



ИНФОРМАТИКА

10
класс

ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА ЭВМ

КОМПЬЮТЕР И ЕГО ПРОГРАММНОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ

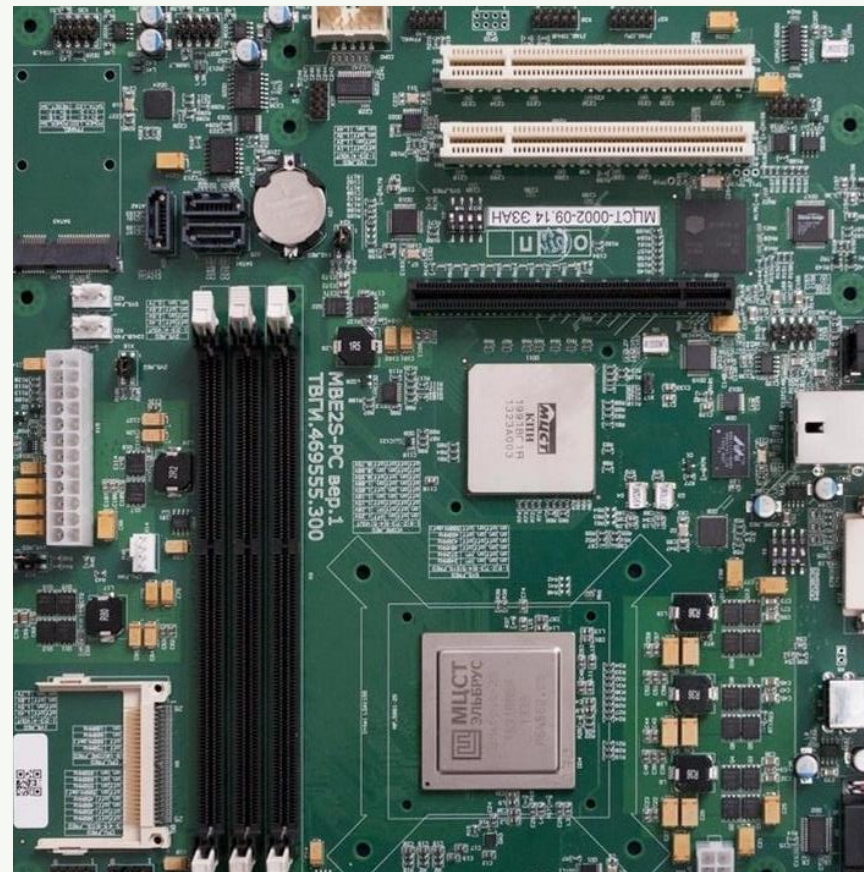
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

- ◆ принципы компьютерных наук
- ◆ адресность памяти
- ◆ программное управление
- ◆ архитектура компьютера
- ◆ магистраль
- ◆ шина
- ◆ контроллер

ПРИНЦИПЫ НЕЙМАНА-ЛЕБЕДЕВА

Принцип – основное, исходное положение какой-нибудь теории, учения, науки и пр.

Фундаментальные идеи (принципы) компьютерных наук независимо друг от друга сформулировали Джон фон Нейман и Сергей Алексеевич Лебедев.



ОСНОВОПОЛОЖНИКИ ЭВМ

Джон фон Нейман (1903-1957) –американский учёный, сделавший важный вклад в развитие математики и физики. В **1946 г.**, анализируя сильные и слабые стороны **ЭНИАКа**, совместно с коллегами пришёл к идее нового типа организации ЭВМ.



Сергей Алексеевич Лебедев (1902-1974) – главный конструктор первой отечественной вычислительной машины **МЭСМ**, автор проектов компьютеров серии **БЭСМ** (Большая Электронная Счётная Машина), и принципиальных положений компьютера «**Эльбрус**».



СУЩНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРИНЦИПОВ НЕЙМАНА – ЛЕБЕДЕВА

1. состав основных компонентов вычислительной машины
2. принцип двоичного кодирования
3. принцип однородности памяти
4. принцип адресности памяти
5. принцип иерархической организации памяти
6. принцип программного управления

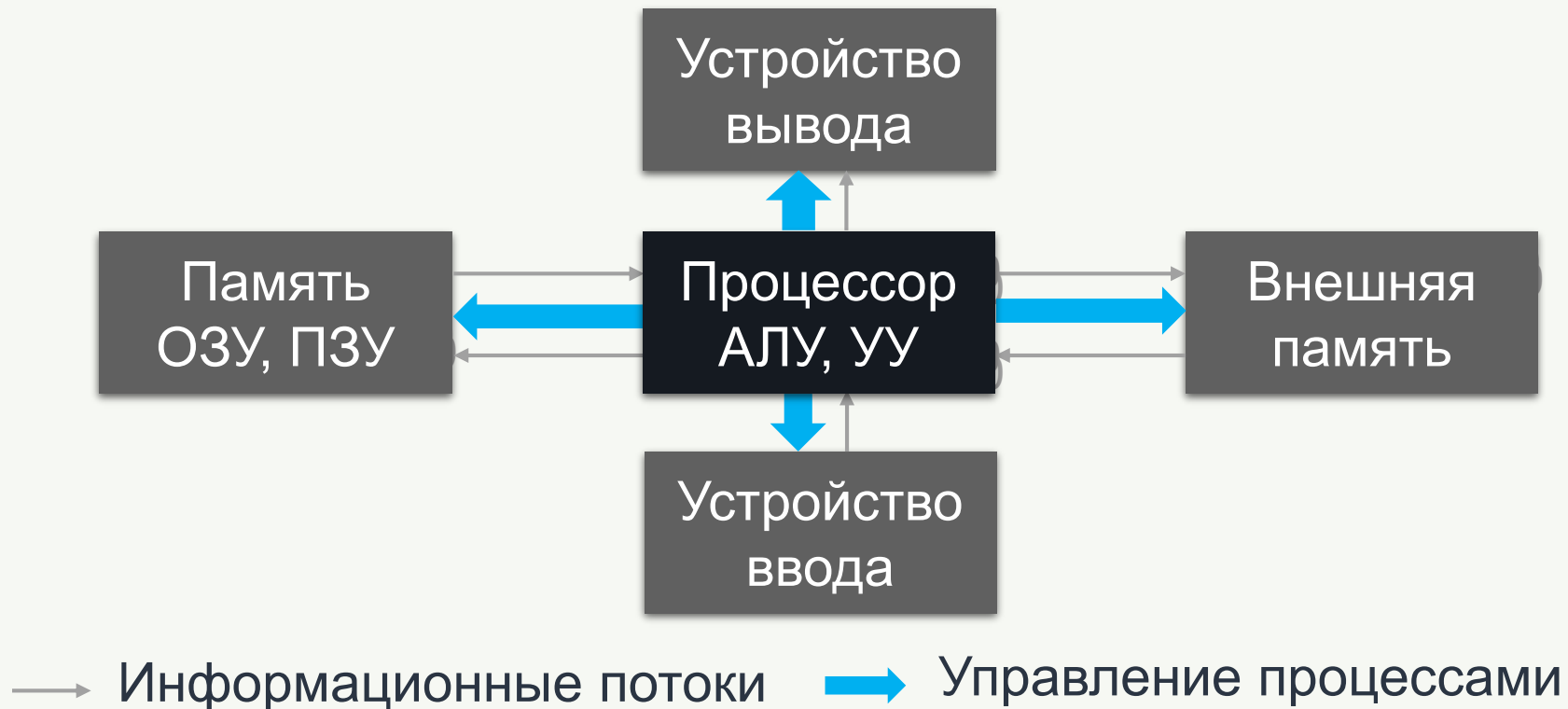
Сформулированные в середине прошлого века, **базовые принципы** построения ЭВМ не утратили свою актуальность и в наши дни.



ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

Первый принцип определяет **состав основных компонентов вычислительной машины.**

Любое устройство, способное производить автоматические вычисления, должно иметь определённый набор компонентов: блок обработки данных, блок управления, блок памяти и блоки ввода/вывода информации.

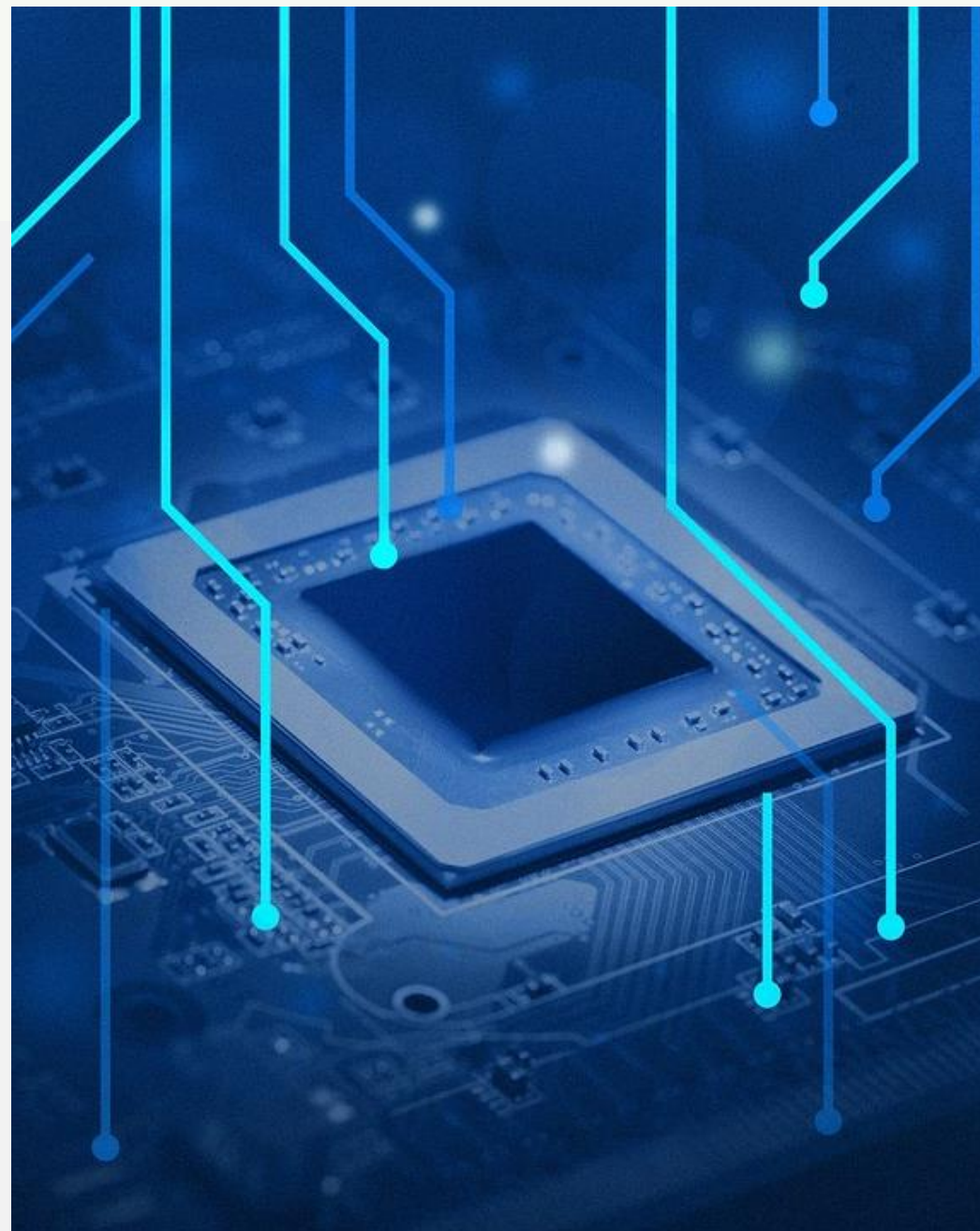


СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ

Процессор – информационный центр. Управляет всеми процессами и пропускает через себя все информационные потоки.

Составные блоки процессора:

- ◆ **арифметико-логическое устройство (АЛУ)** выполняет обработку данных
- ◆ **устройство управления (УУ)** обеспечивает выполнение программы и организует согласованное взаимодействие всех узлов компьютера



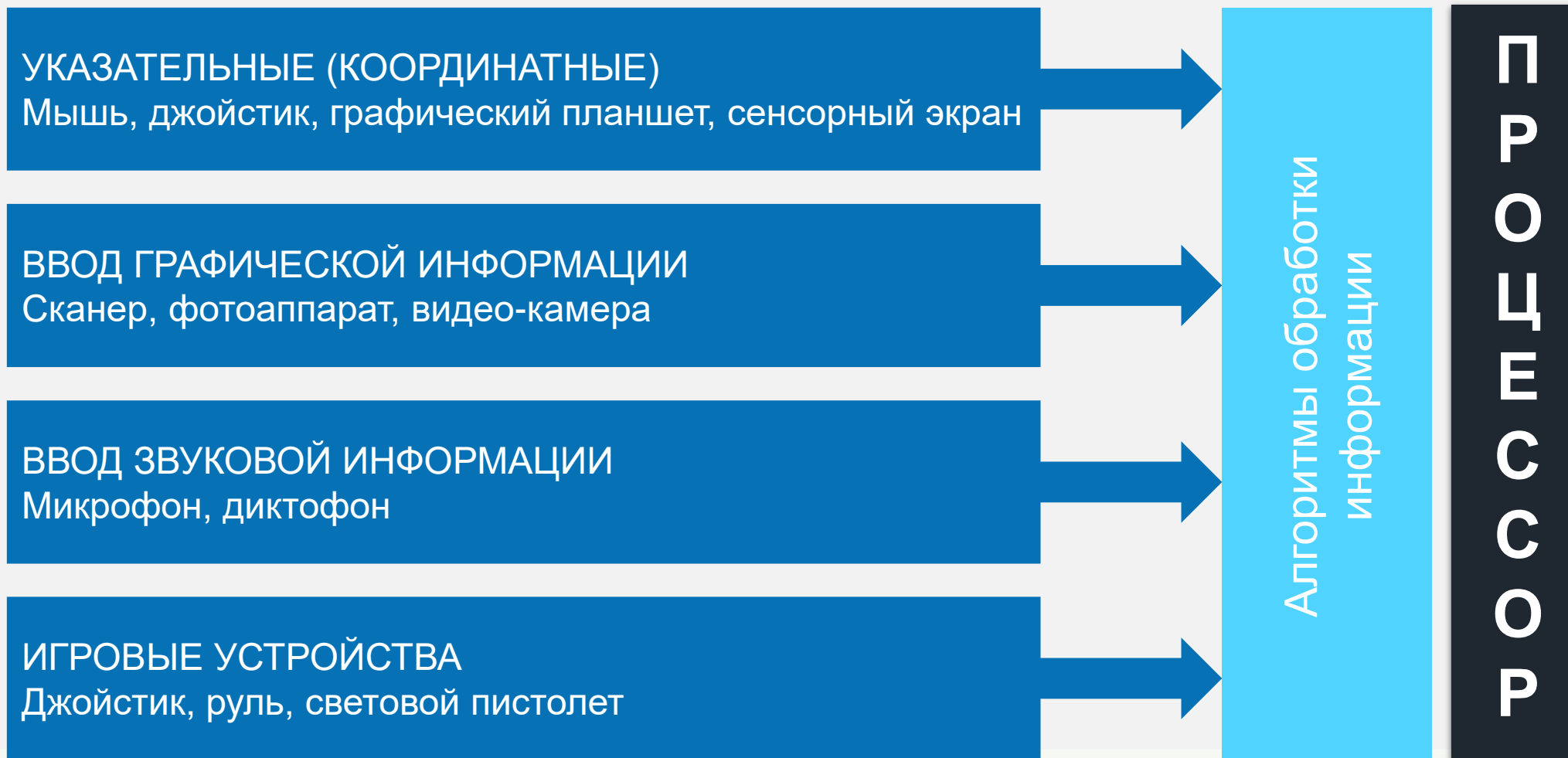
СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ

Память, предназначена для хранения исходных данных, промежуточных величин и результатов обработки информации, программы обработки информации.



СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ

устройства ввода, преобразующие входную информацию в форму, доступную компьютеру



СОСТАВ КОМПОНЕНТОВ

устройства вывода, преобразующие результаты работы компьютера в форму, доступную для восприятия человеком

ПРОЦЕССОР

Алгоритмы обработки информации

УСТРОЙСТВА ВВОДА/ВЫВОДА

Дисковод, сетевая плата, интерактивная доска

ВВОД ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Принтер, графопостроитель, монитор, проектор

ВВОД ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

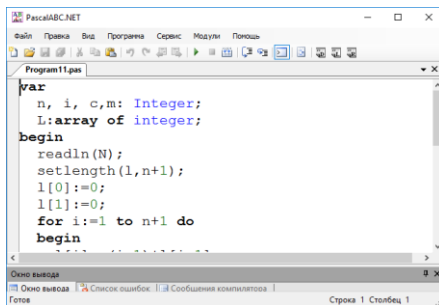
Колонки, наушники, встроенный динамик

ИГРОВЫЕ УСТРОЙСТВА

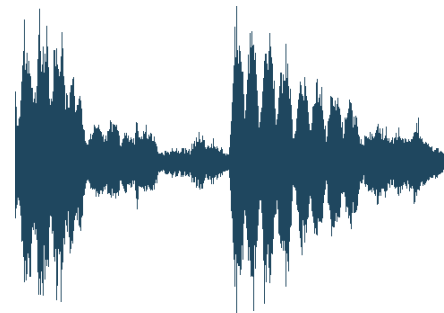
Игровой контроллер (при столкновении вибрирует)

ПРИНЦИП ДВОИЧНОГО КОДИРОВАНИЯ

Вся информация, предназначенная для обработки на компьютере (числа, тексты, звуки, графика, видео), а также программы её обработки, представляются в виде **двоичного кода** – последовательностей 0 и 1.



```
var
n, i, c, m: Integer;
L: array of Integer;
begin
readln(N);
setlength(L, n+1);
L[0]:=0;
L[1]:=0;
for i:=1 to n+1 do
begin
```



ТРОИЧНЫЙ КОМПЬЮТЕР «СЕТУНЬ»

Использование в компьютерной технике классической двоичной системы счисления не лишено недостатков.

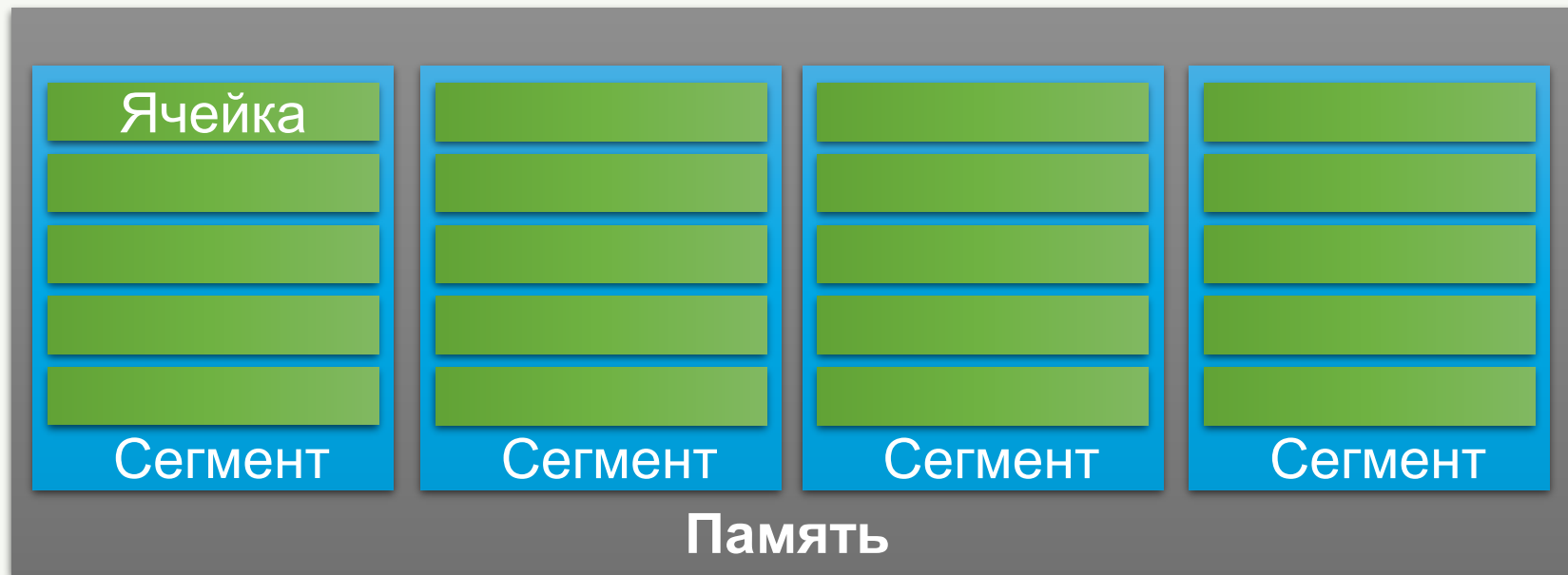
В 1958 г. в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова под руководством Н. П. Брусенцова был создан **троичный компьютер «Сетунь»**. В нём была применена уравновешенная троичная система счисления, использование которой впервые в истории позволило представлять одинаково просто как положительные, так и отрицательные числа.

Знаки троичной симметричной системы
счисления $\{-, 0, +\}$



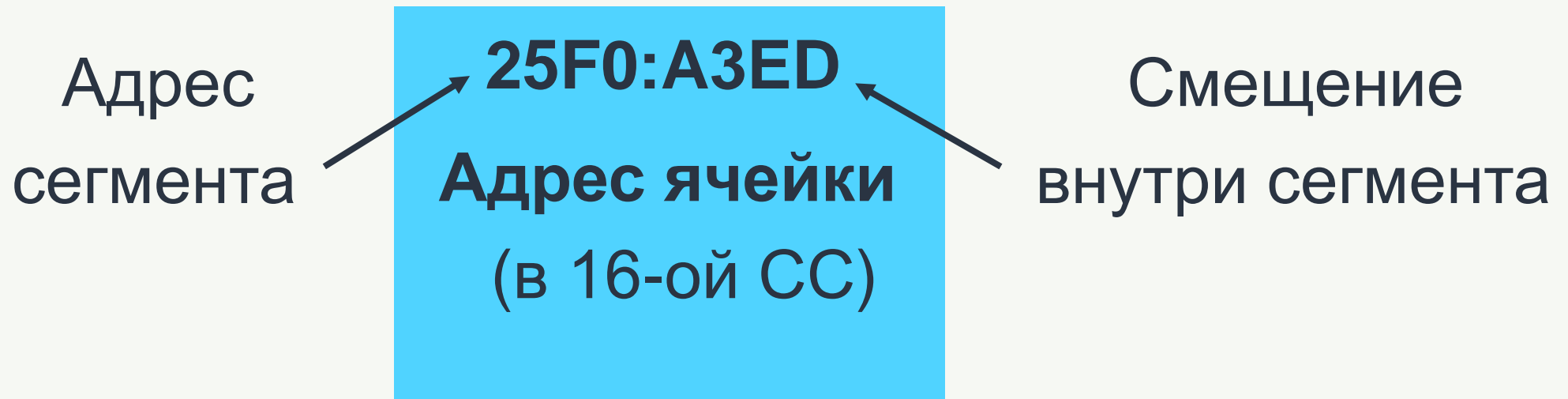
ПРИНЦИП ОДНОРОДНОСТИ ПАМЯТИ

Команды программ и данные хранятся в одной и той же памяти. Команды и данные отличаются только по способу использования. Это утверждение называют **принципом однородности памяти**.



ПРИНЦИП АДРЕСНОСТИ ПАМЯТИ

Команды и данные размещаются в единой памяти, состоящей из ячеек, имеющих свои номера (адреса). Это **принцип адресности памяти**.

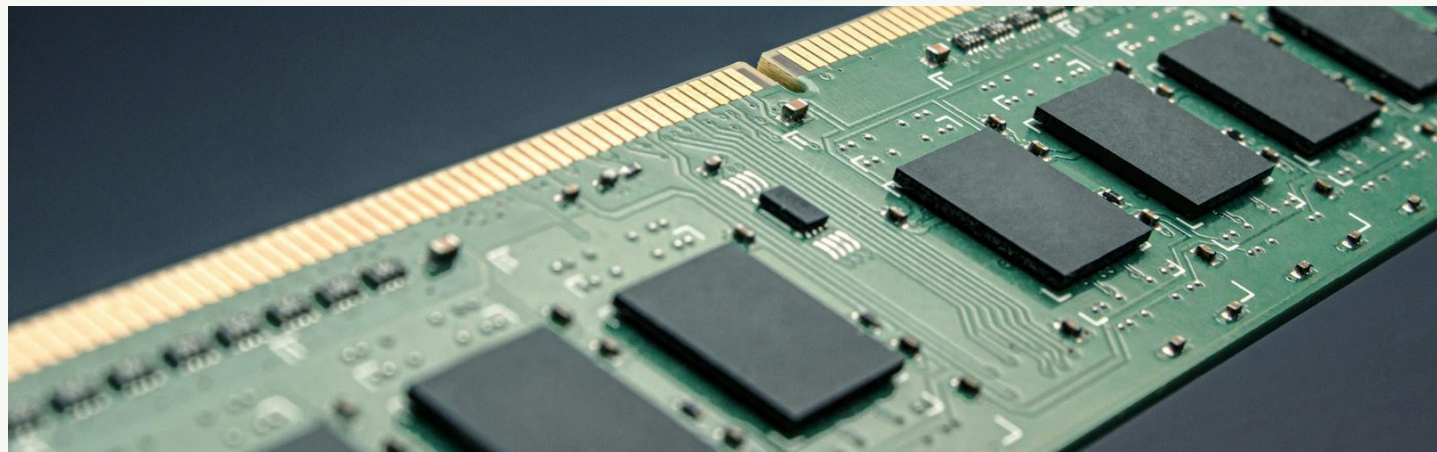


ПРИНЦИП ИЕРАРХИЧНОСТИ ПАМЯТИ

Можно выделить два основных требования, предъявляемых к памяти компьютера:

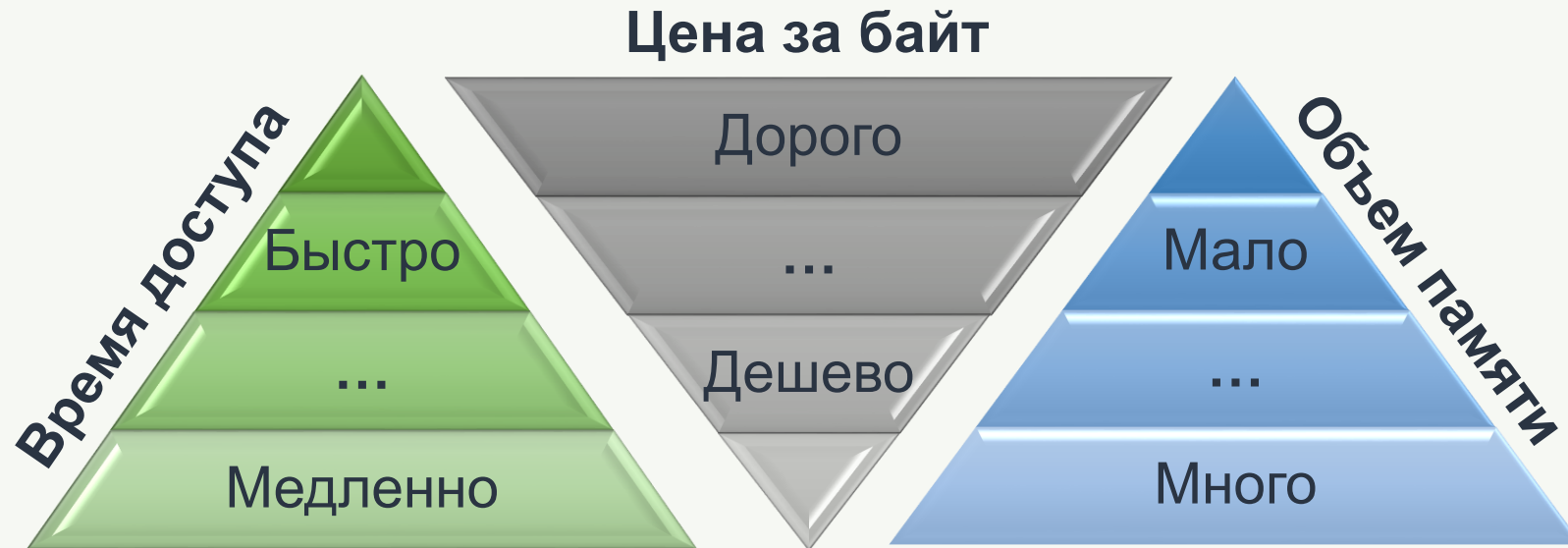
- ◆ объём памяти должен быть как можно больше
- ◆ время доступа к памяти должно быть как можно меньше

В современных компьютерах используются устройства памяти нескольких уровней, различающиеся по своим основным характеристикам: **времени доступа, сложности, объёму и стоимости.**



ПРИНЦИП ИЕРАРХИЧНОСТИ ПАМЯТИ

Трудности физической реализации запоминающего устройства высокого быстродействия и большого объёма требуют иерархической организации памяти.



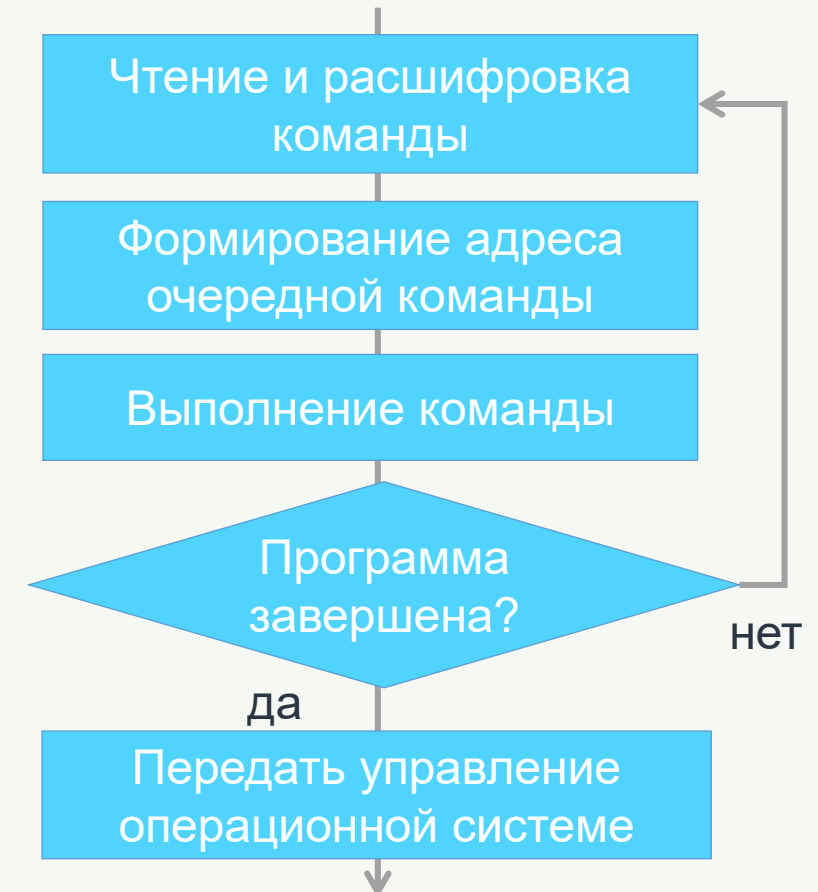
Уровни иерархии взаимосвязаны: все данные на одном уровне могут быть также найдены на более низком уровне.

ПРИНЦИП ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Принцип программного управления определяет общий механизм автоматического выполнения программы.

Все вычисления, предусмотренные алгоритмом решения задачи, должны быть представлены в виде программы, состоящей из последовательности команд. Команды представляют собой закодированные управляющие слова, в которых указывается:

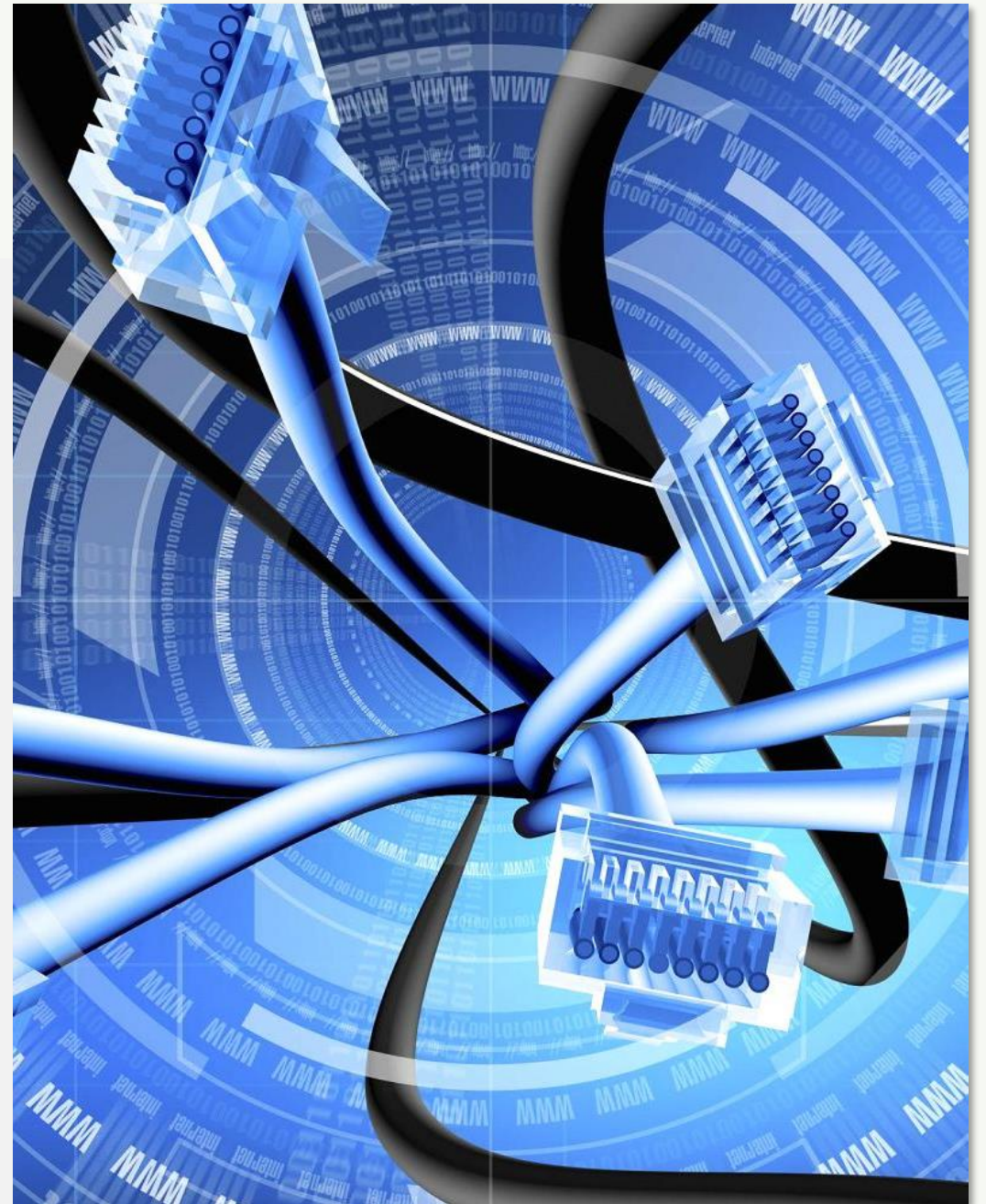
- ◆ какое выполнить действие
- ◆ из каких ячеек считать операнды (данные, участвующие в операции)
- ◆ в какую ячейку записать результат операции



АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

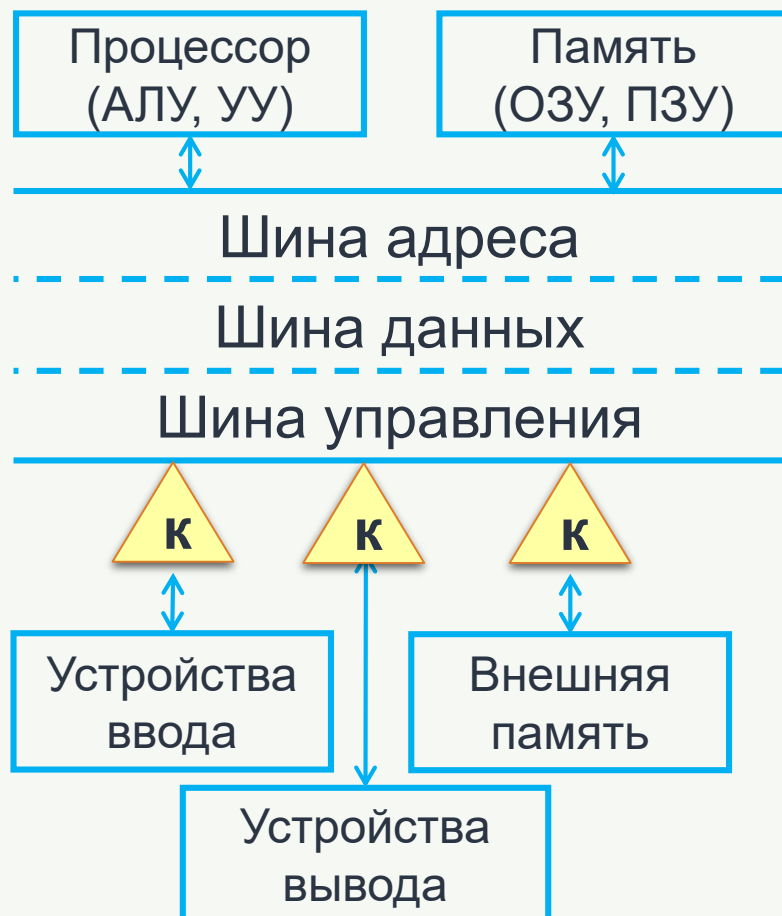
Современные персональные компьютеры различаются по своим размерам, конструкции, разновидностям используемых микросхем и модулей памяти, другим характеристикам. В то же время все они имеют единое функциональное устройство, единую архитектуру — основные узлы и способы взаимодействия между ними

Архитектура – это общие принципы построения компьютера, отражающие программное управление работой и взаимодействие его основных узлов.



АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

Магистраль (шина) - устройство для обмена данными между устройствами компьютера.



используется для указания физического адреса по которому устройство обращается для проведения операции чтения или записи

используется для передачи данных между узлами компьютера

по **шине управления** передаются сигналы, управляющие обменом информацией между устройствами и синхронизирующие этот обмен

Контроллер – специальный микропроцессор для управления внешними устройствами.

АРХИТЕКТУРА КОМПЬЮТЕРА

Современные компьютеры обладают магистрально-модульной архитектурой, главное достоинство которой заключается в возможности легко изменить конфигурацию.



К

Данные между внешними устройствами по магистрали передаются напрямую



К

Существенное снижение нагрузки на центральный процессор



К

Повышение эффективности работы всей вычислительной системы

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОМПЬЮТЕРОВ

- ① автоматизация производства, роботизированные производства
- ① многопроцессорные системы параллельной обработки данных, обеспечивающие:
 - ◆ сокращение времени решения вычислительно сложных задач
 - ◆ сокращение времени обработки больших объёмов данных
 - ◆ решение задач реального времени
 - ◆ создание систем высокой надёжности
- ① поиск неэлектронных средств хранения и обработки данных, создание квантовых и биологических компьютеров, исследования в области нанотехнологий



В каждой области науки и техники существуют фундаментальные идеи или принципы, определяющие на многие годы вперёд её содержание и направление развития. В компьютерных науках роль таких фундаментальных идей сыграли принципы, сформулированные независимо друг от друга двумя крупнейшими учёными XX века — Джоном фон Нейманом и Сергеем Алексеевичем Лебедевым.

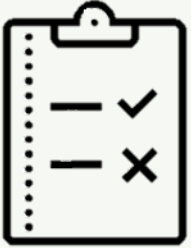
К основополагающим принципам построения компьютеров (принципам Неймана — Лебедева) можно отнести следующие:

- 1) состав основных компонентов вычислительной машины;
- 2) принцип двоичного кодирования;
- 3) принцип однородности памяти;
- 4) принцип адресности памяти;
- 5) принцип иерархической организации памяти;
- 6) принцип программного управления.

Архитектура — это наиболее общие принципы построения компьютера, отражающие программное управление работой и взаимодействием его основных функциональных узлов.

Классическая архитектура компьютеров первых поколений предполагала осуществление взаимодействия всех устройств через процессор и наличие неизменного набора внешних устройств.

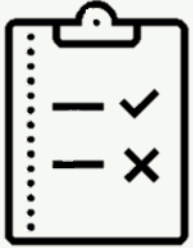
Современные персональные компьютеры обладают открытой магистрально-модульной архитектурой — устройства взаимодействуют через шину, что способствует оптимизации процессов обмена информацией внутри компьютера. Второе преимущество современной архитектуры — возможность легко изменить конфигурацию компьютера путём подключения к шине новых или замены старых внешних устройств.



ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Перечислите основные фундаментальные идеи, лежащие в основе построения компьютеров.

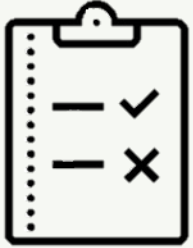




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Какие устройства принято выделять в компьютерах классической архитектуры? Сравните их с устройством машины Беббиджа.

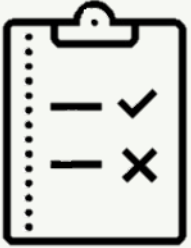




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Чем обусловлен выбор двоичного кодирования для представления информации в компьютере?

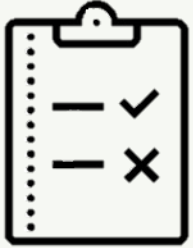




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Как вы понимаете утверждение «Одно и то же значение ячейки памяти в зависимости от способа обращения к нему может использоваться и как данные, и как команда»?

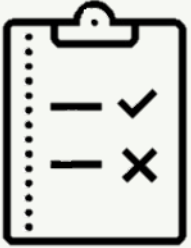




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

В чём состоит суть принципа адресности памяти?

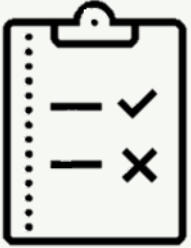




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Почему в современных компьютерах используются устройства памяти нескольких уровней, различающиеся по времени доступа, сложности, объёму и стоимости?

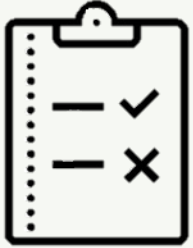




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

В чём состоит суть принципа программного управления?





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Подготовьте сообщение о Джоне фон Неймане и его вкладе в развитие компьютерной техники.





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Подготовьте сообщение о Сергее Алексеевиче Лебедеве и его вкладе в развитие вычислительной техники.

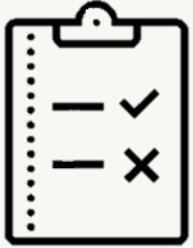




ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Для чего предназначена магистраль (шина)? Из каких частей она состоит?





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Что такое магистрально-модульная архитектура? В чём её главное достоинство?





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

В чём заключается принцип открытой архитектуры?





ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Изучите актуальный список 500 самых мощных суперкомпьютеров мира (<https://gotourl.ru/15526/>). Выясните, какой суперкомпьютер является самым мощным в настоящее время. Какое место в списке самых мощных вычислительных систем занимают российские суперкомпьютеры? Приведите примеры задач, для решения которых используются суперкомпьютеры.

