КГТУ им. И.Раззакова
Факультет «Информационных технологий»
кафедра «ПОКС»

«Аппаратные средства вычислительной техники»

Турсунбеков Айбек Аманканович

email: aibek.amankan@gmail.com

Бишкек 2021

Курс в цифрах

Кредиты	Лекции, час	Лабораторные работы	Форма контроля
4	**32**	∞	Экзамен/Тестирование

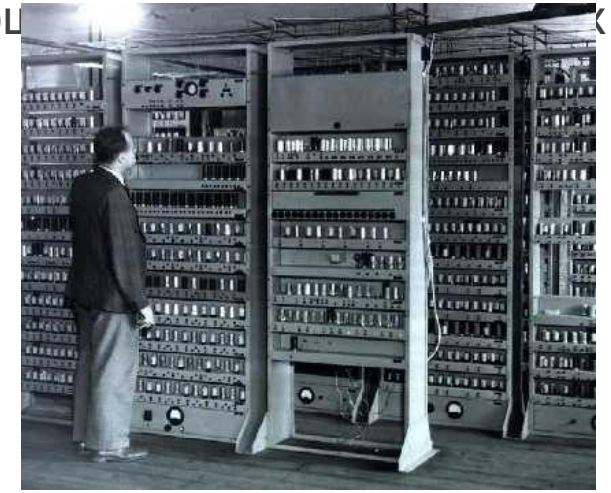
Лекция 1: История ЭВМ. Структура системного процессора

Аппаратные средства вычислительной техники

Что такое электронная вычислительная машина (ЭВМ)?

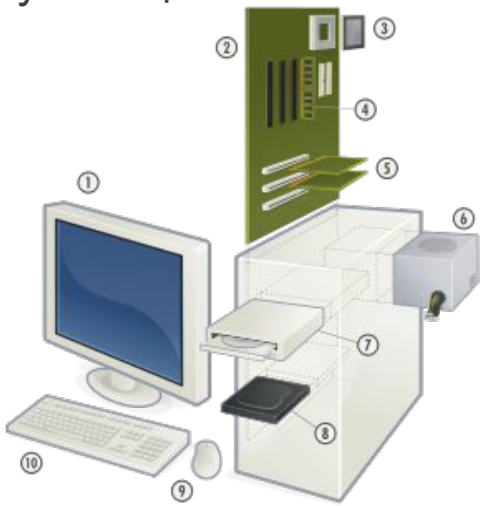
ЭВМ – комплекс технических (аппаратных) и программных средств для обработки информации, вычислений, автоматического управления.

В состав ЭВМ входят: процессор, пульт управления, оперативное запоминающее устройство, а также периферийные устройства (запоминающ и др.).



Что персональный компьютер (ПК)?

ПК - Техническое средство (ЭВМ), предназначенное для индивидуального использования с целью автоматической обработки информации в процессе решения вычислительных и информационных задач, средство коммуникации с помощью телекоммуникационных сетей.



Поколения ЭВМ

Характеристики	поколения			
	I	II	III	IV
Период	1945-1955	1955-1964	1964-1980	1980-...
Основной элемент	Эл. лампа	Транзистор	ИС	БИС, СБИС
Количество ЭВМ в мире (шт)	Сотни	Тысячи	Десятки тысяч	Миллионы
Примеры	БЭСМ-1,2, Стрела, IBM 701	Минск-2, Урал-14, Мир, Наири	IBM 360	Иллиак, Эльбрус
Быстродействие (оп/сек)	10-20 тыс.	до 1 млн	100 тыс – 1 млн	2*10^7
Носитель информации	Перфокарта	Магнитная лента	Диск	Гибкий диск

[Типы и поколения ос. Эволюция ос и ее связь с развитием аппаратных ресурсов эвс.]
https://studfiles.net/preview/6407280/

Поколения ЭВМ

1.Первый период(1945-1955гг) Ламповые машины. Операционных систем нет

Особенности: Программирование на машинном языке. Организация вычислительного процесса вручную каждым программистом с пульта управления. Загрузка программы с помощью панели переключателей, либо перфокарт. ВС выполняет одновременно только одну операцию (ввод-вывод, либо собственно вычисления).

Этот период явился началом коммерческого применения электронных вычислительных машин для обработки данных. В вычислительных машинах этого времени использовались электровакуумные лампы и внешняя память на магнитном барабане.

Машины предназначались для решения сравнительно несложных научно-технических задач. К этому поколению ЭВМ можно отнести: МЭСМ, БЭСМ-1, М-1, М-2, М-3, “Стрела”, “Минск-1”, “Урал-1”, “Урал-2”, “Урал-3”, М-20, "Сетунь", БЭСМ-2, "Раздан".

Возникают первые компиляторы Fortran, Assembler для IBM-701

(**Строго последовательная обработка данных !**)

Поколения ЭВМ

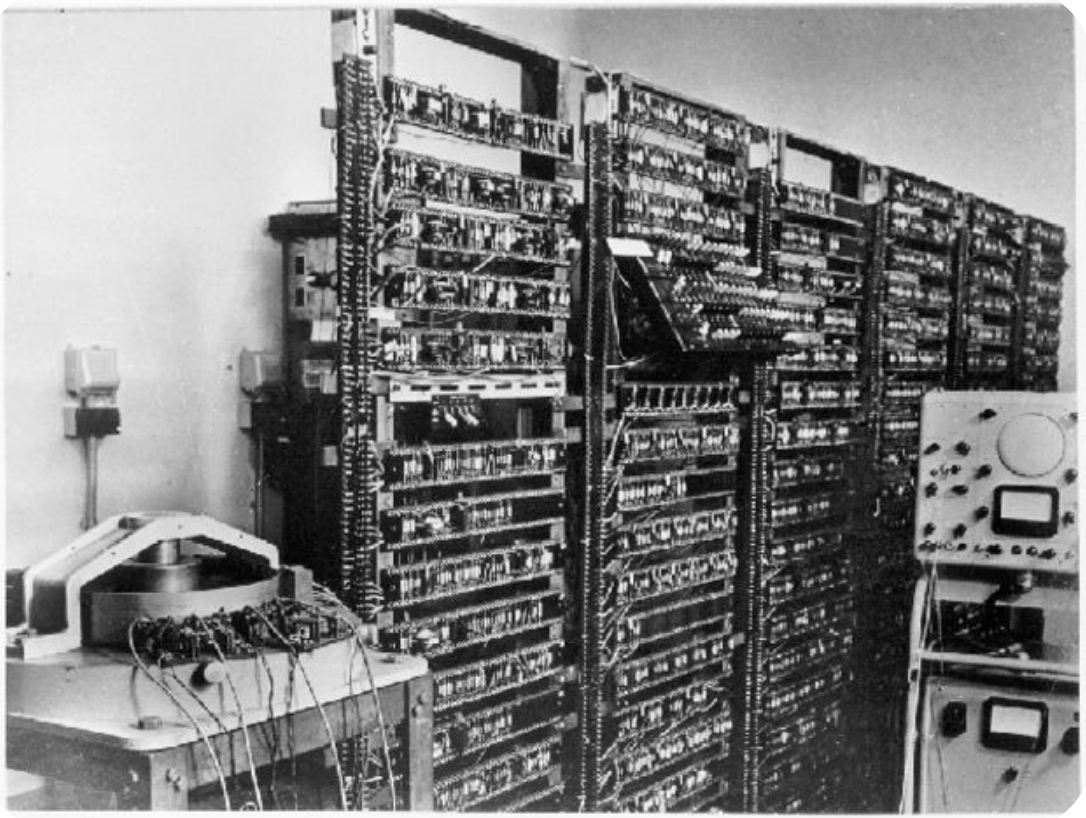
2. Второй период (1955г. – начало 60-х гг.) Транзисторные машины. (Лампы заменяются транзисторами)

Особенности: Повышение надежности. Снижение потребления электроэнергии . Уменьшение размеров. Снижение стоимости

Элементной базой машин этого поколения были полупроводниковые приборы. Машины предназначались для решения различных трудоемких научно-технических задач, а также для управления технологическими процессами в производстве. Появление полупроводниковых элементов в электронных схемах существенно увеличило емкость оперативной памяти, надежность и быстродействие ЭВМ.

Уменьшились размеры, масса и потребляемая мощность. С появлением машин второго поколения значительно расширилась сфера использования электронной вычислительной техники, главным образом за счет развития программного обеспечения. Появились также специализированные машины, например ЭВМ для решения экономических задач, для управления производственными процессами, системами передачи информации

(**Появляются первые системы пакетной обработки !**)



В 1955 году в США было объявлено о создании цифрового компьютера TRADIC, построенного на 80 транзисторах и 11 000 германиевых диодах.

Поколения ЭВМ

3. Третий период (начало 60-х – 1980г.) Компьютеры на основе интегральных микросхем.

Особенности: ВС становится более надежной и дешевой. Повышается производительность процессоров. Растёт сложность и количество решаемых задач.

Машины предназначались для широкого использования в различных областях науки и техники (проведение расчетов, управление производством, подвижными объектами и др.). Благодаря интегральным схемам удалось существенно улучшить технико-эксплуатационные характеристики ЭВМ.

В СССР в 70-е годы получают дальнейшее развитие АСУ. Закладываются основы государственной и межгосударственной, охватывающей страны - члены СЭВ (Совет Экономической Взаимопомощи) системы обработки данных. Разрабатываются универсальные ЭВМ третьего поколения ЕС, совместимые как между собой (машины средней и высокой производительности ЕС ЭВМ), так и с зарубежными ЭВМ третьего поколения (IBM-360 и др. - США).

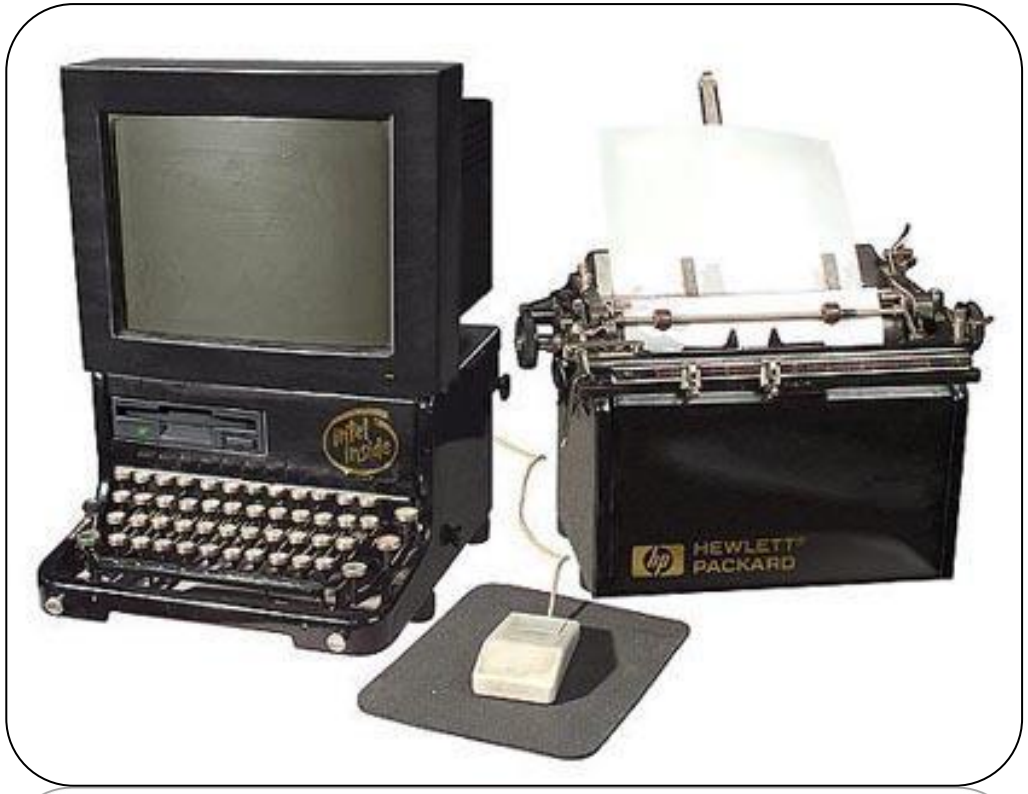
(**Мультипрограммирование - пока одна программа выполняет операцию ввода-вывода, процессор выполняет другую программу**)

Поколения ЭВМ

4. Четвертый период (с 1980г. по настоящее время) Персональные компьютеры. Классические сетевые и распределенные системы

Особенности: Резкое возрастание интеграции и снижение стоимости микросхем. Массовость, общедоступность. Первоначально персональные компьютеры предназначались для использования одним пользователем в однопрограммном режиме, что повлекло за собой деградацию архитектуры этих ЭВМ и их ОС (например пропала необходимость защиты файлов памяти, планирования заданий)

(**В середине 80-х развитие сетей компьютеров => развитие сетевых и распределенных ОС**)



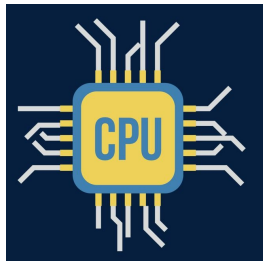
Этапы загрузки компьютера

тестирование

Power Good

Reset

Reset memory, restart activity



инструкции по начальному тестированию, инициализации и диагностики устройств ПК

Для этого запускается POST (Power-On Self Test)

Результаты тестирования поиск устройств (видеокарты, сетевой платы, контроллера SCSI и.т.д.)

MBR

Master Boot Record

Основная структура ПК

Оперативная память

Жесткий диск

Процессор

Моде
м

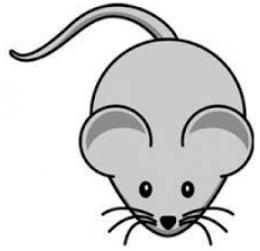
Монито
р

Колонк
и

Сканер\Принте
р

Сетевая карта

Клавиатур



Мыш
ь

Операционная система

Устройства ввода-вывода

Компью́терная клавиату́ра — устройство, позволяющее пользователю вводить информацию в компьютер (устройство ввода). Представляет собой набор клавиш (кнопок), расположенных в определённом порядке.

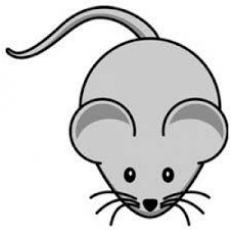
Первые компьютеры клавиатуры не имели: данные вводились в компьютер либо установкой механических переключателей и проводов, либо с помощью перфокарт (пример — **ENIAC**). По мере повышения производительности ЭВМ, а особенно с появлением режима разделения времени появилась необходимость вводить команды, не прерывая работу машины. Первоначально для этой цели использовались электромеханические телетайпы, позже их сменили специализированные видеотерминалы. В таком терминале клавиатура являлась его частью, даже если выполнялась в отдельном корпусе.

Компьютерная мышь – это устройство, с помощью которого можно выбирать какие-либо объекты на экране компьютера и управлять ими.

Представляет собой небольшую пластмассовую подушечку, на которую кладется кисть руки. Обычно имеет две плоские кнопки и небольшое колесико между ними.

Друг от друга мышки отличаются, в первую очередь, по принципу работы. Наиболее часто встречаются шариковые, оптические и лазерные. Остановимся на каждом виде подробнее. 9 декабря 1968 года компьютерная мышь была представлена на показе интерактивных устройств в Калифорнии. Патент на этот гаджет получил Дуглас Энгельбарт в 1970 году.

Первым компьютером, в набор которого включалась мышь, был мини-компьютер Xerox 8010 Star Information System (англ.), представленный в 1981 году. Мышь фирмы Xerox имела три кнопки и стоила 400 долларов США, что соответствует почти 1000 долларов в ценах 2012 года с учётом инфляции.



Устройства ввода-вывода

Монитор компьютера – это устройство компьютерного вывода (Output), предназначенное для отображения текста или графической информации.

Современный монитор состоит из экрана (дисплея), блока питания, плат управления и корпуса. Информация для отображения на мониторе поступает с электронного устройства, формирующего видеосигнал (в компьютере — видеокарта или графическое ядро процессора). В качестве монитора может применяться также телевизор.

Компьютерный принтер – это устройство печати цифровой информации на твёрдый носитель, обычно на бумагу. Относится к терминальным устройствам компьютера. Процесс печати называется вывод на печать, а получившийся документ — распечатка или твёрдая копия.

Первый принтер – Uniprinter, был создан в 1953 году компанией Remington Rand для компьютера UNIAC. По принципу действия напоминал печатную машинку. Основным элементом такого принтера был вращающийся барабан, на поверхности которого располагались рельефные изображения букв и цифр.

Колонки (Sound Speakers, Speakers) – устройство предназначенное для воспроизведения звука компьютером. Компьютерные колонки подключаются к звуковой карте. Основные характеристики колонок – это их мощность (громкость) и качество воспроизводимого звука. Кроме того колонки бывают активные и пассивные. У активных колонок есть внутренний усилитель, у пассивных нету. Активные колонки дополнительно подключаются в сеть и стоят дороже пассивных.

Сетевые устройства

Сетевая карта (Ethernet-адаптер) – это специальное интерфейсное устройство, которое позволяет компьютеру (ноутбуку) взаимодействовать с другими участниками локальной вычислительной сети. Сетевая карта, довольно часто интегрирована в материнскую плату ПК. С помощью сетевой карты компьютер способен получать доступ не только к информационному полю локальной сети, но и осуществлять взаимодействие с сетями более высокого ранга (интернет). Синонимами сетевой карты являются: сетевой адаптер, сетевая плата.

Сетевой адаптер создает и поддерживает функционирование локальной сети. Это происходит как на физическом, так и на программном уровне. Сетевая карта отвечает за передачу двоичных данных в виде электромагнитных импульсов по настроенному каналу ЛВС. Сетевая карта является разновидностью контроллера, управление над которой осуществляется при помощи драйвера, который устанавливается программным путем в операционной системе. Виды сетевых карт: встроенные, внешние и внутренние

Модем (аббревиатура из слов модулятор-демодулятор) – это устройство, способное передавать цифровые данные через аналоговые каналы (телефонные провода) посредством выполнения функции модуляции и демодуляции.

Модем изменяет характеристики несущего сигнала (преобразует аналоговый сигнал в цифровой). Модулятор осуществляет модуляцию, изменяет одну или несколько характеристик аналогового сигнала (частоту, амплитуду, фазу). Демодулятор осуществляет обратный процесс.

По виду соединения:

1. Модемы аналоговые, работающие через обычную сеть.

2. Модемы кабельные, используют для подключения к сети обычный телевизионный либо коаксиальный кабель.

3. Радио-модемы – устройства, позволяющие работать с сетью через радио-эфир.

4. Модемы сотовые, которые работают по протоколам сотовой связи. Довольно часто выпускаются в виде USB-брелока.

5. Новое поколение модемов – ADSL модемы. Могут также работать с телефонной сетью, но, в отличие от аналоговых модемов, используют свой диапазон.

Устройства памяти

Оперативная память (ОЗУ, RAM — Random Access Memory — eng.) — относительно быстрая энергозависимая память компьютера с произвольным доступом, в которой осуществляются большинство операций обмена данными между устройствами. Является энергозависимой, то есть при отключении питания, все данные на ней стираются.

Оперативная память является хранилищем всех потоков информации, которые необходимо обработать процессору или же они дожидаются в оперативной памяти своей очереди. Все устройства, связывается с оперативной памятью через системную шину, а с ней в свою очередь обмениваются через кэш или же напрямую.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом «зашивается» в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

Существует несколько разновидностей ПЗУ, предназначенных для различных целей:

ROM — (Read-Only Memory, постоянное запоминающее устройство), к примеру, масочное ПЗУ, изготавливается фабричным методом. В дальнейшем нет возможности изменить записанные данные. ROM используется в микроконтроллерах для хранения кода, а также для других целей.

PROM — (Programmable Read-Only Memory, программируемое ПЗУ (ППЗУ)) — ПЗУ, однократно программируемое пользователем.

EPROM — (Erasable Programmable Read-Only Memory, перепрограммируемое ПЗУ (ППЗУ)). Например, содержимое микросхемы К573РФ1 стиралось при помощи ультрафиолетовой лампы. Для прохождения ультрафиолетовых лучей к кристаллу в корпусе микросхемы было предусмотрено окошко с кварцевым стеклом.

EEPROM — (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, электрически стираемое перепрограммируемое ПЗУ). Память такого типа может стираться и заполняться данными несколько десятков тысяч раз. Используется в твердотельных накопителях, микроконтроллерах, SPD. Из недостатков – долгое время стирания. Одной из разновидностей EEPROM является флеш-память (Flash Memory).

Flash - в переводе с английского «вспышка». Стирание происходит сразу для большого блока ячеек, что позволяет снизить время записи. Иногда выступает в качестве синонима для E

Накопители

Накопители могут быть внешними и внутренними. Накопитель можно рассматривать как совокупность носителя и привода. Различают накопители со сменным и несменным носителями. В зависимости от типа накопителя различают накопитель на магнитной ленте и дисковые.

Накопитель на магнитной ленте это устройство последовательного доступа, накопители на дисках это устройства произвольного доступа.

По способу записи и чтения информации на накопителе, дисковые накопители делят на: *магнитные; оптические; магнитооптические*.

Среди дисковых выделяют: *накопители на гибких магнитных дисках; накопители на гибких оптических дисках; накопители на несменных жестких дисках винчестера; накопители на сменных жестких дисках; накопители на сменных гибких дисках использующие эффект Бернулли; накопители на магнитооптических дисках; накопители на оптических дисках с однократной записью и многократным чтением WORM; накопители на оптических компакт дисках CD ROM.*

Жесткий диск (HDD - Hard Disk Drive) компьютера - основное место хранения информации (операционная система, прикладные программы, данные). Нужная информация в нужное время считывается с жесткого диска процессором и обрабатывается, результат обработки может быть записан на жесткий диск.

Первый жесткий диск был разработан еще до появления персонального компьютера - в далеком 1957 году фирмой IBM. Имел он объем в 5 Мб и стоил сумасшедших денег. Для персонального компьютера IBM PC XT был разработан диск емкостью 10 Мб. Жесткий диск имел 30 дорожек по 30 секторов в каждой дорожке. По аналогии с маркировкой многозарядного карабина фирмы Winchester - "30/30", жесткие диски стали именовать "винчестерами", или сокращенно "винтами".

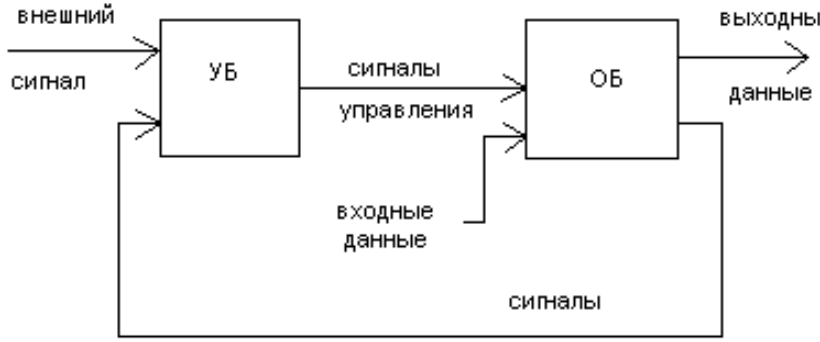
SSD (solid-state drive) – твердотельные накопители. Сначала они стоили очень дорого, имели малый объем памяти и потому не были конкурентоспособными. Но затем их объем увеличился до приемлемого, цена же, наоборот, опустилась.

Первым SSD-накопителем можно считать устройство хранения информации, созданное американскими инженерами из компании StorageTek в 1978 году. Оно было выполнено на полупроводниковых ОЗУ (RAM) микросхемах памяти, которые использовались в первых полупроводниковых компьютерах. Накопитель лишь поверхностно напоминал современные твердотельные диски, а его технические характеристики даже в то время не были большим достижением.

Структура центрального процессора

Микропроцессор - это программно-управляемое электронное устройство, предназначенное для цифровой обработки информации и управления процессом этой обработки, и реализованное в виде одной или нескольких интегральных микросхем (ИМС).

Его можно представить в виде совокупности операционного и управляющего блоков (ОБ и УБ



В состав центрального процессора входят:

- устройство управления (УУ);
- арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- запоминающее устройство (ЗУ) на основе регистров процессорной памяти и кэш процессора;
- генератор тактовой частоты (ГТЧ).

Устройство управления организует процесс выполнения программ и координирует взаимодействие всех устройств ЭВМ во время её работы.

Арифметико-логическое устройство выполняет арифметические и логические операции над данными: сложение, вычитание, умножение, деление, сравнение и др.

Запоминающее устройство - это внутренняя память процессора. Регистры служит промежуточной быстрой памятью, используя которые, процессор выполняет расчёты и сохраняет промежуточные результаты. Для ускорения работы с оперативной памятью используется кэш-память, в которую с опережением подкачиваются команды и данные из оперативной памяти, необходимые процессору для последующих операций.

Генератор тактовой частоты генерирует электрические импульсы, синхронизирующие работу всех

Спасибо за внимание!