

Министерство образования Приморского края
Краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Лесозаводский индустриальный колледж»

Задания для самостоятельной работы
по дисциплине «Технические средства информатизации»

Специальность: 09.02.07 «Информационные системы и программирование»
Преподаватель: Грановская М.В.

Задание:

1. Изучить лекции.
2. Выполнить задания в конце каждой лекции. **(Обязательно!!! при выполнении каждого задания, указывать тему)**

***(готовую работу отправить на электронную почту mr.granovskaya.87@mail.ru)**

Лекция 1

Технические средства информатизации

Прежде чем говорить о технических средствах информатизации необходимо определить понятия информатизация и информационное общество. Информатизация (англ. Informatization) – политика и процессы, направленные на построение и развитие телекоммуникационной инфраструктуры, объединяющей территориально распределенные ресурсы. Политика информатизации определяет переход от индустриального общества к информационному. Информационное общество – общество, в котором большинство людей занято производством, хранением, переработкой информации. В информационном обществе изменяется процесс производственной деятельности, уклад жизни, система ценностей. В индустриальном обществе все направлено на создание и потребление товаров. В информационном обществе производят и потребляют интеллект, знания, что приводит к увеличению умственного труда.

В качестве процессов определяющих информатизацию можно выделить следующие процессы: Информационный процесс – процесс обеспечивающий представление информации в форме, доступной для обработки, хранения и передачи электронными средствами. Познавательный процесс – процесс, направленный на формирование целостной информационной модели мира. Материальный процесс – процесс, формирующий глобальную инфраструктуру электронных средств хранения, обработки и передачи информации. Материальный процесс фактически определяет материальную и технологическую базу информационного общества. Основу материальнотехнической базы составляют информационные технологии и телекоммуникационные сети. Информационная технология – это процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества. Телекоммуникации - дистанционная передача данных с использованием компьютерных сетей и современных технических средств связи. 5 Информационные технологии и телекоммуникации определяют построение информационных систем которые необходимы для создания и развития информационного общества Совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также политические, экономические и культурные условия реализации процессов информатизации определяют информационную среду.

Подробнее с понятием «информационное общество» можно познакомиться

1.2. Этапы развития информационных технологий Определяясь с понятием информационных технологий поучительно вспомнить этапы их развития. 1-й этап (до второй половины XIX в.) - "ручная" информационная технология, инструментарий которой составляли: перо, чернильница, книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем переправки 1.2 – символы 1-го этапа: перо, чернильница, книга 6 через почту писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме. 2-й этап (с конца XIX в.) - "механическая" технология, инструментарий которой составляли: пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологии - представление информации в нужной форме более удобными средствами. 3-й этап (40 - 60-е гг. XX в.) - "электрическая" технология, инструментарий которой составляли:

большие ЭВМ и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны. Изменяется цель технологии. Акцент в информационной технологии начинает перемещаться с формы представления информации на формирование ее содержания. 4-й этап (с начала 70-х гг.) - "электронная" технология, основным инструментарием которой являются телефонные аппараты (рис. 1.3 – Телефон Эдисона (на стене) Рисунки 1.4 – Пишущая машинка Underwood Рисунки 1.4 – Первая ЭВМ ENIAC. "Программы" вводили сотрудницы лаборатории (так называемые "ENIAC girls") с помощью штекерных панелей и блоков переключателей. 7-й этап – большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления (АСУ) и информационно-поисковые системы (ИПС). Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы. 5-й этап (с середины 80-х гг.) - "компьютерная" ("новая") технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначения. Начинают широко использоваться в различных областях глобальные и локальные компьютерные сети. Современное развитие информационных технологий Развитие информационных технологий сегодня, определяется внедрением их во все сферы человеческой деятельности. Вот только некоторые примеры развития информатизации в нашей стране: Ведение электронного журнала в школах; Заказ и приобретение железнодорожных и авиа билетов через Интернет; Управление железнодорожными и авиа перевозками; Система обеспечения безопасности на дорогах; Программа «Электронное Правительство». Учет объемов оказанной медицинской помощи в лечебных учреждениях; Приобретение товаров через интернет-магазины; Развитие IP-телефонии. Этот список можно многократно продолжить. Конкретизируем некоторые из перечисленных примеров. Электронное правительство Электронное правительство — способ предоставления информации и оказания уже сформировавшегося набора государственных услуг гражданам, бизнесу, другим ветвям государственной власти и государственным чиновникам. Электронное правительство минимизирует личное взаимодействие между государством и заявителем при этом максимально возможно используются информационные технологии. Электронное правительство — система электронного документооборота государственного управления, основанная на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащая цели существенного повышения эффективности государственного управления. Управление перевозками на железнодорожном транспорте Система «СИГНАЛ-Л», разработанная специалистами Научноисследовательского и проектноконструкторского института информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте (НИИС), позволяет вести основанный на заявленных грузоотправителями объемах перевозок. Электронный журнал Электронный журнал «3Т: ХроноГраф Журнал» позволяет: Вести электронный аналог классного журнала, с возможностями отображения и фиксации дат и тем проводимых уроков, домашних заданий. Оперативно фиксировать отсутствие учащихся на уроке. Оперативно выставлять текущие и итоговые оценки знаний учащихся в принятой для общеобразовательного учреждения шкале, с возможностями указания оцениваемых видов учебной деятельности и обоснования выставленных оценок. Вести Записную книжку (блокнот) преподавателя, содержащую необходимые комментарии и пометки. Анализировать текущую результативность учебной деятельности учащихся и принимать обоснованные решения. Организовать учет и контроль выполнения тематического и поурочного планирования. Оперативно анализировать текущие и итоговые результаты учебной деятельности учащихся и преподавателей и принимать соответствующие решения. Оптимизировать и расширить взаимодействие административной и содержательной составляющих информационных систем управления учебным процессом общеобразовательных учреждений Рисунки 1.9 – Дневник ученика. Организовать оперативное формирование и представление данных об успеваемости конкретных учащихся в электронном аналоге ученического дневника. Оперативно информировать родителей учащихся о

посещаемости занятий и полученных текущих и итоговых оценках их детей. Обеспечить конфиденциальность представления данных родителям конкретных учеников относительно данных остальных учащихся класса, а также защиту обрабатываемых персональных данных учащихся в соответствии с требованиями федерального законодательства.

1.3 Технические средства информатизации

Технические средства информатизации – это совокупность систем, машин, приборов, механизмов, устройств и прочих видов оборудования, предназначенных для автоматизации различных технологических процессов информатики, причем таким, выходным продуктом которых является именно информация (сведения, знания) или данные, используемые для удовлетворения информационных потребностей в разных областях предметной деятельности общества. Универсальным техническим средством информатизации является компьютер, играющий роль усилителя интеллектуальных возможностей человека. Появление и развитие компьютеров необходимая составляющая процесса информатизации общества. Все технические средства информатизации в зависимости от выполняемых функций можно разделить на семь групп

1. Устройства ввода информации.
2. Устройства вывода информации.
3. Устройства обработки информации.
4. Устройства передачи и приема информации.
5. Устройства хранения информации.
6. Устройства копирования информации.
7. Многофункциональные устройства.

Как следует из приведенной выше классификации, большая часть современных технических средств информатизации в той или иной мере связана с электронными вычислительными машинами – персональными компьютерами (ПК), которые, по сути, объединяют множество технических средств, обеспечивающих автоматизированную обработку информации. Например, устройства ввода и вывода (ввода/вывода) являются неизменным и обязательным элементом любой ЭВМ, начиная с самой первой и заканчивая современными ПК, поскольку именно эти устройства обеспечивают взаимодействие пользователя с вычислительной системой. С одной стороны, пользователь вводит команды или данные в компьютер через устройства ввода для их обработки, с другой стороны, вычислительная система выдает пользователю результаты своей работы посредством устройств вывода. Все устройства ввода/вывода персонального компьютера относятся к периферийным устройствам, т.е. подключаемым к микропроцессору через системную шину и соответствующие контроллеры. С развитием вычислительной техники они получили существенное развитие. На сегодняшний день существуют целые группы устройств (например, устройства местоуказания, мультимедиа), которые обеспечивают эффективную и удобную работу пользователя. Главным устройством вычислительной машины является микропроцессор, обеспечивающий в наиболее общем случае управление всеми устройствами и обработку информации. Для решения специфических задач, например, математических вычислений современные персональные компьютеры оснащаются сопроцессорами. Эти устройства относятся к устройствам обработки информации. Устройства передачи и приема информации (или устройства связи) являются неизменными атрибутами современных информационных систем, которые все больше приобретают черты распределенных информационных систем, в которых информация хранится не в одном месте, а распределена в пределах некоторой сети, например, сети предприятия или глобальной сети Интернет. В зависимости от целого ряда параметров (тип линии связи, вид подключения, удаленность носителей информационных ресурсов и др.) используются различные устройства связи. Модем (модулятор-демодулятор) – устройство, преобразующее информацию в такой вид, в котором ее можно передавать по телефонным линиям связи. Внутренние модемы имеют PCI-интерфейс и подключаются непосредственно к системной плате. Внешние модемы подключаются через порты COM или USB. Модемы выполняют цифро-аналоговое преобразование цифровых сигналов ПК для их передачи по телефонной линии связи или аналогоцифровое преобразование аналоговых сигналов из линии связи в цифровые сигналы для обработки в ПК. Модемы передают данные по обычным телефонным каналам со скоростью до 56 000 бит в секунду. Также модемы осуществляют сжатие данных перед отправлением и, соответственно, их реальная скорость может превышать максимальную скорость модема. Сетевой адаптер (сетевая плата) – электронное устройство, выполненное в виде платы расширения (может быть интегрирован в системную плату) с разъемом для

подключения к линии связи. Сетевой адаптер используется для подключения ПК к локальной компьютерной сети. Устройства хранения информации занимают не последнее место среди всех технических средств информатизации, поскольку используются для временного (непродолжительного) или длительного хранения обрабатываемой и накапливаемой информации. Многофункциональные устройства стали появляться сравнительно недавно. Отличительная особенность этих устройств заключается в сочетании целого ряда функций (например, сканирование и печать или печать и брошюровка печатных копий, и т.д.) по автоматизации действий пользователя. К многофункциональным устройствам относятся издательские системы, устройства копирования, размножения информации. Более подробно принципы работы компьютера и периферийных рассмотрим в следующих лекциях.

Задание:

Пройти по ссылке <https://ok.ru/video/78716537354> посмотреть видео и ответить письменно в тетради:

1. Основные задачи технических средств информатизации.
2. Что такое информатизация?
3. Процессы информатизации.
4. Информационные технологии и телекоммуникационные сети.

Лекция 2.

Материнская плата.

Принято считать микропроцессор (МП) сердцем ПК, от которого зависит во многом производительность компьютерной системы в целом. Однако МП сам по себе определяет только потенциальные возможности компьютеров, собранных на их основе. **Реальные же возможности ПК определяются характеристиками и составом набора компонент, включающего МП, ОЗУ, ПЗУ и различных периферийных устройств. Объединяющим звеном для всех компонент ПК является системная или материнская плата, на которой располагается МП и обслуживающие его контроллеры (адаптеры), память, разъемы расширения, адаптеры внешних устройств.** Материнская плата, с одной стороны, задает фундаментальные параметры компьютера (тип МП и используемой памяти), определяющие возможный уровень производительности ПК, а с другой стороны - практически (форм-фактор, количество слотов расширения, наличие на плате интегрированных устройств) определяет возможную сферу применения ПК. Таким образом, основной частью любой компьютерной системы является материнская плата с микропроцессором и поддерживающими его микросхемами.

Основой материнской платы является чипсет - набор контроллеров (электронных схем), через которые осуществляется взаимодействие МП с другими устройствами ПК.

К компонентам материнской платы относятся:

набор микросхем логики платы (чипсет), обеспечивающий поддержку процессора, памяти и большинства интерфейсов ввода/вывода;

кэш-память (первого, второго или третьего уровня);

контроллер клавиатуры;

контроллеры ввода-вывода (адаптеры), обслуживающие дисководы гибких дисков и порты ввода/вывода;

дополнительные интегрированные контроллеры (видео, сетевой, SCSI, звук и т. п.).

вспомогательные микросхемы, такие как преобразователь напряжения, тактовый генератор, таймер, различные контроллеры, буферы адреса и данных и т. п.

Иногда материнская плата содержит всю схему компьютера (одноплатные ПК низшего уровня). В противоположность одноплатным, в персональных компьютерах с мультишинной архитектурой системная плата реализует схему минимальной конфигурации, остальные функции реализуются с помощью многочисленных дополнительных плат. Все компоненты соединяются шиной (шинами). В системной плате иногда нет видеоадаптера, некоторых видов памяти и средств связи с дополнительными устройствами. Эти устройства (платы расширения) добавляются к системной плате путем присоединения к шине расширения, которая является частью системной платы.

Первая материнская плата была разработана фирмой IBM, и показанная в августе 1981 года (PC-1).

На сегодняшний день существует четыре преобладающих типоразмера материнских плат – AT, ATX, LPX и NLX.

Компоненты материнской платы.

Чипсет.

Это одна или несколько микросхем, таймеры, контроллеры прерываний, прямого доступа к памяти, систему управления шинами и т.д. Внешне **микросхемы чипсета** выглядят на материнской плате как самые большие микросхемы (после микропроцессора), имеющие до нескольких сотен выводов. Чипсет обычно имеет название, которое происходит от маркировки основной микросхемы чипсета – **i810, i815, i820, VIA APOLLO PRO 133A, SiS630** и т.д. Последние разработки чипсетов используют для обозначения и собственные имена (**Neptun, Triton, Mercury, ExpertChip**). Чипсет составляет основу материнской платы и определяет в основном ее функциональные возможности, а, следовательно, и всего ПК. Так, от чипсета зависит тип, поддерживаемой материнской платой, микропроцессора, тип и количество оперативной памяти, поддержка режимов энергосбережения и т.д. На одном и том же чипсете может выпускаться несколько типов материнских плат - от простых до самых сложных.

Задание:

Пройти по ссылке <https://ok.ru/video/78775847434> посмотреть видео и ответить письменно в тетради:

1. Что определяет архитектура компьютера?
2. Что такое материнская плата, функции и назначение.
3. Шины материнской платы.
4. Элементы материнской платы.

Лекция 3. Микропроцессор

Основные понятия и характеристики архитектуры микропроцессоров

Микропроцессор (МП) - это программно-управляемое устройство, которое предназначено для обработки *цифровой информации* и управления процессом этой обработки и выполнено в виде одной или нескольких больших *интегральных схем* (БИС).

Понятие **большая интегральная схема** в настоящее время четко не определено. Ранее считалось, что к этому классу следует относить микросхемы, содержащие более 1000 элементов на кристалле. И действительно, в эти параметры укладывались первые микропроцессоры. Например, 4-разрядная процессорная секция микропроцессорного комплекта K584, выпускавшегося в конце 1970-х годов, содержала около 1500 элементов. Сейчас, когда микропроцессоры содержат десятки миллионов *транзисторов* и их количество непрерывно увеличивается, под БИС будем понимать функционально сложную *интегральную схему*.

Микропроцессорная система (МПС) представляет собой функционально законченное изделие, состоящее из одного или нескольких устройств, основу которой составляет микропроцессор.

Микропроцессор характеризуется большим количеством параметров и свойств, так как он является, с одной стороны, функционально сложным вычислительным устройством, а с другой - электронным прибором, изделием электронной промышленности. Как средство вычислительной техники он характеризуется прежде всего своей **архитектурой**, то есть совокупностью программно-аппаратных свойств, предоставляемых пользователю. Сюда относятся система команд, типы и форматы обрабатываемых данных, режимы адресации, количество и распределение регистров, принципы взаимодействия с оперативной памятью и внешними устройствами (характеристики системы прерываний, прямой доступ к памяти и т. д.). По своей архитектуре микропроцессоры разделяются на несколько типов (*рис. 1.1*).

Универсальные микропроцессоры предназначены для решения задач цифровой обработки различного *типа информации* от инженерных расчетов до работы с базами данных, не связанных жесткими ограничениями на время выполнения задания. Этот класс микропроцессоров наиболее широко известен. К нему относятся такие известные микропроцессоры, как МП ряда *Pentium* фирмы Intel и МП семейства Athlon фирмы AMD.



Рис. 1.1. Классификация микропроцессоров

Характеристики универсальных микропроцессоров:

- **разрядность:** определяется максимальной разрядностью целочисленных данных, обрабатываемых за 1 такт, то есть фактически разрядностью *арифметико-логического устройства (АЛУ)*;
- **виды и форматы обрабатываемых данных;**
- **система команд, режимы адресации операндов;**
- **емкость прямоадресуемой оперативной памяти:** определяется разрядностью *шины адреса*;
- **частота внешней синхронизации.** Для частоты синхронизации обычно указывается ее максимально возможное значение, при котором гарантируется работоспособность схемы. Для

функционально сложных схем, к которым относятся и микропроцессоры, иногда указывают также минимально возможную частоту синхронизации. Уменьшение частоты ниже этого предела может привести к отказу схемы. В то же время в тех применениях МП, где не требуется высокое быстродействие, снижение частоты синхронизации - одно из направлений энергосбережения. В ряде современных микропроцессоров при уменьшении частоты он переходит в *<спящий режим>*, при котором сохраняет свое состояние. Частота синхронизации в рамках одной архитектуры позволяет сравнить производительность микропроцессоров. Но разные архитектурные решения влияют на производительность гораздо больше, чем частота;

- производительность: определяется с помощью специальных тестов, при этом совокупность тестов подбирается таким образом, чтобы они по возможности покрывали различные характеристики микроархитектуры процессоров, влияющие на производительность.

Универсальные микропроцессоры принято разделять на **CISC** - и **RISC-микропроцессоры**. **CISC-микропроцессоры** (*Completed Instruction Set Computing* - вычисления с полной системой команд) имеют в своем составе весь классический набор команд с широко развитыми режимами адресации операндов. Именно к этому классу относятся, например, микро процессоры типа *Pentium*. В то же время **RISC-микропроцессоры** (*reduced instruction set computing* - вычисления с сокращенной системой команд) используют, как следует из определения, уменьшенное количество команд и режимов адресации. Здесь прежде всего следует выделить такие микропроцессоры, как Alpha 21x64, Power PC. Количество команд в системе команд - наиболее очевидное, но на сегодняшний день не самое главное различие в этих направлениях развития универсальных микропроцессоров. Другие различия мы будем рассматривать по мере изучения особенностей их архитектуры.

Однокристалльные микроконтроллеры (ОМК или просто МК) предназначены для использования в системах промышленной и бытовой автоматики. Они представляют собой большие интегральные схемы, которые включают в себя все устройства, необходимые для реализации цифровой системы управления минимальной конфигурации: процессор (как правило, целочисленный), ЗУ команд, ЗУ данных, генератор тактовых сигналов, программируемые устройства для связи с внешней средой (*контроллер прерывания*, таймеры-счетчики, разнообразные порты ввода/вывода), иногда аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи и т. д. В некоторых источниках этот класс микропроцессоров называется однокристалльными микро-ЭВМ (ОМЭВМ).

В настоящее время две трети всех производимых микропроцессорных БИС в мире составляют МП этого класса, причем почти две трети из них имеет разрядность, не превышающую 16 бит. К классу однокристалльных *микроконтроллеров* прежде всего относятся микропроцессоры серии *MCS-51* фирмы Intel и аналогичные микропроцессоры других производителей, архитектура которых де-факто стала стандартом.

Отличительные особенности архитектуры однокристалльных микроконтроллеров:

- физическое и логическое разделение памяти команд и памяти данных (гарвардская архитектура), в то время как в классической неймановской архитектуре программы и данные находятся в общем *запоминающем устройстве* и имеют одинаковый механизм доступа;
- упрощенная и ориентированная на задачи управления система команд: в МК, как правило, отсутствуют средства обработки данных с плавающей точкой, но в то же время в систему команд входят команды, ориентированные на эффективную работу с датчиками и исполнительными устройствами, например, команды обработки битовой информации;
- простейшие режимы адресации операндов.

Основные характеристики микроконтроллеров (в качестве примера численные значения представлены для МК-51):

1. Разрядность (8 бит).
2. Емкость внутренней памяти команд и памяти данных, возможности и пределы их расширения:

- внутренняя память команд - 4 Кбайт (в среднем команда имеет длину 2 байта, таким образом, во внутренней памяти может быть размещена программа длиной около 2000 команд); возможность наращивания за счет подключения внешней памяти до 64 Кбайт;
 - *память данных* на кристалле 128 байт (можно подключить *внешнюю память* общей емкостью до 64 Кбайт).
3. *Тактовая частота*:
- внешняя частота 12 МГц;
 - частота машинного цикла 1 МГц.
4. Возможности взаимодействия с внешними устройствами: количество и назначение *портов ввода-вывода*, характеристики системы прерывания, программная поддержка взаимодействия с внешними устройствами.

Наличие и характеристики встроенных *аналого-цифровых преобразователей (АЦП)* и цифро-аналоговых преобразователей (*ЦАП*) для упрощения согласования с датчиками и исполнительными устройствами системы управления.

Секционированные микропроцессоры (другие названия: микропрограммируемые и разрядно-модульные) - это микропроцессоры, предназначенные для построения специализированных процессоров. Они представляют собой микропроцессорные секции относительно небольшой (от 2 до 16) разрядности с пользовательским доступом к микропрограммному уровню управления и средствами для объединения нескольких секций.

Такая организация позволяет спроектировать процессор необходимой разрядности и со специализированной системой команд. Из-за своей малой разрядности микропроцессорные секции могут быть построены с использованием быстродействующих технологий. Совокупность всех этих факторов обеспечивает возможность создания процессора, наилучшим образом ориентированного на заданный класс алгоритмов как по системе команд и режимам адресации, так и по форматам данных.

Одним из первых комплектов секционированных микропроцессоров были МП БИС семейства Intel 3000. В нашей стране они выпускались в составе серии К589 и 585. *Процессорные элементы* этой серии представляли собой двухразрядный микропроцессор. Наиболее распространенным комплектом секционированных микропроцессоров является Am2900, основу которого составляют 4-разрядные секции. В нашей стране аналог этого комплекта выпускался в составе серии К1804. В состав комплекта входили следующие БИС:

- разрядное секционное *АЛУ*;
- блок ускоренного переноса;
- разрядное секционное *АЛУ* с аппаратной поддержкой умножения;
- тип схем микропрограммного управления;
- контроллер состояния и сдвига;
- *контроллер приоритетных прерываний*.

Основным недостатком микропроцессорных систем на базе секционированных микропроцессорных БИС явилась сложность проектирования, отладки и программирования систем на их основе. Использование специализированной системы команд приводило к несовместимости разрабатываемого ПО для различных микропроцессоров. Возможность создания оптимального по многим параметрам специализированного процессора требовала труда квалифицированных разработчиков на протяжении длительного времени. Однако бурное развитие электронных технологий привело к тому, что за время проектирования специализированного процессора разрабатывался универсальный микропроцессор, возможности которого перекрывали гипотетический выигрыш от проектирования специализированного устройства. Это привело к тому, что в настоящее время данный класс микропроцессорных БИС практически не используется.

Процессоры цифровой обработки сигналов, или цифровые сигнальные процессоры, представляют собой бурно развивающийся класс микропроцессоров, предназначенных для решения задач цифровой *обработки сигналов* - обработки звуковых сигналов, изображений,

распознавания образов и т. д. Они включают в себя многие черты однокристалльных микро-контроллеров: гарвардскую архитектуру, встроенную память команд и данных, развитые возможности работы с внешними устройствами. В то же время в них присутствуют черты и универсальных МП, особенно с RISC-архитектурой: конвейерная организация работы, программные и аппаратные средства для выполнения операций с *плавающей запятой*, аппаратная поддержка сложных специализированных вычислений, особенно умножения.

Как электронное изделие микропроцессор характеризуется рядом параметров, наиболее важными из которых являются следующие:

1. Требования к синхронизации: максимальная частота, стабильность.
2. Количество и номиналы источников питания, требования к их стабильности. В настоящее время существует тенденция к уменьшению напряжения питания, что сокращает тепловыделение схемы и ведет к повышению частоты ее работы. Если первые микропроцессоры работали при напряжении питания +15В, то сейчас отдельные схемы используют источники менее 1 В.
3. **Мощность рассеяния** - это мощность потерь в выходном каскаде схемы, превращающаяся в тепло и нагревающая выходные транзисторы. Иначе говоря, она характеризует показатель тепловыделения БИС, что во многом определяет требования к конструктивному оформлению *микропроцессорной системы*. Эта характеристика особенно важна для встраиваемых МПС.
4. Уровни сигналов логического нуля и логической единицы, которые связаны с номиналами источников питания.
5. Тип корпуса - позволяет оценить пригодность схемы для работы в тех или иных условиях, а также возможность использования новой БИС в качестве замены существующей на плате.
6. Температура окружающей среды, при которой может работать схема. Здесь выделяют два диапазона:
 - коммерческий (0 °С ... +70°С);
 - расширенный (-40 °С ... +85 °С).
7. **Помехоустойчивость** - определяет способность схемы выполнять свои функции при наличии помех. Помехоустойчивость оценивается интенсивностью помех, при которых нарушение функций устройства еще не превышает допустимых пределов. Чем сильнее помеха, при которой устройство остается работоспособным, тем выше его помехоустойчивость.
8. **Нагрузочная способность**, или коэффициент разветвления по выходу, определяется числом схем этой же серии, входы которых могут быть присоединены к выходу данной схемы без нарушения ее работоспособности. Чем выше нагрузочная способность, тем шире логические возможности схемы и тем меньше таких микросхем необходимо для построения сложного вычислительного устройства. Однако с увеличением этого коэффициента ухудшаются помехоустойчивость и быстродействие.
9. **Надежность** - это способность схемы сохранять свой уровень качества функционирования при установленных условиях за установленный период времени. Обычно характеризуется *интенсивностью отказов* (час⁻¹) или средним временем наработки на отказ (час). В настоящее время этот параметр для больших интегральных схем обычно не указывается изготовителем. О надежности МП БИС можно судить по косвенным показателям, например, по приводимой разработчиками средств вычислительной техники надежности изделия в целом.
10. **Характеристики технологического процесса**. Основной показатель здесь - разрешающая способность процесса. В настоящее время она составляет 32 нм, то есть около 30 тыс. линий на 1 мм. Более совершенный технологический процесс позволяет создать микропроцессор, обладающий большими функциональными возможностями.

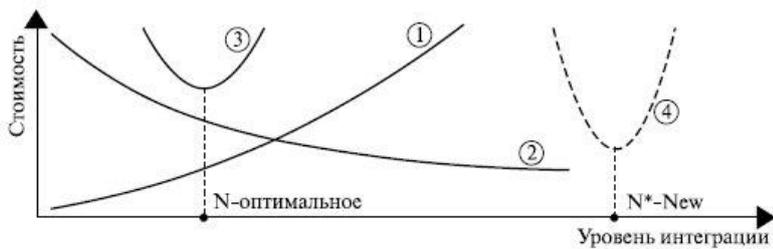


Рис. 1.2. Затраты на производство микропроцессорной системы

Затраты на изготовление устройств, использующих микропроцессорные БИС, представлены на рис. 1.2. Здесь:

1. затраты на изготовление БИС (чем больше степень интеграции элементов на кристалле, тем дороже обходится производство схемы);
2. затраты на сборку и наладку микропроцессорной системы (с увеличением функциональных возможностей МП потребуется меньше схем для создания МПС);
3. общая стоимость микропроцессорной системы, которая складывается из затрат (1) и (2). Она имеет некоторое оптимальное значение для данного уровня развития технологии;
4. переход на новую технологию (оптимальным будет уже другое количество элементов на кристалле, а общая стоимость изделия снижается).

В 1965 году Гордон Мур сформулировал гипотезу, известную в настоящее время как <закон Мура>, согласно которой каждые 1,5-2 года число *транзисторов* в расчете на одну *интегральную схему* будет удваиваться. Это обеспечивается непрерывным совершенствованием технологических процессов производства микросхем.

Наиболее развитая в технологическом отношении фирма Intel в жизненном цикле полупроводниковых технологий, создаваемых и применяемых в корпорации, выделяет шесть стадий.

Самая ранняя стадия проходит за пределами Intel - в университетских лабораториях и независимых исследовательских центрах, где ведутся поиски новых физических принципов и методов, которые могут стать основой научно-технологического задела на годы вперед. Корпорация финансирует эти исследования.

На второй стадии исследователи Intel выбирают наиболее перспективные направления развития новых технологий. При этом обычно рассматривается 2-3 варианта решения.

Главная задача третьей стадии - полная черновая проработка новой технологии и демонстрация ее осуществимости.

После этого начинается четвертая стадия, главная цель которой - обеспечить достижение заданных значений таких ключевых технических и экономических показателей, как выход годных изделий, надежность, стоимость и некоторые другие. Завершение этапа подтверждается выпуском первой промышленной партии новых изделий.

Пятая стадия - промышленное освоение новой технологии. Эта проблема не менее сложна, чем разработка самой технологии, поскольку необычайно трудно в точности воспроизвести в условиях реального производства то, что было получено в лаборатории. Обычно именно здесь возникают задержки со сроками выпуска новых изделий, с достижением запланированного объема поставок и себестоимости продукции.

Последняя, шестая стадия жизненного цикла технологии (перед отказом от ее применения) - зрелость. Зрелая технология, подвергаясь определенному совершенствованию с целью повышения производительности оборудования и снижения себестоимости продукции, обеспечивает основные объемы производства. По мере внедрения новых, более совершенных технологий <старые> производства ликвидируются.

Но не сразу: сначала они переводятся на выпуск микросхем с меньшим быстродействием или с меньшим числом *транзисторов*, например, периферийных БИС.

Задание:

Пройти по ссылке <https://ok.ru/video/79318813194> посмотреть видео и ответить письменно в тетради:

1. Определение микропроцессора, функции и назначение.
2. Функционирование процессора.
3. Архитектура процессора.
4. Архитектура фон Неймана.
5. CISC архитектура.
6. RISC архитектура.
7. Архитектура VLIW.
8. Принцип работы процессора.
9. Структура микропроцессора.

Лекция 4. Структура и стандарты шин ПК.

Шиной (Bus) называется вся совокупность линий (проводников на материнской плате), по которым обмениваются информацией компоненты и устройства ПК. Шина предназначена для обмена информацией между двумя и более устройствами. Шина, связывающая только два устройства, называется портом. На рис. 2.5 дана схема шины.

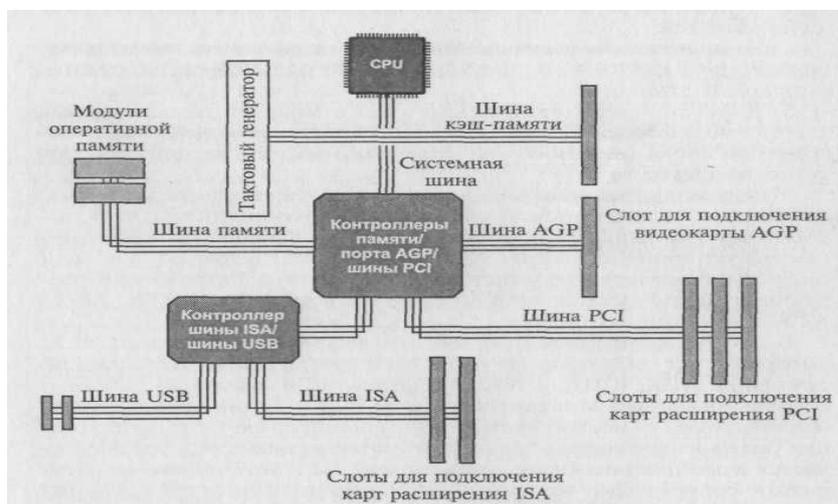


Рис. 2.5. Структура шины

Шина имеет места для подключения внешних устройств — слоты, которые в результате становятся частью шины и могут

обмениваться информацией со всеми другими подключенными к ней устройствами.

Шины в ПК различаются по своему функциональному назначению:

- *системная шина* (или шина CPU) используется микросхемами Chipset для пересылки информации к CPU и обратно (см. также рис. 2.4);
- *шина кэш-памяти* предназначена для обмена информацией между CPU и кэш-памятью (см. также рис. 2.4);
- *шина памяти* используется для обмена информацией между оперативной памятью RAM и CPU;
- *шины ввода/вывода* информации подразделяются на стандартные и локальные.

Локальная шина ввода/вывода — это скоростная шина, предназначенная для обмена информацией между быстродействующими периферийными устройствами (видеоадаптерами, сетевыми картами, картами сканера и др.) и системной шиной под управлением CPU. В настоящее время в качестве локальной шины используется шина PCI. Для ускорения ввода/вывода видеоданных и повышения производительности ПК при обработке трехмерных изображений корпорацией Intel была разработана шина AGP (*Accelerated Graphics Port*).

Стандартная шина ввода/вывода используется для подключения к перечисленным выше шинам более медленных устройств (например, мыши, клавиатуры, модемов, старых звуковых карт). До недавнего времени в качестве этой шины использовалась шина стандарта ISA. В настоящее время — шина USB.

Шина имеет собственную архитектуру, позволяющую реализовать важнейшие ее свойства — возможность параллельного подключения практически неограниченного числа внешних устройств и обеспечение обмена информацией между ними. Архитектура любой шины имеет следующие компоненты:

- линии для обмена данными (шина данных);
- линии для адресации данных (шина адреса);
- линии управления данными (шина управления);
- контроллер шины.

Контроллер шины осуществляет управление процессом обмена данными и служебными сигналами и обычно выполняется в виде отдельной микросхемы либо в виде совместимого набора микросхем — Chipset.

Шина данных обеспечивает обмен данными между CPU, картами расширения, установленными в слоты, и памятью RAM. Чем выше разрядность шины, тем больше данных может быть передано за один такт и тем выше производительность ПК. Компьютеры с процессором 80286 имеют 16-разрядную шину данных, с CPU 80386 и 80486 — 32-разрядную, а компьютеры с CPU семейства Pentium — 64-разрядную шину данных.

Шина адреса служит для указания адреса к какому-либо устройству ПК, с которым CPU производит обмен данными. Каждый компонент ПК, каждый регистр ввода/вывода и ячейка RAM имеют свой адрес и входят в общее адресное пространство РС. По шине адреса передается идентификационный код (адрес) отправителя и (или) получателя данных.

Для ускорения обмена данными используется устройство промежуточного хранения данных — оперативная память — RAM. При этом решающую роль играет объем данных, которые могут временно храниться в ней. Объем зависит от разрядности адресной шины (числа линий) и тем самым от максимально возможного числа адресов, генерируемых процессором на адресной шине, т.е. от количества ячеек RAM, которым может быть присвоен адрес. Количество ячеек RAM не должно превышать 2^n , где n — разрядность адресной шины. В противном случае часть ячеек не будет использоваться, поскольку процессор не сможет адресоваться к ним.

В двоичной системе счисления максимально адресуемый объем памяти равен 2^n , где n — число линий шины адреса.

Процессор 8088, например, имел 20 адресных линий и мог, таким образом, адресовать память объемом 1 Мбайт ($2^{20}=1\ 048\ 576$ байт= 1024 Кбайт). В ПК с процессором 80286 разрядность адресной шины была увеличена до 24 бит, а процессоры 80486, Pentium, Pentium MMX и Pentium II имеют уже 32-разрядную шину адреса, с помощью которой можно адресовать 4 Гбайт памяти.

Шина управления передает ряд служебных сигналов: записи/считывания, готовности к приему/передаче данных, подтверждения приема данных, аппаратного прерывания, управления и других, чтобы обеспечить передачу данных.

Задание:

Пройти по ссылке <https://ok.ru/video/79205763594> посмотреть видео и ответить письменно в тетради:

1. Определение и назначение интерфейса.
2. Определение шины и компоненты.
3. Классификация интерфейсов и шин.

Лекция 5. Оперативная память.

1. Классификация памяти ПК.

В персональных компьютерах используются несколько видов памяти (запоминающих устройств), каждая из них может характеризоваться важнейшими параметрами: емкостью и быстродействием. Различают микропроцессорную память, регистровую КЭШ-память, основную память (оперативное запоминающее устройство, постоянное запоминающее устройство) и внешнюю память. Регистровая КЭШ-память Для ускорения доступа к оперативной памяти (ОП) на быстродействующих компьютерах используется специальная сверхбыстродействующая кэш-память, которая располагается как бы «между» процессором и ОП и хранит копии наиболее часто используемых участков ОП. При обращении процессора к памяти, сначала производится поиск данных в кэш-памяти, уменьшая время доступа к памяти. Таким образом, КЭШ – сверхбыстрый буфер для хранения данных, его наличие увеличивает производительность компьютера на 10-15%.

Регистровая КЭШ-память - высокоскоростная память сравнительно большой емкости, являющаяся буфером между оперативной памятью и процессором и позволяющая увеличить скорость выполнения операций. Регистры КЭШ-памяти недоступны для пользователя, отсюда и название КЭШ (Cache), в переводе с английского означает «тайник». В КЭШ-памяти хранятся данные, которые процессор получил, и будет использовать в ближайшие такты своей работы. Быстрый доступ к этим данным и позволяет сократить время выполнения очередных команд программы. При выполнении программы данные, считанные из оперативной памяти с небольшим опережением, записываются в КЭШ-память. Различают кэши 1-, 2- и 3-го уровней (обозначаются L1, L2 и L3 — от Level 1, Level 2 и Level 3). Кэш 1-го уровня имеет наименьшую латентность (время доступа), но малый размер, кроме того, кэши первого уровня часто делаются многопортовыми. Так, процессоры AMD K8 умели производить одновременно 64-битные запись и чтение, либо два 64-битных чтения за такт, AMD K8L может производить два 128-битных чтения или записи в любой комбинации. Процессоры Intel Core 2 могут производить 128-битные запись и чтение за такт. Кэш 2-го уровня обычно имеет значительно большую латентность доступа, но его можно сделать значительно больше по размеру. Кэш 3-го уровня самый большой по объёму и довольно медленный, но всё же он гораздо быстрее, чем оперативная память. Оперативная память может строиться на микросхемах динамического (Dynamic Random Access Memory – DRAM) или статического (Static Random Access Memory – SRAM) типа. Статический тип памяти обладает существенно более высоким быстродействием, но значительно дороже динамического. Для регистровой памяти (процессорной и КЭШ-память) 3 используются SRAM, а ОЗУ основной памяти строится на базе DRAM микросхем. Основная память Память компьютера (основная память) - запоминающее устройство, напрямую связанное с процессором и предназначенное для хранения программ и данных в процессе выполнения программы, а также для оперативного обмена данными с другими устройствами ПК. Основная память состоит из оперативного запоминающего устройства (ОЗУ или RAM Random Access Memory – память с произвольным доступом) и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ или ROM - Read Only Memory). ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей информационно-вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий момент времени. Главными достоинствами оперативной памяти является ее высокое быстродействие и возможность обращения к каждой ячейке памяти отдельно (прямой адресный доступ к ячейке). В качестве недостатка ОЗУ следует отметить невозможность сохранения данных в ней после выключения питания машины (энерго-зависимость). ПЗУ - энергонезависимое устройство, предназначенное для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся в нем информацию. ПЗУ содержит информацию, недоступную пользователю, данные в неё занесены при изготовлении. ПЗУ строится на основе установленных на материнской плате модулей. В ПЗУ хранятся следующие программы:

загрузочная программа операционной системы, программы, реализующие основные функции ввода-вывода, а также программа тестирования ПК и ряд других программ. Как правило, эти данные не могут быть изменены, выполняемые на компьютере программы могут их только считывать. Иногда содержимое ПЗУ называют BIOS (Basic Input Output System - базовая система ввода-вывода). Это отдельная микросхема, расположенная на системной плате, которой хранится часть операционной системы – базовая система ввода-вывода (BIOS). После включения питания программа, находящаяся в ПЗУ, начинает загрузку в оперативную память операционной системы с жесткого диска или с дискеты, проверку оборудования и выполняет базовые функции по обслуживанию устройств компьютера. Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры, а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы. В некоторых ПК стали использоваться полупостоянные, перепрограммируемые запоминающие устройства - FLASH-память (flash – вспышка, проблеск). Модули или карты FLASH-памяти могут устанавливаться прямо в разъемы материнской платы, они имеют следующие параметры: емкость от 32 Кбайт и более, время доступа по считыванию 0,06 мкс, время записи одного байта примерно 10 мкс, FLASH-память - энергонезависимое запоминающее устройство. Для перезаписи информации необходимо подать на специальный вход FLASH-памяти напряжение программирования (12 В), что исключает возможность случайного стирания информации. Перепрограммирование FLASH-памяти может выполняться непосредственно с дискеты или клавиатуры ПК при наличии специального контроллера либо с внешнего программатора, подключаемого к ПК. Важнейшая микросхема Flash-памяти – модуль BIOS. FLASH-память может быть полезной как для создания весьма компактных быстродействующих альтернативных накопителей жестких магнитных дисков, так и для замены ПЗУ, хранящего программы BIOS, позволяя «прямо с дискеты» обновлять и заменять эти программы на более новые версии при модернизации ПК.

CMOS

Существует еще один вид памяти - CMOS, это полупостоянная память, предназначенная для хранения параметров функционирования компьютера. CMOS-память – энергозависимая, перезаписываемая память, которая при своей работе почти не потребляет энергии. CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) переводится как «комплиментарный металл – оксид – полупроводниковый». Достоинства этой памяти – низкое потребление энергии, высокое быстродействие. В CMOS-памяти ПК находятся важные для его работы настройки, характеристики ряда устройств (например, жесткого диска), которые пользователь может менять (специальной программой Setup, находящейся в BIOS) для оптимизации работы компьютера. Питается эта память от небольшого аккумулятора, встроенного в материнскую плату. Структурно основная память состоит из миллионов отдельных ячеек памяти емкостью 1 байт каждая. Общая емкость основной памяти современных ПК обычно лежит в пределах от 16 и выше Мбайт (средняя 128). Внешняя память представляют собой внешние ЗУ, в которых носителями информации являются сменные магнитные диски – дискеты диаметром 3,5 дюйма, емкостью 1,44 Мб; лазерные магнитные диски – CD-диски (около 700 Мб), DVD-диски (до 17 Гбайт), флэш-память различной емкости. О данных устройствах подробнее рассмотрим в последующих лекциях.

2. Классификация оперативной памяти (RAM) ПК.

Статическая и динамическая память. А сейчас остановимся на оперативной памяти. Оперативная память — временная память, т. е. данные хранятся в ней только до выключения ЭВМ. Конструктивно память выполнена в виде модулей, и при желании можно заменить их и установить дополнительные и тем самым изменить объем оперативной памяти. Основу ОЗУ составляют большие интегральные схемы, содержащие матрицы полупроводниковых запоминающих элементов (триггеров). Существует два типа микросхем памяти: статическая и динамическая. Статическая память Ячейку статической памяти образуют так называемые триггерные схемы. Входным импульсом они устанавливаются в одно из двух возможных состояний – «0» или «1». Данные в памяти хранятся лишь при постоянном электропитании.

Про такое запоминающее устройство говорят, что оно энергозависимо. Данные стираются после выключения или перезагрузки компьютера. Основная характеристика ОЗУ с точки зрения пользователя – объем. Память можно наращивать, прикупая микросхемы и ставя их в отведенные для них места на материнской плате компьютера. У первых персональных компьютеров объем памяти не превышал 640 Кбайт — 1 Мбайт, а у современного типового ПК имеется 256—512 Мбайт памяти. За два десятилетия память компьютеров расширилась в 250—500 раз и продолжает расширяться.

7 Динамическая память Темпы роста объемов динамической памяти (DRAM), используемой в качестве оперативной памяти компьютеров, вполне соответствуют темпам роста производительности процессоров, то есть их способности оперативно обрабатывать все большие объемы информации. Однако для реализации этой возможности быстродействие памяти должно соответствовать быстродействию процессоров. К сожалению, быстродействие DRAM растет очень медленно. Время произвольного доступа за два десятилетия уменьшилось всего в несколько раз, в то время как частота работы процессоров возросла более чем в тысячу раз.

1. Устройство и принципы функционирования оперативной памяти Устройство ячейки динамической памяти.

8 Устройство и принципы функционирования оперативной памяти Ядро микросхемы динамической памяти состоит из множества ячеек, каждая из которых хранит всего один бит информации. На физическом уровне ячейки объединяются в прямоугольную матрицу, горизонтальные линейки которой называются строками (ROW), а вертикальные - столбцами (Column) или страницами (Page). Линейки представляют собой обыкновенные проводники, на пересечении которых находится «сердце» ячейки - несложное устройство, состоящее из одного транзистора и одного конденсатора. Конденсатору отводится роль непосредственного хранителя информации. Правда, хранит он очень немного - всего один бит. Отсутствие заряда на обкладках соответствует логическому нулю, а его наличие - логической единице. Транзистор же играет роль «ключа», удерживающего конденсатор от разряда. В спокойном состоянии транзистор закрыт, но, стоит подать на соответствующую строку матрицы электрический сигнал, как спустя мгновение-другое (конкретное время зависит от конструктивных особенностей и качества изготовления микросхемы) он откроется, соединяя обкладку конденсатора с соответствующим ей столбцом. Чувствительный усилитель (sense amp), подключенный к каждому из столбцов матрицы, реагируя на слабый поток электронов, устремившихся через открытые транзисторы с обкладок конденсаторов, считывает всю страницу целиком. Это обстоятельство настолько важно, что последняя фраза вполне заслуживает быть выделенной курсивом. Именно страница является минимальной порцией обмена с ядром динамической памяти. Чтение/запись отдельно взятой ячейки невозможно! Действительно, открытие одной строки приводит к открытию всех, подключенных к ней транзисторов, а, следовательно, - разряду закрепленных за этими транзисторами конденсаторов.

Задание:

Пройти по ссылке <https://ok.ru/video/79280081418> посмотреть видео и ответить письменно в тетради:

1. Оперативная память и ее назначение.
2. ROM BIOS/
3. Классификация памяти РС.