

Тема 2. Вычислительные машины и системы фон-неймановской архитектуры

Лекций -4 часов

Практические занятия– 4 час

Лекция 3

Алгоритмическая модель фон-Неймана

Цель лекции:

Рассмотреть систематизированные основы знаний по организации обработки данных, структуре и архитектуре ЭВМ

Учебные вопросы

- 1. Многоступенчатая обработка данных**
- 2. Структурная организация и архитектура ЭВМ**

1. Многоступенчатая обработка данных

Участники вычислительного процесса



**Язык человеческого
общения (образы)**



**Машинный язык
(0010...101010)**

Участники процесса обработки данных

Концептуальный уровень

Пользователь

Уровень ЯВУ

Программирование

Уровень ассемблера

Системный программист

Компиляция

Уровень ОС

Трансляция

Уровень машинных команд

Компиляция / трансляция

Микроархитектурный уровень

Инженер системотехник

Вентильный уровень

Микропрограммирование

Инженер проектировщик

Физическое проектирование

Уровни обработки данных

Концептуальный уровень

Анализ задачи. Формирование спецификации обработки.

Уровень ЯВУ

Изучение алгоритма. Написание программы на ЯВУ

Уровень ассемблера

Программа, ориентированная на ресурсы ЭВМ

Уровень ОС

Мультипрограммная обработка. Управление памятью

Уровень машинных команд

Преобразование программы в набор машинных команд

Микроархитектурный уровень

Представление маш. команды в виде совокупности микроопераций, выполняемых в тракте данных (АЛУ+Рг)

Вентильный уровень

2. Структурная организация и архитектура ЭВМ

Структура:

Характеристики, определяющие детали аппаратной реализации:

- количество функциональных блоков (БОД),
- принципы построения УУ,
- набор сигналов управления,
- технология функционирования памяти.

Архитектура:

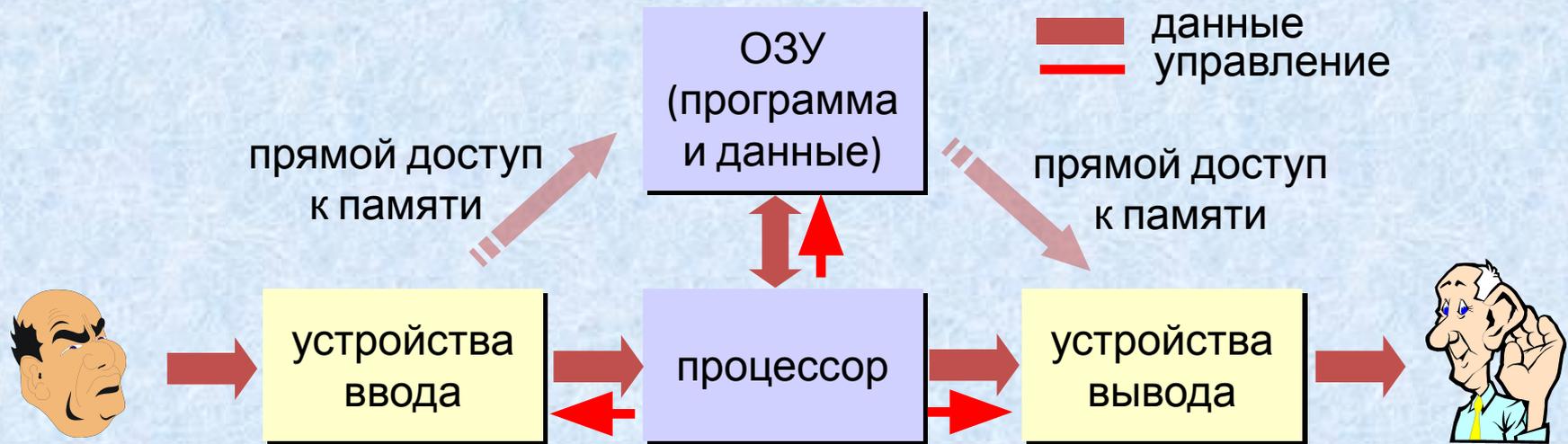
Характеристики системы, доступные извне (со стороны программы):

- набор машинных команд,
- формат машинных команд,
- формат данных,
- способы адресации и т.д.

Архитектура компьютера

Архитектура – принципы действия и взаимосвязи основных устройств компьютера (процессора, ОЗУ, внешних устройств).

Принстонская архитектура (фон Неймана):



Гарвардская архитектура – программы и данные хранятся в разных областях памяти.

⊕ скорость (одновременно читаем команду и данные)

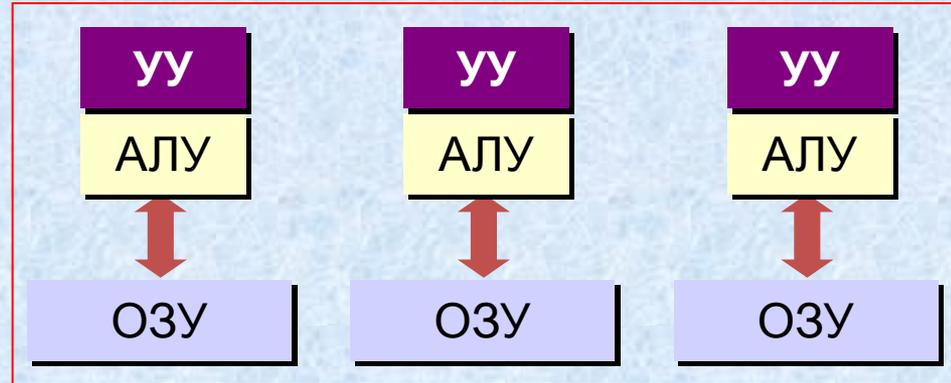
⊖ нужно больше контактов у процессора

Архитектуры компьютеров

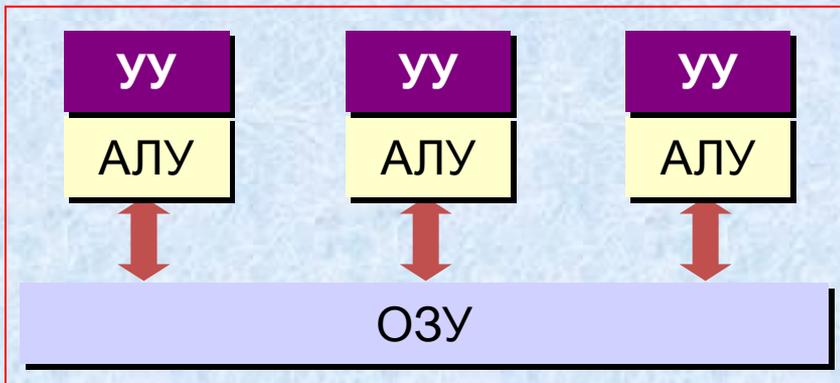
фон Неймана



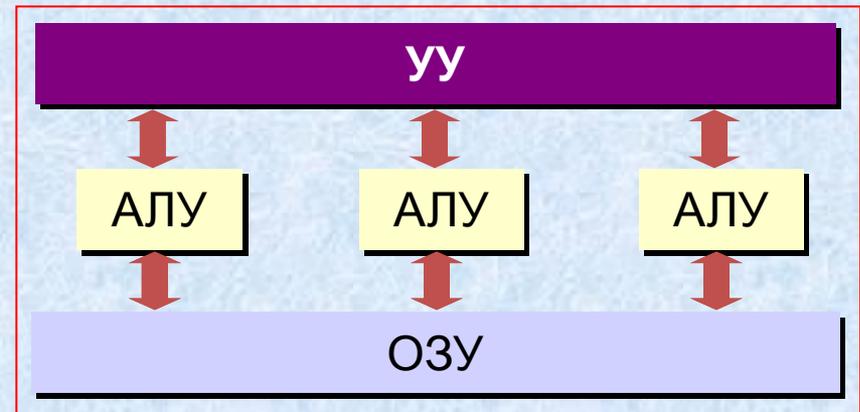
многomasинная
(независимые задачи)



многopроцессорная
(части одной задачи,
по разным программам)



параллельные процессоры
(части одной задачи,
по одной программе)



Концепция ВМ с хранимой в памяти программой

принципы фон-Неймана (John von Neumann) :

- **Принцип двойности** (команды и данные хранятся в разных ячейках и имеют свои адреса)
- **Принцип программы** (программа описывается в виде последовательности слов – команд)
- **Принцип однородности** (команды и данные хранятся в одной памяти (принстонская архитектура))
- **Принцип адресации** (память состоит из ячеек, в каждой из которых хранится слово (слова). Для доступа к информации используется адрес – номер соответствующей ячейки).



Джон фон Нейман

ся информация
чными цифрами 0

7: программа
представлена
слов – команд,

оманды и данные
неразличимы
туры),

ит из ячеек, в
и (слова). Для
дрес – номер

Структура и функции компьютера

Структура – набор компонентов системы и способ объединения их в единое целое.

Функции - операции, выполняемые каждым компонентом в процессе реализации команды.

Рассмотрение сложных систем

Анализ – с точки зрения описания,

Синтез – с точки зрения проектирования.

Подходы анализа и синтеза

Восходящий (снизу вверх) – рассматривают функции элементов самого низкого уровня, поднимаясь затем по уровням иерархии (*p-n*-переход, транзистор, БЛЭ, сумматор, АЛУ, процессор, ЭВМ).

Нисходящий (сверху вниз) – рассматривают систему в целом, выделяя в ней независимые подсистемы (ЭВМ, процессор, ...).

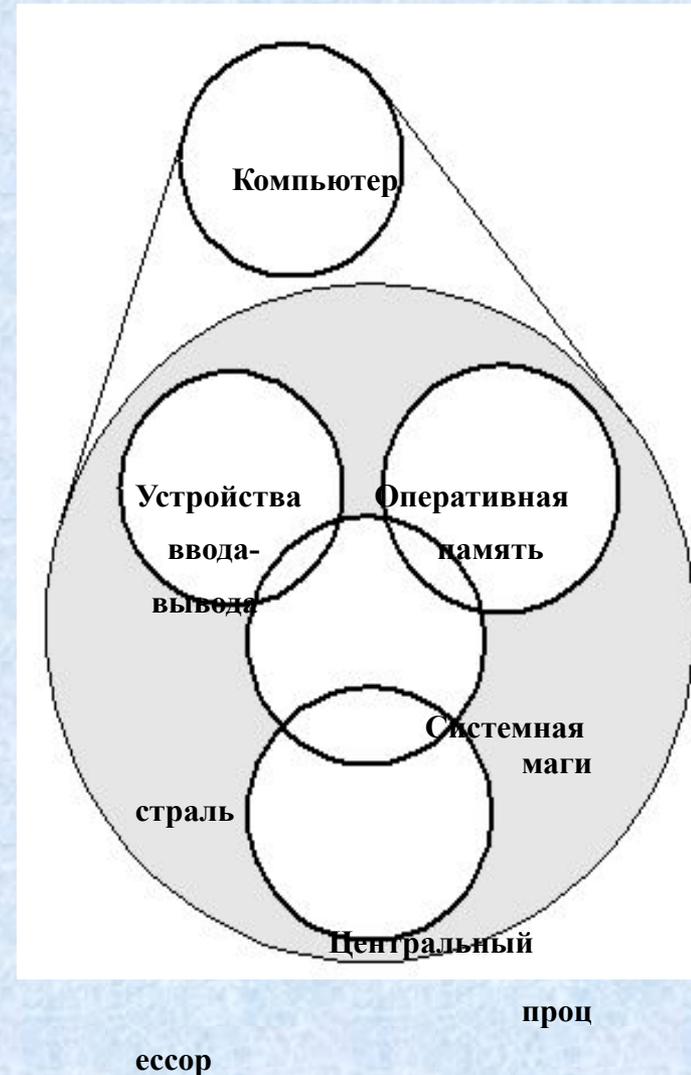
Функции компьютера (верхний уровень абстракции)

- обработка данных,
- хранение данных,
- перемещение данных,
- управление процессами.

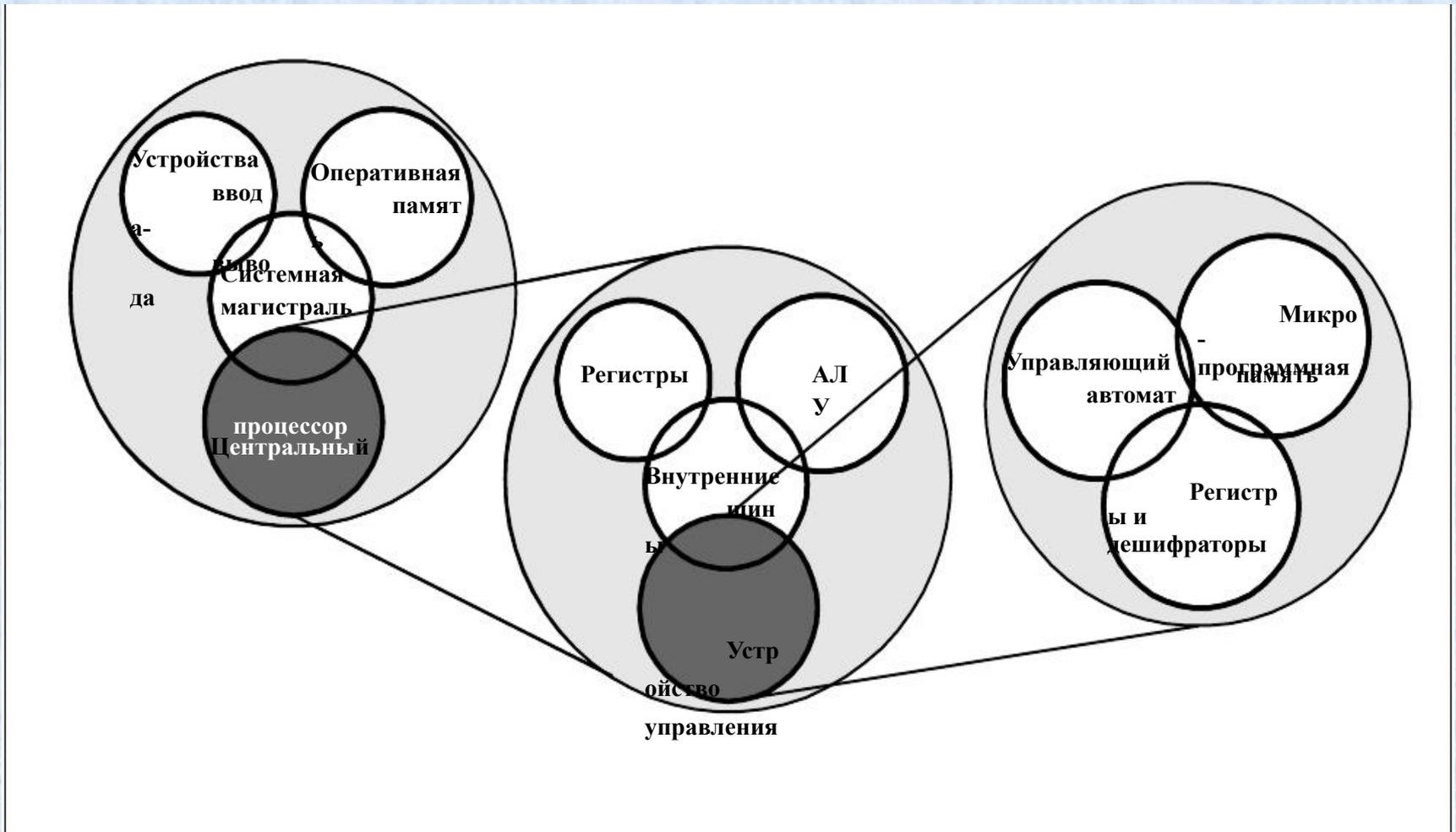


Структура компьютера (верхний уровень абстракции)

- центральный процессор (обработка данных),
- оперативная память (хранение данных),
- системная магистраль (перемещение данных),
- устройство управления процессами).



Иерархическая структура компьютера



Задание

1 Составить структурную схемы домашнего компьютера и его внешних устройств с указанием их характеристик.

2 Представить перечень программ, установленных на домашнем компьютере (тип ОС и дополнительно установленного ПО