

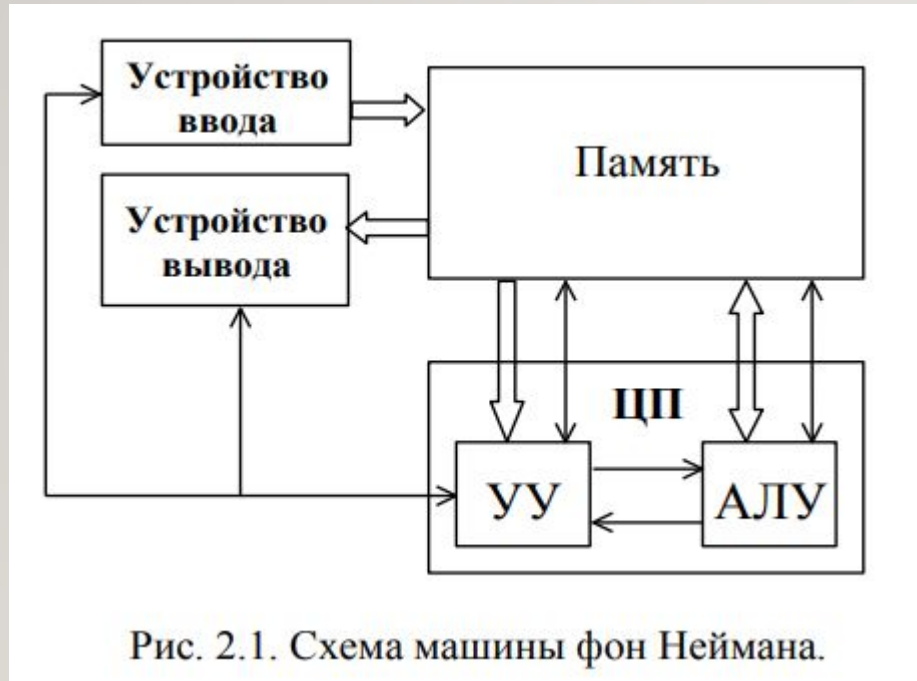
АРХИТЕКТУРА ФОН НЕЙМАНА



ОПИСАНИЕ

- Машина Фон Неймана - абстрактная модель ЭВМ
- Рассматривается на концептуальном уровне
- Формулируется в виде принципов Фон Неймана

СХЕМА



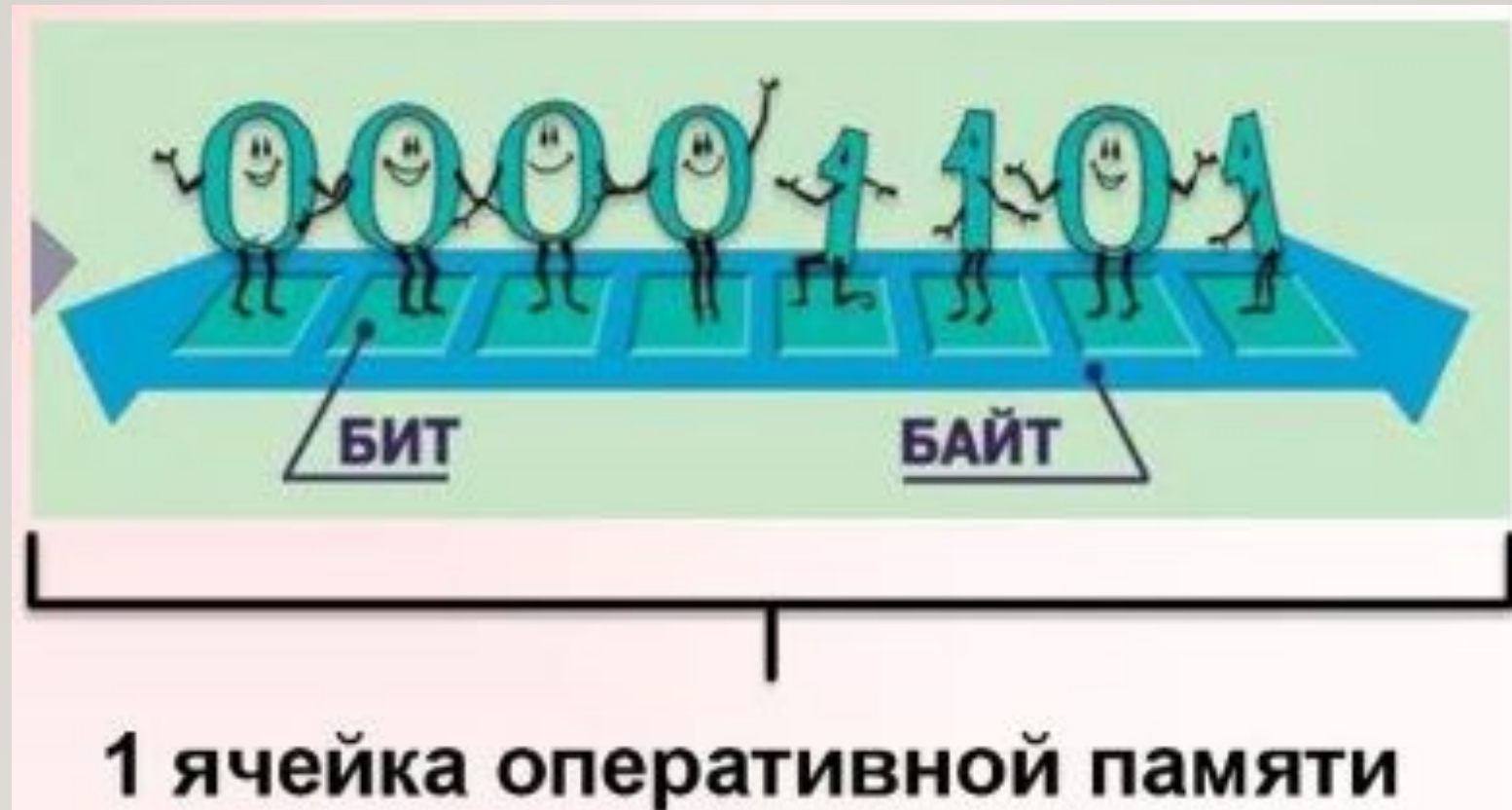
УУ - устройство управления
АЛУ - арифметико-логическое устройство
ЦП - центральный процессор

Толстыми (двойными) стрелками показаны потоки команд и данных, а тонкими – передача между отдельными устройствами компьютера управляющих и информационных сигналов

ПРИНЦИП ЛИНЕЙНОСТИ И ОДНОРОДНОСТИ ПАМЯТИ

- Память машины Фон Неймана - это линейная и однородная последовательность ячеек
- Ячейки памяти в машине Фон Неймана нумеруются от нуля до некоторого положительного числа
- Каждая ячейка состоит из более мелких частей, именуемых разрядами и нумеруемых также от нуля и до определенного числа
- Содержимое ячейки называется машинным словом

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЯЧЕЙКИ ПАМЯТИ



ПРИНЦИП НЕРАЗЛИМОСТИ КОМАНД И ДАННЫХ

- Машинное слово - либо команда, либо данное
- В памяти числа и команды неотличимы друг от друга, и те и другие - некоторый набор разрядов
- Программа хранится в памяти вместе с данными

ПРИНЦИП АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ И ПРИНЦИП ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ

- Машина функционирует автоматически, без участия человека
- После выполнения команды УУ по определенному правилу выбирает следующую команду для выполнения
- Процесс выполнения программы выполняется, пока не будет выполнена команда остановки или не возникнет аварийная ситуация

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ И АРИФМЕТИКО-ЛОГЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

- УУ - управляет всеми остальными устройствами ЭВМ.
- АЛУ - может считывать и записывать содержимое ячеек памяти, а так же выполнять различные операции над числами.

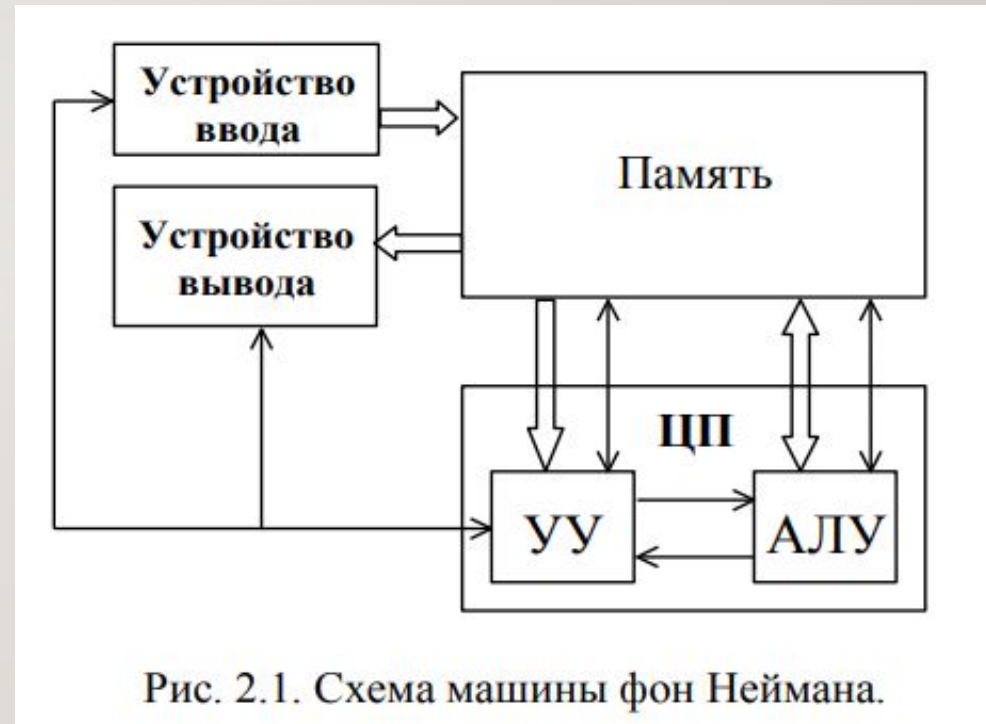


Рис. 2.1. Схема машины фон Неймана.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УУ И АЛУ

$Z := X + Y$

- R1, R2 и S – переменные, обозначающие регистры АЛУ, ПАМ – массив ячеек, обозначающий оперативную память ЭВМ; X, Y, Z - адреса ячеек
- УУ предписывает АЛУ считать X и Y и записать их на R1 и R2
- АЛУ производит операцию сложения R1 и R2 и записывает результат на S
- Алу пересылает копию S в ячейку памяти с адресом Z

```
R1 := ПАМ[x]; R2 := ПАМ[y]; S := R1+R2; ПАМ[z] := S;
```

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Современные ЭВМ в той или иной степени нарушают практически все принципы Фон Неймана
- Из минусов: узкое место архитектуры Фон Неймана - совместное использование шины для памяти программ и данных приводит к ограничению пропускной способности между процессором и памятью

