

ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА КОМПЬЮТЕРА

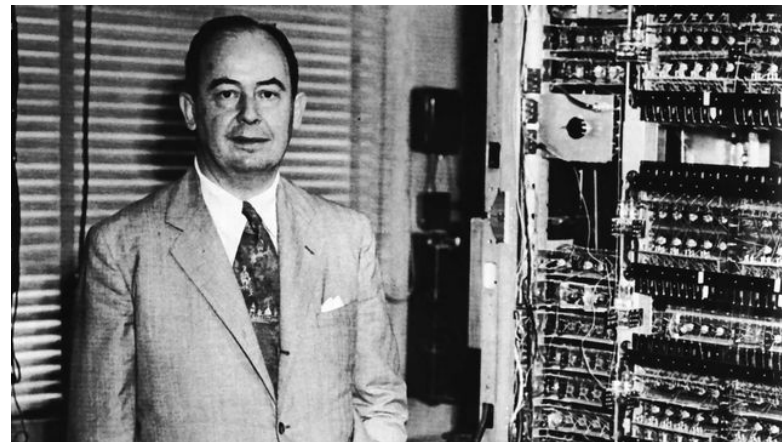


Margarita Lomakina
LIT 1533
margarita.v.lomakina@gmail.com

Архитектура фон Неймана

1946 – Публикация работы “Предварительное рассмотрение логической конструкции электронного вычислительного устройства”

Авторы: Джон фон Нейман,
Герман Голдстайн, Артур Бёркс
(*Institute for Advanced Study, IAS*)



Принципы устройства компьютера

- Принцип однородности памяти (хранимой программы)
- Принцип двоичного кодирования
- Принцип адресности
- Принцип программного управления
- Принцип иерархической организации памяти
- Основные компоненты ЭВМ

Принцип однородности памяти (принцип хранимой программы)

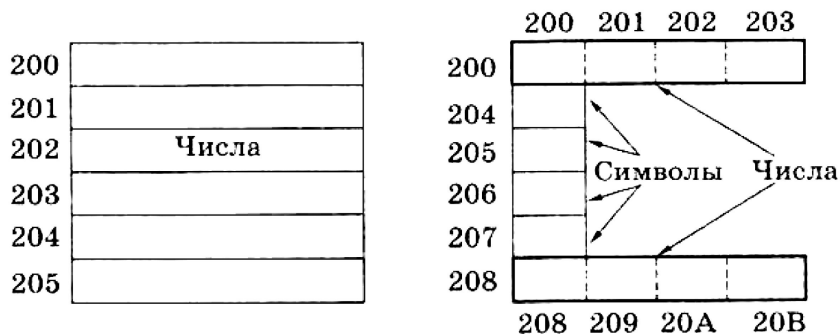
Команды и данные хранятся в одной и той же памяти и внешне в памяти неразличимы.

Принцип двоичного кодирования

Согласно этому принципу, вся информация, как данные, так и команды, кодируются двоичными цифрами 0 и 1. Каждый тип информации представляется двоичной последовательностью и имеет свой формат.

Принцип адресности

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек, причем процессору в произвольный момент доступна любая ячейка. Двоичные коды команд и данных разделяются на единицы информации, называемые словами, и хранятся в ячейках памяти, а для доступа к ним используются номера соответствующих ячеек — адреса.



Принцип программного управления

Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, представлены в виде программы, состоящей из последовательности управляющих слов — команд. Каждая команда предписывает некоторую операцию из набора операций, реализуемых вычислительной машиной. Команды программы хранятся в последовательных ячейках памяти вычислительной машины и выполняются в естественной последовательности, то есть в порядке их положения в программе.

Характеристики процессора

ПРОЦЕССОР - это устройство, предназначенное для автоматического считывания команд программы, их расшифровки и выполнения.

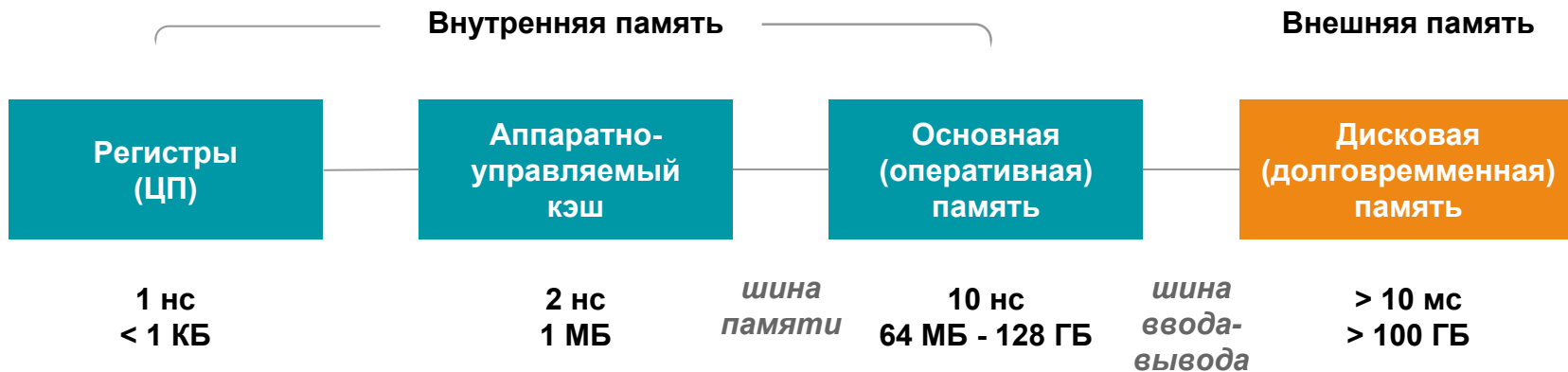
Тактовая частота - количество тактов (операций), выполняемых процессором за секунду. Измеряется в гигагерцах (ГГц).

Разрядность - количество разрядов (битов), одновременно обрабатываемых процессором




Принцип иерархической организации памяти

Использование на одном компьютере нескольких видов памяти, которые характеризуются разным временем доступа к памяти и объемом памяти.

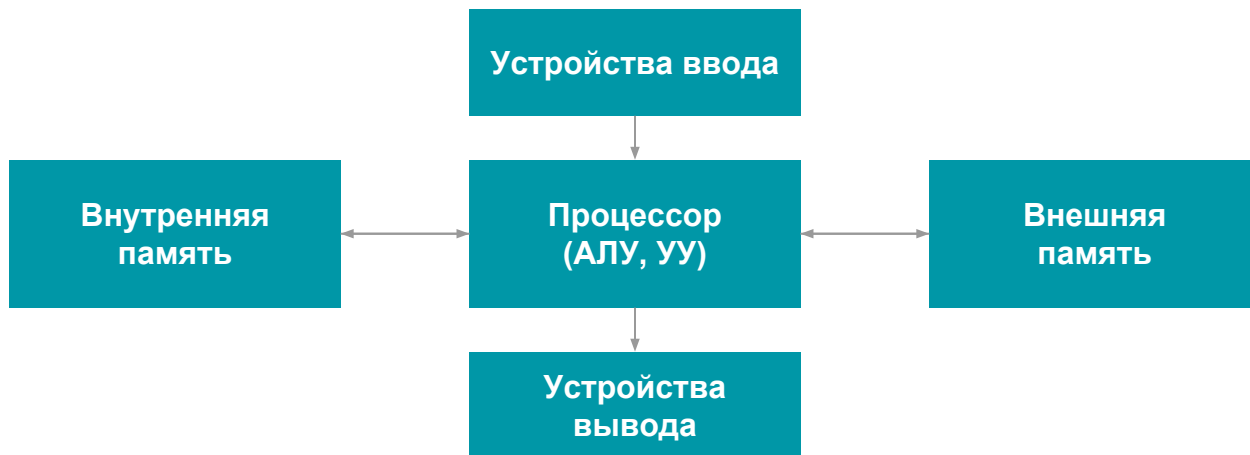


время доступа к памяти увеличивается
объем памяти увеличивается
стоимость уменьшается



Основные компоненты компьютера

Компьютер должен состоять из нескольких блоков, каждый из которых выполняет определенную функцию и обеспечивает автоматическое выполнение программы.



Основные компоненты компьютера

- Арифметико-логическое устройство (АЛУ), в котором выполняется обработка данных.
- Устройство управления (УУ), обеспечивающее выполнение программы и организующее согласованное взаимодействие всех узлов машины.
- Память - устройство для хранения программ и данных. Подразделяется на внешнюю и внутреннюю.
- Устройства ввода.
- Устройства вывода.

Архитектура компьютера

- Принципы построения системы команд и их кодирования
- Форматы данных и особенности их машинного представления
- Алгоритм выполнения команд программы
- Способы доступа к памяти и внешним устройствам
- Возможности изменения конфигурации оборудования

Гарвардская архитектура

1930-е – По заказу правительства США в Гарвардском университете Говардом Эйкеном была разрабатывается архитектура компьютера Марк I.

1937 – Компания IBM продемонстрирована вычислительную машину Марк I.



Основная идея заключалась в физическом разделении линий передачи команд и данных, поэтому процессор мог считывать очередную команду и оперировать памятью данных одновременно и без использования кэш-памяти.

Алгоритм работы процессора

- Из ячейки памяти, адрес которой записан в **счетчике адреса команд**, выбирается очередная команда программы (записывается в регистр команд).
- Значение счетчика адреса команд увеличивается так, чтобы он указывал на следующую команду.
- Выбранная команда выполняется.
- Далее весь цикл повторяется.

Счетчик адреса команд - специальный регистр, в котором в любой момент времени хранится адрес команды, которая будет выполнена следующей.

