Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Принципы работы вычислительной системы.

Содержание

[Введение 3](#_Toc40303)

[Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ 5](#_Toc40304)

[Принципы работы вычислительной системы 9](#_Toc40305)

[Минимальные характеристики студенческого компьютера 11](#_Toc40306)

[Заключение 13](#_Toc40307)

[Список использованных источников 15](#_Toc40308)

# **Введение**

Первыми электронными вычислительными системами (ЭВМ) могли пользоваться только сотрудники крупных лабораторий и научно-исследовательских центров. Это было связано не только с их высокой стоимостью, но и с относительно большими размерами самих ЭВМ. И то, что в современном мире компьютеры можно встретить в офисах, школах, детских садах, квартирах, стало возможным благодаря разработке микропроцессора, который позволил значительно уменьшить размеры компьютера, сделав его действительно персональным устройством.

В настоящее время большое место в нашей жизни отведено различным устройствам предназначенным для создания комфорта в быту, облегчения выполнения работы и т.д. Одним из таких устройств является персональный компьютер.

**Актуальность темы** заключается в том, что на сегодняшний день очень высок уровень взаимодействия вычислительной системы и человека. При этом, характеристики производительности вычислительной системы меняются практически каждый день. Естественно, что отслеживать все новые вычислительной системы не хватит времени, а знать основные принципы работы вычислительной системы должен знать каждый современный человек.

Самой распространенной вычислительной системой является персональный компьютер. Жизнедеятельность современного человека реализуется на путях все более активного общения с компьютером. Персональный компьютер позволит увеличить качество и эффективность многих форм деятельности человека, облегчит его работу, вводит в круг новых, интересующих его событий и концептуальных представлений, что, конечно, способствует прогрессу личности, усиливает ее интеллектуальные возможности.

Активное развитие IT-технологий привело к открытию большого количества магазинов и фирм, занимающихся продажей компьютеров и его комплектующих. Пользователи имели возможность самостоятельно подбирать компоненты для своего компьютера в зависимости от его будущего предназначения. Зачастую стала практиковаться сборка своими руками системного блока компьютера, что влияло на цену компьютера (цена уменьшалась в разы) и его производительность (увеличивалась). Собрав компьютер самостоятельно, в дальнейшем можно было беспрепятственно осуществлять его усовершенствование или просто заменять/добавлять какие-либо комплектующие не боясь потери гарантии, так как она в таком случае была на каждую деталь по отдельности.

**Цель:** На основе изучения и анализа научно – методической литературы, изучить основные виды архитектуры ЭВМ, описать принципы работы вычислительной системы.

**Задачи**:

1. проанализировать литературу по данному вопросу;
2. изучить основные виды архитектуры ЭВМ;
3. описать принципы работы вычислительной системы.
4. привести примерный набор составляющих персонального компьютера для студента.

**Объект исследования**: Вычислительная система.

**Предмет исследования**: Архитектура вычислительной системы и принцип ее работы.

# **Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ**

**Архитектура вычислительной машины** (англ. сomputer architecture) – концептуальная структура вычислительной машины, определяющая проведение обработки информации и включающая методы преобразования информации в данные и принципы взаимодействия технических средств и программного обеспечения.

К архитектуре относят:

• структуру памяти ЭВМ;

• способы доступа к памяти и внешним устройствам;

• возможности изменения конфигурации компьютера;

• систему команд;

• форматы данных;

• организацию интерфейса.

**Классическая архитектура ЭВМ 1-го и 2-го поколения**



Рисунок 1- Архитектура ЭВМ, построенной на принципах фон Неймана

На рисунке 1 приведена архитектура ЭВМ, построенной на принципах фон Неймана. Сплошные линии со стрелками указывают направление потоков информации, пунктирные - управляющих сигналов от процессора к остальным узлам ЭВМ.

В построенной по описанной схеме ЭВМ происходит последовательное считывание команд из памяти и их выполнение. Номер (адрес) очередной ячейки памяти, из которой будет извлечена следующая команда программы, указывается специальным устройством - счетчиком команд в устройстве управления (УУ).

**Шинная (магистральная) архитектура ЭВМ**

Наличие интеллектуальных **контроллеров** внешних устройств стало важной отличительной чертой машин третьего и четвертого поколений.

**Контроллер** можно рассматривать как специализированный процессор, управляющий работой внешнего устройства. Такой процессор имеет собственную систему команд. Например, контроллер накопителя на гибких магнитных дисках (дисковода) умеет позиционировать головку на нужную дорожку диска, читать или записывать сектор, форматировать дорожку и т.п. Результаты выполнения каждой операции заносятся во внутренние регистры памяти контроллера и могут быть в дальнейшем прочитаны центральным процессором.

Центральный процессор при необходимости произвести обмен выдает задание на его осуществление контроллеру. Дальнейший обмен информацией может протекать под руководством контроллера без участия центрального процессора. Последний получает возможность «заниматься своим делом», т.е. выполнять программу дальше (если по данной задаче до завершения обмена ничего сделать нельзя, то можно в это время решать другую).



Рисунок 2- Шинная (магистральная) архитектура ЭВМ

На рисунке 2 приведена Шинная (магистральная) архитектура ЭВМ.

Из рисунка видно, что для связи между отдельными функциональными узлами ЭВМ используется общая шина (часто ее называют магистралью). Шина состоит из трех частей:

• **шина данных**, по которой передается информация;

• **шина адреса**, определяющая, куда передаются данные;

• **шина управления**, регулирующая процесс обмена информацией.

Отметим, что существуют модели компьютеров, у которых шины данных и адреса для экономии объединены. У таких машин сначала на шину выставляется адрес, а затем через некоторое время данные; для какой именно цели используется шина в данный момент, определяется сигналами на шине управления.

Описанную схему легко пополнять новыми устройствами - это свойство называют **открытостью архитектуры**. Для пользователя открытая архитектура означает возможность свободно выбирать состав внешних устройств для своего компьютера, т.е. конфигурировать его в зависимости от круга решаемых задач.

**Архитектуры персональных компьютеров**

Среди архитектур персональных компьютеров выделяют:

- **по разрядности** интерфейсов и машинных слов: **8-, 16-, 32-, 64-разрядные** (ряд ЭВМ имеет и иные разрядности);

- **по особенностям набора регистров**, формата команд и данных: CISC, RISC, VLIW;

**CISC** (Complex Instruction Set Computer) – компьютер с полным набором команд,

**RISC** (Reduced Instruction Set Computer) – компьютер с ограниченным набором команд,

**VLIW (V**ery Long Instruction Word) - «очень длинная машинная команда». Характеризуется тем, что одна инструкция процессора содержит несколько операций, которые должны выполняться параллельно.

- **по количеству центральных процессоров**: однопроцессорные, многопроцессорные, суперскалярные.

Архитектура современного персонального компьютера подразумевает такую логическую организацию аппаратных компонент компьютера, при которой все устройства связываются друг с другом через магистраль, включающую в себя шины данных, адресов и управления.

Важной составляющей частью архитектуры ЭВМ является **система команд**. Система команд ЭВМ включает**:**

* команды выполнения **арифметических** и **логических** операций
* команды **управления** (это прежде всего команды условного и безусловного перехода, команды обращения к подпрограмма)
* команды **передачи данных** (копируют информацию из одного места в другое и
* команды **ввода** и **вывода** информации для обмена с внешними устройствами

При построении системы команд для современных компьютеров существует два взаимно конкурирующих направления:

1. компьютер с полным набором команд **CISC (Complex Instruction Set Computer)**

2. компьютер с ограниченным набором - **RISC (Reduced Instruction Set Computer)**.

Разделение возникло из-за того, что основную часть времени компьютеру приходится выполнять небольшую часть из своего набора команд, остальные же используются эпизодически . Таким образом, если существенно ограничить набор операций до наиболее простых и коротких, зато тщательно оптимизировать их, получится достаточно эффективная и быстродействующая RISC-машина. Правда за скорость придется платить необходимостью программной реализации «отброшенных» команд, но часто эта плата бывает оправданной: например, для научных расчетов или машинной графики быстродействие существенно важнее проблем программирования.

# **Принципы работы вычислительной системы**

Несмотря на успехи, достигнутые в области технологии, существенных изменений в базовой структуре и принципах работы современных компьютеров не произошло. Большинство современных компьютеров основано на общих логических принципах функционирования вычислительных устройств, сформулированных еще в 1946 г. американским математиком Джоном фон Нейманом. Согласно фон Нейману, архитектура универсальной ЭВМ должна строиться в соответствии со следующими принципами:

* **Принцип двоичного кодирования**. Вся информация, поступающая в компьютер, представляется двоичными кодами.
* **Принцип программного управления**. Требуемый порядок вычислений однозначно задается алгоритмом и описывается последовательностью команд, образующих программу. Каждая команда определяет код выполняемой операции и адреса операндов, участвующих в операции. Программу вычислений размещают в запоминающем устройстве ЭВМ, что обеспечивает автоматический режим выполнения команд и, как следствие, увеличение быстродействия ЭВМ.
* **Принцип однородности памяти**. Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти: число, текст или команда. Разнотипная информация различается по способу использования, но не по способу кодирования. Благодаря этому оказывается возможным использовать одни и те же операции для обработки чисел и команд, то есть команды программы становятся такими же доступными для обработки, как и числа.
* **Принцип адресности** заключается в том, что структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек. Номер ячейки определяет ее адрес, который является машинным идентификатором (именем) значения или команды. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Выборка содержимого ячейки по адресу не разрушает информацию, хранящуюся в ней, так как выбирается копия содержимого.

Примером вычислительной системы является персональный компьютер.

К базовой конфигурации персонального компьютера относятся следующие устройства:

* системный блок;
* клавиатура, которая обеспечивает ввод информации в компьютер;
* манипулятор мышь, облегчающий ввод информации в компьютер;
* монитор, предназначенный для изображения текстовой и графической информации;
* переферийные устройства (принтер, сканер, камера и т.д.).

# **Минимальные характеристики студенческого компьютера**

Универсальный персональный компьютер среднего уровня производительности на базе многоядерных процессоров AMD A-Series/Athlon/Ryzen с расширенным функционалом возможностей конфигурирования дисковой подсистемы (поддержкой RAID-массивов) для бизнеса или домашнего использования. Часть процессоров имеют встроенную производительную графику AMD Radeon R5/R7 Graphics или AMD Radeon Vega 3/8/11 Graphics. Модель представлена широким ассортиментом компактных (Mini-Tower) корпусов. Team Computer A320 – это идеальное решение для тех, кто желает подобрать современный офисный или домашний компьютер гибкой конфигурации по приемлемой стоимости, оснащенный производительной встроенной графикой и функционалом защиты информации от возможной потери.

* Процессоры AMD 7th Gen. A-Series или AMD Athlon/X4 или AMD Ryzen 3/5 G-series или AMD Ryzen 3/5/7 1st/2nd Gen. (Socket AM4, Bristol Ridge/Zen/Zen+, 28/14/12нм), чипсет AMD A320;
* До 32ГБ оперативной памяти DDR4 2400-3200МГц, двухканальный контроллер, 2 слота для модулей памяти;
* Интегрированный графический адаптер AMD Radeon R5/R7 Graphics для процессоров AMD 7th Gen. A-Series или Radeon Vega 3 Graphics для процессоров AMD Athlon или Radeon Vega 8/11 Graphics для процессоров AMD® Ryzen™ G-series или дискретный видео-адаптер;
* До 4-х накопителей HDD/SSHD/SSD 3,5"/2,5" SATA, один накопитель SSD M.2 SATA/PCIe, оптический привод 5,25" SATA, кард-ридер (опция);
* Порт 1Gb Ethernet, аудио-адаптер (7.1), адаптер беспроводной сети (опция), до 3-х слотов расширения;
* До 6-ти портов USB 3.0, до 4-х портов USB 2.0, видео-разъемы HDMI, D-Sub, поддержка до 2-х мониторов;
* Корпус формата Micro-ATX;



Рисунок 3Примерный набор студента

Рыночная цена 18866р. <http://www.team.ru/comp/team-computer-builder.php?model=team-computer-a320>

# **Заключение**

В наши дни жизнедеятельность сoвременного человека реализуется на путях все более активного общения с техническими устройствами, в том числе и вычислительной системой (персональным компьютером). Стремление постоянно использовать компьютер для решения все бoлее широкого круга задач имеет серьезное значение, так как позволяет челoвеку успешно использовать огромные возможности машины.

Технологии идут вперед и архитектура компьютеров со временем меняется. Остаются неизменны принципы адрестности, однородности памяти и принцип программного управления, заложенные Фон Нейманом.

При разработке новых моделей ПК используются все более совершенные технологии, которые позволяют повысить экономические характеристики компьютера, такие как быстродействие, ёмкость памяти, надёжность в работе, удобство в эксплуатации, размеры и уменьшить стоимость ПК, и в свою очередь улучшить обработку информационного потока.

В ходе проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1.Архитектура вычислительной машины(англ. сomputer architecture) – концептуальная структура вычислительной машины, определяющая проведение обработки информации и включающая методы преобразования информации в данные и принципы взаимодействия технических средств и программного обеспечения. Открытая архитектура, описанная Джоном фон Нейманом легко пополняется новыми устройствами.

Среди архитектур персональных компьютеров выделяют:

- по разрядности интерфейсов и машинных слов;

- по особенностям набора регистров,

- по количеству центральных процессоров.

2. Принципы работы вычислительной системы были сформулированы Джоном фон Нейманом и им придерживаются и по сей день:

* - принцип использования двоичной системы представления данных,
* - принцип программного управления,
* - принцип однородности памяти,
* - принцип адресности.

3. Самые распространенные вычислительные системы - персональные компьютеры. К основным компонентам ПК относят: монитор, системный блок, клавиатуру и мышь. Системный блок содержит устройства, позволяющие вводить, обрабатывать, хранить и выводить информацию. Архитектура персонального компьютера открытая, что позволяет заменять в компьютере вышедшие из строя элементы. Все функциональные элементы компьютера расположены на материнской плате: оперативная память, жесткий диск, видеокарта, центральный процессор, АЛУ, блок питания. Приведен стандартный набор вычислительные системы студента.

Для успешной карьеры и работы, принципы работы вычислительной системы необходимо знать каждому человеку. Самые распространенные вычислительные системы - персональные компьютеры. Персональные компьютеры и периферийные устройства являются основными составляющими информационного общества. Компьютеры являются инструментом сбора, хранения, накопления, передачи, обработки и поиска информации, помогают решать профессиональные и повседневные задачи. Компьютеры создают тысячи удобств и услуг в нашей повседневной жизни, и в итоге можно сказать, что обойтись без них практически невозможно.

# **Список использованных источников**

1. Е.К. Хеннер, А.В. Могилев, Н.И. Пак. Информатика. - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. Угринович Н.Д. Практикум по информатике и информационным технологиям: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений/ Н.Д. Угринович, Л.Л. Босова, Н.И. Михайлова. 4-е изд., - М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. Информационные системы и модели. Элективный курс: Практикум.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
4. Кетков Ю.Л., Кетков А.Ю., Шапошников Д.Е. Персональный компьютер. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
5. Никеров В.А. Мой первый компьютер. Как подружиться с ПК. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
6. Петроченков А.В. Hardware: компьютер и периферия. Популярно об устройстве персонального компьютера и периферийного оборудования. – М.: Мнемозин, 2012.
7. Н. В. Макарова «Информатика и ИКТ» Практикум, Питер, Москва – Санкт-Петербург, 2014.