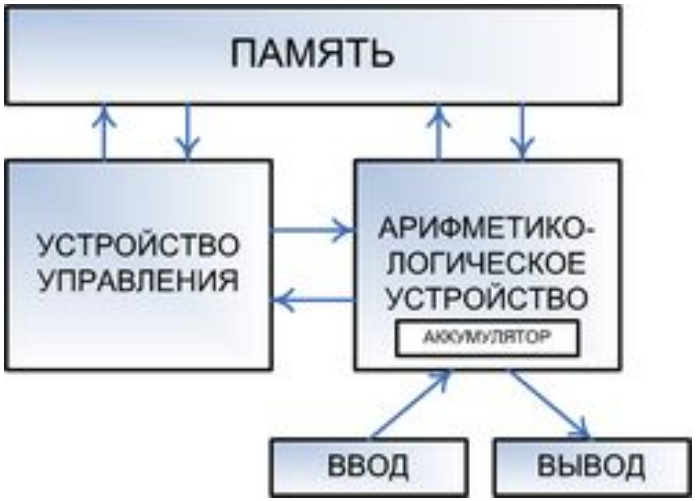
Тема 2. Технические средства компьютерных систем

Архитектура фон Неймана

Джон фон Нейман
1903 - 1957

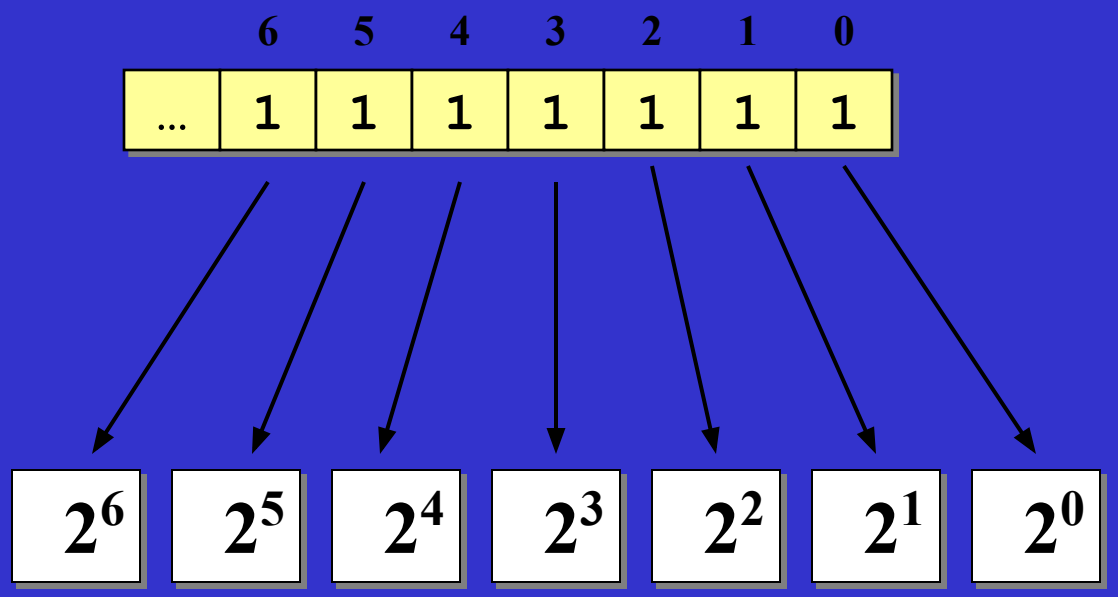


Архитектура фон Неймана основывается на принципе совместного хранения данных и команд в памяти компьютера

Принципы архитектуры фон Неймана

- Использование двоичной системы счисления для данных и команд
- Программное управление (процессор исполняет команды из памяти)
- Однородность памяти (команды и данные хранятся в одной памяти)
- Адресуемость памяти (все ячейки имеют адрес и доступны процессору)
- Последовательное выполнение команд (одна за другой)
- Условный переход (возможность изменения последовательности команд)

Представление данных в двоичной системе счисления



Представление целых чисел

7							0
1	1	1	1	1	1	1	1

unsigned char

0	1	1	1	1	1	1	1

char

Знаковый разряд
(0 = +, 1 = -)

```
11111111 = 255
00000000 = 0
```

```
01111111 = 127
00000000 = 0
11111111 = -1
10000000 = -128
```

Представление чисел с плавающей точкой

Число = (1+мантисса)*$2^{(порядок-127)}$

Центральная и периферийная части компьютера

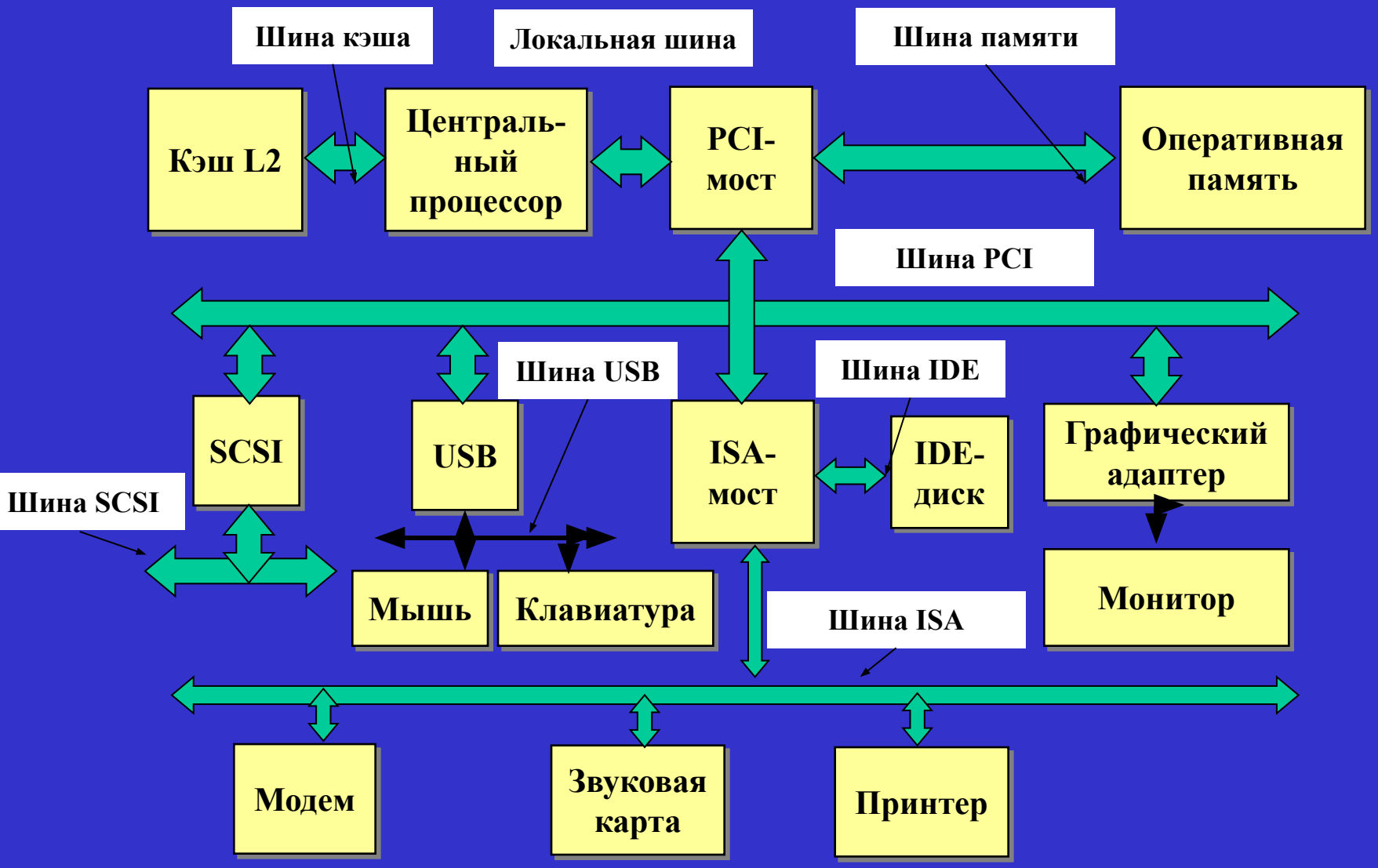
Центральная часть

- Процессор
- Оперативная память

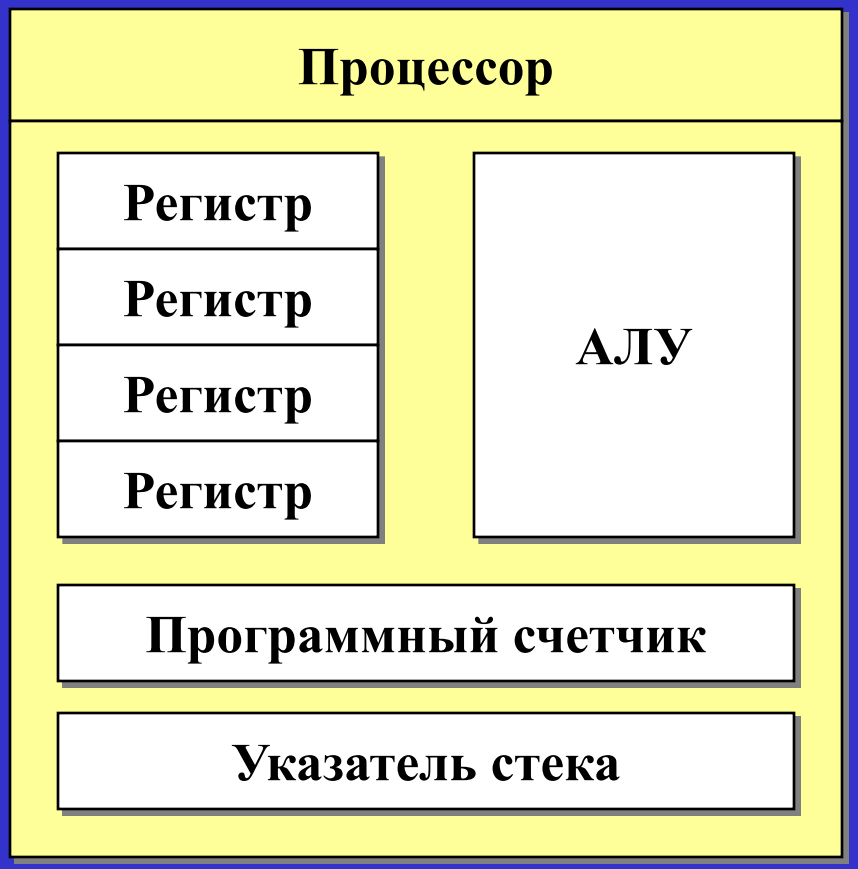
Периферийные устройства

- Устройства ввода-вывода
  - Диски
  - Ленты
  - ...

Шины компьютера



Архитектура процессора



CISC: Intel x86
RISC: Alpha, POWER, SPARC, PA-RISC, MIPS
EPIC: Intel Itanium

Ведущие производители: Intel, AMD, Motorola, IBM, HP, Sun

Команды процессора

Процессор PDP 11

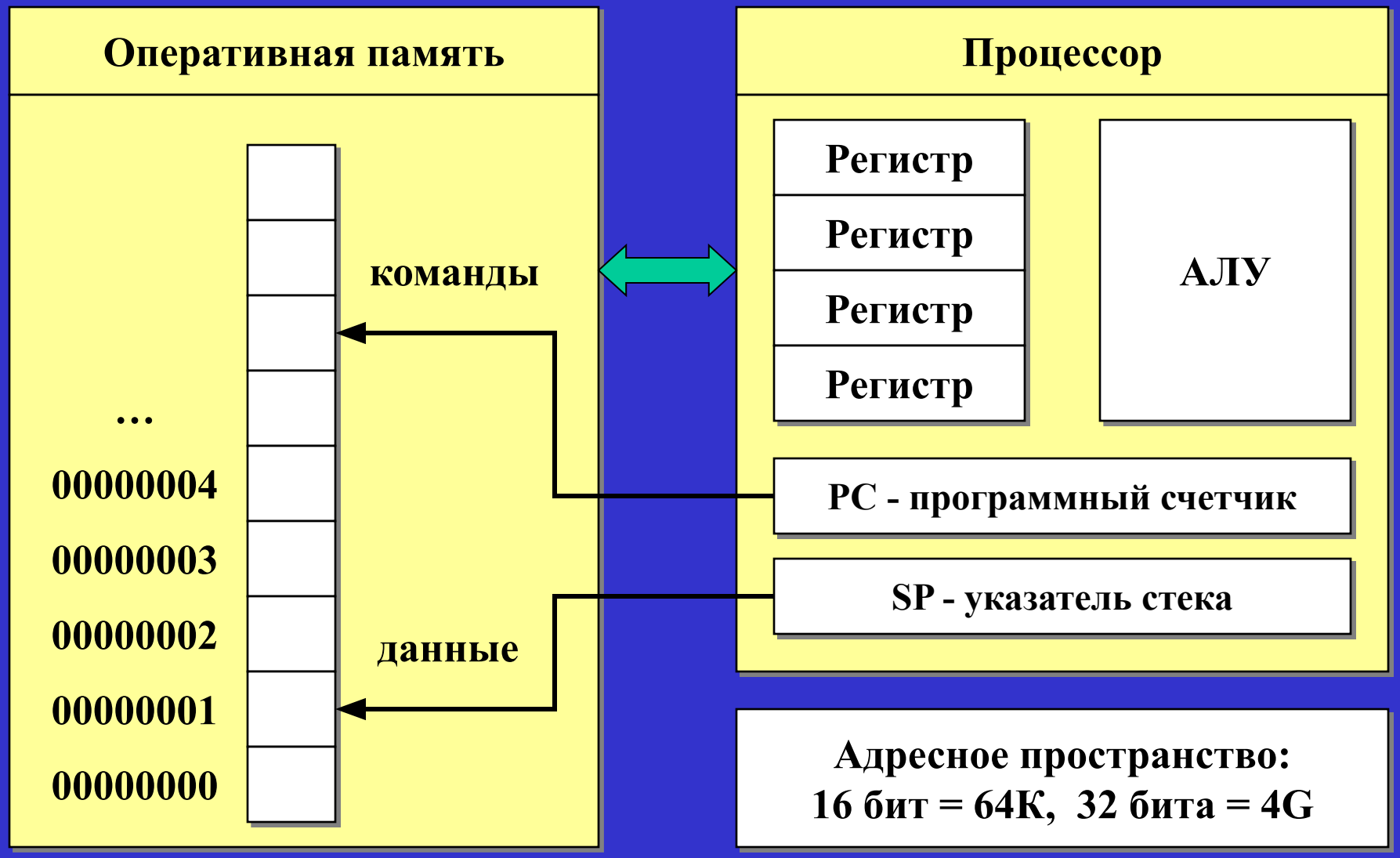
CLR	очистка
INC	инкремент
DEC	декремент
TST	тестирование

BNE	переход
BEQ	переход
JMP	вызов
RTS	возврат

MOV	пересылка
CMP	проверка
ADD	сложение
SUB	вычитание

ROR	цикл. сдвиг
ROL	цикл. сдвиг
ASR	сдвиг
ASL	сдвиг

Процессор и память. Адресация. Адресное пространство



Многопроцессорные архитектуры

SISD	SIMD	MISD	MIMD

SMP (Symmetric Multiprocessing) - симметричная многопроцессорная архитектура

MMP (Massive Parallel Processing) - массивно-параллельная архитектура

ASMP (Assymmetric Multiprocessing) - ассимметричная многопроцессорная архитектура

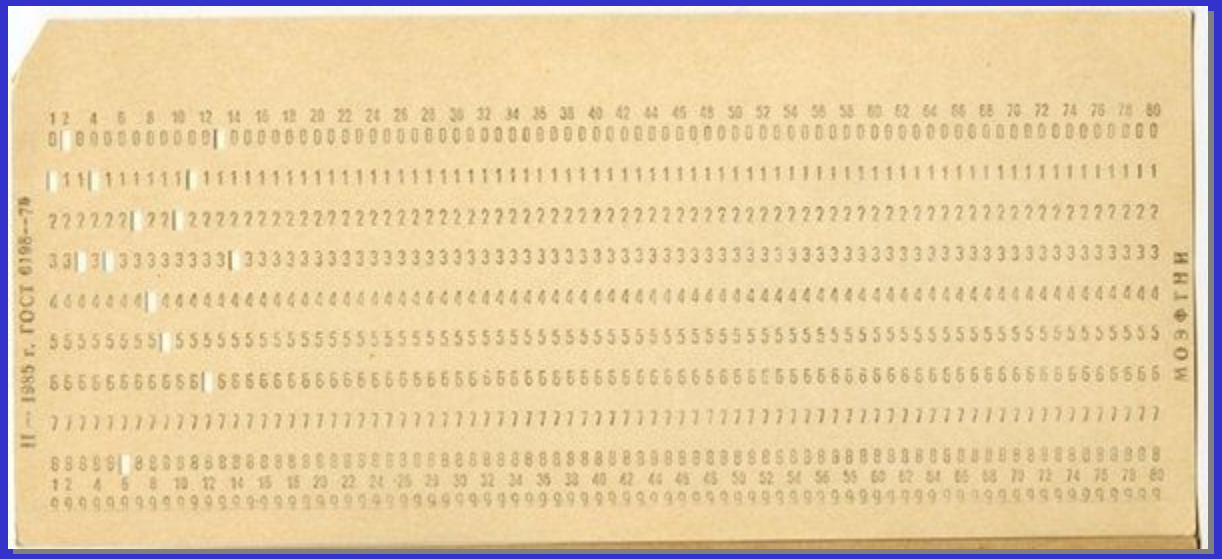
NUMA (Non-Uniform Memory Architecture) - архитектура с неравномерным доступом к памяти

Периферийные устройства

Устройства хранения данных	Устройства взаимодействия с пользователем	Устройства ввода-вывода информации	Устройства передачи информации
Перфокарта Перфолента Жесткий диск Гибкий диск Оптический диск Магнитная лента Твердотельный накопитель	Дисплей Клавиатура Планшет Мышь Трекбол Трекпойнт Тачпад Сенсорный экран Световое перо	Принтер Плоттер Сканер Сканер штрих-кода Аудио Видео	Модем Сетевая карта

Устройства хранения данных

Перфокарта



Наиболее распространённым форматом перфокарт был «формат IBM», введённый в 1928 г. — 12 строк и 80 колонок, размер карты 187 × 83 мм. Подсчитано, что гигабайт информации, представленной в виде перфокарт, весил бы примерно 22 тонны.

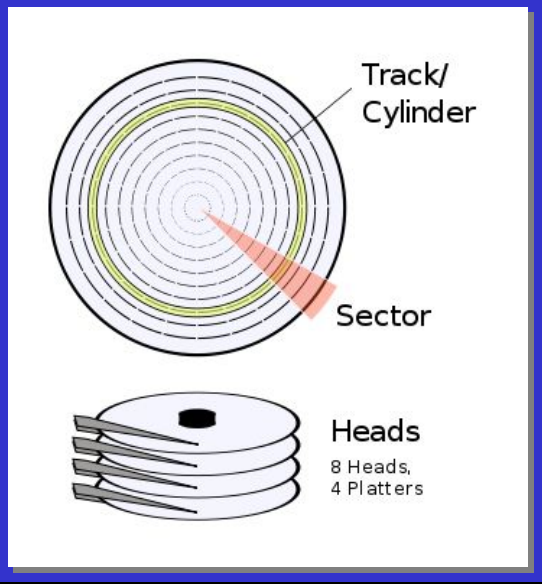
Устройства хранения данных

Перфолента

Перфолента пришла в компьютерную технику из телеграфии, где использовалась с середины XIX в. 8-дорожечная перфолента представляла собой бумажную ленту шириной 25 мм, в которой пробивались круглые отверстия. В середине ленты шла транспортная дорожка с более мелкой перфорацией, служащая для перемещения ленты с помощью зубчатого колеса. Широко применялась в миникомпьютерах и станках ЧПУ до середины 80-х гг.

Устройства хранения данных

Жесткий диск (винчестер)



<u>История развития</u>:
1956 - первый жесткий диск.
1980 - 5,25-дюймовый диск 5 Мб.
1986 - стандарты SCSI и ATA(IDE).
1990 - емкость 320 Мб.
2000 - емкость 1 Гб.
2003 - стандарт SATA.
2007 - емкость 1 Тб.
2012 - емкость 4 Тб.

Ведущие производители: Quantum, Maxtor, Hitachi, Samsung, Seagate, Western Digital, Toshiba.

Устройства хранения данных

Гибкий диск

Гибкий диск (дискета) был впервые выпущен в 1971 г., их производство продолжалось до 2011 г. Гибкие диски получили широкое распространение с 1970- до 1990-х гг. как сменные носители информации. Гибкие диски имели размеры 8″, 5.25″, 3.5″ (в хронологическом порядке) и позволяли хранить соответственно 256, 720 Кбайт и 1.44 Мбайт данных.

Устройства хранения данных

Оптический диск

Оптический диск это носитель информации, запись и считывание с которого осуществляется оптическим путем (лучом лазера). Оптические носители бывают однократной и многократной записи. Имеется много форматов оптических дисков, наиболее распространенными являются CD, емкостью 700 Мбайт, и DVD, емкостью 4.7 Гбайт.

Устройства хранения данных

Накопитель на магнитной ленте

Ленточная библиотека на 70 петабайт.

История развития:
1951 - первый ленточный накопитель.
1964 - 9-дорожечная лента.
1989 - цифровая кассета (DAT).
В настоящее время разрабатываются носители на 35 Тбайт.
Ведущие производители: IBM, HP

Достоинства:

большая ёмкость; низкая стоимость и широкие условия хранения носителя; стабильность работы; надёжность; низкое энергопотребление у ленточной библиотеки большого объёма.

Недостатки:

низкая скорость произвольного доступа к данным; сравнительно высокая стоимость накопителя.

Устройства хранения данных

Твердотельный накопитель (SSD)

На основе RAM памяти (энергозависимой)

На основе Flash памяти (энергонезависимой)

История развития:
1978 - первый RAM SSD накопитель.
1985 - первый Flush SSD накопитель.
2009 - накопитель емкостью 1 Тбайт.

Ведущие производители: Intel, Kingston, Samsung Electronics, SanDisk, Corsair, Renice, OCZ Technology, Crucial и ADATA.

Достоинства:

отсутствие подвижных частей; скорости чтения и записи зачастую вплотную приближаются к пропускной способности интерфейса (SATA III 6Гб/с); низкая потребляемая мощность; полное отсутствие шума; высокая механическая стойкость; широкий диапазон рабочих температур; стабильность времени считывания файлов; малые габариты и вес.

Недостатки:

ограниченное количество циклов перезаписи; высокая цена на единицу объёма.

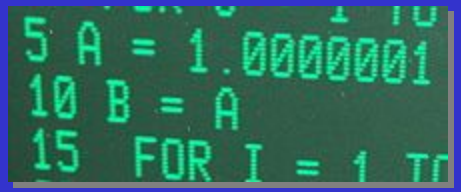
Устройства взаимодействия с пользователем

Монитор

- Алфавитно-цифровой
- Растровый
- Векторный

Параметры алфавитно-цифровых мониторов:
* число знакомест (строк, столбцов);
* число символов знакогенератора.

Параметры растровых мониторов:
* разрешение (в пикселах);
* глубина цвета (в битах).



Ведущие производители: Acer, Apple Computer, ASUSTek, BenQ, CTX, Dell, Eizo, Hitachi, HP, iiyama, LG Electronics, NEC/Mitsubishi, Philips, Samsung, Sony, ViewSonic.

Устройства ввода-вывода информации

Принтер, плоттер, сканер

Алфавитно-цифровой

Растровый

Матричный

Параметры растровых принтеров и сканеров:
* плотность в DPI (точек на дюйм);
* размер изображения;
* число цветов.

Ведущие производители: Brother, Canon, Epson, Hewlett-Packard, Konica Minolta, Kyocera, Lexmark, OKI, Panasonic, Ricoh, Samsung, TallyGenicom, Xerox.

Устройства коммуникации

Модем, сетевая карта

Коаксиальный кабель
Витая пара
Оптоволоконный кабель
Wi-Fi

<u>История развития</u>:
1950 - начало применения модемов.
1979 - первый модем для AppleII.

Ведущие производители: Hayes, ZyXEL.

Ведущие производители: 3Com, Atheros, Broadcom, Marvell, Intel, Realtek, D-Link, VIA, Planet.