласит: «Непротиворечивость арифметической теории не может быть доказана в самой теории» (т.е. нельзя соотносить теорию к самой себе).

Таким образом, можно заключить, что доказанное отсутствие полных непротиворечивых теорий, прямо указывает на необходимость и возможность совершенствования всех существующих теорий.

Исчисление высказываний

Высказывание – это всякое предположение, относительно которого можно заключить истинно оно или ложно.

Восклицательные и вопросительные предложения не являются высказываниями.

Отрицанием (\neg) высказывания А называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда А ложно и наоборот.

Конъюнкцией ($\&$, \wedge) двух высказываний называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны.

Дизъюнкцией (\vee) двух высказываний называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда хотя бы одно из высказываний истинно.

Импликацией (\rightarrow) двух высказываний называется высказывание, которое ложно тогда и только тогда, когда первое истинно, а второе ложно.

Эквиваленцией (\equiv) двух высказываний называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда либо оба высказывания истинны, либо оба высказывания ложны.

А	В	А&В	А∨В	А→В	А≡В
И	И	И	И	И	И
И	Л	Л	И	Л	Л
Л	И	Л	И	И	Л
Л	Л	Л	Л	И	И

Пример:

Рассмотрим рассуждение:

Если идёт дождь или идет снег, и не идет дождь, то идёт снег.

Введем обозначение и перепишем рассуждение: Идет снег – А. Идет дождь – В. Получим «Если А или В, и не А, то В».

Запишем форму, используя логические связи:

$$(A \vee B) \wedge (\neg A) \equiv B$$

Истинна сама форма, а не высказывание.

Пропозициональная форма образуется из пропозициональных букв и пропозициональных связок и скобок.

Если форма имеет n букв, то число строк будет 2^n

Тавтология или логически значимая форма – это пропозициональная форма, которая истинна всегда, независимо от значений истинности входящих в нее пропозициональных букв.

Пропозициональные формы, которые принимают значение «ложно», независимо от значений истины входящих букв, называются *противоречием*.

Если α и β есть пропозициональные формы $\alpha \supset \beta$ есть тавтология $\alpha \supset \beta \equiv T$, то говорят, что β логически следует из α .

Если α и β – пропозициональные формы, а эквивалентность α и β есть тавтология, то говорят, что α и β логически эквивалентны.

Алгебра логики: все тавтологии эквивалентны.

X – столица Беларуси.

Гомель – Л

Минск – И

Гродно – Л

Предикаты $P(x)$ – это предложения, которые имеют структуру высказывания, однако содержат переменную, которая может принимать значения из некоторого множества, при этом обращаясь в высказывание с соответствующим значением истины.

Предикат называют *одноместным*, если присутствует всего одна переменная, *двуместным*, если две и так далее.

Кванторы – это операции, которые относятся к некоторому предикату.

Квантор всеобщности (все люди – животные)

$$\forall x P(x)$$

Для всех элементов множества x справедливо свойство p .

Квантор существования (exist) (среди всех станков существует фрезерный)

$$\exists x P(x)$$

Полная система (или группа) логических связок – это совокупность связок, которая позволяет построить любые логические рассуждения.

Отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность образуют полную систему логических связок.

$$\left(\left((A \& B) \vee (\neg A) \& (\neg B) \right) \right) \equiv (A \equiv B)$$

Отрицание, конъюнкция и дизъюнкция образуют полную систему логических связок

$$\left(\neg(A \& (\neg B)) \right) \equiv (A \rightarrow B)$$

Отрицание и конъюнкция образуют полную систему логических связок.

$$\left(\neg((\neg A) \& (\neg B)) \right) \equiv (A \vee B)$$

Отрицание и дизъюнкция образуют полную систему логических связок.

$$\left(\neg((\neg A) \vee (\neg B)) \right) \equiv (A \& B)$$

Рассмотрим конъюнкцию отрицаний (\downarrow , ИЛИ-НЕ).

\downarrow - стрелка Пирса.

$A \downarrow A$ - не, отрицание

$((A \downarrow A) \downarrow (A \downarrow A))$ - дизъюнкция

Т.к. с помощью стрелки Пирса можно записать отрицание и дизъюнкцию, которые образуют полную систему логических связей, то стрелка Пирса образует полную систему логических связей. Она эквивалентна конъюнкции отрицаний (“ИЛИ-НЕ”).

Рассмотрим дизъюнкцию отрицания или штрих Шеффера (“|”, “И-НЕ”).

Т.к. с помощью штриха Шеффера записывается отрицание дизъюнкции, которые образуют полную систему логических связей, то штрих Шеффера также образует полную систему логических связей.

Булева алгебра

1 – наличие сигнала 0 – отсутствие сигнала	Инверсия $0 = \bar{1}$ $1 = \bar{0}$
Дизъюнкция («ИЛИ») $0 \vee 0 = 0$ $0 \vee 1 = 1$ $1 \vee 0 = 1$ $1 \vee 1 = 1$	Конъюнкция («И») $0 \wedge 0 = 0$ $0 \wedge 1 = 0$ $1 \wedge 0 = 0$ $1 \wedge 1 = 1$

Свойства операций:

Коммутативность: $X \vee Y = Y \vee X$; $X \wedge Y = Y \wedge X$

Ассоциативность: $X \vee (Y \vee Z) = X \vee Y \vee Z$; $X \wedge (Y \wedge Z) = X \wedge Y \wedge Z$

Дистрибутивность:

$X \wedge (Y \vee Z) = (X \wedge Y) \vee (X \wedge Z)$; $X \vee (Y \wedge Z) = (X \vee Y) \wedge (X \vee Z)$;

Законы булевой алгебры:

1. Законы *идемпотентности*: $X \vee X = X$; $X \wedge X = X$

2. Законы *поглощения*: $X \wedge (X \vee Y) = X$; $X \vee (X \wedge Y) = X$

3. Закон *четной инверсии*: $\overline{\overline{X}} = X$ (четное число черточек можно отбросить или добавить)

4. Законы *де Моргана*: $\overline{X \vee Y} = \overline{X} \wedge \overline{Y}$; $\overline{X \wedge Y} = \overline{X} \vee \overline{Y}$

Алгебра – совокупность формул, которые записываются с помощью математических символов и операций в соответствии с *определенными* правилами синтаксиса и с использованием *определенных* тождественных преобразований.

Булева функция принимает значения 0 и 1, так как значения X равняется 0 или 1.

Все рассуждения можно записать в виде булевых функций.

Любую функцию можно представить в аналитическом выражении, его упростить и построить схему, исполняющую операции «и», «или», «не».

Комбинационные схемы – устройства, которые позволяют вычислить значения булевой функции за один такт. Выход зависит только от состояния входа.

Изначально на микросхемах реализовывали совершенную дизъюнктивную нормальную форму, а затем пережигали переключки (отключали ненужные слагаемые) для реализации конкретной функции. Затем ненужные переключки стали не пережигать, а отключать – это дало возможность создавать перепрограммируемые матрицы и создавать быстродействующие АЛУ.

Например: Совершенная дизъюнктивная нормальная форма для трех независимых булевых переменных имеет вид:

$$\overline{x_1}\overline{x_2}\overline{x_3} \vee \overline{x_1}\overline{x_2}x_3 \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3} \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee x_1\overline{x_2}\overline{x_3} \vee x_1\overline{x_2}x_3 \vee x_1x_2\overline{x_3} \vee x_1x_2x_3 = 1$$

Комбинационные схемы

Комбинационной схемой называют радиоэлектронное устройство, которое реализует булевы функции. Для комбинационной схемы характерно то, что выход зависит только от состояния входов.

Построение комбинационной схемы в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ»

1. Пусть некоторая булева функция задана с помощью таблицы:

x_1	x_2	x_3	y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

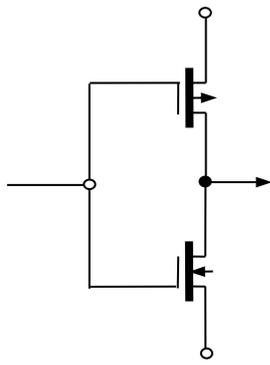


Рис. 4. Схема элемента НЕ.

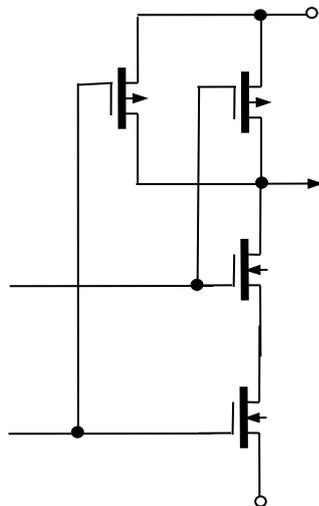


Рис. 5. Схема двухвходового элемента И-НЕ.

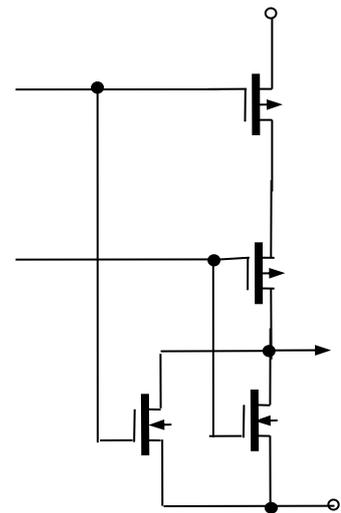


Рис. 6. Схема двухвходового элемента ИЛИ-НЕ.

2. Рассмотрим строки таблицы, в которых булева функция равна единице (2, 3 и 5). Для реализации этих табличных значений можем записать аналитическое выражение для булевой функции воспользовавшись совершенной дизъюнктивной нормальной формой. Для этого можно записать дизъюнкцию соответствующих конъюнкций.

Это выражение можно попытаться упростить.

3. Строим переключательную схему с тремя входами и одним выходом, используя элементы НЕ, И, ИЛИ.

Наибольшее распространение получили микросхемы на комплементарных транзисторах структуры металл-оксид-проводник (КМОП). На *рис.1* приведена схема элемента НЕ на КМОП-транзисторах. Важной особенностью КМОП-схем является отсутствие резистивных элементов, а, следовательно, снижение рассеиваемого схемой тепла. Такие схемы работают в переключательном режиме с малыми рассеиваемыми мощностями, что способствует не только снижению энергопотребления, но что более важно миниатюризации устройств и созданию сложных переключательных схем с высокой плотностью активных элементов. Использование комплементарных пар транзисторов в значительной степени упрощает топологию сложных схем. Кроме этого КМОП-схемы обладают хорошей нагрузочной способностью.

Принцип действия схемы НЕ (рис.4) заключается в следующем. При поступлении на вход положительного импульса напряжения нижний по схеме транзистор открывается, в то время как верхний заперт и на выходе элемента НЕ низкий уровень сигнала. При низком уровне на входе верхний по схеме

транзистор открыт, а нижний заперт и на выходе формируется сигнал с уровнем напряжения практически равным напряжению питания. Таким образом, такое включение комплементарной пары позволяет инвертировать входной сигнал.

При поступлении на оба входа двухвходового элемента И-НЕ (рис.5) импульсов высокого уровня оба последовательно соединенных нижних по схеме транзистора открыты, а оба верхних транзистора заперты и на выходе формируется сигнал низкого уровня. Если на входы поступают импульсы низкого уровня, то нижние по схеме транзисторы будут заперты, а верхние открыты и на выходе будет сформирован сигнал высокого уровня. При различных уровнях сигнала на входах один из нижних транзисторов и один верхних транзисторов будут открыты, а другие будут заперты. А так как верхние транзисторы включены параллельно, а нижние последовательно, то на выходе в обоих случаях будет высокий уровень напряжения. Таким образом будет реализована функция И-НЕ.

При поступлении импульсов высокого уровня на входы двухвходового элемента ИЛИ-НЕ (рис.6.) верхние по схеме транзисторы будут заперты, нижние открыты и на выходе формируется сигнал низкого уровня. При низких уровнях сигнала на входах – верхние транзисторы открыты, а нижние заперты. На выходе будет сформирован сигнал высокого уровня. Т.к. верхние транзисторы включены последовательно, нижние параллельно, то при сигналах на входах различного уровня, на выходе будет сформирован сигнал низкого уровня и таким образом будет реализована функция ИЛИ-НЕ.

В схемотехнике при составлении схем принято обозначать элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ в виде прямоугольников с входами с левой стороны и выходом справа. Внутри прямоугольника указывают символы & и 1 соответственно.

Автоматы с памятью

Автоматы с памятью – устройства, обладающие состояниями, результат зависит не только от состояния входов, но и от внутреннего состояния автомата.

Узлы ЭВМ:

1. комбинационные,
2. последовательные,
3. вычислительные (программируемые).

Комбинационные – узлы, выходные сигналы которых определяются только значениями сигнала на их входах. Часто их называют «автоматами без памяти».

Существуют устройства, которые могут находиться в некоторых устойчивых состояниях.

Рассмотрим понятие *обратной связи*.

Если сигнал с выхода устройства поступают на его вход, то данное устройство охвачено обратной связью. Она может быть:

- положительная,
- отрицательная.

Положительная обратная связь реализуется, если сигнал с выхода устройства подается в той же фазе, что и сигнал на входе.

Отрицательная - если сигнал с выхода подается в противоположной входному сигналу фазе.

Триггеры служат для запоминания информации.

Устройства на триггерах

Совокупность триггеров, предназначенных для запоминания n -разрядов двоичного кода, называется *регистром*.

Память, выполненная на триггерах, получила название *статической* памяти.

Существует возможность построения микросхем памяти на конденсаторах. Такая память получила название динамической, так как в процесс хранения информации в такой памяти требовал выполнения часто повторяющегося цикла *регенерации*. Динамическая память являлась менее производительной, но более дешевой, так на одну ячейку памяти использовался один транзистор и конденсатор. В то время как для статической памяти на одну ячейку использовалось 6 транзисторов.

Переход к динамической оперативной памяти произвел повышение производительности компьютеров, так как позволил использовать оперативную память значительно большего объема. Впоследствии совершенствование технологий управления динамической памяти привело к значительному росту производительности персональных компьютеров.

В первых моделях персональных компьютеров использовалась статическая память в качестве оперативной памяти.

Статическая память обладает большим быстродействием, но меньшим объемом, поэтому используется для кэш-памяти.

Операции над двоичными словами:

- установка начального состояния;
- запись данных последовательном/параллельном коде;
- хранение;
- сдвиг хранимого слова вправо или влево;
- выдача хранимых данных.

Регистр состоит из n однотипных ячеек (разрядность = n).

Классификация:

По способу приема и выдачи информации:

- параллельные;

- последовательные;
- параллельно-последовательные.

По количеству каналов передачи:

- однофазные;
- парафазные;

По способу тактирования:

- одноктактные;
- многотактные;

Регистровые файлы – совокупность регистров в МП для обработки данных.

ЗУ на регистрах по схеме произвольного доступа – обращение к любому регистру для записи или чтения информации.

ЗУ с последовательным доступом используют перебор адресов для поиска.

На практике регистровые файлы реализуются различными способами:

- увеличение разрядности хранимых слов;
- увеличение числа хранимых слов;
- одновременное увеличение и разрядности и числа хранимых слов.

Регистровые файлы используются в буферной памяти, кэш-памяти и во внутренних устройствах микросхем.

Счетчики. Для регистрации (подсчета) числа поступающих импульсов и частоты.

Методы повышения быстродействия счетчиков оказывают влияние на повышение быстродействия устройства.

Шифратором называется логическое устройство, имеющее 2^n входов и n -разрядный выход, которое формирует один из 2^n уникальных двоичных кодов на выходе при поступлении сигнала на один из 2^n входов.

Дешифратором называется устройство, имеющее n -разрядный вход и 2^n выходов, которое при поступлении двоичного кода на вход генерирует сигнал только на одном из 2^n выходов.

Мультиплексор – функциональный узел, осуществляющий подключение (коммутацию) одного из нескольких входов данных к единственному выходу под управлением адресного слова.

Мультиплексирование – процесс передачи информации от нескольких источников по одному каналу связи.

Компаратор – устройство сравнения, определяющее отношения между двумя словами ($=$, $<$, $>$). Все отношения можно свести к «И».

Операции сравнения занимают много времени, поэтому стараются избегать использования её использования.

Сумматор – устройство, выполняющее арифметическое сложение и вычитание. Ядро схем АЛУ.

Кодирование текстовой информации

Равномерные коды – коды одинаковой длины.

8-битовая кодировка – используется 8-битовая таблица (включает 256 кодов)

Виды 8-битовой таблицы:

- новая;
- старая (болгарская);
- основная;
- альтернативная.

Различия между ними – во второй части таблицы (после 127 кода).

Псевдографика - совокупность символов, включенных в набор символов компьютерного шрифта, отображающих графические примитивы (линии, прямоугольники, треугольники, кресты, различная заливка и т. п.). Псевдографические символы реализуются в рамках формата шрифта (к примеру, матрица 8×12 точек) и дополняют в таком наборе цифробуквенные и служебные символы.

Например: Г Т г F T t П п п F T t | | + + + | + + + | | + + + | | + + + | = L L L
255-ый код – пустое знакоместо (не отображается).

Unicode - двухбайтное кодирование.

Использование встраиваемых в текстовой файл управляющих макромодулей позволило создать тестовые редакторы (процессоры), позволяющие работу с неограниченным числом алфавитов (включая иероглифическое письмо) различных начертаний, кеглей и прочими характеристиками.

Характерным недостатком таких форматов файлов является их способность к заражению и передаче злонамеренных модулей (вирусов, троянов и пр.)

Часто форматы таких текстовых файлов являются «ноу-хау» разработчика и недоступны для других разработчиков и пользователей (например, .doc). Промежуточным форматом для передачи текстовых файлов служит формат .rtf.

Лекция 3. Архитектура и элементная база компьютеров

Цель: изучить архитектуру и элементную базу компьютеров.

Тематика. Принципы организации и функционирования вычислительных систем. Принцип фон Неймана. Исторические сведения об этапах развития компьютерной техники. Поколения вычислительной техники. Состав, назначение и взаимодействие устройств. Основные характеристики вычислительных систем. Алгоритм, программа, процесс, поток.

Внутренняя память: общие сведения. Назначение и общая структура процессора. Управление вычислительным процессом. Понятие микропроцессора (МП) и его функции. Принципы работы МП. Основные характеристики и классификация МП. Элементная база. Основные поколения микропроцессоров. Основные сведения об архитектуре современных МП и их режимах работы. Особенности использования и технические характеристики.

Системная плата: состав, структура, назначение. Чипсет, системные шины. Контроллеры. Постоянное запоминающее устройство. Система установок BIOS. Настройки параметров BIOS.

Введение. Анализ состояния вычислительных систем, назначения настольных и сетевых систем обработки данных и организации взаимодействия участников управления данными.

1. Структурная организация вычислительных систем.
2. Состав, назначение и взаимодействие устройств.
3. Основные характеристики вычислительных систем.
4. Понятие архитектуры вычислительных систем.
5. Схема Фон Неймана вычислительных систем с двоичной системой счисления, произвольным доступом к оперативной памяти, принципом программного управления, с расположением программ в оперативной памяти. Арифметико-логические устройства, регистры и шины.
6. Алгоритм, программа, процесс, поток.

Разработка концепции управления данными – важный этап достижения целей организации или физического лица. От нее зависит четкость и слаженность работы персонала, учет использования данных, взаимодействие с заинтересованными сторонами и внешней средой.

Исторические сведения о развитии КТ

Первой ЭВМ считается машина ENIAC, которая была построена в США в 1945г. К 1944 г. в Германии австрийским ученым Конрадом Цузе была создана машина Z4.

1-я ЭВМ – ЭНИАК (ENIAC) – 1944 – 1945 гг., содержала 17 468 электрических ламп, не была способна запоминать программы. Имела десятичную систему счисления. В ней не использовался принцип хранения программы в памяти.

В Британии до войны существовала машина для расшифровки немецких кодов – Колосс. В её разработке участвовал Алан Тьюринг, который считал, что «машина должна решать задачи механически».

30-е годы – теория Гёделя (числа Гёделя) – Курт Гёдель доказал, что любая машина, которая может считать, способна преобразовывать текст.

Обширные исследования в области вычислительной техники проводились в фашистской Германии (Конрад Цузе – компьютеры Z1 – Z4).

1946 – реализован принцип хранения программ в памяти (машина ЭГМА).

Поколения вычислительной техники

Первое поколение

1. Техническая база – электронные лампы.
2. Быстродействие составляло 10^2 арифметических операций в секунду.
3. Объем оперативной памяти - 10^2 машинных слов.
4. Режим использования ЭВМ – монопольный. Все ресурсы вычислительной машины во время сеанса поступают в безраздельное пользование оператора. Этот режим имеет преимущество: позволяет использовать интерактивный (диалоговый) режим. Оператор мог корректировать работу ЭВМ.

Недостаток: загрузка процессора была очень низкой.

Принципы фон Неймана, которые составили основу ЭВТ:

1. Информация кодируется в двоичной форме и разделяется на элементы, называемые словами.
2. Слова разного назначения при обращении к ним различаются не способом кодирования, а по необходимости использования.
3. Слова размещаются в памяти и идентифицируются (определяется) адресами слов.
4. Алгоритм представляется в виде последовательности команд, определяющих наименование операции и адрес, номер слова в памяти.
5. Команды выполняются последовательно в соответствии с их расположением в памяти.

На основании этих принципов может быть составлена структура ЭВМ:

1. Устройство ввода;
2. Оперативная память;
3. АЛУ (арифметико-логическое устройство);
4. УУ (устройство управления);
5. Устройство вывода.

Эта схема получила название архитектуры фон Неймана.



Простейшая структура ЭВМ

23 декабря 1947 г. фирмой Белл электроник (Шокли, Братейн) был открыт транзисторный эффект.

В 1951 г. создан образец плоскостного германиевого транзистора.

В 1954 г. изобретен транзистор на основе кремния.

Второе поколение

1. Техническая основа – полупроводниковые диоды и транзисторы.

2. Максимальное быстродействие достигло 10^4 арифметических операций в секунду.

3. Объем оперативной памяти - 10^4 машинных слов, а внешняя память – до 10^7 машинных слов.

4. Основной режим работы – пакетный. Суть его сводилась к подготовке данных и программ к вводу в ЭВМ и последующей скоростной единовременной обработке. Этот режим был эффективен в смысле использования машинного времени, но он не позволял организовать интерактивный режим (главный недостаток).

В 1952 г. Даймер предложил использовать схему в полупроводнике.

В июле 1958 г. получена первая микросхема. Создателем ее является Джек Килби (Texas Instruments). Использование микросхем позволило избежать количество стыков, увеличилась компактность устройств, удалось повысить частоты.

Третье поколение

1. Техническая база – интегральные микросхемы (малая – до 10, большая – до 10000, средняя – до 100 степень интеграции).

2. Быстродействие – 10^6 арифметических операций в секунду.

3. Объем оперативной памяти – 10^6 машинных слов.

4. Объем внешней памяти – 10^8 машинных слов.

5. Характерен отход от архитектуры фон Неймана. Разработаны специальные адаптеры. Увеличено количество устройств ввода и вывода информации (до нескольких десятков) т.н. называемых терминалов. Терминал – это устройство ввода и вывода в одной станции, не имели собственного процессора. Оператор вводил информацию с терминала, которая поступала в его буферную память. Процессор прочитывал все терминалы с буферной памяти по очереди и отправлял результат.

Была разработана система прерывания вычислительного процесса, которая позволяла более равномерно распределить машинное время между задачами. Режим использования получил название режим разделения времени (объединил удобство диалогового режима и режима высокой загрузки процессора).

Использовалась стековая память.

Такая очередь слов называется LIFO (последним пришел, а первым вышел).

FIFO – первым пришел и первым вышел.

Прерывания делятся на:

1. Аппаратные:

2. Операционные.

256 векторов прерываний.

Определены векторы прерывания:

1. Маскируемые прерывания – эти прерывания можно пропустить.

2. Безусловные прерывания – определяются состоянием памяти и выполняются в случае фатальных ошибок.

Четвертое поколение

1. Элементная база – сверхбольшие интегральные микросхемы, микропроцессоры, большое количество кристаллов.

2. Производительность – 10^9 элементарных операций в секунду.

3. Объем оперативной памяти – 1 – 2 Гигабайта.

4. Основной режим – режим работы в компьютерных сетях (локальных, глобальных, корпоративных).

5. В значительной степени изменилась архитектура ЭВМ.

Режим сетевого взаимодействия позволяет :

1) Осуществлять коммуникации между отдельными пользователями сети.

2) Широко использовать общие информационные ресурсы.

3) Широко использовать общие вычислительные ресурсы для решения сложных задач.

Для данного поколения характерны следующие особенности архитектуры:

1. В настоящее время широко используется переменный формат слов, что повысило степень использования разрядной сетки ЭВМ и обеспечило более эффективную обработку информации. Первые же ЭВМ использовали слова одинаковой величины.

2. Назначение машинных слов определяет только необходимость их использования, поэтому в этих ЭВМ первыми использовалось жесткое распределение слов по всему полю памяти.

В современных ЭВМ командные (программы) и информационные (данные) потоки динамически перераспределялись по всему полю памяти, а слова стали сопровождаться специальными описателями – тегами, которые указывают на тип, вид слова.

3. Усложнились и стали многообразными способы адресации. Широко используется относительная адресация, которая заключается в том, что отсчет адреса происходит от некоторой точки отсчета, так называемого базового адреса.

4. Структура команд стала переменной по длине и сложной. В команды стали включать сведения о способах адресации, а команды стали адресовать разное количество операндов: первые машины – 3-х адресные команды, потом 2-х адресные, одноадресные и безадресные (результаты помещались в не адресованную ячейку – аккумулятор).

5. Последовательное выполнение команд. Большинство ЭВМ относятся к классу машин управляемых потоками команд. Однако в последнее время используются машины, в которых команды записываются в память и находятся там, а выполнение их начинается при поступлении потока данных. Такие машины называли машинами, управляемыми потоками данных.

Пятое поколение

Какими будут машины будущего – поле для фантазии, так как прогнозы в области КТ, как правило, не осуществлялись.

Выделяют такие важные направления в развитии КТ как:

- разработка квантовых компьютеров;
- нейрокомпьютерные системы;
- использование бионических и биотехнических концепций (экзотика).

На наш взгляд, к пятому поколению можно отнести компьютеры, построенные на основе многоядерных процессоров, которые мы рассмотрим при изучении поколений микропроцессоров и эволюции их архитектуры.

Элементная база

Основные поколения микропроцессоров

Микропроцессор (МП) это радиоэлектронное устройство, предназначенное для обработки информации в составе персонального компьютера.

Микропроцессор 4004 Intel – первый.

Термин «микропроцессор» подразумевает не только уменьшение габаритов, но и уменьшение устройств, входящих в него. В соответствии с архитектурой фон Неймана ЭВМ включала в себя:

1. Устройство ввода
2. Оперативную память (в ней хранятся данные и программы);
3. АЛУ;

4. Устройство управления;

5. Устройство вывода.

Арифметико-логическое устройство (АЛУ) выполняет арифметические и логические операции для данной команды, находящейся на использовании в микропроцессоре над данными, которые хранятся в регистровом файле микропроцессора.

Устройство управления обеспечивает согласованную работу устройств.

Современные микропроцессоры обладают рядом дополнительных устройств, которые обеспечивают повышение производительности, скорости устройства и могут включать до трех уровней кэш-памяти:

1 уровень – самый малый объем памяти, быстродействующий;

2 уровень – объем памяти больше, менее быстродействующий;

3 уровень – высокий объем памяти, еще менее быстродействующий.

Кэш-память – промежуточная память, которая обеспечивает согласование низкоскоростной внешней системной шины компьютера и высокоскоростной внутренней шиной микропроцессора.

Кэш-память работает следующим образом: в кэш-память помещается информация, которую операционная система считывает с кэша предыдущего уровня, кэша устройств или оперативной памяти. Если необходимая информация имеется в кэше, происходит кэш-попадание, если нет – кэш-промах. При кэш-попадании информация передается по цепочке кешей для обработки, иначе (кэш-промах) производится чтение информации из кэша более низкого уровня и т.д. Подобным образом во время циклов обмена происходит вывод результата.

Устройство предсказания переходов.

8086

16-ти разрядный (т. е. 2 Байта информации), 29000 транзисторов. Производились по МДП технологии. Число линий адреса памяти составляло 20, что позволило использовать 1 Мбайт оперативной памяти.

8088

Сокращено число линий передачи данных до 8 и создана мультиплексированная линия.

80186—практически не использовался.

80286

Совместим с микропроцессором 8086/88. Кристалл содержал до 130 тыс. транзисторов.

80386

Выпускался в двух модификациях DX и SX. DX имел 32-х разрядную шину адреса и данных. SX имел 16-ти разрядную шину данных и 24-х разрядную шину адреса; конвейер команд, высокопроизводительное АЛУ ,

высокая пропускная возможность шины обеспечили системную производительность 2,5-3 млн. команд в секунду. Диспетчер памяти включал кэш-память преобразования адресов, аппаратную поддержку многозадачности, 4-х уровневый механизм защиты. Использовалась технология с разрешением 1,5 микрометра, частота 40 МГц, количество транзисторов – 275 тыс.

80486

Производительность возросла в 2-4 раза по сравнению с 80386 за счет ряда нововведений : CISC архитектуры, внутренняя 64-х разрядная шина данных, кэш-память, встроенный математический сопроцессор и контролер кэш-памяти на одном кристалле. Содержал более 1 млн. транзисторов, тактовые частоты, достигающие 150 МГц.

Включал в себя следующие устройства:

Pentium

Совместим со всеми предыдущими моделями. Имел суперскалерную архитектуру, отдельная кэш-память команд и данных, 64-х разрядная внешняя шина данных. Эти нововведения обеспечили повышение производительности . Состоял из 3,1 млн. транзисторов. Имел 0,8 микронную технологическую норму (размер затвора полевого транзистора), устройство с плавающей точкой.

Поколения Pentium:

Pentium MMX

Расширение системы команд с увеличением приблизительно на 50 команд для обработки мультимедийной информации.

Pentium 2

Выполнен на двух кристаллах и представляет собой специальный картридж, который вставлялся в слот.

Pentium 3

Частоты 500-600 МГц, десятки млн. транзисторов. Ядро процессора разработано очень неплохо, хотя имеется информация об ошибке первоначальной версии МП (деление на 0).

Pentium4

Производился по 0,18 микронным технологиям, частоты 1,4-2 ГГц. Выпускался с 2000 г. Частота системной шины 400 МГц. Имел кэш-память первого и второго уровня. Содержал подсистему команд CISC. Intel представила на рынок незавершенную архитектуру Pentium 4, а через полгода исправила все недоработки. AMD - жесткий конкурент фирмы INTEL (законодатель в области микропроцессоров). Система команд CISC и RISC.

Использование системы команд CISC предполагала наличие небольшого количества РОН, широкий спектр машинных команд, часть из которых выполняется за несколько тактов (сложные команды), наличие широкого

множества команд различной разрядности, преобладание 2-х адресных команд, регистров оперативной памяти.

Лидером в производстве процессоров универсального назначения является компания INTEL со своими X86, Pentium и Core. Второй крупный производитель – AMD – линейка процессоров Ryzen.

В 1980 г. Патерсон изготовил с коллегами из Беркли RISC1 и RISC2. В основу RISC архитектуры положены следующие концептуальные положения:

1. Использование системы простых команд (которые исполняются за малое число тактов).
2. Отделение регистровых команд от команд оперативной памяти.
3. Выполнение команд с помощью оперативных средств.
4. Упрощение логики декодирования.
5. Увеличение регистровой памяти.
6. Использование 3-х адресных команд.

Эти процессоры нашли применение в различных устройствах, где требуется выполнение большого количества простых команд (принтеры, коммутирующие устройства и пр.).

Многоядерные микропроцессоры (МП)

С целью увеличения производительности вычислительных машин в микропроцессорах использовались различные подходы. В частности использовалось повышение тактовой частоты микропроцессоров, использование конвейеризации и распараллеливания вычислительного процесса, кэширование оперативной памяти (использовалось многоуровневое), непосредственный доступ к памяти, повышение тактовой частоты шины, увеличение быстродействия оперативной памяти, диспетчеризация вычислительных процессов в МП, предсказание условных переходов и многие другие архитектурные и структурные меры.

В последнее время технологии разработки достигли некоторого уровня, при котором начало наблюдаться замедление в росте производительности микропроцессоров.

Core имеет общий кэш второго уровня. Его устройство позволяет выполнять большое количества команд за каждый такт, каждое ядро может выполнять до четырех инструкций одновременно с помощью 14-ти стадийного конвейера, используется технология, при которой работа отдельных узлов чипа активируется по мере необходимости, что позволило снизить энергопотребление и энерговыделение системы в целом.

Технология использования общего для всех ядер кэш памяти 2-го уровня позволила снизить общее энергопотребление и повысить производительность. Одно из ядер может использовать весь объем памяти при динамическом отключении другого.

Оптимизация работы подсистемы памяти, которая сокращает время отклика и повышает пропускную способность памяти.

Технология обработки 128-ми разрядных команд, которые используются в мультимедийных и графических приложениях за один такт.

Запоминающие устройства

Типы (уровни) ЗУ:

- регистровые ЗУ – находятся в составе микропроцессора и контроллеров.

Предназначены для уменьшения числа обращений к другим уровням памяти;

- кэш-память – используется для хранения копий информации и обеспечения согласования системной шины с внутренней шиной микропроцессора;

- основная память (оперативная, постоянная, полупостоянная) – работает в режиме непосредственного обмена информацией с микропроцессором и согласования с ним;

- специализированные виды памяти - для специфических архитектур;

- внешняя память – хранит большой объем информации, энергонезависима (винчестеры, оптические диски и т.д.).

Параметры ЗУ:

- информационная ёмкость (биты или слова – байты, актуальна в Гб и Тб);

- организация ЗУ;

- быстродействие (производительность).

Энергонезависимая память бывает двух видов:

- не требующая энергии для хранения информации

- имеющая резервный источник питания (например – литиевые батарейки).

Адресные ЗУ:

- RAM (Random Access Memory)

- ROM (Read Only Memory) – основная память в компьютерах.

CD – Compact Disk:

- CD-ROM;

- CD-R (Read) – неперезаписываемый диск;

- CD-RW (Read-Write) – перезаписываемый диск (до 1000 перезаписей).

RAM подразделяется на:

- DRAM (динамическая) – память на конденсаторах;

- SRAM (статическая) – память на триггерах.

Статические АЗУ:

- Асинхронные – сигналы управления могут задаваться как импульсами, так и уровнями;

- Тактируемые – управление импульсами;
- Синхронные – имеется конвейерный тракт передачи информации, синхронизируемый от тактовой системы процессора (даёт повышение темпа передач в несколько раз).

Преимущества динамических ЗУ:

- большая информационная емкость;
- невысокая стоимость

Полупроводниковые ЗУ:

- адресные: RAM и ROM (ROM(M), PROM, EPROM, EERROM, flash);
- последовательные: FIFO, стековые, файловые, циклические;
- ассоциативные;

ROM(M) – масочная память (информация записывается при изготовлении устройства).

PROM – программируемые (запись информации с помощью специальных устройств).

EPROM – информация может быть стерта с помощью УФ-лучей.

EERROM – информация может быть стерта электрическим сигналом (30 В)

Flash – подобна EERROM, но имеет свои структурные и технологические особенности. Запись происходит медленно, запоминание – блоками.

FIFO (First In, First Out — «первым пришёл — первым ушёл») – дисциплина очереди.

Файловые и циклические ЗУ имеют такой же принцип. В циклических слова доступны одно за другим с равным интервалом (видеопамять VRAM).

Файлы – блоки информации, имеющие начало и конец.

Стековые – LIFO – (Last In, First Out, «последним пришёл — первым ушёл»)

Ассоциативный доступ – поиск по признаку, а не по адресу или месту в очереди, реализуется в кэш-памяти.

Кэш-память – записывается копия информации, передаваемой между микропроцессором и основной памятью. Обладает низкой емкостью и высоким быстродействием, работает на триггерах.

Масочные ЗУ (ПЗУ)

Элемент связи – диоды, биполярные транзисторы, МОП-транзисторы и т.д. матрица состоит из диодов и представляет собой ЗУ.

Ненужные диоды пережигаются. Это первые программируемые матрицы.

Динамическая память

FPM (fast page memory) – чтение по произвольному адресу, старший адрес – строка, младший – столбец.

EDORAM (extended data out RAM) – память с расширенным выводом данных.

BEDORAM (burst EDORAM) – память с расширенным пакетным доступом, имеет дополнительный счетчик адресов столбцов.

MDRAM (MultiBank RAM) – память делится на части (банки), к которым совершается поочередное обращение. Ускоряет работу ПК, сейчас распространена.

SD RAM (synchronous DRAM) – синхронизируемая память. Предложена в 1994, пропускная способность – 250 Мб/сек. Первое слово запаздывает на несколько тактов, это можно регулировать. Вытеснила все остальные виды памяти.

RDRAM (Rambus DRAM) – байт-последовательная память с увеличенным темпом передачи данных.

DRDRAM (Direct RDRAM) – исключено большое время запаздывания при первом доступе к данным.

CDRAM (cached DRAM) – статическая кэш-память на транзисторах на 1 кристалл. Быстрый обмен информации с процессором.

Лекция 4. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

Цель: изучить периферийные устройства компьютера.

Тематика. Устройства хранения информации. Устройства ввода информации. Устройства вывода информации. Звуковое оборудование. Сетевое и вспомогательное оборудование. Оборудование для спецэффектов.

Внешние запоминающие устройства

Накопители на жестких магнитных дисках: HDD

Накопители на твердотельных электронных носителях: MMS. SSD

Накопители на оптических дисках: CD-R, DVD-R, CD-RW, DVD-RW.

Ранее использовались: накопители на гибких магнитных дисках, накопители на магнитооптических дисках, на магнитных лентах и др.

Устройства ввода информации

- клавиатуры,
- графические планшеты,
- сканеры,
- цифровые фотоаппараты, видеокамеры, микрофоны и т.п.,
- манипуляторы (мышь, руль, джойстик, трекбол, тачпад и др.).

В ЭВМ контроллер обрабатывает все сигналы с внешних устройств и передает ОС на южный мост.

Клавиатуры:

- на механических контактах (низкая стоимость и высокая надежность в обычных условиях) – современные (с фиксацией клавиш, имеют устойчивое прижатое положение и специальный слой густого раствора, обеспечивающего замыкание надежное замыкание без дребезга);

- на герконах (магниты и переключение электрического сигнала в аргоне, высокая надежность и стоимость);

- основанные на изменении индуктивности или емкости конденсатора;

Особенности клавиатуры:

- фиксируют моменты начала и конца нажатия;

- есть возможность комбинирования клавиш (до трех);

- проводные и беспроводные.

Мыши:

- первые – одноклавишные Macintosh

- механические (с шариком)

- оптомеханические (шарик вращает колесики-обтюраторы оптопар);

- оптоэлектронные (тоже с шариком, нужен коврик)

- оптические (на п/п лазерах либо светодиодах)

Трекбол – мышь «вверх ногами»

Тачпад – матрица, воспринимающая касания.

Графический планшет – дает возможность рисования и распознавания букв и знаков, фиксирует силу нажатия.

Световое перо – для специальных экранов.

Джойстик и руль – используются в играх и на тренажерах.

Устройства виртуальной реальности (VR) – предусматривает эффекты воздействия – передают не только звук и изображение, но и тактильные ощущения, ввод информации – с помощью камеры.

Устройства отображения

Мониторы предназначены для отображения информации. Они относятся к периферийным устройствам.

Первые – осциллографические (аналоговые).

В недавнем прошлом были широко распространены *мониторы на электронно-лучевых трубках*.

В таких приборах с помощью электропушки, которая содержит излучающий электрод – катод, управляющий электрод – модулятор и ускоряющие электроды – первый, второй и третий аноды, формируются электростатические линзы, которые фокусируют пучок электронов, который попадая на внутреннюю поверхность монитора, возбуждает свечение отдельных зерен люминофора.

С помощью отклоняющей системы луч создает светящийся прямоугольник – растр. С целью повышения качества работы люминофора на его поверхность нанесен тонкий прозрачный слой алюминия, который является проводящим и который обеспечивает стекание заряда с поверхности люминофора. Это позволяет снизить торможение электронов за счет уменьшения поверхностного заряда на люминофоре. Указанные меры позволяют повысить яркость экранов и точность (достоверность) изображения, снизить старение люминофоров.

Электронно-лучевые трубки длительное время использовались в качестве телевизионных трубок и мониторов средств электронной техники. Изображения, полученные на мониторах с электронно-лучевыми трубками отличаются очень высоким качеством. В частности, достигнуто высокое качество воспроизведения естественных цветов; высокое разрешение, достигающее 1200 строк на экран; количество оттенков, составляющее миллионы; частота смены кадров порядка 120-ти.

Жидкокристаллические мониторы

Недостаток заключается в том, что недостаточно хорошая цветопередача.

Подсветка может производиться газонаполненными лампами и светодиодами.

Для формирования изображения в жидкокристаллических мониторах используется управление вращением плоскости поляризации света в слое нематического жидкого кристалла под воздействием электрического поля.

Формирование изображение осуществляется при пропускании света через скрещенные поляризаторы (пленки, пропускающие поляризованный свет). При этом свет через скрещенные поляризаторы проходить не будет, т.к. при прохождении через один поляризатор пройдет поляризованный свет, перпендикулярно расположенный второй поляризатор этот поляризованный свет не пропустит. Между поляризаторами располагают жидкий кристалл, который под воздействием электрического поля способен вращать плоскость поляризации, а следовательно, обеспечивать прохождение света с различной интенсивностью в зависимости от угла вращении плоскости поляризации.

Подсветка в мониторах может производиться с помощью газонаполненных ламп или плоских матриц состоящих из светодиодов белым светом для всех элементов раstra. В последние годы стала применяться технология, при которой подсветка обеспечивается каждого элемента пиксела светодиодами соответствующей цветности.

С целью улучшения характеристик ЖК-мониторов, разными производителями выполнено большое количество модификаций описанной выше базовой технологии.

Устройства считывания

Первые сканеры – ручные и барабанного типа.

2 технологии считывания.

CIS (считывает с помощью отдельных фоточувствительных элементов – дешево, но низкая глубина резкости).

CCD – использует приборы с зарядовой связью между фоточувствительными элементами. Глубина резкости достаточно высока, позволяет выполнять сканирование небольших трехмерных объектов.

Широко распространены планшетные сканеры.

Устройства печати

Принтеры – печатающие устройства, предназначенные для отображения информации на бумаге. К ним относятся принтеры и плоттеры.

Принтеры осуществляют печать на бумажных листах А4, реже А3.

Плоттеры для печати используют бумажные листы А0, А1, А2, А3, А4. Например, печать рекламы.

По способу формирования изображения принтеры делятся на: синтезирующие, алфавитно-цифровые (сейчас не используются).

По технологии печати принтеры делятся на: электромеханические, струйные, лазерные, светодиодные.

Это основные виды. Но еще выделяют такие, как: термопечатающие, сублимационная печать (сублимация – испарение из твердого вещества в газообразное, минуя жидкую стадию).

Размеры форматов бумажных листов:

А0 – 840мм – 1м 20мм (формат, который имеет площадь 1м^2 с соотношением сторон $1:\sqrt{2}$; (формат экономичный в полиграфическом смысле, лист не считается красивым).

А1 – 600 – 840мм.

А2 – 420 – 600мм.

А3 – 297 – 420мм.

А4 – 210 – 297мм.

А5 – 150 – 210мм.

Электромеханические принтеры

Для формирования изображения используются специальные тонкие металлические стержни (иголки), которые могут перемещаться внутри специальных катушек. Стержни помещаются в специальные матрицы с отверстиями. Катушка будет втягивать утолщение стержня. При прохождении импульса через электромагнит стержень втягивается в электромагнит и выдвигается из знаковсинтезирующего устройства, ударяя по поверхности

красящей ленты. Красящая лента приходит в соприкосновение с бумагой. На поверхности бумажного листа формируется красочное изображение точки. Изображение, формируемое с помощью такого устройства, состоит из множества отдельных точек.

2 основные типа принтеров:

1. Формируемые обычные изображения;
2. Формируемые изображения повышенного качества (более тонкие стержни).

Принтеры отличались:

1. Простой принцип печати и дешевые расходные материалы;
2. Печатные устройства не критичны к типу используемой бумаги (60 г/м² – газетная бумага, 80 г/м², 90 г/м² - офисная бумага, 120 г/м² - обложечная либо плотная бумага; бумага № 0 - хлопковая бумага (опасна, при достаточно плотной проклейкой может порезать руки); настоящий ватман – 100%-й хлопок).

В лазерных принтерах используется электрофотографический принцип печати или ксерокс (сухой способ печати). Печать осуществляется сухой краской. Основной частью лазерного принтера является фотополупроводниковый цилиндр, на который нанесен слой полупроводника, который имеет следующее свойство: в темноте обладает высоким электросопротивлением, а при свете – высокой электропроводимостью. Поверхность фотополупроводника с помощью тонкой вольфрамовой проволоочки заряжается посредством коронного заряда равномерно по всей поверхности и сохраняет этот заряд в темноте. Под воздействием луча лазера (либо светодиода) формируется изображение, состоящее из заряженных и незаряженных участков. В результате этого, ярко освещенные пробельные элементы теряют электрический заряд, заряженными участками будут участки, закрытые печатающими элементами.

При соприкосновении с пылевидным красителем (очень тонкого помола) заряженные участки притянут сухую краску к своей поверхности и на поверхности цилиндра будет создано красочное изображение, которое приводится в соприкосновение с листом бумаги. Бумага получает отрицательный заряд и притягивает краситель. Красочное изображение на поверхности бумаги удерживается за счет ворсистости бумаги и электростатических зарядов (сил притяжения). Данное изображение является нестойким, легко стирается и требует закрепления. В закрепления изображение подвергают нагреву с помощью инфракрасной лампы. Входящие в состав краски смолы расплавляются и изображение прочно связывается с поверхностью листа.

Лазерные принтеры содержат 4 картриджа: черный; пурпурный; желтый; синий.

Струйная печать

Струйная печать использует жидкие чернила (капельки объемом 2 пиколитра ($2 \cdot 10^{-12}$ л)). Капельки из форсунок выплескиваются на бумагу посредством форсунок.

Позволяет оперативно получить за один прогон листа многокрасочное изображение, не допускает печать с двух сторон листа, может вызывать отмарывание обратной стороны листа, необходима просушка оттисков. Изображение нестойкое к воде и различным растворителям. Очень критично к качеству бумаги (нужно использовать только офисную бумагу, которая пригодна для всех способов печати).

Выпускаются:

- принтеры – форматы А3 и А4;
- плоттеры – форматы А0, А1, А2, А3, А4.

По способу формирования изображения:

- синтезирующие (игольчатые, струйные, лазерные, ксерокс)
- алфавитно-цифровые (сейчас не используются)

При сканировании и последующей печати сохраняется высокое качество.

При копировании качество снижается.

В современных лазерных принтерах лазер не используется, но название осталось. Используются светодиоды.

Термопечать (чеки в магазине) – отдельные участки бумаги темнеют под воздействием тепла.

Сублимационная печать – основана на переходе вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое (компьютерная фотопечать).

Плоттеры: векторные (для чертежей), растровые (изображение формируется точками)

Плоттеры также делятся на печатающие и режущие (делают вырезку контуров).

Сканер с планетарной подвеской – используется для сканирования полностью раскрытых книг.

Оборудование электропитания

Аналоговые системы.

Трансформаторные блоки ЭП – сделаны из железа с высокими магнитными свойствами, имеют Ш-образное сечение или навивку из пермаллоя. 1-я и 2-я обмотки сделаны из меди.

Минусы:

- тяжелые (10-15 кг)

- материалоемкие
- имеют место помехи, рассеивание тепла, потери в меди и стали.

Импульсные блоки питания:

- легкие;
- дешевые.

Но имеют достаточно сложную схемотехнику.

Феррит – ферромагнитная керамика.

Свойство блоков питания – подавление помех. Они должны быть защищены от них на входе, для этого используются специальные схемы защиты и сетевые фильтры.

Блоки бесперебойного питания (ББП) – подзаряжают аккумуляторы.

ББП опасен даже будучи отключенным от сети – работать с ним должны специальные подготовленные специалисты – электрики. ББП подавляет помехи.

Количество информации

В формальных системах есть необходимость измерения количества информации – для определения объема. Скорости и интенсивности передачи информации.

В некоторых системах определить количество информации очень сложно.

Количество информации – математическое ожидание появления информации.

Чем больше слов в языке, тем больше информации передает слово.

$$W = m^l$$

W – количество возможных слов

m – длина алфавита

l – длина слова

Формула Хартли:

$$I = l \cdot \log_a n$$

a – выбирается в соответствии с единицей измерения информации.

$I = l \cdot \log_2 m$ – бит (binary digit), двоичная система

$I = l \cdot \lg m$ – дит (decimal digit), десятичная система

$I = l \cdot \ln m$ нат (natural digit)

Свойства языков:

- Не все последовательности букв образуют слова (не имеют смысла)
- Слова с близким смыслом – синонимы
- Многозначные слова
- Омонимы - слова одинаковые по звучанию и разные по значению
- У разных людей разный запас слов

Частота появления различных слов различна.

Формула Клода Шеннона:

$$I = -p \cdot \log_2 p$$

p – вероятность появления слова в тексте.

Лекция 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

Цель: изучить теоретические основы операционных систем.

Тематика. Классификация программного обеспечения и системное программное обеспечение. Краткая история возникновения операционных систем. Разрядность аппаратуры и программного обеспечения. Современные операционные системы (ОС), их назначение и функции. Компоненты операционных систем, основные приложения, системные службы и драйверы устройств.

Этапы развития вычислительных систем. Первое поколение компьютеров 1943-1955 на электронных лампах. Второе поколение 1955-65 – полупроводниковая база, мейнфреймы. Третий этап 1965-80 годы – на интегральных схемах. 4-й этап – элементная база на СБИС.

Классификация программного обеспечения: системное, прикладное, инструментальное и встроенное.

Краткая история возникновения операционных систем. Современные операционные системы, их назначение и функции, компоненты ОС, основные приложения. Архитектура ОС Windows, приложения режима ядра и пользовательские приложения. Диспетчеризация процессов, организация многозадачного их выполнения.

Этапы загрузки операционной системы. Базовая система ввода/вывода BIOS (UEFI) и разбиение жесткого диска на разделы.

Работа в режиме командной строки и MS DOS.

Кодовая таблица данных и способы представление данных в операционной

Система размещения данных в оперативной памяти, хранения на жестких дисках и в сетевом окружении. Совместно используемые ресурсы.

Разбиение дисков на разделы, файловые системы, виртуальное хранение.

Профиль пользователя на системном диске. Настройка пользовательского интерфейса, настройка рабочей среды проводника в файловой системе.

Использование параметров безопасности, дисковых квот и шифрования данных.

Настройка персонального компьютера на работу в локальной и глобальной сети.

Инструменты и утилиты конфигурирования операционных систем Windows.

Настройка среды операционной системы с использованием служб, локальной политики безопасности, групповой политики, параметров аудита, диспетчера служб ПС.

Настройка учетных записей с использованием групп безопасности, защиты брандмауэром Windows и защитником Windows.

Служебные программы и обслуживание компьютера. Обновление операционной системы, приложений и службы телеметрии.

Архивация данных, состояния операционной системы и таблицы разделов диска.

Системный реестр как иерархическая база данных конфигурации системы Windows

Структура разделов реестра. Редактор реестра. Типы данных параметров реестра. Специфические настройки, выполняемые с использованием редактора реестра. Параметры реестра, используемые для автозапуска приложений, служб, библиотек и вредоносных программ.

Классификация вредоносных программ, способы защиты и борьбы с ними.

Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера

Загрузочные внешние устройства для установки операционных систем. Настройка BIOS (UEFI) на загрузку с внешнего носителя. Предустановочная среда Windows PE. Выбор способа загрузки операционной системы. Многовариантная загрузка.

Приложения защиты от вирусов и вредоносных программ.

Способы восстановления работоспособного состояния персонального компьютера.

Рассматривается операционная система Windows 10. Требования к ее установке можно проверить в процессе установки. Рекомендуется процессор с тактовой частотой 1ГГц, 2Гб ОЗУ, видеоадаптер с поддержкой разрешения 800×600.

В операционной системе поддерживаются полномочия доступа к файлам и папкам, средство защиты входа в систему, набор средств администрирования пользователей, управляемые списки доступа к объектам, защита важных системных файлов, подключение к удаленному рабочему столу.

Ядро операционной системы обладает защищенной моделью памяти с интегрированной системой защиты и уровнем абстрагирования от оборудования, защищающего ключевые компоненты операционной системы от некорректных программ, имеется набор средств восстановления

работоспособности системы, отката драйверов устройств. Операционная система поддерживает беспроводные соединения, дистанционное управление рабочим столом с подключением клиентов.

При установке операционной системы создается ключ установки продукта – 25 алфавитно-цифровых знаков (серийного номера) с установочного компакт-диска Windows. На его основе создается код продукта (Product ID) из 20 знаков. На его основе генерируется Activation Code. Создается неуникальный идентификатор оборудования. Для создания уникального кода установки используется идентификатор оборудования и код продукта. Каждому компьютеру присваивается уникальный идентификатор безопасности. Защита от копирования операционной системы осуществляется способом активации.

Выполняется чистая установка, или если есть установленная ОС Windows, предлагается восстановить ее. Обновление предыдущей версии Windows нельзя выполнять при загрузке с внешнего носителя. Имеется консультант по обновлению операционной системы, совместимости оборудования и программ. На заключительном этапе выполняется активация Windows, автоматическое обновление и, возможно, установка мульти загрузчика.

Загрузочное меню установочного CD-диска позволяет выбрать следующее: установку Windows 10, вывод подробных сведений о процессе установки, установку дополнительных компонентов Windows, выполнение иных задач, проверку совместимости системы с аппаратурой.

Выполнение иных задач включает установку удаленного управления рабочим столом, установку домашней или малой сети, перенос файлов и параметров настройки, выполнение обзора этого компакт-диска, выполнение просмотра заметок о выпуске, установку компонента .NET Framework.

На первом этапе установки выполняется копирование файлов системы, установка выполняется в текстовом режиме.

Затем установка происходит в графическом режиме с заданием языка и региональных параметров, с настройкой компьютера, с заданием учетных записей пользователей. При первом запуске операционной системы появляется окно приглашения Windows.

К средствам и инструментам поддержки операционных систем относятся: диспетчер устройств, сведения о системе, средство производительности, редактор реестра, средство Windows Update, командный процессор, сетевой монитор.

Средства развертывания предназначены для установки операционной системы на большое количество компьютеров.

Допускается автоматизированная установка операционной системы, несопровождаемая пользователем с файлом ответов.

Установку можно выполнять с использованием образов дисков. Вначале подготавливается эталонный образец операционной системы, содержащий полностью сконфигурированную копию ОС Windows. Устанавливаются нужные приложения.

Сервисами режима ядра являются базовая система, подсистема управления файлами, подсистема сети, сервисы операционной системы, подсистема диспетчера виртуальной машины, драйверы аппаратных средств, диспетчер управления объектами.

Сервисы пользовательского режима.

Рассмотрим элементы экранного интерфейса. Интерфейс это есть схема взаимодействия приложения и пользователя. Объект – все, что может располагаться на рабочем столе и имеет свойства (папка, ярлык, панель, окно). Рабочий стол всегда имеет активный объект.

На рабочем столе имеются панель задач, кнопка меню пуск, кнопки задач (сгруппированные), в правой части панели располагается область уведомлений (можно использовать команды: настроить, скрыть неиспользуемые значки). Возможно расширение рабочего стола на два монитора при помощи технологии Dualview. Элементами интерфейса являются экран приветствия для входа в систему, окно быстрого переключения пользователей, диалоговое окно входа в систему.

Папка является электронным эквивалентом обычной папки, контейнером для хранения компьютеров, дисков, очереди заданий на печать, файлов и других папок, ссылок на объекты. В графическом интерфейсе пользователя они отображаются в виде значка с именем. Системными папками являются папки: мой компьютер, принтеры и факсы, шрифты, панель управления, мои документы, избранное, портфель, корзина (у каждого пользователя своя или общая папка), сетевое кружение, рабочая группа, вся сеть, удаленный доступ к сети, веб-папки, общие документы, последние документы, автономные файлы, неиспользуемые ярлыки. Для системных папок имеется специальный идентификатор GUID (32-разрядная строка 16-ричных чисел). В корзину не попадают файлы, удаленные из 16-разрядных приложений Windows и MS-DOS. Папка моих документов содержит папки: мои веб-узлы, мои видеозаписи, мои рисунки, моя музыка.

Ярлыки – это указатели, ссылки на объекты: программы, папки, документы, принтеры, жесткие диски, сетевые узлы, элементы панели управления, веб-страницы. Существуют способы создания ярлыков: перетаскиванием правой кнопкой мыши, щелчком на объекте правой кнопкой мыши, щелчком правой в папке или по рабочему столу. Ярлыкам соответствуют файлы с расширением .lnk. Значок это есть графическое представление объекта. В отличие от ярлыка для него нельзя изменить

параметры командной строки. Ярлыкам папки рабочего стола можно назначать сочетания клавиш для выполнения действий.

Перечислим существующие типы окон: окна приложений, документов, диалоговые окна, окна папок, окно быстрого переключения пользователей. Особые окна – открыть, сохранить, окно свойств, окно всплывающей подсказки.

Перечислим элементы окна. Заголовок окна имеет системное меню; кнопки в правой части заголовка; границу; строку меню (перечень заголовков меню и пункты меню после выбора заголовка и команды и подменю); панели инструментов; строку состояния; область содержимого. Рабочая область может содержать координатные линейки с индикаторами текущих табулстопов, панель просмотра свойств, указатели отступов абзаца и отступа первой строки; полосы прокрутки со слайдерами, разделитель рабочей области, кнопки перехода на полосе прокрутки (предыдущий или последующий объект, меню выбора объектов перехода). К элементам окна относят контекстное или всплывающее меню, шевроны (двойные стрелки), указывающие на наличие скрытых кнопок или команд, а также служебные элементы.

Диалоговые окна имеют кнопки команд и некоторые из элементов: текстовое поле ввода, списки, текстовое поле со списком, раскрывающиеся списки, раздел, группа переключателей, поля-флажки, счетчики, ползунки, набор вкладок, надпись. Кнопка сведений об элементах может располагаться в заголовке окна. Диалоговые окна могут быть модальными, которые не предоставляют доступа к родительскому окну, и немодальными.

Управление диалоговыми окнами без использования мыши, только с помощью клавиатуры, используя клавиши Tab, Shift + Tab, Ctrl + Tab, пробел и другие.

Панель задач имеет кнопки задач, область уведомлений, языковую панелью. На панели задач могут отображаться закрепленные панели инструментов, сгруппированные кнопки приложений, область уведомлений с шевроном или двойной стрелкой. Вертикальная черта в левой части панели инструментов или рукоятка используется для перемещения панели инструментов. Кнопки панели могут быть только для чтения или для показа заголовков кнопок. Контекстное меню панели задач используется для ее настройки.

На диске имеется специальная папка панели быстрого запуска – C:\Documents and Settings\Administrator\Application Data\Microsoft\Internet Explorer\Quick Launch.

Панель инструментов может быть закрепленной на панели задач, плавающей или пристыкованной к одной из границ экрана. Панель быстрого запуска содержит значки для быстрого доступа к программам, отображения

рабочего стола, переключения между окнами или выполнения других задач.

Панель адреса позволяет выполнять команды, открывать документы, отображать содержимое папки в проводнике, открывать содержимое ресурса в окне обозревателя Интернета. Эквивалентное действие – команда выполнения из главного меню, из адресной строки проводника и обозревателя.

Меню пуск может быть классическим либо двух панельным. Левая панель состоит из четырех частей: значка и имени пользователя, верхних закрепленных пунктов меню, расположенных выше разделительной линии, ярлыков наиболее часто (недавно) использовавшихся программ, папки всех программ, которая отображает ярлыки из профиля пользователя и профиля All Users. В список часто используемых программ могут попадать ярлыки исполняемых файлов с запретом на некоторые. Правая панель меню с фиксированным списком программ неизменна. Она содержит важные программы и системные средства, а также пункт для работы с недавними документами.

При настройке меню пуска можно указывать количество закрепленных на ней программ (0-30), очищать меню, использовать сокращенное меню, устанавливать прокрутку программ, удалять программы из списка закрепленных, группировать кнопки на панели задач, задать выделение недавно установленные программы. Папка на диске с именем меню пуска отвечает папке меню всех программ.

Для классического меню можно использовать сокращенное меню, прокрутку программ в окне элементов меню пуска. Некоторые элементы главного меню можно отображать в виде папок или раскрывающихся меню. Ярлык установленной программы выделяется на несколько дней после ее установки ярким цветом (оранжевым).

Главное меню содержит следующие папки: программы, избранное (каналы, обновление приложений, ссылки, мои документы), папка документов, содержащую 15 последних использовавшихся документов, строку поиска, справку и поддержку, команды выполнения и выключения компьютера (завершение работы), выхода из системы и завершения сеанса.

Рассмотрим стандартные профили пользователей. Профиль *All Users* влияет на меню пуска всех пользователей. Его папки рабочий стол, главное меню, документы, общие документы влияют на интерфейс всех пользователей. Папка избранного у каждого пользователя своя. Папка *Default User* копируется в профиль впервые создаваемой учетной записи. В профиле пользователя в папке *Recent* хранятся ярлыки всех ранее открытых документов, но только 15 последних отображаются в папке недавних документов главного меню. Очистка меню удаляет содержимое из папки *Recent*. Автоматически при

выходе из системы для всех пользователей это можно делать через групповую политику, ветвь Меню Пуск и панель задач.

Настройка главного меню осуществляется командами: добавить, удалить, переместить, скопировать, сортировать (выполняется через редактор реестра), переименовать.

Существует три типа пользовательского интерфейса: в стиле веб-обозревателя, классический и смешанный.

Перечислим и кратко опишем назначение служебных программ. Проверка файловой системы диска (флэш-карты) определяет наличие ошибок и поврежденных секторов, файлов, индексов, дескрипторов безопасности, файловых данных, свободного пространства. Дефрагментация дисков устраняет разрывы в последовательности записи кластеров. Очистка дисков оценивает объем диска, который можно освободить, и удаляет указанные по категориям и папка вспомогательные данные.

Окно сведений о системе отображает информацию о ресурсах аппаратуры, компонентах, программной среде, параметрах обозревателя и офисных приложениях. Для обслуживания компьютера можно использовать сервисные команды: диагностика сети, восстановление системы, проверка подписи файлов, средства диагностики DirectX, доктор Ватсон, регистрация OLE, центр обеспечения безопасности, сжатие в системе NTFS, архивация данных, восстановление системы, мастер переноса файлов и параметров, назначенные задания, таблица символов.

Рассмотрим общие сведения о программе Доктор Ватсон.

Система аварийного восстановления состоит из двух частей: архивации и восстановления. Доступ к восстановлению выполняется нажатием клавиши F2 в ответ на соответствующее приглашение на текстовом этапе процесса установки. Средство аварийного восстановления системы считывает конфигурацию дисков из созданного ей файла и восстанавливает все подписи дисков, тома и разделы. Выполняется попытка восстановления конфигураций всех дисков. Затем средство аварийного восстановления системы производит простую установку Windows и автоматически запускает процесс восстановления с использованием архива, созданного мастером аварийного восстановления системы.

Настройка параметров загрузки и восстановления системы выполняется с использованием элемента система из панели управления и заданием наблюдаемых дисков.

При успешной загрузке операционная система сохраняет в разделе реестра HK_LM\System\CurrentControleSet список всех установленных драйверов и всех записей. В компоненте справки и поддержки имеются разделы выбора задания и отмены изменений.

После загрузки операционной системы в обычном или защищенном режиме состояние системы можно вернуть в предыдущее состояние. При восстановлении возвращаются системные файлы операционной системы и все содержимое реестра из папки System Volume Information. Рекомендуется отключить восстановление для не системных дисков. Доступ к папке System Volume Information разрешен только для учетной записи System. После восстановления предыдущего состояния удаляются все исполняемые файлы, *.dll, сценарии, шрифты TT и *.vls с датой изменения позднее точки восстановления. Точки восстановления автоматически удаляются службой через 90 дней.

При загрузке последней удачной версии восстанавливается последняя рабочая версия содержимого реестра, отменяются параметры оборудования и могут измениться драйверы в разделе реестра HK_LM\System\CurrentControlSet.

Назначенные задания – это служба запуска в назначенное время программ, пакетных файлов, запуска ярлыка, сценария или документа по расписанию. Задания могут выполняться при загрузке операционной, при входе в систему. Задания выполняются под некоторой учетной записью, для которой установлен пароль.

Рассмотрим способы настройки среды проводника. Проводник имеет: панель инструментов обычные кнопки, адресную строку. В проводнике левую панель со списком папок можно заменить панелью задач со списком системных задач, других мест и миниатюрным окном свойств выделенных объектов (подробно). Существует режим просмотра эскизов страниц, в котором объекты представляются в виде эскизов.

На эскизе папки могут отображаться картинки из альбома, первые 4 изображения, первые кадры видео файла. Значки всех вложенных папок с изображениями представляют эскизы четырех изображений из этой папки, которые в ней были изменены последними. При просмотре папки в режиме плитки может использоваться замощение. Имеются режимы таблицы, списка и значков. Можно упорядочивать значки, используя имя, размер, тип и другие параметры. Группировка объектов отсутствует в режиме списка и диафильма.

В панели задач доступна группировка по задачам для изображений (слайд шоу), для файлов и папок и других задач. Нажатие функциональной клавиши F11 используется для просмотра во весь экран. Возможно групповое переименование с автоматической нумерацией нового имени.

Для настройки способа отображения содержимого папок выполняем команду Сервис + Свойства папок с выбором вкладки вида.

Сетевое окружение обслуживается службой обозревателя компьютеров, которая автоматически осуществляет поиск сетевых ресурсов.

Установка действий по умолчанию для указанного типа файлов (открыть, напечатать, слить). Настройка отображения расширения имени для данного типа файла при скрытых расширениях для зарегистрированных типов. Настройка действия при загрузке файла.

Представление шаблона может иметь следующие типы: документы, изображения, фотоальбом (фотографий), музыка (аудиозаписи и списки произведения), артист (исполнитель или композитор), музыкальный альбом и видео. Значки папок задаются bmp-изображением размера 32×32 с расширением .ico. Шаблон может задавать для папки список задач, режим просмотра по умолчанию, значок папки в режиме эскизов, фоновый рисунок.

Для папки, настроенной как папка изображений (Вид + Диафильм), эскизы располагаются в полоске, а выбранный эскиз отображается в увеличенном виде. Вид сочетает предварительный показ одного изображения и эскизов остальных с тремя строками названия объекта. Панель предварительного просмотра и лента с изображением располагаются в нижней части. Под выделенным объектом располагаются кнопки: предыдущий, следующий, поворот по или против часовой стрелки с автоматическим сохранением нового изображения в оригинале. Этот режим можно установить только для папок с картинками, которые используют в качестве шаблона папки изображений или фотоальбома.

Форматирование флэш-диска в файловой системе NTFS. В свойствах устройства выбирается вкладка оборудование и кнопка свойств, вкладка политики. Включается оптимизация для выполнения, тогда доступно форматирование в файловой системе NTFS, затем включите оптимизацию для быстрого удаления (без указания безопасного извлечения).

Команды в файле авто исполнения Autorun.inf, синтаксис которых приведен ниже:

Icon= источник [,index] – файл значков для текущего каталога;

Defaulticon = путь к файлу [,index];

Label = MySystem – метка диска для файла Autorun.inf в проводнике;

Open = [полное имя] [параметры];

Shellexecute= readme.txt – автоматическое открытие файлов зарегистрированного типа;

Shell\play\command= msplayer.exe – команда контекстного меню данного диска. По умолчанию выполняется команда AutoPlay.

Для поиска данных может использоваться их тип: изображение, музыка или видео, документы, все файлы и папки. Дополнительно можно задать различные сведения о файле, поддерживаются булевские операторы, словоформы, сохранение параметров поиска. Ускорение поиска обеспечивает служба индексирования, которая использует дополнительно до 30 % объема

индексируемых файлов. Она следует правилам безопасности NTFS, индексирует офисные документы и файлы следующих типов – *.txt, *.rtf, *.htm, при этом не учитывается регистр символов. Индексирование игнорирует словесный шум, который задается в текстовом файле system32\noise.eng (rus). При изменении пространства индексирования можно удалить старый индексный файл и создать новый.

Если служба индексирования не готова, то происходит обычный поиск. Текстовые запросы имеют две формы: фразы по умолчанию и простой текст. Возможно использование шаблонов имен, атрибутов поиска, операторов Equals, Contains. Настройка службы индексирования выполняется через средство администрирования служб и приложений. Поиск без использования службы индексирования занимает много времени.

Поиск файлов является средством текстового поиска. Имя файла не может содержать специальные символы: \ / : * ? “ < > ; |, его длина до 255 символов.

При открытии в NTFS-разделе папки, содержащей большое количество файлов, операционная система каждый раз обновляет метку последнего доступа к файлам, что может замедлять работу. Чтобы отключить использование данной функции, создают в реестре по адресу

HK_LM\System\CurrentControlSet\Control\FileSystem параметр типа DWord с именем NtfsDisableLastAccessUpdate и присваивают ему значение 1.

Настройка рабочего пространства может выполняться с помощью параметров панели задач: ее расположением, настройкой области индикаторов со значками и уведомлениями, расположением поверх всех окон, автоматическим скрыванием с экрана и размером значков.

Настройка главного меню выполняется путем создания папок и ярлыков, их добавлением, удалением, очисткой меню документов, перетаскиванием из окна проводника на кнопку пуска. Имя документа заносится в папку главного меню недавних документов щелчком по его ярлыку, двойным щелчком по иконке в папке или в окне проводника и после его сохранения.

Редактор блокнота поддерживает кодировки ANSI, Юникод, Юникод Big Indian, UTF-8. Уникальные символы присутствуют в кодировке Unicode, в формате ANSI поддерживается усеченный набор символов. ANSI-кодировка является однобайтовой. В ней коды от 0 до 127 совпадают с кодами ASCII, коды от 128 до 255 могут задавать символы различных языков в зависимости от выбранной кодовой страницы.

Редактор личных символов позволяет создать уникальные символы, например, специальные буквы и эмблемы для использования в имеющейся библиотеке шрифтов. Он содержит основные инструменты для создания и изменения символов, а также дополнительные возможности.

Настройку экрана можно выполнить заданием фона, который состоит из рисунка (обоев) и узора под ним. Обои могут задаваться веб-страницами из папки Windows\Web или растровым изображением. Допускается использование файлов фона со следующими расширениями: .bmp, .gif, .jpg, .dib, .png, .htm.

Технология ClearType программно утраивает горизонтальную разрешающую способность отображения очертаний символов шрифтов на экране для жидко-кристаллических мониторов с цифровым интерфейсом.

Брандмауэр Windows предоставляет компьютерам, имеющим доступ к Интернету, дополнительную безопасность с помощью специальной защиты. Брандмауэр включен по умолчанию для защиты всех сетевых подключений. Его журнал располагается в файле C:\WINDOWS\pfirewall.log. Можно также загрузить и установить брандмауэр от независимого разработчика.

Брандмауэр поддерживает службы трансляции адресов, адресации и разрешения имен, блокирует подключение внешних источников к компьютеру, кроме выбранных на вкладке исключений. Он обеспечивает общий доступ к файлам и принтерам. На вкладке Дополнительно указываем, для каких подключений он предназначен, необходимость ведение журнала безопасности, настраиваем протокол ICMP, параметры по умолчанию.

Файл Svchost.exe (*Generic Host Process for Win32 Services*) – системный процесс операционной системы, который обрабатывает 32-битные DLL и поддерживает системные службы. В процессе загрузки операционной на основании записей в реестре исполняемый файл Svchost.exe составляет список служб, которые необходимо запустить. Одновременно могут быть запущены несколько экземпляров процесса Svchost.exe. Каждый сеанс Svchost.exe содержит группировку служб, следовательно, отдельные службы могут выполняться в зависимости от того, как и когда был запущен Svchost.exe. Таким образом, улучшается контроль и упрощается отладка. Файл Svchost.exe расположен в папке %SystemRoot%\System32.

Расширенные сведения о системе можно получить при запуске мастер результирующей политики, компонента производительности и обслуживания.

Стандартная программа мастера совместимости программ предыдущих версий используется для задания свойств их исполнения. С этой целью выполняем для ее файла команду Свойства + Совместимость. Для выполнения 16-разрядных приложений запускается виртуальная машина, имитирующая защищенный режим 386 процессора и среду Windows 3. Такие приложения ограничены одним потоком. Операционная система рассматривает каждое 16-разрядное приложение как поток в одной виртуальной машине. На ней не запускается несколько копий одной программы.

В 64-разрядной версии операционной системы 16-битные приложения не поддерживаются. Установка 32-разрядных приложений 16-битными

программами установки, как правило, не поддерживаются. Не поддерживаются 32-битные драйвера устройств и антивирусные программы.

Переменные среды окружения операционная система читает из следующих разделов реестра:

HK_LM\System\CurrentControlSet\Control\SessionManager\Environment
HK_LM\Environment

Командная строка предоставляет среду, в которой выполняются приложения и служебные программы с текстовым интерфейсом, обеспечивается прямая связь между пользователем и операционной системой. Адресная строка IE также является командным интерпретатором.

Специальная учетная запись пакетных файлов управляется операционной системой и используется для разрешений пакетных файлов.

Сервер сценариев *.vbs и сценарии решают более сложные задачи, чем пакетные файлы. С их помощью можно управлять большинством компонентов Windows и ее приложениями. Сервер сценариев Windows имеет имя CScript.exe и используется для выполнения в командной оболочке сложных сценариев. Для включения сценариев используют групповую политику: разделы Конфигурация пользователя, Конфигурация компьютера.

Имеется четыре вида локальных сценариев Windows: сценарии при входе пользователя в систему, при выходе пользователя, при загрузке операционной системы, при выключении компьютера. Они располагаются соответственно в папках:
system32\GroupPolicy\User\Scripts\Logon (Logoff);
system32\GroupPolicy\Machine\Scripts\Startup (Shutdown).

Основные разрешения доступа

Разрешения определяют правила доступа к объектам файловой системы и системы хранения данных. Разрешение Read (чтение) предоставляет просмотр имен файлов, атрибутов файлов, чтение разрешений и синхронизацию файлов, Read&Execute – чтение или просмотр содержимого папок и файлов, запуск программ и просмотр списка содержимого папки (ССП). Разрешение СПП предоставляет предыдущие действия только для папок. Разрешение Запись предоставляет создание файлов, запись данных, считывание атрибутов и разрешений, синхронизацию файлов. Разрешение Изменить (Change) действует без изменения разрешений, не разрешает создавать новые файлы и папки, становится владельцем (чтение + выполнение + запись). Разрешение Полный доступ (Full) предоставляет изменять, изменять разрешения, становится владельцем файла. В связи разрешениями вводятся характеристики пользователей – создатель-владелец, интерактивный – это вошедший в систему локально или с помощью удаленного рабочего стола. При разрешении СПП наследование разрешений осуществляется вложенными папками, а при R&E – также и файлами.

Разрешения для объектов назначаются в окне его свойств и могут назначаться группам безопасности и пользователям. Особые разрешения назначаются при выборе кнопки Дополнительно. Аутентификация в домене выполняется по протоколу Kerberos v5 и требует согласования времени клиента со временем на сервере домена.

Маркер доступа (security access token) содержит имя пользователя, его SID и сведения о группах безопасности, к которым принадлежит учетная запись этого пользователя. Имеются заведомо известные SID, например, S-1-5-18 для встроенной учетной записи System.

Изначально после установки операционной системы в среде существует полное доверие пользователей, профиль каждого пользователя полностью доступен администраторам и учетной записи System, пользователи с ограниченными правами не могут просматривать файлы из других профилей. Отменить общий доступ можно только для папок, входящих в профиль. Полномочие Отменить общий доступ наследуется безусловно всеми вложенными файлами и папками. Этот запрет безопасности наследуют все файлы и вложенные папки. При копировании из профиля файлы и папки получают разрешения новой папки.

Пользователи с ограниченными учетными записями могут устанавливать приложения лишь в профиле пользователя на диске, создают свои ярлыки, изменяют в реестре содержимое раздела HK_CU. При нарушении хотя бы одного условия выдается сообщение об ошибке. Данные, расположенные вне профиля нельзя защитить от неавторизованного доступа.

Папка *Общие документы* (SharedDocuments\$) совпадает с папкой All Users\Документы. Она доступна ограниченным локальным учетным записям на чтение и открытие с запретом на изменение и создание. Для компьютера в составе домена Windows *Общие документы* не создаются.

Создание общего ресурса выполняется в проводнике: папка может быть выделена в совместное использование на чтение и выполнение либо Изменить (запись Все имеет полный доступ).

Параметр выделения в общий доступ запрещен для системных папок Documents and Settings, Program Files и Windows. Кроме того, нельзя предоставлять общий доступ к папкам из профилей других пользователей.

При *включенном классическом общем* доступе полномочия доступа можно уточнить путем задания разрешений на уровне пользователей или групп и настройки доступа в автономном режиме.

Настройка локального классического общего доступа выполняется через свойства папки на вкладке безопасности. Он всегда включен, если компьютер подключен к домену. В современных системах он включен по умолчанию.

Попытка подключения сначала осуществляется с представленной учетной записью, при неуспехе осуществляется попытка входа в качестве гостя.

Разрешения для совместного используемых ресурсов по сети и разрешения NTFS работают на разных уровнях. Соответственно используются вкладки доступа и безопасности. Если применяются оба этих типа разрешений, то сначала применяются разрешения сетевого ресурса, затем разрешения NTFS могут только сузить (не расширить) сетевые разрешения.

Элементы панели управления. Панель управления используется для настройки среды операционной системы и оборудования компьютера. В кратком виде панели отображаются несколько категории элементов.

В ее составе: оформление и темы, сетевые подключения, установка и удаление программ, звуки и аудиоустройства, производительность и обслуживание, принтеры и факсы, учетные записи.

Ограниченные пользователи могут управлять лишь своей учетной записью, задавать свой паспорт .NET. Панель используется при настройке доступа к электронной почте и доступе к сайтам с номерами кредитных карт.

В окне Добро пожаловать в Windows требуется нажать сочетание клавиш Ctrl + Alt + Del для вызова окна Входа в систему. Имеется окно безопасности Windows, диспетчера задач Windows (Ctrl + shift + Esc). Включение учетной записи позволяет от ее имени выполнять приложения. Для добавления ее на экран приветствия отмените для нее запрет на локальный вход в систему.

Учетные записи пользователей отображаются на экране приветствия, в главном меню и в папке пользователей. Имя пользователя отображается в окне входа, командах и диалоговых окнах разрешений. Учетные записи могут иметь пароль и подсказку для пароля.

Имеются элементы Дата и время, Язык и региональные стандарты, Специальные возможности.

Управление пользовательскими профилями выполняется через элемент панели управления с названием система. Каждому профилю отвечает ветвь реестра: HK_LM\Software\MS\Windows NT\CurrentVersion\Profilelist.

Доступ к управлению аппаратным обеспечением компьютера выполняется через элемент панели управления Система. Здесь доступна установка драйверов и их обновление.

Драйвер – управляющая программа, подключающаяся к ядру операционной системы и выполняющая основные задачи по взаимодействию с оборудованием – передаче данных от пользователя к устройству и обратно. Все драйверы устройств для установки в Windows должны обладать информационным установочным файлом Windows\Inf*.inf с именами файлов драйверов, их расположением после установки, требуемыми настройками реестра и номером версии. Драйвер с цифровой подписью выделен зеленой

галочкой.

В диспетчере устройств в пункте меню вида имеется команда показать скрытые устройства (не удовлетворяющие стандарту Plug and Play).

Управление электропитанием актуально выполнять для ноутбуков и систем, работающих без подключения к силовым сетям. В свойствах электропитания настраивают запрос пароля при пробуждении, действие кнопок питания, настраивают план электропитания, отключение дисплея и сохранение данных при переходе в спящий режим.

Системные службы выполняют важную роль в настройке возможностей компьютера на выполнение практических задач пользователя. Они могут взаимодействовать с разработчиками программного обеспечения, сетями и сервисами. Служба – программа или процесс, выполняющий конкретную системную функцию по поддержке других программ, особенно на низком, близком к аппаратному уровню. Для управления ими используется инструмент администрирования с названием службы. В его окне для службы отображается имя, описание, состояние службы и вход от имени.

Администратору нередко требуются дополнительные имена, связываемые со службой: отображаемое имя в средстве администрирования, основное имя в окне свойств службы при выбранной вкладке Общие (используется в строке подсказки), имя исполняемого файла (отображается в окне диспетчера задач Windows). Параметры реестра для службы отображаются в подразделе

HK_LM\System\CurrentControlSet(001)\Services\имя службы.

HK_LM\System\ControlSet001\Services\ имя службы, где задаются параметры системных служб. Параметр Dword start = 2 (automatic), =3 (Manual), = 4 (Disable).

Служба времени Windows синхронизирует время и дату компьютеров сети с выбранным сервером времени. Общее время контролируется протоколом Kerberos при проверке подлинности. Она использует простой сетевой протокол времени SNTP :132 (Simple Network Time Protocol). В домене сервером времени является контроллер домена, последние согласуют время с вышестоящими серверами в дереве доменов, корневой сервер – с сервером Морской обсерватории США.

Диспетчер задач операционной системы отображает сведения о ресурсах: приложения, процессы, быстродействие, сети, пользователи. Просмотр доступен в сжатом и полном представлении окна. Процессы иницируются программами, службами и подсистемами. Для отображения списка пользователей включаем быстрое переключение пользователей и запускаем службу терминалов.

Просмотр параметров производительности можно выполнить через диспетчер задач, на вкладке быстродействия. Он предназначен для сбора

сведений о производительности системы с вкладками: память, процессор, автозагрузка, службы. Память разделяется на физическую и виртуальную на жестком диске, которая занимает 1,5-3 объема физической памяти. Системный кэш – часть физической памяти для кэширования часто вызываемых программ и данных. Память ядра – часть ОЗУ, занимаемая основными компонентами операционной системы и драйверами. Выгружаемая (paged) – часть памяти ядра, отображенная в виртуальную. Невыгружаемая – часть памяти ядра, которая не может быть перенесена в виртуальную. Файл подкачки может иметь в качестве параметров минимальный или максимальный размер, может располагаться на нескольких физических, но не логических дисках. Файл hiberfil.sys используется для сохранения содержимого ОЗУ на случай переключения электропитания компьютера в спящий режим, совпадает по размеру с ОЗУ. Приоритеты процессов изменяются от реального времени до низкого, команда Set Affinity назначает выполнение процесса только одному процессору. Более подробные сведения о производительности выдает инструмент администрирования Производительность (системный монитор, журналы счетчиков, трассировки, оповещения) или служебный монитор ресурсов.

Аудит событий. В среде операционной системы ведутся журналы событий, которые располагаются в папке C:\WINDOWS\system32\config\. Это журналы событий приложений, событий безопасности, событий системы и установки, которые регистрируются в журналах службой журнала событий. Управление и просмотр журналов выполняется административным инструментом просмотра событий.

В разделе НК_LM\System\CurrentControlSet\Services\Eventlog\Application (Security, System) имеется перечень всех объектов, способных породить события (ошибка, предупреждение, уведомление). Возможна установка размера журнала, времени сохранения событий, их архивация и очистка.

Аудит доступа к файлам и папкам можно устанавливать в проводнике после отключения простого общего доступа на компьютере, вкладка Безопасность (кнопка дополнительно). В аудит можно включить пользователя или группу с регистрацией успехов, отказов. Аналогично выполняется аудит событий для конкретного принтера. Обычные события принтеров (завершение печати, удаление задания) фиксируются в журнале Система.

Реестр – это двоичная иерархическая база данных, в которой хранятся все настройки конфигурации системы в иерархической структуре. Это данные о компьютере, оборудовании, периферийных устройствах, установленном программном обеспечении и пользователях, имеющих вход. Приложения, компоненты ОС, драйверы устройств и ядро операционной системы пользуются реестром, чтобы хранить свои настройки, читать их, получать

информацию о конфигурации аппаратных средств. Здесь хранится база данных защиты и конфигурационные настройки на каждого пользователя, стандартные настройки по умолчанию. Реестр хранится в памяти, имеет динамические данные, формируемые при каждой загрузке, и долговременные, которые хранятся на диске в нескольких файлах.

В следующей таблице представлен список разделов реестра:

Папка/стандартный раздел	Описание
HKEY_CURRENT_USER	Данный раздел является корневым для данных настройки пользователя, вошедшего в систему в настоящий момент. Здесь хранятся папки пользователя, цвета экрана и настройки панели управления. Эти данные называются профилем пользователя.
HKEY_USERS	Данный раздел содержит все профили пользователей компьютера. HKEY_CURRENT_USER является подразделом HKEY_USERS.
HKEY_LOCAL_MACHINE	Раздел содержит данные настройки, относящиеся к данному компьютеру (для всех пользователей).
HKEY_CLASSES_ROOT	Данный раздел является подразделом HKEY_LOCAL_MACHINE\Software. Хранящиеся здесь сведения обеспечивают открытие необходимой программы при открытии файла с помощью проводника.
HKEY_CURRENT_CONFIG	Данный раздел содержит сведения о профиле оборудования, используемом локальным компьютером при запуске системы.

С использованием редактора реестра выполняется множество тонких настроек параметров системы.

Опишем кратко схему загрузки операционной системы после включения компьютера. После тестирования оборудования, выбора раздела загрузки системы, ядро и HAL запускают исполнительную систему операционной системы Windows, основная часть которой содержится в win.com. Используемая система читает из реестра конфигурацию оборудования и запускает драйверы и службы. Ядро запускает программу Session Manager (smss.exe), которая переключает операционную систему из текстового режима в графический. Запускается менеджер входа в систему (winlogon.exe), создается файл подкачки. Менеджер входа в систему запускает подсистему сервисов (services.exe) и локальную систему безопасности (lsass.exe), выводит экран

приветствия или окно входа в систему. После входа пользователя в систему загружается оболочка операционной системы (explorer.exe) и выполняется автоматический запуск дополнительных программ.

3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

3.1 Тематика семинарских занятий

Методические рекомендации для проведения семинаров

Для каждого семинара определена тема, приведены вопросы. Основные понятия помогают акцентировать внимание студентов на ключевых аспектах изучаемой темы.

При оценке результатов работы студентов на семинарских занятиях учитываются:

- своевременность подготовки материала;
- точность и полнота подготовленного материала;
- привлечение знаний из других областей;
- умение аргументировать свои заключения, выводы;
- эстетика подготовленного материала;
- использование технических средств для презентации материала.

Семинар 1. Тема 1. Теоретические основы обработки информации

1. Общая схема передачи информации: источники информации, кодеры, линии связи, декодеры, приемники информации, помехи.
2. Сигналы. Виды сигналов. Аналоговые сигналы. Виды модуляции аналоговых сигналов.
3. Аналоговые вычислительные машины и устройства.
4. Цифровое представление и обработка сигналов.
5. Дискретизация произвольного аналогового сигнала по уровню и частоте.
6. Конструкция диодов, транзисторов и других полупроводниковых структур. Понятие интегральной электроники.
7. Естественные и формальные языки. Алфавит. Синтаксис.
8. Кодирование текстовой информации. Кодовые таблицы ASCII, ANSI, Unicode.
9. Элементы математической логики. Исчисление высказываний. Логические операции.
10. Булева алгебра. Булевы переменные. Основные свойства булевых операций.
11. Цифровые автоматы. Комбинационные схемы и автоматы с памятью.
12. Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная, шестнадцатеричная.
13. Преобразование данных из одной кодировки в другую.

14. Преобразование чисел в другую систему счисления с основанием, равным степени двойки.

15. Кодирование числовой информации. Особенности машинной арифметики.

16. Представление чисел с фиксированной и плавающей точкой.

Семинар 2. Тема 2. Архитектура и элементная база компьютеров

1. Общие принципы организации и функционирования вычислительных систем.

2. Аппаратное обеспечение настольного персонального компьютера

3. Принцип фон Неймана.

4. Поколения вычислительной техники.

5. Структурная организация вычислительных систем.

6. Алгоритм, программа, процесс, поток.

7. Внутренняя память: общие сведения.

8. Иерархия запоминающих устройств. Кэш-память.

9. Микросхемы и модули оперативной памяти.

10. Постоянные запоминающие устройства. Система установок BIOS.

11. Назначение и общая структура процессора. Понятие микропроцессора и его функции.

12. Элементная база. Основные поколения микропроцессоров.

13. Основные сведения об архитектуре современных микропроцессоров и их режимах работы. Особенности использования и технические характеристики.

14. Системная плата: состав, структура, назначение. Чипсет, системные шины. Контроллеры.

Семинар 3. Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

1. Устройства отображения информации. Видеоадаптеры: основные типы, принципы действия и характеристики.

2. Мониторы. Назначение, классификация, принцип действия.

3. Мультимониторные системы. Светодиодные экраны.

4. Проекционная техника. Мультимедийные проекторы.

5. Основные виды проекции: диапроекция, эпипроекция, графопроекция, мультимедийная проекция.

6. Устройства объемного отображения визуальной информации. Понятие и оборудование виртуальной реальности.

7. Использование мультимедийного проектора при организации концертов и культурно-художественных мероприятий.

8. Мультимедийная техника в театральной деятельности.
9. Звуковое оборудование. Звуковые карты и аудиоинтерфейсы.
10. Монофонические системы. Стереофонические системы. Квадрофонические системы. Способы достижения стереоэффектов.
11. Микрофоны: принципы работы, назначение и классификация. Основные технические характеристики.
12. Устройства вывода звука: звуковые колонки. Звуковые адаптеры и аудиоинтерфейсы, их технические характеристики.
13. Акустическое оборудование помещений. Акустические системы и звуковые мониторы.
14. Звуковое оборудование. Оснащение звуковой студии.
15. Сетевое и телекоммуникационное оборудование.
16. Устройства питания и вспомогательное оборудование.
17. Основы освещения театральных и концертных мероприятий. Световое оборудование. Системы управления световым оборудованием.
18. Оборудование для спецэффектов.

Семинар 4. Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

1. Устройства хранения информации. Внешние запоминающие устройства. Общие сведения и классификация.
2. Виды накопителей. Накопители информации на дисковых носителях.
3. Оптические диски. Стандарты CD и DVD. Правила эксплуатации компакт-дисков.
4. Ленточные накопители (стримеры).
5. Флэш-память: принципы действия, основные характеристики и правила эксплуатации. Виды устройств флэш-памяти. SSD-накопители. USB Flash.
6. Устройства ввода информации.
7. Клавиатуры. Общие сведения и классификация. Принципы работы.
8. Манипуляторы типов «мышь», «трекбол», «джойстик» и др.: принципы действия, основные технические характеристики и назначение.
9. Устройства ввода графической информации. Планшеты.
10. Сканеры: назначение и принципы действия. Виды сканеров и их характеристики. Применение сканеров для оцифровки библиотечных фондов.
11. Устройства вывода информации. Принтеры: общие сведения и параметры.
12. История изобретения принтеров. Классификация: матричные, лазерные, светодиодные, струйные, сублимационные и термопечатающие принтеры.

13. 3D принтеры. Параметры производительности. Подключение и эксплуатация принтеров.

14. Плоттеры: назначение, принципы работы и классификация. Режущие и печатающие плоттеры. Использование принтеров и плоттеров в сфере культуры и искусств.

Семинар 5. Тема 4. Эксплуатация компьютерной техники в учреждениях культуры и искусств

1. Эксплуатация компьютеров в учреждениях культуры: организация рабочих мест.

1. Постройка и эксплуатация компьютерных сетей.

2. Организация технического обслуживания оборудования.

3. Организация диагностики и ремонта.

4. Основы техники безопасности.

5. Основы противопожарной безопасности и производственной санитарии при работе со средствами компьютерной техники.

6. Основные требования к компьютерным системам учреждений культуры и искусств.

7. Назначение и технические возможности современных стационарных и мобильных компьютеров.

8. Подходы к проектированию информационно-вычислительных систем (ИВС) для учреждений культуры.

9. Концептуальное проектирование ИВС.

10. Современные компьютеры и компьютерные системы: выбор конфигурации аппаратных средств.

11. Основные пользовательские критерии при выборе аппаратных средств для учреждений культуры и искусств.

12. Перспективные направления использования компьютерной техники и реорганизация информационной и производственной деятельности.

Семинар 6. Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

1. Общая классификация программного обеспечения и место системного программного обеспечения персонального компьютера.

2. Операционные системы и их функции. Программы и компоненты операционной системы.

3. Интерфейсы встроенного программного обеспечения для компьютеров: базовая система ввода-вывода (BIOS) и унифицированный расширяемый интерфейс Unified Extensible Firmware Interface (UEFI).

4. Разбиение физического диска на разделы по схеме MBR, GPT и виртуальные жесткие диски. Файловые системы и система хранения данных.
5. Элементы настройки параметров операционной системы
6. Системный реестр как иерархическая база данных конфигурации системы Windows.
7. Структура разделов реестра MS Windows, типы данных его параметров и редактор реестра.
8. Редактор реестра и параметры реестра, используемые для автозапуска приложений, служб, библиотек и вредоносных программ.
9. Администрирование персонального компьютера.
10. Инструменты администрирования и служба аудита событий.
11. Служебные программы и обслуживание компьютера.
12. Диспетчер загрузки, системное хранилище базы данных загрузочной конфигурации и редактор файлов хранилища.
13. Работа с виртуальными жесткими дисками и виртуальными машинами.

Семинар 7. Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

1. Интерфейс командной строки и ее команды.
2. Запуск программы или команды в отдельном окне.
3. Командный процессор и интерпретатор команд. Синтаксис команд-скриптов для написания .bat файлов.
4. Служебные утилиты командной строки.
5. Настройка рабочей среды пользовательского интерфейса системы.
6. Настройка рабочей среды пользователя для взаимодействия в локальной и глобальной сети.
7. Настройка пользовательского интерфейса, настройка рабочей среды проводника в файловой системе.
8. Создание загрузочного виртуального жесткого диска.
9. Настройка рабочей среды с использованием утилит Sysinternals.

Семинар 8. Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера

1. Особенности установки и восстановления операционных систем Windows.
2. Загрузочные внешние устройства для установки операционных систем.
3. Создание образов операционных систем и восстановление их из образов.
4. Настройка BIOS (UEFI) на загрузку с внешнего носителя.

5. Предустановочная среда Windows PE.
6. Выбор способа загрузки операционной системы. Многовариантная загрузка.
7. Приложения защиты от вирусов и вредоносных программ.
8. Установка необходимых драйверов.
9. Установка и настройка прикладных программ, библиотек, обработчиков java-скриптов и vbs-скриптов.
10. Способы восстановления работоспособного состояния персонального компьютера.
11. Замораживание состояния системы и системного диска.
12. Особенности обновления и установки патчей обновления и безопасности.

3.2 Описание практических работ

Тема 2. Архитектура и элементная база компьютеров

Практическая работа 1

Системная плата. Настройки параметров BIOS

Цель. Изучить системную плату, научиться настраивать BIOS.

Методические указания к выполнению работы

Изучить: Системная плата: состав, структура, назначение. Чипсет, системные шины. Контроллеры. Постоянное запоминающее устройство. Система установок BIOS. Настройки параметров BIOS. Оперативная память, звуковая карта, графическая карта.

Задание.

1. Разобрать системный блок. Внимательно рассмотреть, какие устройства подключены к материнской плате. Отсоединить их.
2. Рассмотреть материнскую плату и выделить ее основные структурные элементы.
3. Подключить устройства к материнской плате. Собрать системный блок.
4. Изучить BIOS. Выполнить его первоначальную настройку

Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

Практическая работа 2

Внешние запоминающие устройства

Цель. Изучить внешние запоминающие устройства и научиться работать с ними.

Методические указания к выполнению работы

Изучить: Общие сведения и классификация. Накопители информации информации на гибких магнитных дисках, на жестких магнитных дисках, на магнитных лентах, на оптических дисках, на магнитно-оптических дисках. Электронные внешние запоминающие устройства – флеш-карты.

Задание. При выполнении задания необходимо уделить особое внимание на обобщение и описание по существу современных технологий. Рекомендуется широко использовать описания в виде блок-схем оснащения. Необходимо избегать описаний технологий и оснащения, которые потеряли свою актуальность (при необходимости достаточно только упоминания). Схемы необходимо сопровождать краткими толкованиями.

Подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Описать технологии хранения информации на магнитных, оптических, магнито-оптических и электронных энергонезависимых носителях (флеш-картах). Какие носители потеряли актуальность? Почему?

5. Укажите основные технические и пользовательские свойства оснащения внешних запоминающих устройств.

6. Что необходимо учитывать и как при планировании оснащения для учреждений культуры в части накопителей информации?

Форма контроля: письменный отчет.

Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

Практическая работа 3

Устройства ввода информации

Цель. Изучить устройства ввода информации и научиться работать с ними.

Методические указания к выполнению работы

Изучить: Клавиатуры. Общие сведения и классификация. Принципы работы, интерфейс. Структурная схема электронной части клавиатуры.

Манипуляторы типов “мышь”, “трекбол”, “джойстик” и др.: назначение, устройство, принципы действия, основные технические характеристики.

Устройства ввода графической информации (планшеты). Понятие о векторной и растровой графике: области применения. Сканеры: назначение и принципы действия.

Цифровые фото- и видеокамеры. Функции, принципы действия, основные технические характеристики, назначение.

Задание.

Познакомиться с оборудованием. Все описания необходимо исполнять в форме схем, какие необходимо сопровождать пояснениями. Описания

необходимо давать по существу вопроса. Важным требованием является необходимость аргументации всех выводов и заключений.

Подготовить ответы на следующие вопросы:

Подготовить описание работы на уровне функциональных блок-схем современных клавиатур и принципов их работы.

Подготовить описание работы на уровне функциональных блок-схем современных манипуляторов и принципов их работы.

Подготовить описание работы на уровне функциональных блок-схем современных устройств ввода графической информации и их основных технических характеристик.

Разглядеть принципы действия современных цифровых фото- и видеокамер и их основные технические и пользовательские характеристики.

Какие вопросы необходимо учитывать при планировании оснащения учреждений культуры средствами ввода информации?

Форма контроля: письменный отчет.

Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

Практическая работа 4

Сетевое оснащение и телекоммуникации

Цель. Изучить сетевые устройства и научиться работать с ними.

Методические указания к выполнению работы

Изучить: Компьютерные сети и их топология. Общие понятия о глобальных, корпоративных и локальных сетях. Взаимодействие компьютеров в сетевом режиме.

Классификация и основные технические характеристики линий связи.

Оснащение для построения локальных сетей. Понятие удаленного доступа. Оснащение для модемной связи. Оснащение локальных и корпоративных сетей: повторители (repeater), концентраторы (hub), коммутаторы (switch), маршрутизаторы (router).

Обеспечение высокоскоростного доступа в системах компьютерных коммуникаций.

Задание.

Подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Описать необходимость в создании компьютерных локальных сетей и современные топологические решения.

5. Принципы работы и назначение основных устройств для оснащения локальных и корпоративных сетей.

6. Какие вопросы необходимо решать при планировании компьютерных сетей учреждений культуры?

При подготовке материала необходимо привести аргументацию по существу основных вопросов и обсуждение основных технических и организационных аспектов решений при построении сетей.

Форма контроля: письменный отчет.

Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

Практическая работа 5

Интерфейс командной строки и ее команды

Цель работы: изучить команды командной строки.

Методические указания к выполнению работы

Создайте документ краткой справки по командам командной строки.

Для получения сведений об определенной команде наберите HELP <имя команды>. Ниже приведен список имеющихся команд.

ASSOC – вывод либо изменение сопоставлений по расширениям имен файлов;

ATTRIB – отображение и изменение атрибутов файлов;

BREAK – включение и выключение режима обработки комбинации клавиш CTRL+C;

BOOTCFG – настройка параметров в файле управления загрузкой boot.ini;

CACLS – отображение и редактирование списков управления доступом (ACL) к файлам;

CALL – вызов одного пакетного файла из другого;

CD – вывод имени либо смена текущей папки;

CHCP – вывод либо установка активной кодовой страницы;

CHDIR – вывод имени либо смена текущей папки;

CHKDSK – проверка диска и вывод статистики;

CHKNTFS – отображение или изменение выполнения проверки диска во время загрузки;

CLS – очистка экрана;

CMD – запуск еще одного интерпретатора командных строк Windows;

COLOR – установка цвета текста и фона, используемых по умолчанию;

COMP – сравнение содержимого двух файлов или двух наборов файлов;

COMPACT – отображение и изменение сжатия файлов в разделах NTFS;

CONVERT – преобразование дисковых томов FAT в NTFS. Нельзя выполнить преобразование текущего активного диска;

COPY – копирование одного или нескольких файлов в другое место;

DATE – вывод либо установка текущей даты;

DEL – удаление одного или нескольких файлов;

DIR – вывод списка файлов и подпапок из указанной папки;

DISKCOMP – сравнение содержимого двух гибких дисков;

DISKCOPY – копирование содержимого одного гибкого диска на другой;

DISKPART – отображение и настройка свойств раздела диска;

DOSKEY – редактирование и повторный вызов командных строк;
создание макросов DOSKEY;

DRIVERQUERY – отображение текущего состояния и свойств драйвера устройства;

ECHO – вывод сообщений и переключение режима отображения команд на экране;

ENDLOCAL – конец локальных изменений среды для пакетного файла;

ERASE – удаление одного или нескольких файлов;

EVENTQUERY – отображение записей журнала событий, отвечающих заданному критерию;

EXIT – завершение работы программы CMD.EXE (интерпретатора командных строк);

FC – сравнение двух файлов или двух наборов файлов и вывод различий между ними;

FIND – поиск текстовой строки в одном или нескольких файлах;

FINDSTR – Поиск строк в файлах;

FOR – запуск указанной команды для каждого из файлов в наборе;

FORMAT – форматирование диска для работы с Windows;

FSUTIL – отображение и настройка свойств файловой системы;

FTYPE – вывод либо изменение типов файлов, используемых при сопоставлении по расширениям имен файлов;

GOTO – передача управления в отмеченную строку пакетного файла;

GPRESULT – отображение информации о групповой политике для компьютера или пользователя;

GRAFTABL – позволяет Windows отображать расширенный набор символов в графическом режиме;

HELP – выводит справочную информацию о командах Windows;

IF – оператор условного выполнения команд в пакетном файле;

LABEL – создание, изменение и удаление меток тома для дисков;

MD – создание папки;

MKDIR – создание папки;

MODE – конфигурирование системных устройств;

MORE – последовательный вывод данных по частям размером в один экран;

MOVE – перемещение одного или нескольких файлов из одной папки в другую;

OPENFILES – отображение файлов, открытых на общей папке удаленным пользователем;

PAGEFILECONFIG – отображение и настройка свойств файла подкачки;

PATH – вывод либо установка пути поиска исполняемых файлов;

PAUSE – приостановка выполнения пакетного файла и вывод сообщения;

POPD – восстановление предыдущего значения текущей активной папки, сохраненного с помощью команды PUSHHD;

PRINT – вывод на печать содержимого текстовых файлов;

PROMPT – изменение приглашения в командной строке Windows;

PUSHHD – сохранение значения текущей активной папки и переход к другой папке;

RD – удаление папки;

RECOVER – Восстановление читаемых данных с плохого или поврежденного диска;

REM – помещение комментариев в пакетные файлы и файл CONFIG.SYS;

REN – переименование файлов и папок;

RENAME – переименование файлов и папок;

REPLACE – замещение файлов;

RMDIR – удаление папки;

SET – вывод, установка и удаление переменных среды Windows;

SETLOCAL – начало локальных изменений среды для пакетного файла;

SC – отображение и настройка служб (фоновые процессы);

SCHTASKS – выполнение команд и запуск программ по расписанию;

SHIFT – изменение содержимого (сдвиг) подставляемых параметров для пакетного файла;

SHUTDOWN – локальное или удаленное выключение компьютера;

SORT – сортировка ввода;

SUBST – сопоставляет заданному пути имя диска;

SYSTEMINFO – выводит сведения о системе и конфигурации компьютера;

TASKLIST – отображение всех выполняемых задач, включая службы;

TASKKILL – прекращение или остановка процессов или приложений;

TIME – вывод и установка системного времени;

TITLE – назначение заголовка окна для текущего сеанса интерпретатора командных строк CMD.EXE;

TREE – графическое отображение структуры папок заданного диска или заданной папки;

TYPE – вывод на экран содержимого текстовых файлов;

VER – вывод сведений о версии Windows;

VERIFY – установка режима проверки правильности записи файлов на диск;

VOL – вывод метки и серийного номера тома для диска;

XCOPY – копирование файлов и дерева папок;

WMIC – отображение информации WMI в интерактивной среде.

Воспользуйтесь приведенным списком команд для выполнения операций копирования, удаления, переименования и вывода на печать или экран.

Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

Практическая работа 6

Аппаратно-программное обеспечение персонального компьютера

Цель. Изучить выбор конфигурации аппаратных средств.

Методические указания к выполнению работы

Изучить: служебную программу сведений о системе

Задание. Воспользуйтесь служебной программой сведений о системе для экспорта подробных сведений о рабочем компьютере и элементом панели управления Система для сбора сведений об оборудовании. На его основании создайте документ об аппаратно-программном обеспечении конкретного компьютера в классе. Образец документа предлагается.

Создайте сведения по сетевым настройкам рабочего компьютера (TCP/IP, шлюз выхода в интернет, DNS-сервер, межсетевой экран, ISP-оператор, домен).

Комплектация компьютера в зависимости от назначения. Подберите комплектацию по требованиям.

Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание

персонального компьютера

Практическая работа 7

Администрирование персонального компьютера

Цель. Научиться администрировать ПК.

Методические рекомендации.

Изучить: Группы безопасности и доменная организация сетей. Службы компонентов ОС, системные службы и телеметрия. Управление компьютером и планировщик заданий. Аудит и просмотр событий. Набор утилит Sysinternals по оптимизации выполнения приложений и защите от вредоносного программного обеспечения. Основные определения и понятия типов памяти.

Задание.

Создайте документ с перечнем установленных служб (выводимое имя, имя и т.д.), определите службы телеметрии.

Отключите запуск неиспользуемых служб. Убедитесь, что зависимые от них службы можно не использовать. Для сомнительно нужных служб установите ручную загрузку.

Включите аудит событий и соберите из журналов как можно больше сведений об ошибках и предупреждениях ПК. Установите причины событий и предложите способ их устранения.

Создайте файл с ошибками по журналу событий.

Воспользуйтесь утилитами Sysinternals для управления процессами, определения их свойств, проверки цифровой подписи, отправки образа процесса на сайт проверки на наличие вирусов.

Настройте параметры автозапуска процессов и драйверов, определите способ запуска процессов.

Изучите действия планировщика заданий, изучите свойства запланированных заданий.

Выявите прослушивание портов, открытые и взаимодействующие порты.
Форма контроля: отчет.

Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера *Практическая работа 8* *Установка операционной системы*

Цель. Ознакомиться с процессом установки операционной системы.

Методические рекомендации.

Изучить: установку операционной системы Windows.

Задание. Установить операционную систему Windows на компьютер.

Оборудование: системный блок; мышь; клавиатура; монитор; установочный USB флэш с операционной системой; загрузочный диск с набором дисковых утилит.

Содержание отчета: название работы, цель работы, оборудование, системные требования для установки данной операционной системы, порядок установки операционной системы.

Последовательность выполнения работы:

Включить компьютер.

В момент загрузки войти в BIOS и поменять изменить загрузки таким образом, чтобы первой производилась загрузка с usb порта.

Вставить в порт USB флэш с набором дисковых утилит.

Сохранить изменения и выйти из BIOS. Перезагрузка компьютера произойдет автоматически.

После загрузки системы с USB флэш удалить с жесткого диска файлы и папки, оставшиеся от предыдущей версии Windows, либо отформатировать жесткий диск (при отсутствии на нем ценной информации). Также на этом этапе можно разбить дисковое пространство на несколько логических дисков.

По завершении всех операций с жестким диском вставить в привод USB флэш с установочным комплектом операционной системы Windows.

Перезагрузить компьютер.

После перезагрузки процесс установки операционной системы начнется автоматически. Следуя указаниям мастера, во время установки следует ввести идентификационные данные текущего установочного комплекта Windows, персональные данные пользователей, а также настроить время, дату, часовой пояс, языковые стандарты и т.п. Процесс установки в зависимости от производительности системы занимает 30-60 минут. По завершении установки система будет автоматически перезагружена, и будет произведен первый запуск Windows.

В процессе установки необходимо убедиться в правильности указания всех параметров, запрашиваемых мастером. Сообщения об отсутствующих файлах, сбой в время установки могут привести к некорректной работе операционной системы в дальнейшем.

Форма контроля: отчет.

4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Задания для контролируемой самостоятельной работы студентов

Тема 1. Теоретические основы обработки информации

Самостоятельная работа 1

Тема: Позиционные системы.

1. Записать число 264510 в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления: если $a=1012$, $b=110102$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения 1101110002
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции:

Тема 2. Архитектура и элементная база компьютеров

Самостоятельная работа 2

Цель: изучить принципы построения современных персональных компьютеров.

Задание: определить назначение, принцип работы, способ подключения компонентов персонального компьютера. Определить характеристики компонентов персонального компьютера и сделать заключение об их совместимости.

Ознакомиться с принципиальной схемой персонального компьютера.

Ознакомиться с конструкцией и принципом работы устройств персонального компьютера.

Изучить характеристики устройств персонального компьютера.

Изучить способы подключения устройств.

Содержание отчета: название работы, цель работы, схема построения персонального компьютера, назначение и принцип работы устройств, характеристики устройств, заключение о возможности сборки персонального компьютера из предложенных устройств.

Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

Самостоятельная работа 3

Тема: Мультимедийные проекторы

Общие сведения и классификация. Основные виды проекции: диапроекция, эпипроекция, графопроекция, мультимедийная проекция. Основные характеристики и функциональные возможности. Подключение мультимедийного проектора к компьютеру, цифровой камере. Использование мультимедийного проектора при организации концертов и культурно-художественных мероприятий.

Задание к самостоятельной работе:

При выполнении задания необходимо уделить особое внимание на обобщение и описание по существу современные технологии. Рекомендуется широко использовать описания в виде блок-схем оснащения. Необходимо избегать описаний технологий и оснащения, которые потеряли свою актуальность (при необходимости достаточно только упоминания). Схемы необходимо сопровождать краткими толкованиями.

Подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Описать технологии проецирования. Какие проекторы потеряли актуальность? Почему?
2. Укажите основные технические и пользовательские свойства современных мультимедийных проекторов.
3. Что необходимо учитывать и как при планировании оснащения учреждений культуры мультимедийными проекторами.

Форма контроля: письменный отчет.

Тема 4. Эксплуатация компьютерной техники в учреждениях культуры и искусств

Самостоятельная работа 4

Тема: Основы техники безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии при работе со средствами компьютерной техники

Следование общим правилам использования компьютерной техники.

Соблюдение микроклимата помещения, в котором проводится работа за компьютером.

Соблюдение уровня шума, который исходит от компьютерной техники.

Соблюдение уровня освещения при работе с компьютерной техникой.

Задание к самостоятельной работе:

Подготовить ответы на следующие вопросы:

Описания необходимо давать по существу вопроса. Важным требованием является необходимость аргументации всех выводов и заключений.

Что входит в требования охраны труда во время работы с ПК?

Каковы меры предосторожности при ремонте компьютеров?

Какие основные требования к рабочей позе должны соблюдаться при работе за компьютером?

Какие санитарно гигиенические нормы предъявляются к работе с компьютером?

Каковы основные требования нормативно - правовых документов по организации пожарной безопасности в учебной аудитории?

Форма контроля: письменный отчет

Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

Самостоятельная работа 5

Основы работы с реестром операционной системы Windows.

Цель: ознакомиться с приемами работы с реестром Windows.

Задание: с помощью редактора реестра Regedit просмотреть и редактировать реестр Windows.

Содержание отчета: название работы, цель работы, оборудование, порядок работы с реестром Windows.

Последовательность выполнения работы:

Включить компьютер. После загрузки операционной системы запустить средство просмотра и редактирования реестра Regedit (Пуск – Выполнить – Regedit).

Ознакомиться со структурой и назначением разделов реестра:

HKEY_CLASSES_ROOT (HKCR);

HKEY_CURRENT_USER (HKCU);

HKEY_LOCAL_MACHINE (HKLM);

HKEY_USERS (HKU);

HKEY_CURRENT_CONFIG (HKCC).

Перед внесением изменений создать резервную копию реестра (Файл – Экспорт).

Найти в реестре ключ некорректно удаленной программы.

Просмотреть свойства ключа.

Удалить ключ.

Закрыть приложение Regedit.

Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера

Самостоятельная работа 6

Тема: Установка драйверов устройств персонального компьютера

Цель: ознакомиться с процессом установки драйвера устройства персонального компьютера.

Задание к самостоятельной работе.

Установить драйверы устройств на компьютере.

Оборудование: системный блок; мышь; клавиатура; монитор; драйверы устройств.

Содержание отчета: название работы, цель работы, оборудование, порядок установки драйвера устройства.

Последовательность выполнения работы:

Включить компьютер.

После загрузки операционной системы Windows просмотреть свойства видеоадаптера (Панель управления – Экран – Параметры – Дополнительно – Адаптер – Свойства).

Просмотреть сведения о драйвере устройства. Если данные не соответствуют установленному видеоадаптеру, нажать кнопку «Обновить». Будет запущен мастер установки нового оборудования.

Установить носитель с драйверами устройства в привод.

Следуя указаниям мастера, произвести установку драйвера в автоматическом режиме, либо установку из указанного места.

По завершении установки для вступления в силу изменений необходимо перезагрузить компьютер.

После перезагрузки повторить просмотр свойств видеоадаптера и убедиться, что драйвер видеоадаптера установлен корректно.

Аналогичным образом установить драйверы других устройств.

4.2 Рекомендуемые средства диагностики и контроля

Для выявления и исключения пробелов в знаниях студентов рекомендуется использовать следующие средства:

1. Критериально-ориентированные тесты для контроля знаний теоретических основ компьютерной техники, определений и терминологии.

2. Тестовые задания из свободной формой ответа для контроля понятийного аппарата и умения анализировать, высказывать мысли и грамотно формулировать выводы в указанной предметной области.

3. Включение проблемных и творческих задач, которые предусматривают эвристическую деятельность и поиск неформализованных ответов.

4. Фронтальный опрос на лекциях, практических и семинарских занятиях.

4.3 Перечень контрольных вопросов по дисциплине

Тема 1. Теоретические основы обработки информации

1. Какие виды сигналов вы знаете?
2. Перечислите виды модуляции аналоговых сигналов.
3. Как выполняется преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму?
4. Для чего используются кодовые таблицы ASCII, ANSI, Unicode?
5. Какие позиционные системы счисления используются в компьютере?
6. Назовите особенности машинной арифметики.
7. Охарактеризуйте Булеву алгебру.
8. Какие вы знаете узлы вычислительных систем.
9. Дайте определение тригерам, регистрам.

Тема 2. Архитектура и элементная база компьютеров

1. В чем заключаются принципы организации и функционирования вычислительных систем?
2. Приведите исторические сведения об этапах развития компьютерной техники.
3. Назовите поколения вычислительной техники.
4. Дайте определение понятиям алгоритм, программа, процесс, поток.
5. Опишите иерархию запоминающих устройств.
6. Приведите классификацию видов оперативной памяти, их особенности.
7. Назовите назначение и общую структуру процессора.
8. Какие основные функциональные части микропроцессоров?
9. Перечислите линейки МП.
10. Приведите основные технические характеристики современных МП.
11. Назовите состав системной платы.

Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование

1. Приведите классификацию внешних запоминающих устройств.
2. Какие основные характеристики флэш-памяти?
3. Перечислите устройства ввода информации.
4. Перечислите технические характеристики современных мониторов.
5. Какие бывают проекторы?
6. Охарактеризуйте виды принтеров.
7. Чем плоттер отличается от принтера?
8. Перечислите звуковое оборудование.

9. Опишите особенности устройств питания.
10. Охарактеризуйте виды сетевого оборудования.
11. Перечислите классификационные признаки микрофонов.

Тема 4. Эксплуатация компьютерной техники в учреждениях культуры и искусств

1. Опишите особенности эксплуатации компьютеров в учреждениях культуры.
2. Какие основные требования техники безопасности при работе с компьютерной техникой?
3. Какие основные нормы производственной санитарии при работе со средствами компьютерной техники?
4. Назовите основные требования к компьютерным системам учреждений культуры и искусств.
5. Охарактеризуйте подходы к проектированию информационно-вычислительных систем (ИВС) для учреждений культуры.
6. Назовите основные пользовательские критерии при выборе аппаратных средств для учреждений культуры и искусств.
7. Выделите перспективные направления использования компьютерной техники и реорганизация информационной и производственной деятельности.

Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы

1. Охарактеризуйте место операционной системы в программном обеспечении компьютеров, компьютерных систем и сетей.
2. В чем заключается основное назначение операционной системы?
3. Перечислите основные функции операционной системы.
4. Дайте понятие компьютерных ресурсов.
5. Дайте определение архитектуры операционных систем.
6. Перечислите поколения операционных систем.
7. Перечислите классификационные признаки операционной системы.
8. Охарактеризуйте виды интерфейсов операционных систем.
9. Опишите особенности эволюционных этапов развития операционных систем.
10. В чем заключается эффективность операционной системы?
11. Опишите особенности операционной системы MS DOS
12. Охарактеризуйте многопользовательские операционные системы.
13. Охарактеризуйте многопроцессорные операционные системы.
14. Опишите этапы процесса загрузки ОС.
15. В чем заключается работа загрузчика при установке ОС?

Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера

1. Назовите инструменты и утилиты конфигурирования ОС Windows.
2. Как выполняется настройка среды операционной системы?
3. Перечислите служебные программы для обслуживания компьютера.
4. Опишите назначение системного реестра.
5. Опишите особенности вредоносных программ, способы защиты и борьбы с ними.
6. Как сделать загрузочное устройство для установки операционных систем?
7. Для чего используется предустановочная среда Windows PE?
8. Дайте определение драйвера.
9. В чем заключается администрирование ОС Windows?
10. Для чего предназначены учетные записи пользователей?
11. Назовите назначение планировщика заданий.
12. Какую информацию хранит журнал событий?

4.4 Перечень вопросов к зачету

1. Сигналы. Общая схема передачи информации. Психофизиологические особенности восприятия сигналов органами чувств человека.
2. Аналоговые сигналы. Виды модуляции аналоговых сигналов.
3. Преобразование аналоговых сигналов в цифровую форму.
4. Количество информации. Аддитивность количества информации. Единицы измерения информации.
5. Элементы математической логики. Логические операции. Определение основных логических операций.
6. Булева алгебра. Булевы переменные. Основные свойства булевых операций. Булевы функции. Понятие совершенной дизъюнктивной нормальной формы.
7. Цифровые автоматы. Комбинационные схемы и автоматы с памятью.
8. Позиционные системы счисления: десятичная, двоичная, шестнадцатеричная: представление чисел, выполнение арифметических операций, перевод чисел.
9. Особенности машинной арифметики. Представление чисел в дополнительном коде. Представление чисел с плавающей запятой.

10. Принципы построения цифровой компьютерной техники (принципы фон Неймана).
11. Общие представления о проводимости металлов и полупроводников. Механизмы проводимости полупроводников.
12. Понятие интегральной электроники. Современные технологии интегральной электроники: общее описание.
13. Исторические сведения об этапах развития цифровой электронно-вычислительной техники.
14. Обработка информации. Арифметико-логическое устройство (АЛУ): основные функции, состав и назначение. Структура АЛУ.
15. Общие принципы организации и функционирования вычислительных систем.
16. Этапы развития вычислительных систем.
17. Аппаратное обеспечение настольного персонального компьютера
18. Общая классификация программного обеспечения и место системного программного обеспечения персонального компьютера.
19. Внутренняя память: общие сведения. Иерархия запоминающих устройств. Логическое распределение оперативной памяти (UMA, EMS, HMA, XMS). Понятие виртуальной памяти. Кэш-память.
20. Назначение и общая структура процессора. Управление вычислительным процессом. Схемное, микропрограмное и смешанное управление.
21. Понятие микропроцессора (МП) и его функции. Принципы работы МП. Общее описание системы команд. Общие представления о CISC и RISC микропроцессорах.
22. Понятие прерывания. Подсистема прерываний вычислительного процесса. Основные виды прерываний и система приоритетов обработки прерываний.
23. Конвейеризация и распараллеливание вычислительного процесса в МП. Тенденции развития современных архитектур МП.
24. Общее описание взаимодействия основных блоков компьютеров. Шинная архитектура РС и ее эволюция. Последовательные и параллельные порты. Порты ввода-вывода.
25. Микропроцессоры. Режимы работы и общее описание систем команд. Основные технические характеристики.
26. Основные сведения об архитектуре современных МП и их режимах работы.
27. Перспективные направления использования компьютерной техники и реорганизация информационной и производственной деятельности.

28. Системная плата: состав, структура, назначение. Система установок BIOS. Настройки параметров BIOS.
29. Накопители информации на дисковых носителях.
30. Флеш-карты: принципы действия, основные характеристики и правила эксплуатации.
31. Клавиатуры. Манипуляторы типов “мышь”, “трекбол”, “джойстик” и др.: принципы действия, основные технические характеристики и назначение.
32. Устройства ввода графической информации. Сканеры: назначение и принципы действия.
33. Мониторы. Назначение и классификация. Принципы действия мониторов. Мультимедийные проекторы. Устройства объемного отображения визуальной информации. Понятие и оснащение виртуальной реальности.
34. Принтеры: типы, общие сведения и параметры. Плоттеры. Назначение, принципы работы и классификация.
35. Компьютерные сети и их топология. Одноранговые и доменные сети. Классификация и основные технические характеристики линий связи.
36. Блоки питания и их виды. Сетевые фильтры, стабилизаторы, источники бесперебойного питания. Системы охлаждения устройств.
37. Основные требования к компьютерным системам учреждений культуры и искусств.
38. Основы техники безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии при работе со средствами компьютерной техники.
39. Эксплуатация компьютеров в учреждениях культуры: организация рабочих мест, построение и эксплуатация компьютерных сетей, организация технического обслуживания, диагностики и ремонта.
40. Командная строка, ее интерфейс, встроенные команды и дисковая операционная система MS-DOS.
41. Операционные системы и их функции.
42. Предустановочная среда Windows PE как современная среда установки ОС.
43. BIOS постоянного запоминающего устройства и настройка ее параметров, сохранение параметров в CMOS.
44. Система хранения данных ОС, файловые системы.
45. Понятие профиля пользователя, папки профиля пользователя.
46. Аутентификация учетных записей, авторизация и разрешения доступа.
47. Служебные программы ОС Windows.
48. Средства администрирования ОС Windows.
49. Параметры настройки системных служб.
50. Установка ОС Windows и ее компонент.
51. Системный реестр как иерархическая база конфигурации системы.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

5.1 Учебная программа

Мультимедийная техника и системное программное обеспечение. Учебная программа по специальности 1-21 04 01 Культурология (по направлениям), направление специальности 1-21 04 01-02 Культурология (прикладная), специализация 1-21 01-02 04 Информационные системы в культуре / С.А.Гончарова. – Минск : БГУКИ, 2024. – 18 с.

5.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для дневной формы получения высшего образования

Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия		
Тема 1. Теоретические основы обработки информации.	4	2		2	
Тема 2. Архитектура и элементная база компьютеров	2	2	2	2	
Тема 3. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование	2	4	6	2	
Тема 4. Эксплуатация компьютерной техники в учреждениях культуры и искусств		2		2	
Тема 5. Системное программное обеспечение. Операционные системы	2	4	4	2	
Тема 6. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера		2	4	2	
Итого:	10	16	16	10	

5.3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной формы получения высшего образования

Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Форма контроля знаний
	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия		
Тема 1. Теоретические основы обработки информации.	2				
Тема 3. Архитектура и элементная база компьютеров			2		
Тема 4. Периферийные устройства и мультимедийное оборудование		2			
Тема 5. Эксплуатация компьютерной техники в учреждениях культуры и искусств					
Тема 6. Системное программное обеспечение. Операционные системы		2			
Тема 7. Установка операционной системы и обслуживание персонального компьютера			2		
Итого:	2	4	4		

5.4 Список основной литературы

1. Буза, М. К. Архитектура компьютеров : учебник / М. К. Буза. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 414 с. : ил. – Режим доступа: <https://vshph.com/upload/inf/978-985-06-2652-3.pdf>. - Дата доступа: 10.10.2020.

2. Власенко, А.Ю. Операционные системы : учебное пособие : / А.Ю. Власенко, С.Н. Карабцев, Т.С. Рейн ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. – 161 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574269>.

3. Кобылянский, В.Г. Операционные системы, среды и оболочки : учебное пособие / В.Г. Кобылянский ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 80 с. : ил., табл. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576354>.

4. Клиентская документация по Windows для ИТ-специалистов [Электронный ресурс] / Microsoft. – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/windows-10/>. – Дата доступа: 10.05.2024.

5.5 Список дополнительной литературы

5. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для вузов / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. – СПб. : Питер, 2006. – 718 с. : ил.

6. Демидов, Л.Н. Основы эксплуатации компьютерных сетей: учебник для бакалавров / Л.Н. Демидов. – Москва : Прометей, 2019. – 799 с. : ил., табл., схем. ; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576033>, по подписке.

7. Демидович, А.К. Основы операционной системы Windows 7 : учеб.пособие / А.К. Демидович. – Минск : АПО, 2016. – 70 с.

8. Жуков, И. Компьютер и ноутбук. Большой понятный самоучитель. Все подробно и «по полочкам» / И.Жуков. – Москва: Изд-во АСТ, 2020. – 352 с.

9. Основы администрирования информационных систем : учебное пособие / Д.О. Бобынцев, А.Л. Марухленко, Л.О. Марухленко и др. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 201 с. : ил., табл.

10. Руссинович, М. Внутреннее устройство Windows / М.Руссинович, Д.Соломон, А.Ионеску, П.Йосифович. - 7-е изд. – СПб.: Питер, 2018. – 944 с.

11. Статьи Microsoft [Электронный ресурс] / Хабрахабр. – Режим доступа: <https://special.habrahabr.ru/microsoft/hybridlaunch/articles/?product=1> . - Дата доступа: 10.06.2024.

12. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин. – 6-е изд. – СПб. : Питер, 2019. – 816 с. : ил.

13. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э.Таненбаум, Д.Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 948 с.

14. Таненбаум, Э. Современные операционные системы / Э.Таненбаум, Х.Бос. – СПб.: Питер, 2019. – 1120 с.
15. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е. П. Угрюмов. – СПб. : БХВ-Санкт-Петербург, 2007. – 800 с. : ил.
16. Усманов, Азат. Защита и настройка Windows 10 [Электронный ресурс] // Альдебаран. – Режим доступа: https://aldebaran.ru/author/ansarovich_usmanov_azat/kniga_zashita_i_nastroyika_windows_10/read/.