### Конспект по главе 2.

### Что такое компьютер?

*Компьютер* представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Существует два основных класса компьютеров:

цифровые компьютеры, обрабатывающие данные в виде двоичных кодов;

аналоговые компьютеры, обрабатывающие непрерывно меняющиеся физические величины (электрическое напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин.

Основу компьютеров образует аппаратура (HardWare).. Принцип действия компьютеров состоит в выполнении программ (SoftWare).

Любая компьютерная программа представляет собой последовательность отдельных команд.

Совокупность команд, выполняемых данным компьютером, называется системой команд этого компьютера.

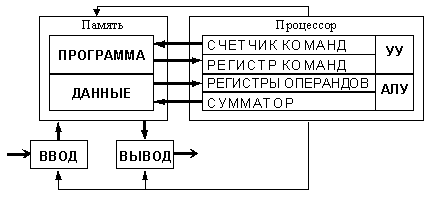
### Как устроен компьютер?

Разнообразие современных компьютеров очень велико. Но их структуры основаны на общих логических принципах, позволяющих выделить в любом компьютере следующие главные устройства:

1. [память](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_8.html) (запоминающее устройство, ЗУ), состоящую из перенумерованных ячеек;
2. [процессор](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_7.html), включающий в себя устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ);
3. устройство ввода;
4. устройство вывода.

Эти устройства соединены каналами связи, по которым передается информация.

Основные устройства компьютера и связи между ними представлены на схеме:



|  |
| --- |
| *Регистр* представляет собой совокупность триггеров, связанных друг с другом определённым образом общей системой управления. |

### На каких принципах построены компьютеры?

В основу построения подавляющего большинства компьютеров положены следующие общие принципы, сформулированные в 1945 г. американским ученым [Джоном фон Нейманом](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/neumann.html).

1. Принцип программного управления. Из него следует, что программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.

2. Принцип однородности памяти. Например, программа в процессе своего выполнения также может подвергаться переработке. Команды одной программы могут быть получены как результаты исполнения другой программы. На этом принципе основаны методы [трансляции](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter6/1_6_10.html) — перевода текста программы с языка программирования высокого уровня на язык конкретной машины.

3. Принцип адресности. Структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

### Что такое команда?

*Команда* — это описание элементарной операции, которую должен выполнить компьютер. В общем случае, команда содержит следующую информацию:

код выполняемой операции;

указания по определению операндов (или их адресов);

указания по размещению получаемого результата.

В зависимости от количества операндов, команды бывают:

одноадресные;

двухадресные;

трехадресные;

переменно-адресные.

### Что такое архитектура и структура компьютера?

При рассмотрении компьютерных устройств принято различать их архитектуру и структуру:

*Архитектурой* компьютера называется его описание на некотором общем уровне, включающее описание пользовательских возможностей программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д. Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических узлов компьютера: процессора, оперативного ЗУ, внешних ЗУ и периферийных устройств. Общность архитектуры разных компьютеров обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

*Структура* компьютера — это совокупность его функциональных элементов и связей между ними. Элементами могут быть самые различные устройства — от основных логических узлов компьютера до простейших схем. Структура компьютера графически представляется в виде структурных схем, с помощью которых можно дать описание компьютера на любом уровне детализации.

Наиболее распространены следующие архитектурные решения:

* **Классическая архитектура**

Это однопроцессорный компьютер.   К этому типу архитектуры относится и архитектура персонального компьютера с [общей шиной](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_18.html#BUS). Все функциональные блоки здесь связаны между собой общей шиной, называемой также системной магистралью.

Физически магистраль представляет собой многопроводную линию с гнездами для подключения электронных схем. Совокупность проводов магистрали разделяется на отдельные группы: шину адреса, шину данных и шину управления.

Периферийные устройства (принтер и др.) подключаются к аппаратуре компьютера через специальные [контроллеры](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_18.html#CONTROLLER) — устройства управления периферийными устройствами.

*Контроллер* — устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования.

### Что такое центральный процессор?

*Центральный процессор* (CPU, от англ. Central Processing Unit) — это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Современные процессоры выполняются в виде микропроцессоров. Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора.

### Как устроена память.

Память компьютера построена из двоичных запоминающих элементов — битов, объединенных в группы по 8 битов, которые называются байтами. (Единицы измерения памяти совпадают с единицами измерения информации). Все байты пронумерованы. Номер байта называется его адресом. Различают два основных вида памяти — [внутреннюю](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_9.html) и [внешнюю](http://www.tomsk.su/Books/informatica/theory/chapter2/1_2_10.html).

**Какие устройства образуют внутреннюю память?**

В состав внутренней памяти входят оперативная память, кэш-память и специальная память.

**1.  Оперативная память**

Оперативная память: (ОЗУ, англ. RAM, Random Access Memory — память с произвольным доступом) — это быстрое запоминающее устройство не очень большого объёма, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для временного хранения данных и программ, так как, когда машина выключается, все, что находилось в ОЗУ, пропадает. Доступ к элементам оперативной памяти прямой — это означает, что каждый байт памяти имеет свой индивидуальный адрес.

1. **Кэш-память**

*Кэш* (англ. cache), или сверхоперативная память — очень быстрое ЗУ небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

Кэш-память реализуется на микросхемах статической памяти SRAM

Современные микропроцессоры имеют встроенную кэш-память, так называемый кэш первого уровня размером 8, 16 или 32 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен кэш второго уровня ёмкостью 256, 512 Кбайт и выше.

**3.  Специальная память**

К устройствам специальной памяти относятся постоянная память (ROM), перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory), память CMOS RAM, питаемая от батарейки, видеопамять и некоторые другие виды памяти.

**Какие устройства образуют внешнюю память?**

Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором. Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:

ВЗУ⇔ПЗУ⇔КЭШ⇔Процессор

В состав внешней памяти компьютера входят:

* накопители на жёстких магнитных дисках;
* накопители на гибких магнитных дисках;
* накопители на компакт-дисках;
* накопители на магнито-оптических компакт-дисках;
* накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.

### Соединение устройств компьютера между собой.

Для того, чтобы соединить друг с другом различные устройства компьютера, они должны иметь одинаковый интерфейс (англ. interface от inter — между, и face — лицо).

|  |
| --- |
| *Интерфейс* — это средство сопряжения двух устройств, в котором все физические и логические параметры согласуются между собой. |

Если интерфейс является общепринятым, например, утверждённым на уровне международных соглашений, то он называется стандартным.

Каждый из функциональных элементов (память, монитор или другое устройство) связан с шиной определённого типа — адресной, управляющей или шиной данных.

Для согласования интерфейсов периферийные устройства подключаются к шине не напрямую, а через свои контроллеры (адаптеры) и порты примерно по такой схеме:

Контролер или адаптер⇔Порт⇔Шина

Контроллеры и адаптеры представляют собой наборы электронных цепей, которыми снабжаются устройства компьютера с целью совместимости их интерфейсов. Контроллеры, кроме этого, осуществляют непосредственное управление периферийными устройствами по запросам микропроцессора.

|  |
| --- |
| *Порты устройств* представляют собой некие электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода и позволяющие подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора. |

Портами также называют устройства стандартного интерфейса: последовательный, параллельный и игровой порты (или интерфейсы).

|  |
| --- |
| *Последовательный порт* обменивается данными с процессором побайтно, а с внешними устройствами — побитно. *Параллельный порт* получает и посылает данные побайтно. |

К последовательному порту обычно подсоединяют медленно действующие или достаточно удалённые устройства, такие, как мышь и модем. К параллельному порту подсоединяют более "быстрые" устройства — принтер и сканер. Через игровой порт подсоединяется джойстик. Клавиатура и монитор подключаются к своим специализированным портам, которые представляют собой просто разъёмы.

### Устройства ввода и вывода.

Устройства ввода: клавиатура, сканер, сенсорный монитор, факс, модем, мышь, джойстик, трекбол, дигитайзер

Трекбол — небольшая коробка с шариком, встроенным в верхнюю часть корпуса. Пользователь рукой вращает шарик и перемещает, соответственно, курсор. В отличие от мыши, трекбол не требует свободного пространства около компьютера, его можно встроить в корпус машины.

Дигитайзер — устройство для преобразования готовых изображений (чертежей, карт) в цифровую форму. Представляет собой плоскую панель — планшет, располагаемую на столе, и специальный инструмент — перо**,** с помощью которого указывается позиция на планшете. При перемещении пера по планшету фиксируются его координаты в близко расположенных точках, которые затем преобразуются в компьютере в требуемые единицы измерения.

Устройства вывода: монитор, принтер, факс, модем, плоттер.