

# ЭВМ

VG6

23 октября 2025 г.

## 1 До этого мне было лень

### Вопросики (23 октября 2025)

Какой принцип Неймана позволяет привесить скорость света?

Вычислительный процесс следует организовывать параллельным образом.

Почему ЭВМ в двоичной системе счисления, а не в десятичной?

5 принцип Неймана: разработка устройств для других операций нецелесообразно (кроме сумматора). В теории он прав, а на практике нет. К примеру аппаратные умножители.

**Главный принцип Неймана:** и программа и данные лежат в одном и том же месте в одном и том же виде. Не нужно для замены машины, можно заменить только программу.

**Схема** - графическое обозначение элементов и связи между ними.

## 2 Структура классической ЭВМ.

Состоит из 3х блоков.



### 2.1 Описание блоков.

#### 1. Арифметико-Логическое устройство

- Выполняет преобразование информации представленной в двоичном виде. Например: числа при выполнении арифметической операции.
- **Операнд** - мы будем называть участника арифметической или логической операции.
- АЛУ преобразует операнды и получает результат и признаки результата (дополнительные сведения о том, какой результат получился Правильный/Неправильный).
- Какой операцией заняться определяют управляющие сигналы.

- **Операция** - арифметическое или логическое действие выполняемое в АЛУ над операндами. То, что может делать АЛУ называется операцией.

## 2. Запоминающее устройство

- Предназначение: хранить двоичные числа.  
Для этого нужны 3 операции:
  - (a) Запись
  - (b) Чтение
  - (c) Выборка (адресация не совсем одно и тоже)
- Запоминающее устройство классической ЭВМ является адресным устройством. Каждое число хранится в ячейке имеющей свой уникальный адрес, который тоже является числом. В простейшем случае - порядковый номер ячейки памяти.
- Запоминающее устройство представляет собой одномерный массив, где в качестве индекса выступает адрес (номер ячейки).
- 4 действия (тоже + хранение) определяется управляющими сигналами, среди которых сигналы: операции записи, чтения и многое другое.

## 3. Устройство Управления

- Занимается управлением вычислительным процессом. То есть его выходом является порождение управляющих сигналов (сигналов управления), которые потребляются другими ящиками и самим собой.
- Помимо внешних блоков он управляет и самим собой.
- Цели и задачи управления: реализация выполнения команды. Для этого формируемые им сигналы несут 2 сущности: что делать, когда это надо сделать.
- Эту команду откуда-то надо взять. А они лежат в запоминающем устройстве, там же, где и данные.
- На выходе сигналы, на входе ... из памяти
- нужно формировать адрес ячейки откуда взять команду, получить её и выполнить.

Связи между этими блоками изображены на рисунке. По признакам результата УУ влияет на дальнейшее прохождение вычислительного процесса (изменять последовательность выполнения команд).

Например, произошло переполнение, значит нужно сформировать признак переполнения и передать УУ.

УУ получает команды из памяти, однако и операнды и команды лежат в разных ячейках запоминающего устройства (адресам) поэтому УУ должен формировать адреса как команд, так и операнд.

### 2.2 Цикл выполнения команды.

Структура организована циклически. И этот бег по кругу является бесконечным повторением.

### 2.3 Память. Запоминающее устройство.

Строится по иерархическому принципу. **Регистр** - запоминающее устройство ёмкостью в 1 число. Есть 2 типа:

1. Специализированные регистры, функции которых предопределены конструкцией ЭВМ и являются неизменными и регистры
2. Общего назначения, функционал которых может предопределяться. Доступны для программистов.

### 2.3.1 Виды памяти

**Сверхоперативные ЗУ** - обычно безадресного типа. К таким устройствам относятся буферные запоминающие устройства, стек.

**Буфер** - запоминающее устройство между ЗУ с разной скоростью работы для сглаживаний по времени. Обычно организуется очередью (FIFO).

**Стек** - первым вылетает последний заряженный патрон. (LIFO). История перехода к подпрограммам. Используется в системе прерываний.

**Постоянное запоминающее устройство (ROM)** - адресное запоминающее устройство без функции записи. **EPROM** - оставляет возможность сменить содержимое путём перезаписи, что требует специальное устройство (программатор).

**КЭШ L1, L2, L3, L4** - безадресное ассоциативное запоминающее устройство. Небольшая ёмкость, нократно ускоряет скорость работы вычислительного устройства. Благодаря ассоциативному доступу (тэгами) аккумулируют в себе те команды или данные, которые используются наиболее интенсивно. Тем самым создавая копию ячеек Оперативной памяти кратно уменьшают доступ к этим данным.

**Основная оперативная память ООП, ОЗУ, RAM, память с произвольной выборкой, память ЭВМ** - (синенькое на схеме) память, в которой хранятся те самые команды и данные по Нейману.

**Специализированные блоки памяти** - обмен между вычислительным ядром внешним миром (многопортовая память, ассоциативные ЗУ (используется в КЭШе и т.д. при поиске не по адресу, а по признаку), видеопамять)

**Внешние запоминающие устройства** - то, что подключается к ... через интерфейс. (... , облачные зранилища, Data-центры, ...)

## 2.4 ОЗУ. Оперативное запоминающее устройство.

Совокупность ячеек, пре данный вид памяти для работы в качестве основной оперативной памяти ЭВМ дляжно обладать свойством произвольной выборки.

**Памятью с произвольной выборкой** мы будем называть адресное ЗУ, время выборки которого не зависит от адреса ячейки и последовательности обращений к ячейкам этого устройства.

Технические характеристики ЗУ:

- 1 бит - 1 двоичный разряд
- 1 байт - 8 бит. Попытка представить символы алфавита при помощи таблички кодирования (ASCII).
- К(Кило) -  $2^{10} = 1024$
- М(Мега) -  $2^{20} = \dots$
- Г(Гига) -  $2^{30} = \dots$

**Память** - информационная ёмкость 1 адресуемой ячейки того, что имеет адрес.

**Организация ЗУ** - произведение числа ячеек на их разрядность, например:  $4\text{Г} \times 8$

Характеристики запоминающего устройства - временные.

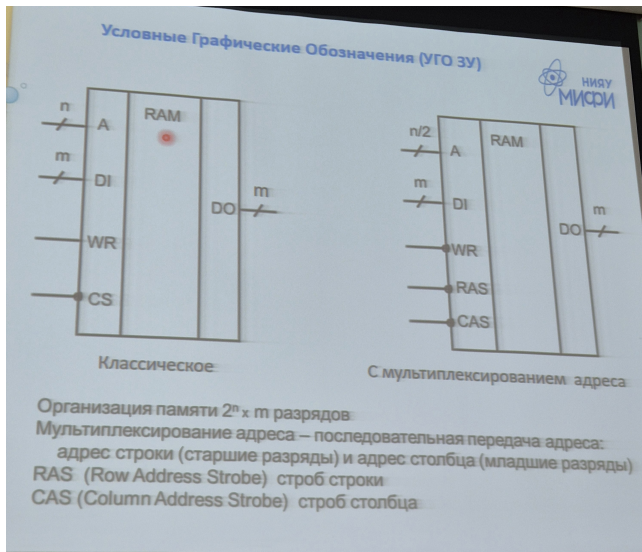
**Быстродействие (производительность) ЗУ** - оценивают временами считывания и записи, длительностью циклов считывания/записи

**Время считывания** — интервал времени между моментом сигнала на считывание (адрес или разрешение считывания) и моментом выдачи данных на выходы памяти.

**Время записи** - интервал времени после задания сигнала записи, достаточный для установления ячейки в состояние, задаваемое входными данными.

**Цикл считывания/записи** - минимальный интервал между последовательными обращениями.

## 2.5 Примеры условных графических обозначений (УГО ЗУ)



$n$  - разрядность шины адреса (количество проводов).

$A$  - адрес.

$DI$  - Data Input.  $m$  - размер слова этого запоминающего устройства.

$WR$  - Write Read. Какую операцию выполнять

$CS$  - Chip Select. Вход разрешения работы этого модуля. Если на схеме выколота точка, то это означает, что разрешающий сигнал "0".

Организация памяти:  $2^n \times m$