

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Гляков П.В.Гляков

30.09 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

Королев Н.Н.Королев

30.09 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
(КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА)

для специальности (направления специальности)

1-21 04 01-02 Культурология

1-21 04 01-02 04 Информационные системы в культуре

Составитель: А.Г. Зезюля, доцент кафедры информационных технологий в культуре

Рассмотрено и утверждено на заседании Совета университета
19 сентября 2017 г., протокол № 1

Составитель:

Зезюля А.Г., доцент кафедры информационных технологий в культуре Белорусского государственного университета культуры и искусств

Рецензенты:

Заведующий кафедрой электроники учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент С.М. Сацук;

Заведующий кафедрой библиотечно-информационной деятельности учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат педагогических наук, доцент Н.А. Яцевич

Рассмотрен и рекомендован к утверждению:

*Кафедрой информационных технологий в культуре
(протокол от 31.08.2017 г. № 1);*

*Советом факультета культурологии и СКД
(протокол от 30.08.2017 г. № 1)*

РЕПОЗИТОРИЙ БГУКИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Лекция 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ	5
Лекция 2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СИГНАЛОВ	8
Аналоговые устройства	8
Цифровые устройства	11
Кодирование текстовой информации	14
Лекция 3. ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЗВИТИИ КТ	14
Лекция 4. ОСНОВНЫЕ ПОКОЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРОВ	18
Лекция 5. ОСНОВЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ	24
Полупроводниковые радиоэлементы и компоненты	26
Лекция 6. ЭЛЕМЕНТЫ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	28
Лекция 7. СХЕМОТЕХНИКА ЭВМ	29
Теоретические основы обработки информации	29
Комбинационные схемы	39
Автоматы с памятью	41
Основные структуры ЗУ	50
Лекция 8. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭВМ	51
Внешние запоминающие устройства	51
Устройства ввода информации	51
Устройства отображения	52
Устройства считывания	54
Устройства для печати	54
Оборудование электропитания	57
Количество информации	57
3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	59
Примерный тематический план	59
Тематика, график, задания и формы контроля самостоятельной работы	60
Методические указания к выполнению самостоятельной работы	60
4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	63
Перечень теоретических вопросов	63
Контрольные задания по учебной дисциплине	66
Задачи к зачету	75
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	77
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА	77
Методические указания по подготовке курсовой работы	88

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс представляет собой систему учебно-методических материалов, достаточно полно охватывающих учебный процесс по дисциплине «Компьютерная техника».

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 компьютерной техники в деятельности учреждений культуры и искусств.

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

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

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

Лекция 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

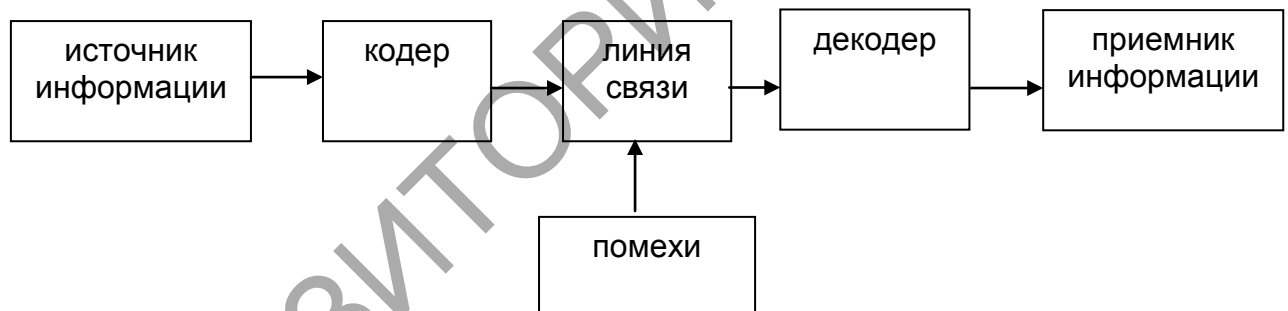
Понятие информации является фундаментальным и может быть лишь пояснено через иные фундаментальные понятия, которые сформированы у человека результате его чувственного опыта.

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:

1. 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.

2. 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 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:

- сборание,
- 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).

Лекция 2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ СИГНАЛОВ

Аналоговые устройства

Аналоговые сигналы представляют собой электрические аналоги физических величин.

АВМ – аналоговые вычислительные машины. Основу АВМ составляли операционные усилители, которые представляют собой прецизионные (точные) приборы с регулируемым коэффициентом усиления. 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.).

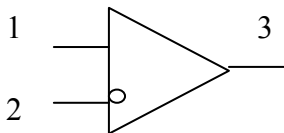


Рис.1. Операционный усилитель

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, управ-

ляемые 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), 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 от использования 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 в реальном времени, а также в промышленной робототехнике.

Использование цифровой компьютерной техники в первую очередь предполагает представление 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.

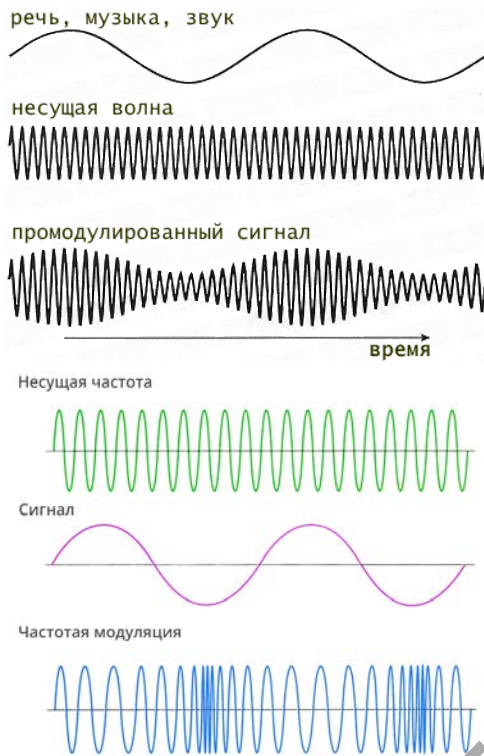
Модуляция сигнала – процесс преобразования одного или нескольких информационных параметров несущего сигнала в соответствии с изменениями информационного сигнала.

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

Выделяют 3 основных вида аналоговой модуляции:

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

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



3. *Фазовая модуляция* заключается в изменении фазы несущего сигнала в зависимости от информационного); PM (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 отражение от препятствий..

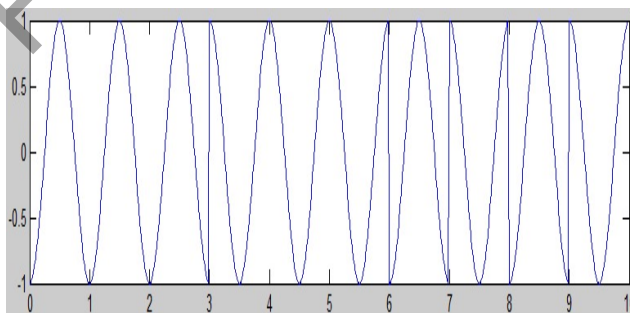
Виды модуляций:

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, PM).

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

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 модулируют информационным сигналом.

Таким образом, радиосигнал представляет собой высокочастотный сигнал несущей частоты, который модулируют (изменяют) 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:

1. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ) (изменяется амплитуда импульсов);
2. Широтно-импульсная модуляция (ШИМ) (изменяется ширина импульсов);
3. Частотно-импульсная модуляция (ЧИМ) (меняется частота следования импульсов);
4. Кодоимпульсная модуляция – тип модуляции, при котором значение информационного сигнала кодируется последовательностью импульсов высокого и низкого уровня.

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 па-

раллельных 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. обычно 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.

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

Она 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.

Из курса высшей математики известно, что всякая кусочно-непрерывная монотонная функция может быть разложена в ряд Фурье (*Жан Батист Жозеф Фурье, 1768–1830*).

Тригонометрический ряд Фурье представляет собой бесконечную сумму гармонических составляющих, для которой можно рассчитать коэффициенты a_0 , a_n , b_n .

$$x(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t)$$

где

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) dt;$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \cos n\omega t dt;$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(t) \sin n\omega t dt;$$

Реальный сигнал имеет ограниченный спектр, верхняя частота которого f_{\max} .

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 $\Delta t = 1/(2F_{\max})$.*

Это теорема Котельникова (за рубежом часто называют теоремой Найквиста-Котельникова).

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

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

Используя критерий Котельникова можно выбрать шаг дискретизации.

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.

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

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

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 127кода).

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 f П п П F T f | | | | | | | | | | | | = 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. 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 де-

сятичную 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.

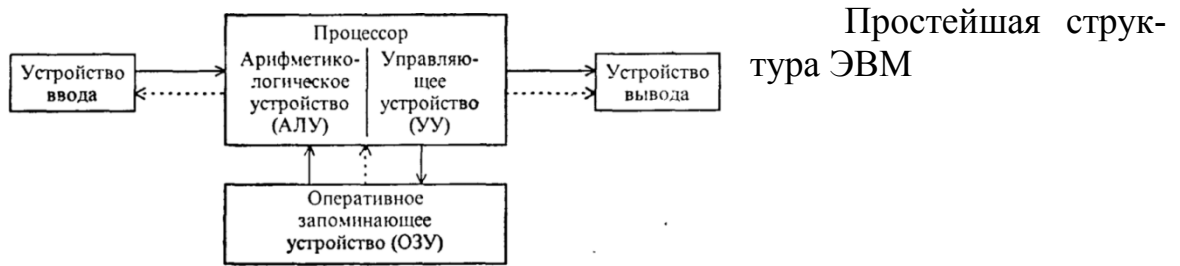
Принципы фон Неймана, которые составили основу ЭВТ:

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.



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 (TexasInstruments). 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) и которые назывались терминалами. 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 деления вре-

мени (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.

Лекция 4. 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. Можно выделить следующие устройства:

1. Обработки;
2. Сопряжения с шиной;
3. Управления и синхронизации.

Система команд – 135 базовых команд микропроцессора.

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. Использовалась конвееризация и внутреннее устройство управления памяти (диспетчер памяти). Это повысило производительность в 2,5 раза. Этот микропроцессор однокристалльный и 16-ти разрядный. Имеет 4 устройства в структурной схеме:

1. Шинное устройство;
2. Адресное устройство;

3. Блок обработки команд;
4. Исполнительное устройство.

Внутренние регистры микропроцессора подразделяются на:

1. Регистры общего назначения (РОН);
2. Сегментные регистры;
3. Указатель команды;
4. Флажки;
5. Слово состояние МП;
6. Системные регистры.

Конвейеризация структуры предполагает выполнение 4 команд на различных стадиях обработки. Микропроцессор позволил работать в защищенном режиме. Естественным режимом работы является защищенный режим виртуального адреса, который отличается от режима реального адреса.

Защищенный режим предоставляет возможность широко использовать виртуальную память, обеспечивая мультизадачность и защиту. Каждой задаче предоставлялся доступ к 2 областям виртуальной памяти (общей и частной) в соответствии с содержанием глобальной и локальной дескрипторных таблиц.

Логическое распределение ОП

- CM (conversion memory) – стандартная ОП. Выше уровня 640 Кб зарезервированы 384 Кб для выполнения внутренних функций. Таблица из 256 элементов с прерываниями. Вслед за таблицей прерывания – область данных Bios, после нее – область для загрузки данных ОС.

- EMS (Expanded Memory Specification) – позволяет использовать свободную память в области аппаратной ОС. Условие – программы должны уметь обращаться к EMS и необходим менеджер для организации EMS.

- UMA (Upper Memory Area) – аппаратная ОП, сопряжена прикладной программой с картами расширений, неоднородна. Видеопамять, ROM Bios и модули постоянной ОП. Емкость от 640 Кб до 1 Мб.

- HMA (High Memory Area) – первый блок ОП (64 Кб) выше границы 1 Мб.

- XMA(S) (Extended Memory Area Specification) – вся память выше границы в 1 Мб.

Концепция виртуальной памяти – создание на жестком диске swap-файла, на который вынесены все неиспользуемые модули ОП. ОП будет присоединена к остальной памяти.

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 произво-

дительность 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. В структуру входили следующие устройства:

1. Шинное;
2. Устройство команд;
3. Исполнительные устройства;
4. Диспетчер памяти.

Все эти устройства обладали 32-х разрядной шиной адреса и данных.

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:

1. Диспетчер памяти;
2. Устройство команд;
3. Шинное устройство;
4. Кэш-память;
5. Устройство управления;
6. Целочисленные устройства;
7. Устройство с плавающей точкой;
8. Блок микропрограммного управления ;
9. Регистровый файл.

Для DX – умножение частоты путем установки перемычек, были с вентилятором на процессорах (в SX их не было), нормальная температура у процессора – 25-37⁰С, более 60⁰ – нужно менять процессор.

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. Структурная схема: 2 целочисленных конвейера U и V, кэш-память данных и команд, устройство управления, управляющее ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), буфер предвыборки ,дешифратор команд, буфер предсказания переходов, устройство страничного преобразования и шинное устройство, устройство с плавающей точкой.

Конвейерный режим реализован на 5 ступенях:

1. Предвыборка;

2. Декодирование;
3. Генерация адреса;
4. Исполнение;
5. Обратная запись.

Использовались различные приемы для повышения производительности микропроцессора: буфер предсказания переходов запоминал команду и ее адрес при переходах, чтобы при последних обращениях исключить потерю времени при выборе адреса при переходах.

В любом случае предсказание переходов давало общее повышение производительности машины (компьютера).

Поколения Pentium:

PentiumMMX

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.

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.

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.

МП **PentiumD**, который включает в себя 2 ядра.

PentiumD 840 имеет тактовую частоту 3,2 ГГц. 2 ядра, на каждое из них предусматривается 2 потока, использована технология с технологической нормой 65 нанометров (технологическая норма - размер затвора транзистора); ядро включает 230 миллионов транзисторов; имеет разделенные кэши. Каждое ядро имеет выделенную шину.

Просуществовал около года.

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.

Лекция 5. 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, связь называют ионной.

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 2эВ , 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 2эВ . 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 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.

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 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 1,14эВ; распространен в природе (обычный песок – оксид кремния); сырьем для получения кремния служит кремнезем).

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

Монокристаллы кремния получают одним из следующих методов: методом вытягивания из расплава, метод Чохральского, метод зонной плавки, метод Вернейля, технология ФИАН и т.п.

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

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.

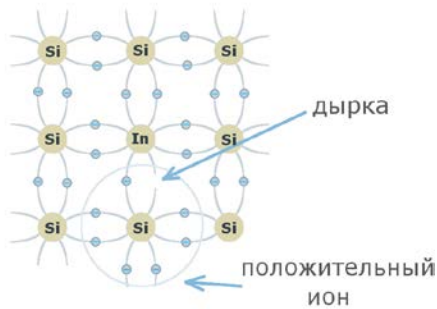
Механизмы примесной проводимости преобладают в диапазоне температур для кремния от 0 до 80 °С.

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

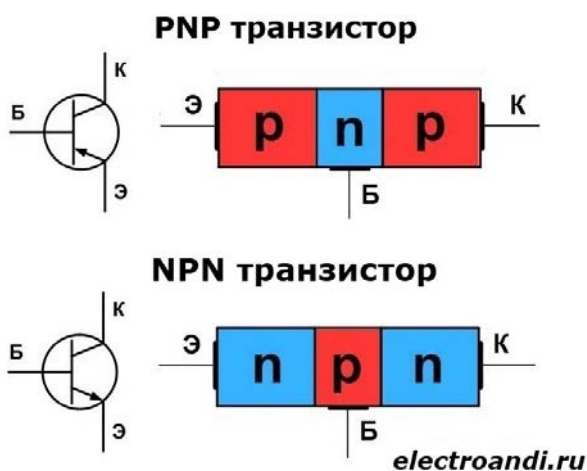
Гомогенные (однородные) устройства – содержат один полупроводник.

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 р-п-р и п-р-п типа. Такие приборы получили названия биполярных транзисторов (от англ. *transferresistor*).



Биполярный полупроводниковый транзистор – в полупроводниковой структуре сформированы два *p-n* – перехода, перенос заряда через которые осуществляется носителями двух полярностей — электронами и дырками.

База– слой полупроводника, который является основой конструкции транзистора. Базу делают как можно более тонкой. Это связано с временем жизни зарядов. Носители зарядов должны пересекать базу и как можно меньше рекомбинировать с основными носителями базы, прежде чем достигнут коллектора.

Эмиттер – слой полупроводника, функция которого *инжектирование* носителей заряда в слой базы.

Коллектор – слой полупроводника, функция которого собирать носители заряда прошедшие через базовый слой.

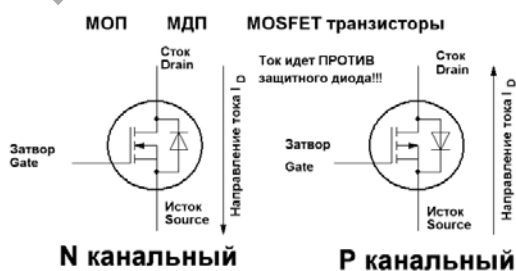
При прямом смещении эмиттерного перехода происходит инжекция в область базы.

Коллекторный переход включается в обратном направлении, что приводит к снижению сопротивления.

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 потребовать разнополярного включения. Эти приборы получили название комплементарных пар.

Полевые транзисторы могут быть различных типов:

МДП – металл-диэлектрик-полупроводник;

МОП – металл-оксид-полупроводник;

КМОП – комплементарные металл-оксид-полупроводник

Полевые транзисторы – основа современных микросхем.

Особенности:

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

Лекция 6. 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:

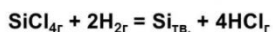
- полупроводник должен быть в виде монокристаллов или дисков (существуют специальные методы выращивания, в частности метод зонной плавки);
- на поверхности полупроводника располагаются элементы микросхем;
- качество определяется шероховатостью;
- монокристаллический буль разрезается алмазными пилами.

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 (базовые: метод Чохральского, технология ФИАН, метод Вернейля)

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.

Используют МДП и МОП активные элементы при изготовлении микросхем.

Свойство МОП – быстрая электризация, поэтому их закрывают пленками для сохранности.

Лекция 7. СХЕМОТЕХНИКА ЭВМ

Теоретические основы обработки информации

СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ

Основные понятия

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	8	6	4	3	2	1
позиции цифр	5	4	3	2	1	0

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 шестнадцатичной 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 шестнадцатичной системах счисления. Как видно из таблицы наиболее длинные коды принадлежат двоичной системе счисления, наиболее короткие коды соответствуют шестнадцатичной 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 следуют

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.

Функция знакового разряда имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \geq 0 \\ 1, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

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:

$$00 \oplus 00 = 00 \quad \text{или} \quad 11 \oplus 11 = 00.$$

Если числа имеют различные знаки, то результат имеет отрицательный знак: $00 \oplus 11 = 11$ или $11 \oplus 00 = 11$.

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. Выполнение сложения в прямом коде чисел, имеющих одинаковый знак, осуществляется обычным образом. Однако вычитание требует выполнение нескольких операций сравнения и является операционно сложным. Во-первых надо найти модули чисел, затем определить большее число. Из него вычесть меньшее. Наконец разности присвоить знак большего по модулю числа. Выполнение операций умножения и деления выполняется обычным способом («в столбик»). При одинаковых знаках результату присваивается знак «+» (0), при разных знаках знак «-» (1). В силу сложности операции вычитания в прямом коде этот способ кодирования в ЭВМ почти не используется.

Прямой код числа X получается следующим образом:

$$[X]_{np} = \begin{cases} 00x_n x_{n-1} \dots x_0, & \text{если } X > 0; \\ 11x_n x_{n-1} \dots x_0, & \text{если } X < 0. \end{cases}$$

Ноль в *прямом* коде имеет два значения: плюс ноль и минус ноль.

$$+0 = 00\ 00\dots 0 \quad \text{и} \quad -0 = 11\ 00\dots 0.$$

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.

$$[X]_{обр} = \begin{cases} 00 x_n x_{n-1} \dots x_0, & \text{если } X > 0; \\ 11 \bar{x}_n \bar{x}_{n-1} \dots \bar{x}_0, & \text{если } X < 0. \end{cases}$$

Ноль в *обратном* коде также имеет два значения: плюс ноль и минус ноль.

$$+0 = 00\ 00\dots 0 \quad \text{и} \quad -0 = 11\ 11\dots 1.$$

При выполнении операций в обратных кодах со знаковыми разрядами можно оперировать как с цифровыми.

Переход от обратного к прямому коду выполняется таким же образом как от прямого к обратному.

$$\text{Пример: } [A]_{пр} = 1.0101; [A]_{обр} = 1.1010$$

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.

Для получения дополнительного кода двоичного числа необходимо в знаковых разрядах поставить единицы и выполнить обращение всех цифр двоичного числа и прибавить единицу в младшем разряде.

В дополнительном коде единицы знакового разряда следует рассматривать как цифровые, но с отрицательным весом.

$$[X]_{доп} = \begin{cases} 00 x_n x_{n-1} \dots x_0, & \text{если } X \geq 0; \\ 11 \tilde{x}_n \tilde{x}_{n-1} \dots \tilde{x}_0, & \text{если } X < 0, \end{cases}$$

где x_n, x_{n-1}, \dots, x_0 дополнение $|X|$ до 1 (X - двоичная дробь)

Обратное преобразование из дополнительного кода выполняется по тем же правилам: сначала вычитается единица из младшего разряда, а затем проводится инверсия в цифровых разрядах, исключая знаковый разряд.

$$\text{Пример: } [A]_{пр} = 1.0101 \quad [A]_{доп} = 1.1011, \quad [A]_{доп} = 1.1011 \quad [A]_{пр} = 1.0101$$

Операции умножения и деления выполняются в прямых кодах по обычным алгоритмам.

При умножении вычисляются частичные произведения со сдвигом на один разряд, затем вычисляется их сумма.

При делении производится пробное вычитание делителя из делимого начиная со старшего разряда. Затем выполняется последующее вычитание со сдвигом вправо. При этом контролируется порядок...

Примеры:

Операции	Прямой код	Обратный код	Дополнительный код
<i>сложение</i>	00 1101 <u>000101</u> 0010010	00 1101 <u>00 101</u> <u>00 10010</u>	00 1101 <u>00 101</u> <u>00 10010</u>
<i>вычитание</i>	00 1101 <u>11 101</u> 00 1000	00 1101 <u>11 010</u> 00 1111об=00 1000пр	00 1101 <u>11 010</u> 00 1111об=00 1000пр
<i>умножение</i>	00 1101 <u>00 101</u> 1101 0000 1101 <u>1101</u> 0010101001	<p><i>Умножение и деление выполняются в прямом коде/ Умножение реализуется путем сложения промежуточных произведений со сдвигом влево или вправо. Деление выполняется путем проведения пробных вычитаний с контролем порядка.</i></p>	
<i>деление</i>	00 11110 <u>101</u> 00 <u>101</u> 110 101 <u>101</u> 0		

Существуют приемы, которые позволяют ускорить выполнение арифметических операций.

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 связки: 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 ос-

новоположников 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 дедуктивного бралобрея» 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 К. 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 A называется высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда A 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.

A	B	A&B	A ∨ B	A → B	A ≡ B
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:

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.

Х – 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.

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

Отрицание, конъюнкция и дизъюнкция образуют полную систему логических связок

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

Отрицание и конъюнкция образуют полную систему логических связок.

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

Отрицание и дизъюнкция образуют полную систему логических связок.

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

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 связок, то стрелка Пирса образует полную систему логических связок. 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 связок, то штрих Шеффера также образует полную систему логических связок.

БУЛЕВА АЛГЕБРА

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

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, т.к. 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:

$$\overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \vee \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} \vee \overline{x_1} x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_2} \overline{x_3} \vee x_1 \overline{x_2} x_3 \vee x_1 x_2 \overline{x_3} \vee x_1 x_2 x_3 = 1$$

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

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.

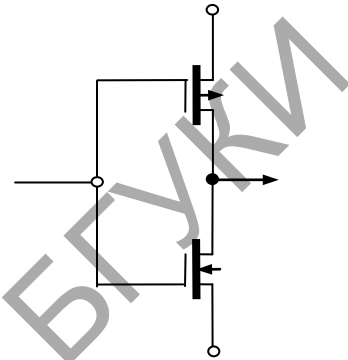


Рис. 1. Схема элемента НЕ.

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.

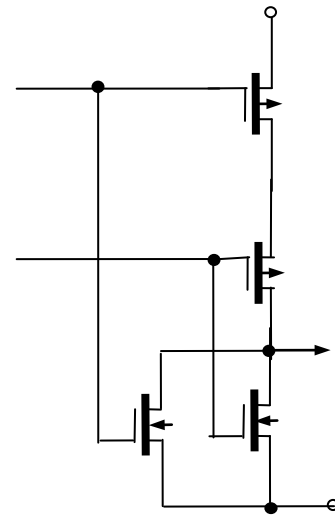


Рис. 3. Схема двухвходового элемента ИЛИ-НЕ.

Принцип действия схемы НЕ (рис.1) 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.2) 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

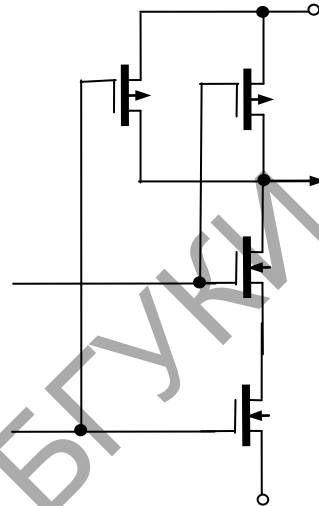


Рис. 2. Схема двухвходового элемента И-НЕ.

При поступлении импульсов высокого уровня на входы двухвходового элемента ИЛИ-НЕ (рис.3.) 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

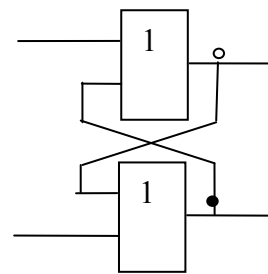
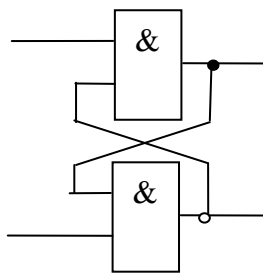
Автоматы с памятью – устройства, обладающие состояниями, результат зависит не только от состояния входов, но и от внутреннего состояния автомата.

На основе элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ можно построить устройства, имеющие два устойчивых состояния – *триггеры*. Эти элементы используются для хранения и преобразования информации в вычислительных процессах.

На рис. 4 приведены схемы соединения перечисленных выше элементов для реализации устройств имеющих бистабильные состояния.

Когда на выходе сигнал высокого уровня, то нижний по схеме транзистор будет открыт, а верхний – будет закрыт. На выходе - нулевое напряжение, т.е. сигнал низкого уровня.

На входе сигнал низкого уровня: нижний - заперт, верхний - открыт. На выходе - сигнал высокого уровня.



Это инвертор, или элемент НЕ. Если 0, то 1; если 1, то 0.

При поступлении на оба входа сигналов высокого уровня транзисторы T_3 и T_4 будут открыты, а T_1 и T_2 - заперты. На выходе - сигнал низкого уровня.

Если на оба входа поступают сигналы низкого уровня, то T_3 и T_4 - заперты, а T_1 и T_2 - открыты. На выходе - сигнал высокого уровня.

Если на входе 1 сигнал высокого уровня, а на входе 2 сигнал низкого уровня, то T_3 – открыт, а T_2 - заперт, T_4 - заперт, T_1 - открыт. На выходе - сигнал высокого уровня.

Если на входе 1 сигнал низкого уровня, а на входе 2 сигнал высокого уровня, то T_4 - открыт, T_3 – заперт (ток идти не будет), T_1 - заперт, T_2 - открыт. На выходе - сигнал высокого уровня.

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.

Если на входе $x_1 = 1$, а на входе $x_2 = 0$. Данное устройство на 2-х элементах

«И - НЕ» обладает 2-мя устойчивыми состояниями, если на входе x_1 1, а на входе x_2 0, то на выходе $x_1 Q=0$, а на выходе $x_2 \bar{Q}$ (с чертой) =1.

Последний – режим хранения. Данное устройство - триггер. Он может находиться в одном из 2-х устойчивых состояниях.

Триггер называется синхронизируемым, если в нём присутствует вход синхронизации. В синхронизируемых триггерах переключение осуществляется только в момент подачи импульса на вход С.

Clock – синхронизируемый вход,

Set – установка,

Reset – переустановка.

D-триггер, или триггер задержки. От слова *delay*.

D- информационный вход,

C- синхронизируемый вход.

После С импульса он повторяет сигнал на входе D. Если на входе D 1, а на входе С 0, то на выходе будет 0. И наоборот. Т.е. будет происходить переключение триггера.

Сигнал обратной связи может изменяться до окончания импульса синхронизации и привести к повторному переключению триггера. Для устранения применяются триггеры с 2-х ступенчатым запоминанием.

МС – триггер (*master-slave*).

Второй триггер не включен, когда на входе синхронизации на 1-м уровне ноль.

JK- триггер.

В этом триггере инверсный выход соединен с его информационным входом, после С-импульса D- триггер переходит из состояния Q в состояние \bar{Q} (с чертой).

После второго С-импульса триггер возвращается в исходное состояние.

Такое устройство позволяет производить двоичный счет импульсов на входе С. Иначе говоря, в ответ на 2 входных импульса на выходе триггера появляется лишь один. Такой режим работы триггера называется счетным. Получил название JK- триггера (*JumpKeep* – прыгай и держись).

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 повто-

ряющегося 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;
- многоттактные;

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.

Операции:

- сброс на 0;
- хранение и выдача слов.

Характеристика – модуль счета (коэффициент пересчета)

Счетчик переходит в другое состояние при поступлении сигналов.

После n сигналов он возвращается к 0.

По значению модулей:

- двоичные;
- двоично-кодирующие;
- одинарно-кодирующие;
- суммирующие;
- вычитающие;
- реверсивные.

Также:

- с параллельным переносом;
- с последовательным переносом;
- со сквозным переносом.

Характеристики:

- время установки кода;
- параметры установки переноса;

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.

Принцип действия шифратора может быть проиллюстрирован на примере использования многовходовых схем ИЛИ-НЕ.

Пусть шифратор имеет 8 входов. В этом случае выходной двоичный код может быть представлен всего тремя разрядами ($n=3$). Рассмотрим таблицу, которая иллюстрирует работу шифратора.

x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	y3	y2	y1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

Первые восемь столбцов таблицы соответствуют восьми входам шифратора. Оставшиеся три столбца соответствуют разрядам двоичного кода.

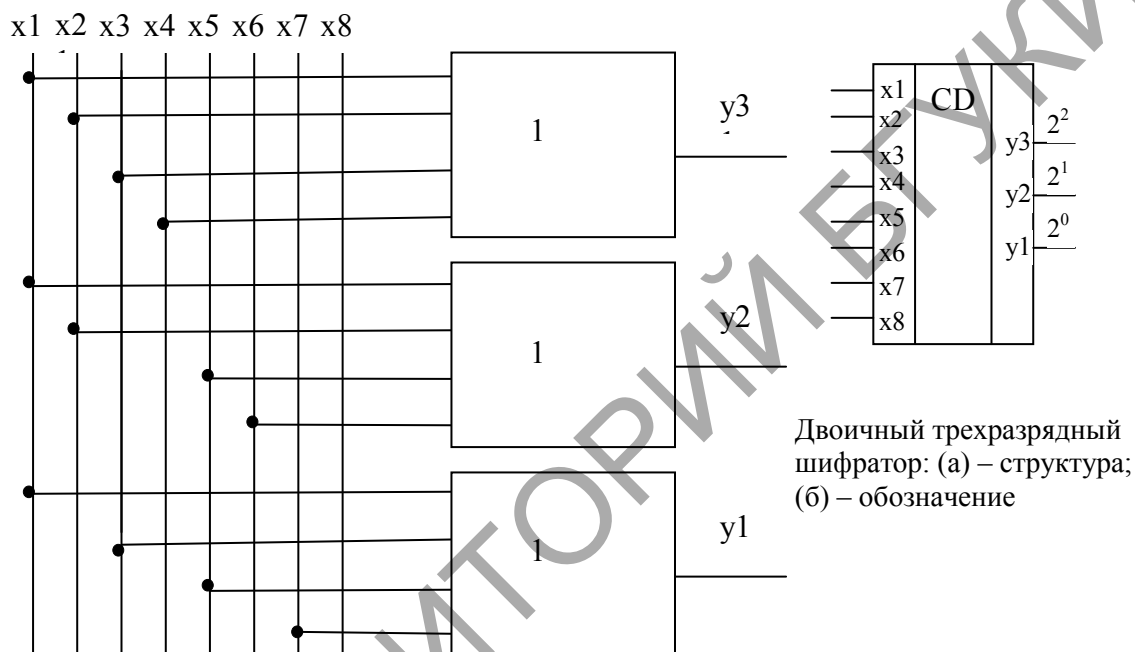
Чтобы в разряде y_3 был сформирован 0 необходимо, чтобы на один из входов соответствующего элемента ИЛИ-НЕ поступил сигнал 1. Это соответствует первым четырем строкам таблицы и означает, что все четыре входа элемента y_3 должны быть соединены с входами x_1, x_2, x_3, x_4 шифратора.

Элемент y_2 необходимо подключить соответственно ко входам x_1, x_2, x_5, x_6 .

Элемент y_1 – x_1, x_3, x_5, x_7 .

Тогда функциональная схема шифратора будет иметь вид

На основании приведенных соображений может быть построен сколь угодно сложный шифратор.



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.

Принцип действия дешифратора рассмотрим на примере двоичного трехразрядного дешифратора.

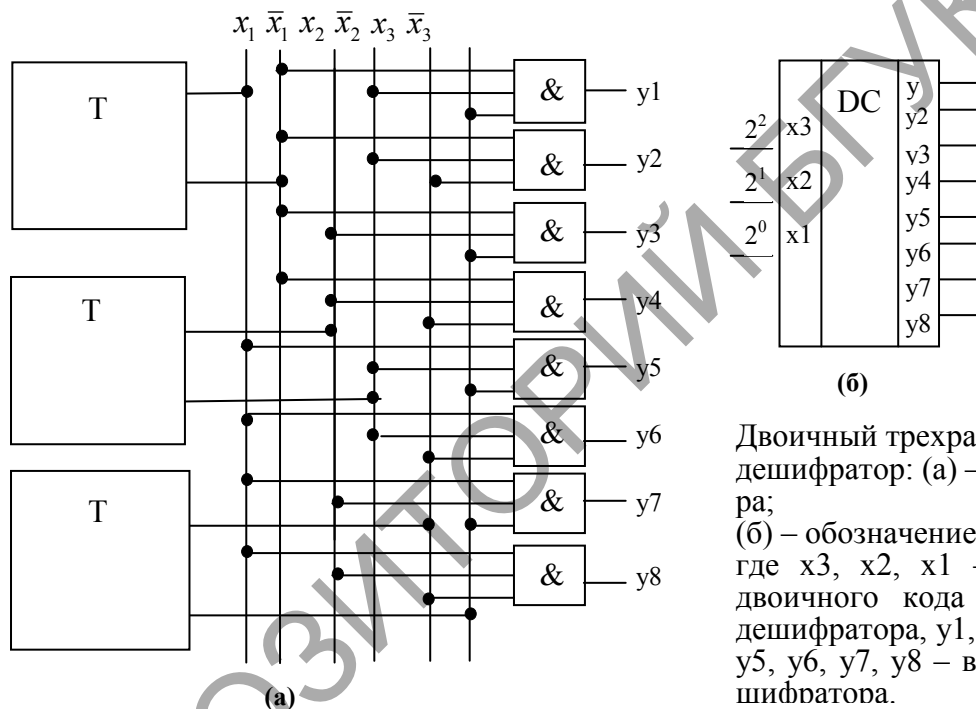
Пусть таблица состояний имеет вид:

x_3	x_2	x_1	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7	y_8
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Для описания работы дешифратора будем рассматривать входной регистр, состоящий из трех триггеров с прямыми и инвертирующими выходами. В качестве элементной базы дешифратора выберем трехвходовые

элементы «И». Как видно из таблицы, для получения выходного сигнала на выходе $y1$ необходимо элемент $y1$ подключить к инвертирующим выходам входного регистра. Для получения выходного сигнала на выходе элемента $y2$ следует подключить два его входа к инвертирующим выходам триггеров $x3$ и $x2$, третий к прямому выходу триггера $x1$. Подобным образом следует поступить и с остальными элементами «И», используя очевидное простое правило – если входное значение для данного элемента И приобретает значение 0, то вход элемента И следует подключать к инвертирующему выходу соответствующего триггера, в ином случае – к неинвертирующему выходу.

Для описанного примера получим следующую структурную схему дешифратора:



Двоичный трехразрядный дешифратор: (а) – структура; (б) – обозначение, где x_3, x_2, x_1 – разряды двоичного кода на входе дешифратора, $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7, y_8$ – выходы дешифратора.

Шифраторы – устройства для формирования двоичных чисел на n выходах при поступлении сигналов на один из 2^n входов.

Дешифратор – устройство, позволяющее получить выход только на одном из 2^n входов n -входного устройства.

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.

Важные параметры – аппаратная сложность и быстродействие.

Сумматоры бывают:

- для последовательных операндов;
- для параллельных операндов;
- для групповой структуры;
- с условным переносом и т.д.

С помощью арифметических функций можно представить любые логические операции.

Полусумматор складывает два одноразрядных двоичных числа.

Сумматор строится из полусумматоров.

АЛУ – арифметическое логическое устройство, состоит из сумматора и логики, выполняет над словами множество действий.

АЛУ имеет входы операндов (А и В), вход выбора операций (S), вход переноса (С), вход, указывающий на режим работы (М)

16 логических операций – все функции двух переменных.

Встречаются и логические, и арифметические операции одновременно.

Для многоразрядных АЛУ создаются специальные микросхемы.

Для операции умножения используются матричные умножители. Для построения умножителей большой размерности из малых требуется введение дополнительных схем.

Вычитание – сложение с отрицательным числом.

Схемы контроля – осуществляют контроль правильности функционирования схем.

Отказ – нарушение нормальной работы из-за неисправностей, имеющих постоянный характер.

Сбой – нарушение нормальной работы под влиянием переменных факторов (помех).

2 класса устройств и процессов по функциям:

- передача информации во времени и пространстве;
- изменение информации.

Для контроля устройств, изменяющих информацию, используются системы остаточных классов, числа Фибоначчи, коды золотой пропорции и т.д.

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 (ReadOnlyMemory) – 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, EEPROM, 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 (FirstIn, FirstOut – «первым пришёл – первым ушёл») – дисциплина очереди.

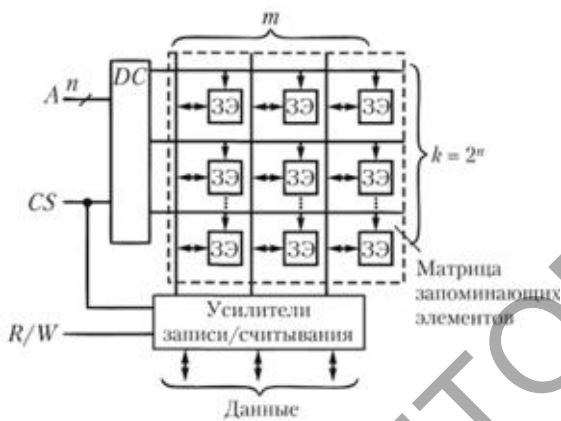
Файловые и циклические ЗУ имеют такой же принцип. В циклических слова доступны одно за другим с равным интервалом (видеопамять VRAM).

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.

Основные структуры ЗУ



Матрица (2D-структура).

DC – дешифратор.

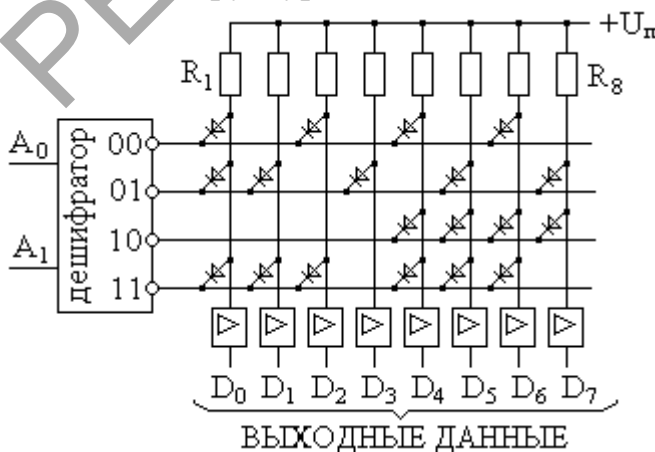
Дешифратор при наличии сигнала CS активизирует одну из выходных линий – активизируется соответствующее слово и данные передаются на усилитель. Также на усилитель поступает сигнал R/W и производится необходимая операция.

Недостаток 2D – число слов = числу выходов дешифратора, поэтому тем больше память, тем больше выходов требуется. Используется для небольших объемов.

3D-структура – используются 2 дешифратора – DCx и DCy. Матрица срабатывает при комбинации сигналов на DC. Количество управляемых элементов = $x * y$. Система двухкоординатной выборки.

Принцип – запоминание элемента с помощью двух дешифраторов.

2-D-N структура – более сложная.



Для последующей памяти – линейный тип с продвижением данных в цепочке элементов (регистрация сдвига): буфер FIFO, стек, видеопамять.

Построение циклических устройств производится с помощью элементов в виде статических регистров. Мультиплексор записывает данные, переправляемые с выхода на вход.

переправляемые с выхода на вход.

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 (fastpage 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.

SDRAM (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 8. ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА ЭВМ

Внешние запоминающие устройства

Накопители на жестких магнитных дисках: HDD

Накопители на твердотельных электронных носителях: MMS, CCD

Накопители на оптических дисках: CDROM, DVDROM, 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 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 являет-

ся 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.

Плазменные мониторы

Длительное время не удавалось получить высококачественное изображение путем возбуждения свечения в газонаполненных элементах. Однако, в последние годы был совершен прорыв в данной технологии и удалось создать плазменные мониторы. Свечение в таких мониторах обеспечивается путем возбуждения люминофора определенного цвета путем бомбардировки тяжелыми положительно заряженными ионами газа.

Плазменная технология позволила создать мониторы больших размеров.

Однако, тяжелые ионы повреждают люминофор.

1. Предположительно это может привести к их старению.
2. Не следует допускать демонстрацию статичных изображений, т.к. возможно выгорание люминофора.

На современном этапе стало возможным создавать ЖК-мониторы больших размеров и в перспективе можно полагать, что они вытеснят плазменные мониторы с рынка.

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 для 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:

1. синтезирующие,
2. алфавитно-цифровые (сейчас не используются).

По технологии печати принтеры делятся на:

1. электромеханические,
2. струйные,
3. лазерные.

Это основные виды. Но еще выделяют такие, как:

4. термопечатающие,
5. сублимационная печать (сублимация – испарение из твердого вещества в газообразное, минуя жидкую стадию).

Размеры форматов бумажных листов:

A0 – 840мм – 1м 20мм (формат, который имеет площадь 1м^2 с соотношением сторон $1:\sqrt{2}$; (формат экономичный в полиграфическом смысле, лист не считается красивым).

A1 – 600 – 840мм.

A2 – 420 – 600мм.

A3 – 297 – 420мм.

A4 – 210 – 297мм.

A5 – 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 знаковосинтезирующего 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/м^2 – газетная бумага, 80 г/м^2 , 90 г/м^2 – офисная бумага, 120 г/м^2 – обложечная либо плотная бумага; бумага № 0 – хлопковая бумага (опасна, при достаточно плотной проклейке 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 проволоки 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:

1. Черный;
2. Пурпурный;
3. Желтый;
4. Синий.

Струйная печать

Струйная печать использует жидкие чернила (капельки объемом 2 пикалитра ($2 \cdot 10^{-12}$ 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 неп 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.

РЕПОЗИТОРИЙ БГУКИ

3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Примерный тематический план

	Лекции	часов	Семинарские занятия	часов
1.	Понятие информации	2	Системы счисления	2
2.		0	Основы машинной арифметики	2
3.	Аналоговые и цифровые ЭВМ	4	Булева алгебра. Построение функциональных схем в базисе “И”, “ИЛИ”, “НЕ”	2
4.	Периодизация развития ЭЦВМ	2	Устройства компьютерной техники	2
5.	Эволюция архитектуры личбавых ЭВМ	2	Шинная архитектура	2
6.	Класіфікацыя камп'ютэрнай тэхнікі	2	Подсистема памяти ЭЦВМ	2
7.	Элементная база ЭВМ	2	BIOS. Основные настройки	2
8.	Асноўныя ўстройства личбавых ЭВМ	2	Инсталляция внешних устройств	2
9.	Мікрапрацэсары	2	Архитектура современных МП. Эволюция архитектуры МП	2
		0	Периферийные устройства КТ	2
		18		20

Тематика, график, задания и формы контроля самостоятельной работы

Методические указания к выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1

Тема: Внешние запоминающие устройства

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 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 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, 10 неделя

ЛИТЕРАТУРА

- Бройдо, В.Л. Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов / В.Л.Бройдо, О.П.Ильина - Спб.:Питер, 2006. - 718 с.
- Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П.Угрюмов. - Спб.:БХВ - Санкт-Петербург, 2000. - 528 с.
- Русак, И.М. Технические средства ПЭВМ / И.М.Русак, В.И.Луговский - Минск: Выш.шк., 1996. - 504 с.
- Периодические издания и информационные подсистемы Интернет:

Самостоятельная работа № 2

Тема: Устройства ввода информации

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 к самостоятельной работе:

Подготовить ответы на следующие вопросы:

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.

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

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

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

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

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

Форма контроля: письменный отчет, 12 неделя

ЛИТЕРАТУРА

Бройдо, В.Л. Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов / В.Л.Бройдо, О.П.Ильина - Спб.:Питер, 2006. - 718 с.

Русак, И.М. Технические средства ПЭВМ / И.М.Русак, В.П.Луговский - Минск: Выш.шк.,1996. - 504 с.

Периодические выданны и информационные подсистемы Интернет:

Форма контроля: представление исполняемого задания, 12 неделя

Самостоятельная работа № 3

Тема: Сетевое оснащение и телекоммуникации

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 корпо-

ративных сетей: повторители (repeater), концентраторы (hub), коммутаторы (switch), маршрутизаторы (router).

Обеспечение высокоскоростного доступа в системах компьютерных коммуникаций.

Задание к самостоятельной работе:

Подготовить ответы на следующие вопросы:

1. Описать необходимость в создании компьютерных 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, 14 неделя

Литература

Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. / В. Олифер, Н. Олифер. - Питер, 2004 г.

Периодические издания и информационные подсистемы Интернет

4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ 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.

Перечень теоретических вопросов

для проведения зачета по учебной дисциплине "Компьютерная техника"

1. Понятие информации. Сообщения. Сигналы. Общая схема передачи информации. Психофизиологические особенности восприятия сигналов органами чувств человека.
2. Аналоговые сигналы. Виды модуляции аналоговых сигналов. Аналоговые и импульсные методы модуляции электромагнитных сигналов. Помехоустойчивость линий связи.
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). Исторические сведения об этапах развития цифровой электронно-вычислительной техники.

11. Общие представления о проводимости металлов и полупроводников. Механизмы проводимости полупроводников.
12. Понятие интегральной электроники. Современные технологии интегральной электроники: общее описание.
13. Базовые логические элементы: И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Понятие обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Инвертор: принципиальная схема на комплементарных полевых транзисторах и принципы работы.
14. Триггер. Схемы триггеров на элементах И-НЕ либо ИЛИ-НЕ. Асинхронные и синхронизируемые триггеры. Принципы работы SR-триггеров.
15. Триггер задержки (D-триггер). Триггеры с двухуровневым запоминанием (MS-триггеры). Универсальный JK-триггер. Понятие счетного режима.
16. Устройства на триггерах (регистры и счетчики, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры).
17. Сумматоры и компараторы: функции, схемотехника, использование.
18. Обработка информации. Арифметико-логическое устройство (АЛУ): основные функции, состав и назначение. Структура АЛУ.
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, микропрограммное 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 8086/88, 80286, 80386, 80486. Режимы работы и общее описание систем команд. Основные технические характеристики.
26. Семейство микропроцессоров Pentium. Режимы работы и общее описание систем команд.
27. Основные сведения об архитектуре современных МП и их режимах работы.

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. Понятие о векторной и растровой графике: вобласці прымянення. 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. Назначение и технические возможности современных стационарных и мобильных компьютеров (notebook, netbook, smart-book и др.).
38. Перспективные направления использования компьютерной техники и реорганизация информационной и производственной деятельности. Концептуальное проектирование ИКС.
39. Эксплуатация компьютеров в учреждениях культуры: организация рабочих мест, построение и эксплуатация компьютерных сетей, организация технического обслуживания, диагностики и ремонта.
40. Основы техники безопасности, противопожарной безопасности и производственной санитарии при работе со средствами компьютерной техники.

ЛИТЕРАТУРА

основная

- Буза, М.К.* Архитектура компьютеров: учеб./ М.К.Буза – Минск: Новое знание, 2006. – 559 с.:ил.
- Колесниченко, О.В,* Аппаратные средства РС/ *О.В. Колесниченко, И.В. Шишигин, В.Г.Соломенчук.* – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 800 с.: ил.
- Таненбаум, Э.* Архитектура компьютера / *Э.Таненбаум, Т.Остин.* – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013– 816 с.: ил.

дополнительная

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

Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П.Угрюмов. – СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 528 с.: ил.

Контрольные задания по учебной дисциплине**ВАРИАНТ №1**

1. Записать число 2645_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)a$, если $a = 101_2$, $b = 11010_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 110111000_2
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((A \Leftrightarrow B) \wedge A) \vee A$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = \bar{x}_3 \vee x_1 \vee x_2(x_1 \vee x_2)$

ВАРИАНТ №2

1. Записать число 5642_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = ab + a$, если $a = 10111_2$, $b = 110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 4556573_8
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((A \wedge (\neg B) \wedge A) \Rightarrow A)$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \bar{x}_2(x_1 \vee x_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №3

1. Записать число 8625_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)b$, если $a = 10101_2$, $b = 100_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$123AFDC_{16}$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_3 x_1 (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №4

1. Записать число 9743_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)a$, если $a = 101_2$, $b = 10010_2$. Записать результат в двоичной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения $409AFD7_{16}$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$((A \vee (A \vee B)) \Rightarrow (\neg A))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \bar{x}_2 (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №5

1. Записать число 4725_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = a + ba$, если $a = 110_2$, $b = 11010_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

1100111_2

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 \vee x_2 \vee \bar{x}_3$

ВАРИАНТ №6

1. Записать число 2445_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = ab + b$, если $a=1101_2$, $b=111_2$ Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 110110111_2
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((\neg(A \wedge B)) \Rightarrow B)$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \bar{x}_2 \vee x_1 x_2 x_3$

ВАРИАНТ №7

1. Записать число 7425_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)b$, если $a=111001_2$, $b=111_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 11000101_2
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((A \Leftrightarrow (\neg B)) \Rightarrow B)$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = (\bar{x}_1 \vee x_2)(x_1 \vee x_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №8

1. Записать число 8844_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)a$, если $a=101_2$, $b=11001_2$ Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 $A76F00F7_{16}$
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = (x_1 \vee x_2)x_1x_2\bar{x}_3$

ВАРИАНТ №9

1. Записать число 5472_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = a + ba$, если $a = 1101_2$, $b = 110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$48AAS3_{16}$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$(\neg((A \vee B) \Rightarrow B))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee x_2 \vee x_1x_2\bar{x}_3$

ВАРИАНТ №10

1. Записать число 1284_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)a$, если $a = 1110_2$, $b = 111_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$F4599D7_{16}$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee x_2 \vee x_1\bar{x}_2\bar{x}_3$

ВАРИАНТ №11

1. Записать число 2425_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)a$, если $a = 11011_2$, $b = 110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

010111001_2

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$(\neg((A \Rightarrow B) \wedge B))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 (x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №12

1. Записать число 6244_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)b$, если $a = 1011_2$, $b = 101_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

0435232_8

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$((A \wedge B) \Leftrightarrow (A \Rightarrow (\neg B)))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \bar{x}_3 (x_1 \vee x_2 \vee x_1 \bar{x}_3)$

ВАРИАНТ №13

1. Записать число 47625_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = a + ba + b$, если $a = 110_2$, $b = 1010_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

11111110_2

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 \vee x_1 \vee x_2 \vee \bar{x}_3$

ВАРИАНТ №14

1. Записать число 3845_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = ab + b + a$, если $a=1101_2$, $b=111_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 110110111_2
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((\neg A) \wedge B) \Rightarrow B$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 (x_1 \bar{x}_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №15

1. Записать число 7425_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)b + a$, если $a=1101_2$, $b=100_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 110101_2
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((A \Leftrightarrow (\neg B)) \Rightarrow (\neg B))$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$

ВАРИАНТ №16

1. Записать число 5844_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)a + a$, если $a=110_2$, $b=11001_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 $A776AF7_{16}$
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$((\neg(A \wedge (\neg B))) \Rightarrow B)$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 (x_1 x_2 \vee x_3) \vee \bar{x}_3$

ВАРИАНТ №17

1. Записать число 3572_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = a + ba$, если $a=111_2$, $b=110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$48AAFFC3_{16}$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$(\neg((A \vee B) \Rightarrow (\neg B)))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 \vee \bar{x}_2 \vee x_3$

ВАРИАНТ №18

1. Записать число 2264_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)a$, если $a=1010_2$, $b=101_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$F459922D7_{16}$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee \bar{x}_2 (x_1 \vee x_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №19

1. Записать число 2735_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)a$, если $a=101_2$, $b=110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$011111001_2$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = \bar{x}_1 \vee x_3 x_1 x_2 \vee x_3$

ВАРИАНТ №20

1. Записать число 6244_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + b)b$, если $a = 1001_2$, $b = 101_2$. Записать результат шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения: 043526732_8

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы: $(A \wedge B) \Leftrightarrow (A \wedge (\neg B))$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = (\bar{x}_1 \vee x_3)(x_1 x_2 \vee x_3)$

ВАРИАНТ №21

1. Записать число 1272_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = b + ba$, если $a = 101_2$, $b = 110_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$$48EFFC3_{16}$$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

$$(\neg((A \vee B) \Rightarrow (\neg B)))$$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee \bar{x}_2 \vee x_3$

ВАРИАНТ №23

1. Записать число 5664_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (ab + a)a$, если $a=1011_2$, $b=101_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

$F45D22D7_{16}$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \vee \bar{x}_2(x_1 \vee x_2 \vee x_1)$

ВАРИАНТ №22

1. Записать число 3435_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)a$, если $a=101_2$, $b=100_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения

01011001_2

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:

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

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = \bar{x}_1 \vee x_3x_2 \vee x_3$

ВАРИАНТ №24

1. Записать число 7844_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.

2. Вычислить в двоичной системе счисления $x = (a + b)b$, если $a=1101_2$, $b=101_2$. Записать результат в двоичной, шестнадцатиричной и десятичной системах счисления.

3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения: $04F26732_8$

4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы: $(A \wedge B) \Rightarrow (A \wedge B)$

5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = (\bar{x}_1 \vee x_2)(x_1x_2 \vee x_2)$

Задачи к зачету

1. Записать число 9743_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
2. Вычислить $x = (a + b)a$, если $a = 101_2$, $b = 10010_2$. Записать результат в двоичной и десятичной системах счисления.
3. Найти количество собственной информации в битах для сообщения $409AFD7_{16}$
4. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((A \vee (A \vee B)) \Rightarrow (\neg A))$
5. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 \bar{x}_2 (x_1 \vee \bar{x}_2)$
6. Записать число 4725_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
7. Вычислить $x = a + ba$, если $a = 110_2$, $b = 11010_2$. Записать результат в двоичной и десятичной системах счисления.
8. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 1100111_2
9. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((\neg(A \wedge B)) \wedge (\neg B))$
10. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = x_1 x_2 \vee x_2$
11. Записать число 8844_{10} в двоичной и шестнадцатиричной системах счисления.
12. Вычислить $x = (a + b)a$, если $a = 101_2$, $b = 11001_2$. Записать результат в двоичной и десятичной системах счисления.
13. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
 $A76F00F7_{16}$
14. Построить таблицу истинности для пропозициональной формы:
 $((\neg(A \wedge B)) \vee (\neg B))$

15. Разработать функциональную схему в базисе «НЕ», «И», «ИЛИ» для булевой функции: $y = (x_1 \vee x_2)x_1x_2$
16. Найти количество собственной информации в битах для сообщения
A2300F7₁₆
17. Записать число 1A2₁₆ в двоичной и десятичной системах счисления.
18. Записать число 13E₁₆ в двоичной и десятичной системах счисления.
19. Записать число 2DE₁₆ в двоичной и десятичной системах счисления.
20. Записать число 1110001₂ в десятичной и шестнадцатеричной системах счисления.
21. Записать число 1010101₂ в десятичной и шестнадцатеричной системах счисления.
22. Записать число 1010101₂ в десятичной и шестнадцатеричной системах счисления.
23. Найти количество собственной информации в битах для сообщения 6F00F7₁₆
24. Найти количество собственной информации в битах для сообщения 6F1230F7₁₆

ЛИТЕРАТУРА

Основная

Буза, М.К. Архитектура компьютеров: учеб./ М.К.Буза – Минск: Новое знание, 2006. – 559 с.:ил.

Колесниченко, О.В, Аппаратные средства РС/ О.В. Колесниченко, И.В. Шишигин, В.Г.Соломенчук. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 800 с.: ил.

Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э.Таненбаум, Т.Остин. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013– 816 с.: ил.

Дополнительная

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

Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П.Угрюмов. – СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 528 с.: ил.

5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Праграмна-тэхнічныя сродкі
Раздзел 2. **КАМП'ЮТАРНАЯ ТЭХНІКА**

Вучэбная праграма ўстанова вышэйшай адукацыі
па вучэбнай дысцыпліне для спецыяльнасці
1-21 04 01 Культуралогія (па напрамках),
спецыялізацыі 1-21 04 01-02
Інфармацыйныя сістэмы ў культуры

Мінск
БДУКМ
2014

СКЛАДАЛЬНІК

А.Р.Зязюля, дацэнт кафедры інфармацыйных тэхналогій у культуры ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў»

РЭЦЭНЗЕНТЫ:

Г.А.Забароўскі, дацэнт кафедры інфарматыкі і асноў электронікі ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт імя М.Танка», кандыдат фізіка-матэматычных навук, дацэнт;

Б.В.Пятрэнка, дацэнт кафедры інфармацыйных рэсурсаў ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў», кандыдат тэхнічных навук, дацэнт

РЭКАМЕНДАВАНА ДА ЗАЦВЯРДЖЭННЯ:

кафедрай інфармацыйных тэхналогій ў культуры ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў» (пракакол № 6 ад 09.02.2014 г.);

прэзідыумам навукова-метадычнага савета ўстанова адукацыі «Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў» (пракакол № ад _____ 2014 г.)

Адказы за рэдакцыю:

Адказы за выпуск: А.Р.Зязюля

ТЛУМАЧАЛЬНАЯ ЗАПІСКА

Вывучэнне сродкаў камп'ютарнай тэхнікі пры падрыхтоўцы спецыялістаў па інфармацыйных спецыялізацыях для ўстаноў культуры і мастацтваў мае важнае значэнне і звязана з вывучэннем асноў лічбавай апрацоўкі, перадачы і захоўвання інфармацыі. Камп'ютарная тэхніка знайшла шырокае кола прымяненняў у культуры і мастацтвах, сярод якіх можна выдзяліць наступныя напрамкі: аўтаматызацыя ўліковых працэсаў; аўтаматызацыя кіравання ўстановамі; аўтаматызацыя ў спецыфічнай дзейнасці ўстаноў культуры і мастацтваў, аўтаматызацыя творчай дзейнасці. Такім чынам, выкарыстанне камп'ютарнай тэхнікі ў галіне культуры і мастацтваў носіць комплексны характар і прадуглежвае сістэмную інтэграцыю у творчыя і вытворчыя працэсы ўказаных устаноў.

Засваенне дысцыпліны «Камп'ютарная тэхніка» абапіраецца на агульныя палажэнні дысцыпліны «Уводзіны ў спецыяльнасць».

Выкладанне дысцыпліны дазваляе стварыць аснову для вывучэння шэрагу дысцыплін інфармацыйнага цыклу, сфарміраваць у студэнтаў глыбокія веды і практычныя навыкі выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі ў прафесійнай дзейнасці.

Мэта дысцыпліны – набыццё студэнтамі сістэмы ведаў, практычных навыкаў і ўменняў аб лічбавай апрацоўкі інфармацыі і адпаведных сродкаў збору, захоўвання і апрацоўкі інфармацыі на аснове выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі.

Задачы дысцыпліны:

вывучэнне тэарэтычных асноў лічбавай апрацоўкі інфармацыі, элементаў схематэхнікі вылічальнай тэхнікі, прызначэння і будовы асобных функцыянальных блокаў;

знаёмства з элементнай базай персанальных камп'ютараў і структурай сучасных камп'ютарных сістэм;

аналіз выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі для аўтаматызаванай апрацоўкі інфармацыі ў інфармацыйных падраздзяленнях устаноў культуры і мастацтваў.

Выкладанне дысцыпліны вядзецца ў цеснай узаемасувязі з іншымі дысцыплінамі спецыялізацыі і забяспечвае трывалую аснову для іх вывучэння (сістэмнае праграмнае забеспячэнне, алгарытмізацыя і праграмаванне, адміністраванне карпаратыўных сетак, базы даных і ведаў).

У змесце дысцыпліны прадугледжана знаёмства з прынцыпамі дзеяння асобных устройстваў камп'ютарнай тэхнікі, вывучэнне прынцыпаў стварэння камп'ютарных сістэм для ўстаноў культуры і мастацтваў, разглядаюцца электронныя кампаненты персанальных камп'ютараў, перыферычныя прылады, іх канструкцыі, прынцыпы работы, асноўныя тэхнічныя характарыстыкі і прызначэнне. Вывучаюцца асновы выкарыстання апаратных сродкаў камп'ютарнай тэхнікі, якая забяспечвае эфектыўную падтрымку інфармацыйных працэсаў і камунікацый у галіне культуры і мастацтваў.

Асноўнымі формамі вучэбнай работы з'яўляюцца лекцыйныя і семінарскія заняткі. Па дысцыпліне прадугледжана выкананне курсавой работы. Найбольш практыка-арыентаваныя тэмы, звязаныя з вывучэннем асобных устройстваў персанальных камп'ютараў, іх інсталяцыі і канфігуравання, разглядаюцца на семінарскіх занятках.

У працэсе вывучэння дысцыпліны студэнтам рэкамендуецца падрыхтаваць пісьмовыя працы па перспектывных напрамках развіцця электроннай лічбавай вылічальнай тэхнікі вопыту іх выкарыстання ва ўстановах культуры і мастацтваў.

У выніку вывучэння вучэбнай дысцыпліны студэнты павінны **ведаць**:

- прынцыпы аналагавай і лічбавай апрацоўкі сігналаў і пераўтварэнне аналагавых і лічбавых сігналаў;
- асновы кадзіравання інфармацыі, прадстаўленне ў лічбавым выглядзе і вымярэнне колькасці інфармацыі;
- агульныя звесткі аб этапах развіцця камп'ютарнай тэхнікі і прымяненне камп'ютарных тэхналогій у галіне культуры і мастацтваў;
- асновы паўправадніковай электронікі і схематэхнікі;
- элементы і вузлы сучаснай лічбавай камп'ютарнай тэхнікі, прынцыпы пабудовы і склад сучасных камп'ютараў;
- асноўныя тыпы і віды перыферыйнага абсталявання;
- перспектывныя напрамкі выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі у бібліятэках, музеях і іншых установах культуры і мастацтваў;
- асноўныя патрабаванні тэхнікі бяспекі, пажарнай аховы і вытворчай санітарыі пры рабоце з камп'ютарнай тэхнікай.

Студэнты павінны **ўмець**:

- падключаць персанальныя камп'ютары ў работу;
- праводзіць настройку асноўных параметраў BIOS;
- праводзіць тэсціраванне прадукцыйнасці і спраўнасці камп'ютарнага абсталявання;
- выконваць устаноўку перыферырных прылад;
- выконваць падключэнне камп'ютараў да сеткі Internet;
- правільна арганізоўваць рабочае месца і рэжым работы з камп'ютарнай тэхнікай, працаваць у сеткавым рэжыме;
- праводзіць выбар канфігурацыі камп'ютарнай тэхнікі для патрэб устаноў культуры і мастацтваў на канцэптэуальным узроўні.

Студэнты павінны **валодаць**:

- навыкамі падключэння перыферырных прылад;
- уменнямі абслугоўвання носьбітаў памяці;
- навыкамі першаснай дыягностыкі асноўных састаўляючых блокаў камп'ютараў і перыферырных прылад;
- праводзіць тэсціраванне прадукцыйнасці і спраўнасці камп'ютарнага абсталявання;
- уменнямі бяспечнай работы з сучаснай камп'ютарнай тэхнікай.

У першым раззеле прадугледжана вывучэнне тэарэтычных асноў сучаснай лічбавай тэхнікі, паўправадніковай электронікі, архітэктуры камп'ютараў, а таксама асноўных аспектаў узаемадзеяння “чалавек – машына”.

Другі раззел уключае вывучэнне перыферычных сродкаў камп'ютарнай тэхнікі, іх уласцівасцей і прымянення ў галінах культуры і мастацтваў і інфармацыйнай дзейнасці наогул.

У трэцім раззеле разглядаюцца асаблівасці і перспектывы напрамкі выкарыстання сродкаў камп'ютарнай тэхнікі ўва ўстановах культуры і мастацтваў.

Пры выкладанні дысцыпліны прадугледжана падрыхтоўка курсавых работ па тэматыцы непасрэдна звязанай з аналізам дасягненняў ў галіне камп'ютарнай тэхнікі, яе выкарыстанні ў галінах культуры і мастацтваў, адукацыі, а таксама падыходаў да праектавання комплексаў адпаведных тэхнічных сродкаў для ўстаноў культуры і мастацтваў.

У адпаведнасці з вучэбным планам на вывучэнне дысцыпліны “Камп'ютарная тэхніка” адведзена 90 вучэбных гадзін, з іх 56 гадзін аўдыторных заняткаў. Прыкладнае размеркаванне аўдыторных гадзін па відах заняткаў: лекцыі – 18, семінарыя – 38.

Рэкамендаваная форма кантролю ведаў студэнтаў – залік і абарона курсавой работы.

УВОДЗІНЫ

Мэты і задачы дысцыпліны. Роля і значэнне дысцыпліны ў сістэме падрыхтоўкі спецыялістаў і сувязь з іншымі спецыяльнымі дысцыплінамі. Вучэбна-метадычнае забеспячэнне дысцыпліны і асноўныя формы вучэбнай работы.

Прымяненне камп'ютарнай тэхнікі ва ўстановах культуры і мастацтваў. Агульныя паняцці аб інфармацыйнай камунікацыі.

РАЗДЗЕЛ I. ТЭАРЭТЫЧНЫЯ АСНОВЫ КАМП'ЮТАРНАЙ ТЭХНІКІ

Тэма 1. Тэарэтычныя асновы сістэм апрацоўкі інфармацыі

Паняцце інфармацыі. Інфармацыя як знятая неакрэсленасць уяўлення. Паведамленні. Сігналы. Агульная схема перадачы інфармацыі. Крыніцы інфармацыі, кодэры, лініі сувязі, дэкодэры, прыёмнікі інфармацыі. Памехі да перадачы інфармацыі.

Узаемадзеянне паміж чалавекам і сродкамі камп'ютарнай тэхнікі. Псіхафізіялагічныя асаблівасці ўспрымання сігналаў органамі пачуццяў чалавека.

Віды сігналаў. Аналагавыя сігналы. Асноўныя метады перадачы аналагавых сігналаў. Віды мадуляцыі аналагавых сігналаў: амплітудная, частотная і фазавая мадуляцыі. Аналагавыя метады апрацоўкі электрамагнітных сігналаў. Памехаўстойлівасць, дакладнасць і хуткасць дзеяння аналагавых сістэм апрацоўкі і перадачы інфармацыі. Агульныя звесткі аб аналагавых вылічальных машынах і ўстройствах. Сучасныя прымяненні аналагавых устройстваў апрацоўкі і перадачы інфармацыі.

Асновы лічбавых сістэм перадачы інфармацыі. Імпульсныя метады мадуляцыі электрамагнітных сігналаў: частотна-імпульсныя, шыротна-імпульсныя і кода-імпульсныя метады мадуляцыі. Памехаўстойлівасць сігналаў пры выкарыстанні кода-імпульснай мадуляцыі.

Тэма 2. Формы прадстаўлення і апрацоўка сігналаў

Пераўтварэнне аналагавых сігналаў у лічбавую форму. Дыскрэтызацыя адвольнага аналагавага сігнала па ўзроўні і па частаце. Тэарэма Кацельнікавай яе выкарыстанне пры выбары частаты дыскрэтызацыі аналагавага сігнала. Абмежаванні прымянімасці тэарэмы Кацельнікавай. Практычныя крытэрыі выбару частаты дыскрэтызацыі (крытэрыі Жалызнова і інш.).

Квантаванне аналагавага сігнала па ўзроўні. Улік суадносін «сігнал–шум» пры квантаванні і працэсах узнаўлення аналагавых сігналаў. Вызначэнне шагу квантавання.

Натуральныя і фармальныя мовы. Алфавіт. Сінтаксіс. Кадзіраванне паведамлення. Асноўныя метады кадзіравання. Раўнамерныя коды. Стандартныя коды для алфавітна-лічбавых сімвалаў: кодавыя табліцы ASCII, ANSI, Unicode. Коды пераменнай даўжыні і іх прымяненне для сцісквання інфармацыі. Дэкадзіраванне паведамленняў.

Формы прадстаўлення інфармацыі. Адытыўнасць колькасці інфармацыі. Паняцце прыватнай інфармацыі паведамлення. Адзінкі вымярэння інфармацыі. Вылічэнне інфармацыі ў дыскрэтным паведамленні.

Тэма 3. Асновы апрацоўкі інфармацыі

Элементы матэматычнай логікі. Лагічныя аперацыі. Азначэнні асноўных лагічных аперацый (адмоўе, кан'юнкцыя, дыз'юнкцыя, імплікацыя і эквіваленцыя). Пабудова табліц ісціннасці. Лагічна значымыя формы.

Булева алгебра. Булевы пераменныя. Асноўныя ўласцівасці булевых аперацый: камутатыўнасць, асацыятыўнасць, дыстрыбутыўнасць. Законы ідэмпатэнтнасці, паглынання, цотнай інверсіі, дэ Моргана.

Булевы функцыі. Функцыі адной і дзвюх пераменных. Суперпазіцыя булевых функцый. Паняцце дасканалай дыз'юнктыўнай нармальнай формы. Лічбавыя аўтаматы. Камбінацыйныя схемы і аўтаматы з памяццю. Паняцце і агульнае апісанне.

Арыфметычныя аперацыі. Пазіцыйныя сістэмы злічэння: дзесятковая, двайковая, шаснаццаціковая: прадстаўленне лікаў, выкананне арыфметычных аперацый, пераклад лікаў. Кадзіраванне лікавай інфармацыі. Асаблівасці машынай арыфметыкі. Прадстаўленне лікаў у дадатковым кодзе. Прадстаўленне лікаў з плаваючай коскай.

Прынцыпы пабудовы лічбавай камп'ютарнай тэхнікі (прынцыпы фон Неймана). Гістарычныя звесткі аб этапах развіцця лічбавай электронна-вылічальнай тэхнікі. Класіфікацыі камп'ютарнай тэхнікі.

Тэма 4. Асновы паўправадніковай электронікі і схематэхнікі

Асноўныя паняцці паўправадніковай электронікі. Агульныя прадстаўленні аб правадзімасці металаў і паўправаднікоў. Механізмы правадзімасці паўправаднікоў.

Пабудова дыёдаў, транзістараў і іншых складаных паўправадніковых структур. Біпалярныя і палявыя транзістары: прынцыпы дзеяння, тыпы, выкарыстанне.

Паняцце інтэгральнай электронікі. Сучасныя тэхналогіі інтэгральнай электронікі: агульнае апісанне.

Схематэхніка лічбавых камп'ютараў. Базавыя лагічныя элементы: І-НЕ, АБО-НЕ. Паняцце адваротнай сувязі. Дадатная і адмоўная адваротная сувязь. Інвертар: прынцыповыя схемы на камплементарных палявых транзістарах і

прынцыпы работы. Схемныя рашэнні элементаў I-HE і АБО-HE. Азначэнне камбінацыйнай схемы.

Трыгер. Схемы трыгераў на элементах I-HE ці АБО-HE. Асінхронныя і сінхранізуемыя трыгеры. Прынцыпы работы SR-трыгераў. Трыгер затрымкі (D-трыгер). Трыгеры з двухузроўневым запамінаннем (MS-трыгеры). Універсальны JK-трыгер. Паняцце лічылнага рэжыму. Азначэнне аўтамата з памяццю (паслядоўнаснай схемы).

Устройства на трыгерах (рэгістры і лічылнікі, шыфратары і дэшыфратары, мультіплексары і дэмултіплексары): прызначэнне, прынцыпы дзеяння, схематэхніка. Суматары і кампаратары: функцыі, схематэхніка, выкарыстанне.

Апрацоўка інфармацыі. Арыфметыка-лагічнае ўстройства (АЛУ): асноўныя функцыі, склад і прызначэнне. Структура АЛУ.

Тэма 5. Архітэктара камп'ютараў

Унутраная памяць: агульныя звесткі. Іерархія запамінаючых устройстваў. Лагічнае размеркаванне аператыўнай памяці (UMA, EMS, HMA, XMS). Паняцце віртуальнай памяці. Кэш-памяць.

Мікрасхемы і модулі аператыўнай памяці. Статычная і дынамічная памяць. Арганізацыя аператыўнай памяці. Непасрэдны доступ да аператыўнай памяці. Класіфікацыя відаў аператыўнай памяці, іх асаблівасці і кароткая характарыстыка.

Пастаянныя запамінаючыя ўстройства. Мікрасхемы CMOS. Элементная база, схематэхніка, прымяненне.

Прызначэнне і агульная структура працэсара. Кіраванне вылічальным працэсам. Схемнае, мікрапраграмнае і змешанае кіраванне. Парадак выканання каманд (натуральны і прымусовы). Статычнае і дынамічнае размеркаванне аператыўнай памяці. Спосабы адрасацыі памяці і апрацоўка адраснай інфармацыі. Адрасацыя мікракаманд.

Паняцце мікрапрацэсара (МП) і яго функцыі. Прынцыпы работы МП. Асноўныя характарыстыкі і класіфікацыя МП. Агульнае апісанне сістэмы каманд. Асноўныя функцыянальныя часткі мікрапрацэсараў: арыфметыка-лагічнае ўстройства, падсістэма памяці МП, устройства кіравання вылічальным працэсам.

Структуры мікрапрацэсараў. Мікрапрацэсарныя камплекты. Агульныя прадстаўленні аб CISC і RISC мікрапрацэсарах: асаблівасці будовы і вобласці прымянення.

Паняцце перарывання. Падсістэма перарыванняў вылічальнага працэсу. Асноўныя віды перарыванняў (машынныя, праграмныя, знешнія, ўводу-вываду, сістэмныя) і сістэма прыярытэтаў апрацоўкі перарыванняў. Механізмы апрацоўкі перарыванняў з апытаннем і па вектару. Забарона (маскіраванне) перарыванняў.

Канвеерызаванне і распаралельванне вылічальнага працэсу ў МП. Тэндэнцыі развіцця сучасных архітэктур МП.

Агульнае апісанне ўзаемадзеяння асноўных блокаў камп'ютараў. Абмен інфармацыяй паміж блокамі. Паняцце сістэмнай шыны і яе структура. Шыны ўводу-вываду. Эвалюцыя шиннай архітэктуры. Паслядоўныя і паралельныя парты. Парты ўваду-вываду.

Паняцце архітэктуры сучасных камп'ютараў.

Тэма 6. Элементная база

Мікрапрацэсары 8086/88: структура, прынцыпы дзеяння, асноўныя тэхнічныя характарыстыкі. Агульнае апісанне сістэмы каманд і рэжыма работы.

Мікрапрацэсары 80286, 80386, 80486. Рэжымы работы і агульнае апісанне сістэм каманд. Асноўныя тэхнічныя характарыстыкі.

Сямейства мікрапрацэсараў Pentium. Рэжымы работы і агульнае апісанне сістэм каманд. Асноўныя тэхнічныя характарыстыкі.

Асноўныя звесткі аб архітэктуры сучасных МП і іх рэжымах работы.

Мікрапрацэсарныя камплекты. Асаблівасці выкарыстання і тэхнічныя характарыстыкі.

Сістэмная плата: склад, структура, прызначэнне. Сістэма ўстановак BIOS. Настройкі параметраў BIOS.

РАЗДЕЛ II. ПЕРЫФЕРЫЙНАЕ АБСТАЛЯВАННЕ КАМП'ЮТАРНАЙ ТЭХНІКІ

Тэма 7. Устройства памяці

Агульныя звесткі класіфікацыя. Накапляльнікі інфармацыі на дыскавых носьбітах. Стандарты CD. Накапляльнікі DVD і іх фарматы. Правілы эксплуатацыі кампакт-дыскаў. Флэш-карты: прынцыпы дзеяння, асноўныя характарыстыкі і правілы эксплуатацыі.

Тэма 8. Устройства ўводу інфармацыі

Клавіятуры. Агульныя звесткі класіфікацыя. Прынцыпы работы. Структурная схема электроннай часткі клавіятуры.

Маніпулятары тыпаў "мыш", "трэкбол", "джойстык" і інш.: прынцыпы дзеяння, асноўныя тэхнічныя характарыстыкі і прызначэнне.

Устройства ўводу графічнай інфармацыі (планшэты). Паняцце аб вектарнай і растравай графіцы: вобласці прымянення. Сканеры: прызначэнне і прынцыпы дзеяння.

Лічбавыя фота- і відэакамеры. Функцыі, прынцыпы дзеяння, асноўныя тэхнічныя характарыстыкі, прызначэнне.

Тэма 9. Устройства адлюстравання інфармацыі

Маніторы. Прызначэнне і класіфікацыя. Прынцыпы дзеяння манітораў на электронна-прамянёвых трубках, вадкіх крышталях і плазменных панелях. Асаблівасці выкарыстання і тэхнічныя характарыстыкі сучасных манітораў.

Мультымедычныя праектары. Устройства аб'ёмнага адлюстравання візуальнай інфармацыі. Паняцце і абсталяванне віртуальнай рэальнасці.

Відэаадаптары: асноўныя тыпы, прынцыпы дзеяння і характарыстыкі. Мультыманіторныя сістэмы.

Устройства ўводу гукавой інфармацыі. Мікрафоны: прынцыпы дзеяння, прызначэнне і класіфікацыя. Галоўныя тэхнічныя характарыстыкі.

Устройства вываду гуку: гукавыя калонкі і галоўныя тэлефоны. Гукавыя адаптары іх тэхнічныя характарыстыкі. Адаптары "midi".

Радыё і тэлевізійныя адаптары. Агульная характарыстыка і прызначэнне. Сучасныя сродкі адлюстравання гукавой інфармацыі.

Акустычныя сістэмы.

Тэма 10. Устройства вываду інфармацыі

Прынтэры: агульныя звесткі і параметры. Матрычныя, лазерныя, струйныя, сублімацыйныя і тэрмадрукуемыя прынтэры. Класіфікацыя. Паказальнікі вытворчасці. Падключэнне і эксплуатацыя прынтэраў.

Плотэры. Прызначэнне, прынцыпы работы і класіфікацыя. Рэжучыя і друкуемыя плотэры. Плотэры-катэтары. Выкарыстанне плотэраў.

Тэма 11. Сеткавае абсталяванне і тэлекамунікацыі

Камп'ютарныя сеткі і іх тапалогія. Агульныя паняцці аб глабальных, карпаратыўных і лакальных сетках. Узаемадзеянне камп'ютараў у сеткавым рэжыме. Аднарангавыя і даменныя сеткі.

Класіфікацыя і асноўныя тэхнічныя характарыстыкі ліній сувязі.

Абсталяванне для пабудовы лакальных сетак. Паняцце выдаленнага доступу. Абсталяванне для мадэмнай сувязі. Абсталяванне лакальных і карпаратыўных сетак: канцэнтратары (*hub*), камутатары (*switch*), маршрутызатары (*router*).

Абсталяванне для наземных бесправедных ліній сувязі. Асноўныя прынцыпы пабудовы спадарожніковых сістэм сувязі і іх абсталяванне.

Забеспячэнне высокахуткаснага доступу ў сістэмах камп'ютарных камунікацый.

Тэма 12. Устройства сілкавання і дапаможнага абсталявання

Блокі сілкавання іх віды. Сеткавыя фільтры, стабілізатары, крыніцы бесперапыннага сілкавання. Прызначэнне, класіфікацыя, тэхнічныя характарыстыкі. Асаблівасці тэхнікі бяспекі пры выкарыстанні крыніц бесперапыннага сілкавання.

Сістэмы ахалоджвання ўстройстваў. Асноўныя тыпы, прызначэнне, тэхнічныя характарыстыкі.

Раздзел III. ВЫКАРЫСТАННЕ КАМП'ЮТАРНЫХ СІСТЭМ ВА ЎСТАНОВАХ КУЛЬТУРЫ І МАСТАЦТВАЎ

Тэма 13. Перспектыўныя напрамкі выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі ў дзейнасці ўстаноў культуры і мастацтваў

Асноўныя патрабаванні да камп'ютарных сістэм устаноў культуры і мастацтваў.

Прызначэнне і тэхнічныя магчымасці сучасных стацыянарных і мабільных камп'ютараў (*notebook, netbook* і інш.).

Падыходы да праектавання інфармацыйна-вылічальных сістэм (ІВС) для ўстаноў культуры. Канцэптуальнае праектаванне ІВС. Сучасныя камп'ютары і камп'ютарныя сістэмы: выбар канфігурацыі апаратных сродкаў. Асноўныя карыстальніцкія крытэрыі пры выбары апаратных сродкаў для ўстаноў культуры і мастацтваў.

Перспектыўныя напрамкі выкарыстання камп'ютарнай тэхнікі і рэарганізацыя інфармацыйнай і вытворчай дзейнасці.

Тэма 14. Эксплуатацыя сродкаў камп'ютарнай тэхнікі ва ўстановах культуры

Эксплуатацыя камп'ютараў ва ўстановах культуры: арганізацыя рабочых месцаў, пабудова і эксплуатацыя камп'ютарных сетак, арганізацыя тэхнічнага абслугоўвання абсталявання, арганізацыя дыягностыкі і рамонту.

Асновы тэхнікі бяспекі, супрацьпажарнай бяспекі і вытворчай санітарыі пры рабоце са сродкамі камп'ютарнай тэхнікі.

РЭКАМЕНДУЕМЫЯ СРОДКІ ДЫЯГНОСТЫКІ І КАНТРОЛЮ

Для выяўлення і выключэння прабелаў у ведах студэнтаў рэкамендуецца выкарыстоўваць наступныя сродкі:

1. Крытэрыяльна-арыентаваныя тэсты для кантролю ведаў тэарэтычных асноў камп'ютарнай тэхнікі, азначэнняў і тэрміналогіі.

2. Тэставыя заданні з вольнай формай адказу для кантроля паняццыйнага апарату і ўмення аналізаваць, выказваць думкі і граматычна фармуляваць вывады ў азначанай прадметнай галіне.

3. Уключэнне праблемных і творчых задач, якія прадугледжваюць эўрыстычную дзейнасць і пошук нефармалізаваных адказаў.

ІНФАРМАЦЫЙНА–МЕТАДЫЧНАЯ ЧАСТКА

Літаратура

Асноўная

Буза, М.К. Архитектура компьютеров: учеб./ М.К.Буза – Минск: Новое знание, 2006. – 559 с.:ил.

Колесниченко, О.В. Аппаратные средства РС/ О.В. Колесниченко, И.В. Шишигин, В.Г.Соломенчук. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 800 с.: ил.

Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э.Таненбаум, Т.Остин. – 6-е изд. – СПб.: Питер, 2013– 816 с.: ил.

Дадатковая

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

Угрюмов, Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П.Угрюмов. – СПб.:БХВ – Санкт-Петербург, 2000. – 528 с.: ил.

Вучэбнае выданне

Праграма-тэхнічныя сродкі.

Ч.ІІ. КАМП'ЮТАРНАЯ ТЭХНІКА

*Вучэбная праграма ўстанавы вышэйшай адукацыі
на вучэбнай дысцыпліне для спецыяльнасці*

1-21 04 01 Культуралогія,

спецыялізацыі 1-24 01 11 02 04

Інфармацыйныя сістэмы ў культуры

Карэктар

Тэхнічны рэдактар

Падп. у друк.04.2014 г. Фармат 60x84 1/16.

Папера . Рызаграфія. Ум.друк.арк. Ул.-выд. арк.

Тыраж 50. Заказ .

Выдавец і паліграфічнае выкананне:

УА “Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт культуры і мастацтваў”

ЛП №

ЛП №

Вул. Рабкораўская, 17, 220007, г.Мінск

Методические указания по подготовке курсовой работы

(Составитель: А.Г. Зезюля)

1. Общие требования

Курсовая работа студента представляет собой оригинальную, самостоятельно выполненную работу.

Целью выполнения курсовой работы является практическое освоения навыков и умений анализировать и излагать материал, а также делать выводы.

Тема работы должна соответствовать изучаемой дисциплине формулироваться с учетом теоретического исследования или практической разработки.

Рекомендуется подготовка курсовых работ по использованию средств компьютерной техники:

- в конкретных областях культуры и видах и жанрах искусств;
- в процессе исследовательской или диагностической деятельности;
- при разработке мультимедиа для различных видов (жанров) искусств, а также в деятельности учреждений культуры;
- при создании и использовании информационных систем и сетей;
- в новых видах и жанрах искусств, основанных на использовании именно компьютерных технологий;
- при использовании информационных технологий во время подготовки авторских, творческих и научно-исследовательских работ или в образовательных технологиях.

2. Структура курсовой работы

Курсовая работа должна включать:

Титульную страницу, которая содержит грифы университета и кафедры, полное название темы курсовой работы, собственно вид выполненной работы по дисциплине, положение, фамилию, имя и отчество исполнителя, должность и ФИО научного руководителя, год и место выполнения (приложение 1);

Содержание или **план** курсовой работы, в котором перечисляются заголовки ее структурных единиц с указанием страниц;

Список сокращений и обозначений (при необходимости), в котором в левом столбце приводятся сокращения, аббревиатуры, а в правом столбце – пояснения;

Введение, в котором приводятся:

- обоснование актуальности;
- объект работы;
- предмет работы;
- цель работы;
- задачи работы;
- методы исследования.

При формулировании **цели** работы необходимо помнить, что целью курсовой работы является создание или разработка чего-либо. Следовательно, в

цели следует использовать слова: разработать, создать, выявить и т.п. Не следует в качестве цели использовать слова изучить, исследовать и т.п. Эти слова уместны в формулировках задач курсовой работы.

Задач следует выбрать несколько. При этом следует помнить, что выполнение сформулированных задач, должно обязательно привести к достижению обозначенной цели.

Во **введении** следует также указать **объект** исследования (т.е. указать, что подлежит исследованию) и **предмет** исследования (на предмет чего проводится исследование объекта).

Следует лаконично (1-2 предложения) обосновать **актуальность** или **новизну** исследования.

Указать **методы** исследования.

В **основную часть** следует включить обзорные сведения по теме курсовой работы, описание инструментария, методов и средств исследования. Описать ход проведенного исследования. Привести соответствующую аргументацию как проведенным исследованиям, так и полученным результатам. Привести общее описание результатов выполненных работ и аналитических исследований.

В **заключении** необходимо привести полученные результаты курсовой работы: выводы, рекомендации, обобщения и выполненные конкретные разработки: классификации, методики, технологии, схемы и др. При этом результаты должны быть обязательно обоснованы.

НЕ следует:

1. просто перечислять результаты работы или выполненные работы – необходимы конкретные результаты.
2. указывать, что задачи выполнены и цель достигнута – это функция преподавателя и комиссии по защите курсовых работ.

Список литературных источников должен быть оформлен в соответствии со следующими требованиями:

– сначала перечисляются источники на белорусском и русском языках (в алфавитном порядке), затем источники на иностранных языках (том числе полные ссылки на опубликованные в глобальной сети материалы). Нумерация литературных источников должна быть сквозной;

– библиографические описания использованной литературы даются в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

При необходимости к работе можно добавить **приложения**, которые могут содержать различные материалы, использованные в работе, а также информацию необходимую для обоснования выполненных разработок и проведенных исследований, также документы, которые подтверждают о внедрении результатов исследований в творческие и производственные

процессы, в качестве приложений возможно предоставлять информацию на электронных носителях (напр.: на оптических дисках).

3. ОБЪЕМ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Объем курсовой работы без учета списка литературы и приложений не должен превышать 24 страниц формата А4 (210x297) компьютерной распечатки (TimesNewRoman через 1,5 интервала, кегль 14).

Страницы нумеруются сквозной нумерацией начиная со второй страницы (на титульном листе номер страницы не проставляется).

Рекомендуется колонтитулы размещать внизу страницы справа.

Размеры полей следующие: левое – 2,5; верхнее – 2; правое – 1,5; нижнее – 3 см. Абзацный отступ – 1,25 см.

В работе необходимо строго придерживаться принципа единства категориально-понятийного аппарата и академического стиля изложения содержания. НЕДОПУСТИМО использование жаргона или фразеологического изложения материала, которым изобилует интернет. Все специальные понятия должны быть определены и объяснены. Сокращения и аббревиатуры должны быть расшифрованы (за исключением общепринятых). Обязательны ссылки в тексте на использованные литературные источники. Ссылки следует выполнять путем указания в квадратных скобках номера источника в списке литературы и через двоеточие номера страницы либо страниц через дефис.

4. ОЦЕНКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При **оценке работы** учитываются следующие критерии:

Самостоятельность и уровень исполнения;

Сложность решенных задач;

Степень достижения цели;

Глубина проработки проблемного материала;

Личный научный и творческий вклад;

Результаты работы, их объем и качество

Качество оформления работы.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОЙ СТРАНИЦЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА»

Учреждение образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Кафедра информационных технологий в культуре

ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ
ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

*Курсовая работа
по дисциплине «Компьютерная техника»*

Исполнитель: студентка 208гр.
ФК и СКД Юрьева Юлия Юрьевна

Научный руководитель: доцентка-
федры ИТК А.Г.Зезюля

Минск 2017