

Лекция 8. Интерфейсы ввода-вывода

Клавиатура/мышь – 10 байт/сек

Звук - 10^4 байт/сек

Принтер - 10^6 байт/сек

Сеть - 10^7 байт/сек

Жесткий диск - 10^7 байт/сек

Память/процессор – 10^9 байт/сек

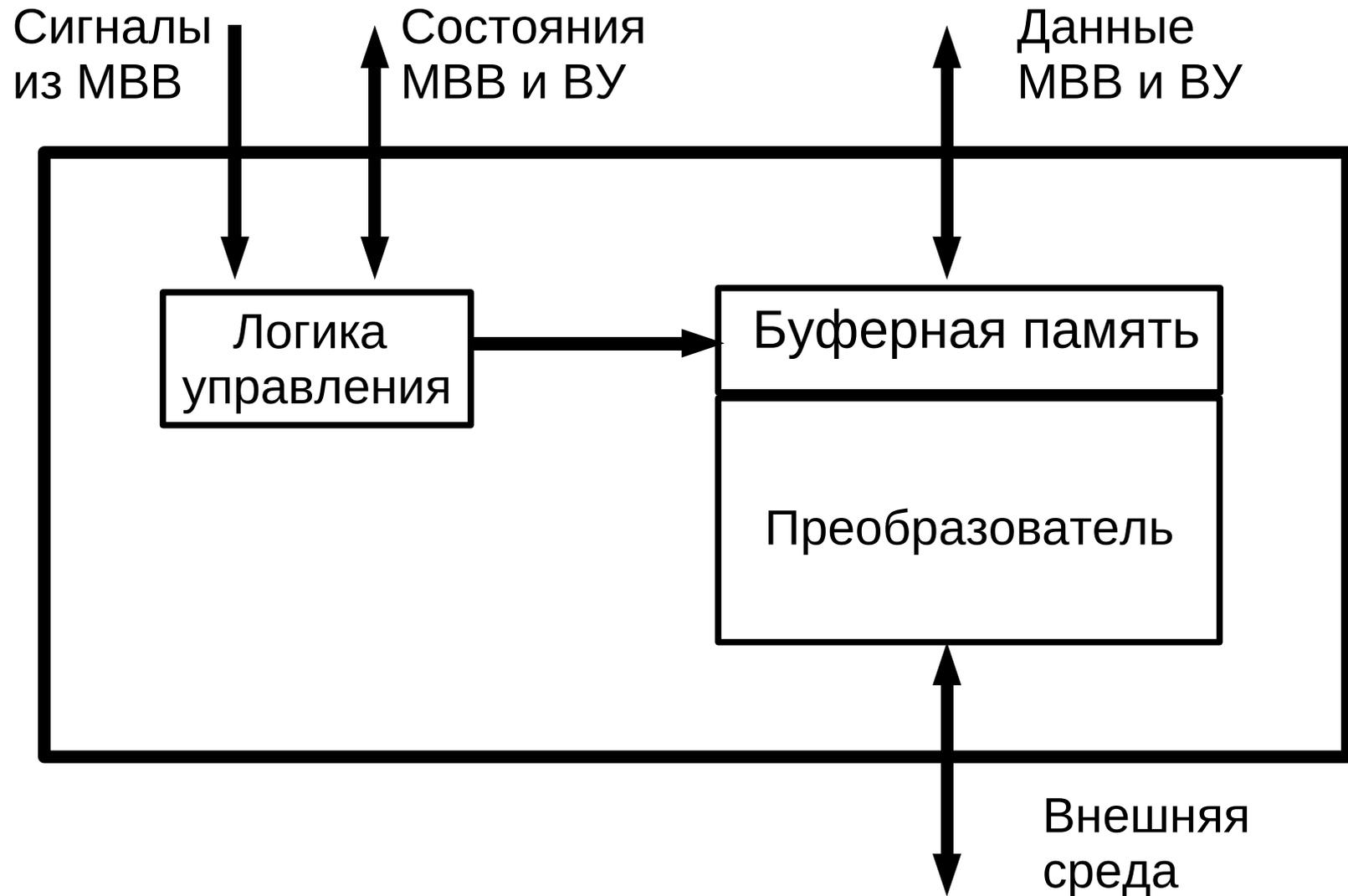
Варианты подключения I/O и адресации



Система адресации:

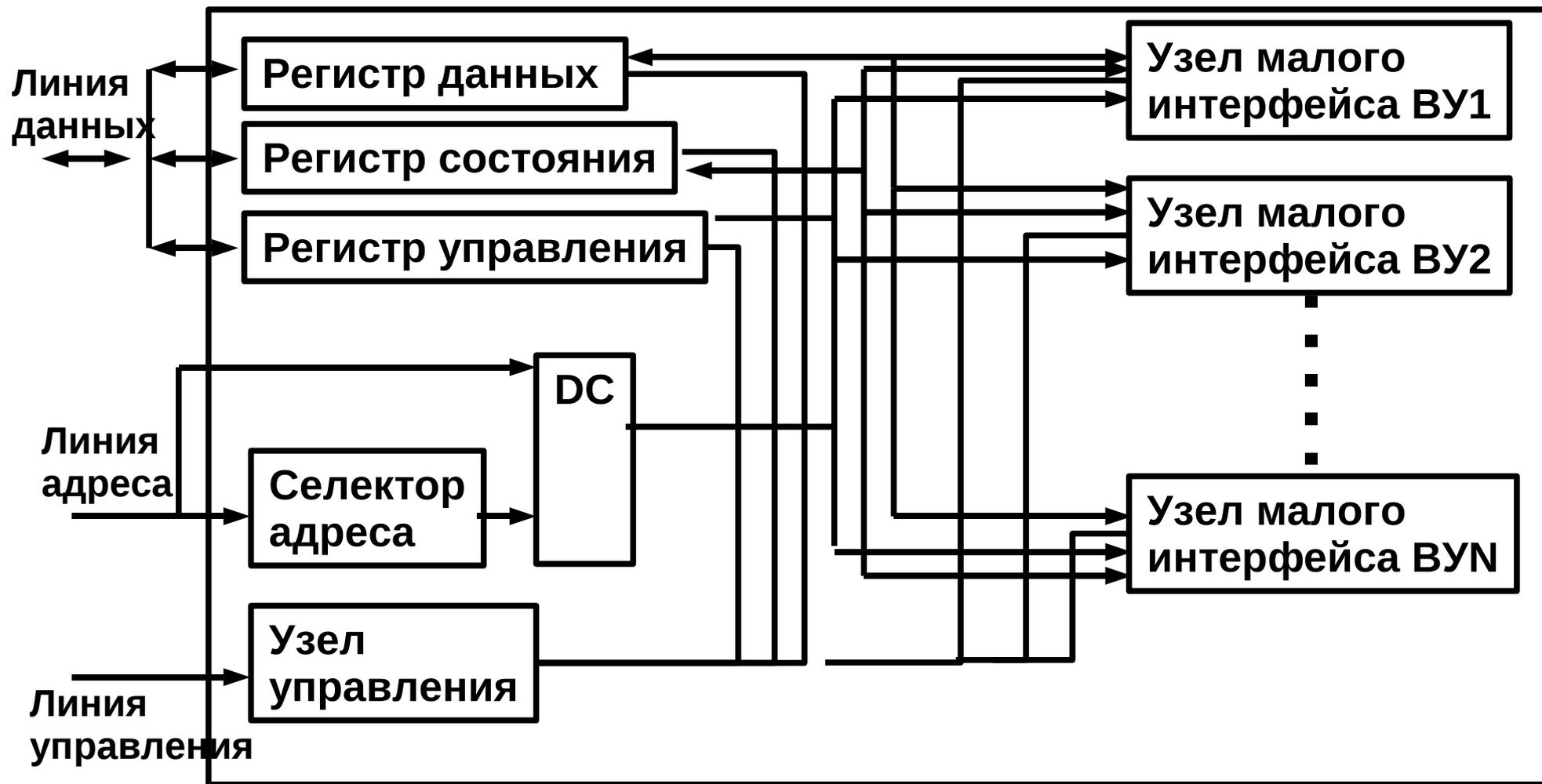
- совмещение адресного пространства (SPARC, MIPS)
- выделенное адресное пространство (IBM)

Обобщенная структура внешнего устройства



Структура модуля ввода-вывода

Функции: локализация данных, управление и синхронизация, обмен информацией, буферизация данных, обнаружение и исправление ошибок



Ввод/вывод: программный, прерывания, ПДП



Немного терминов и определений

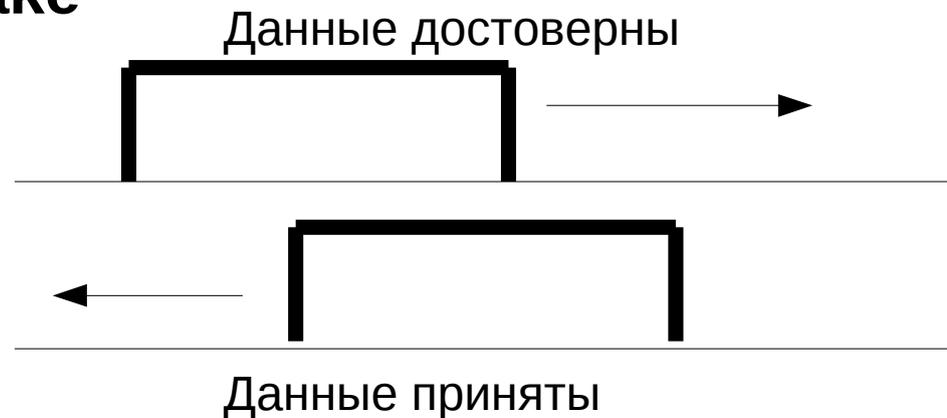
Полудуплекс / Полный дуплекс

Синхронная / Асинхронная связь

Совместимости:

- Конструктивная
- Электрическая
- Информационная

Режим HandShake



Последовательный интерфейс RS-232

Скорость:

до 115 Кбит/с

Расстояние:

до 15 м

Логика:

отрицательная

Полный дуплекс:

1 передатчик,
1 приемник

Тип соединения:

точка-точка

Регистры:

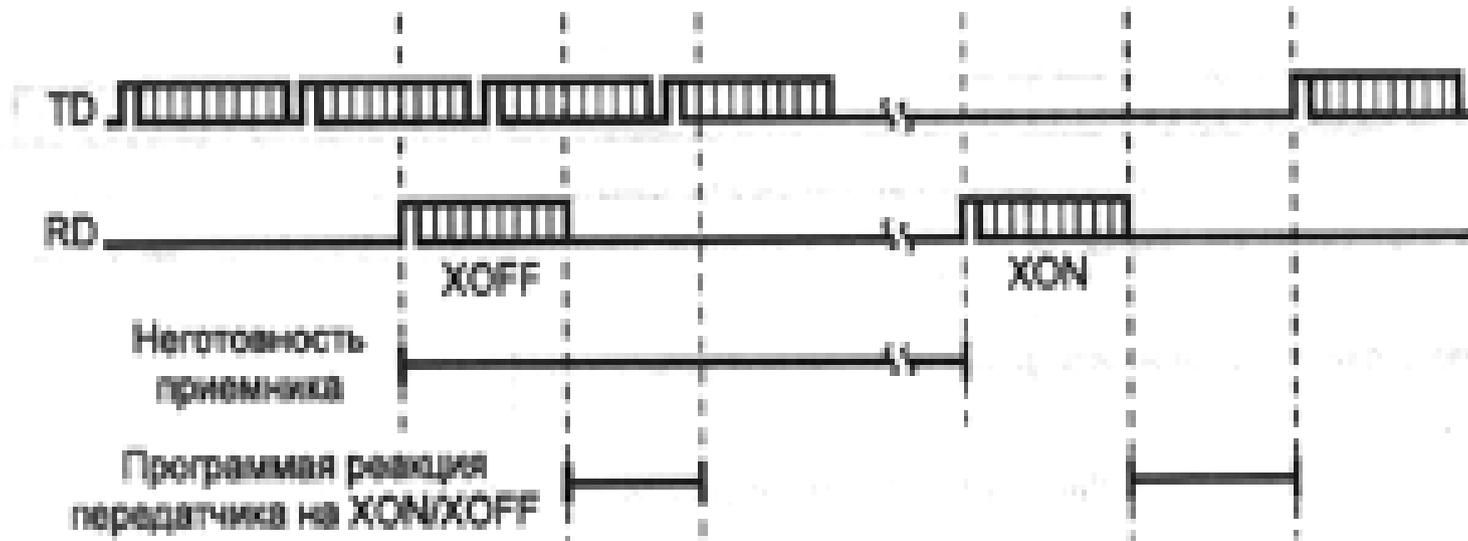
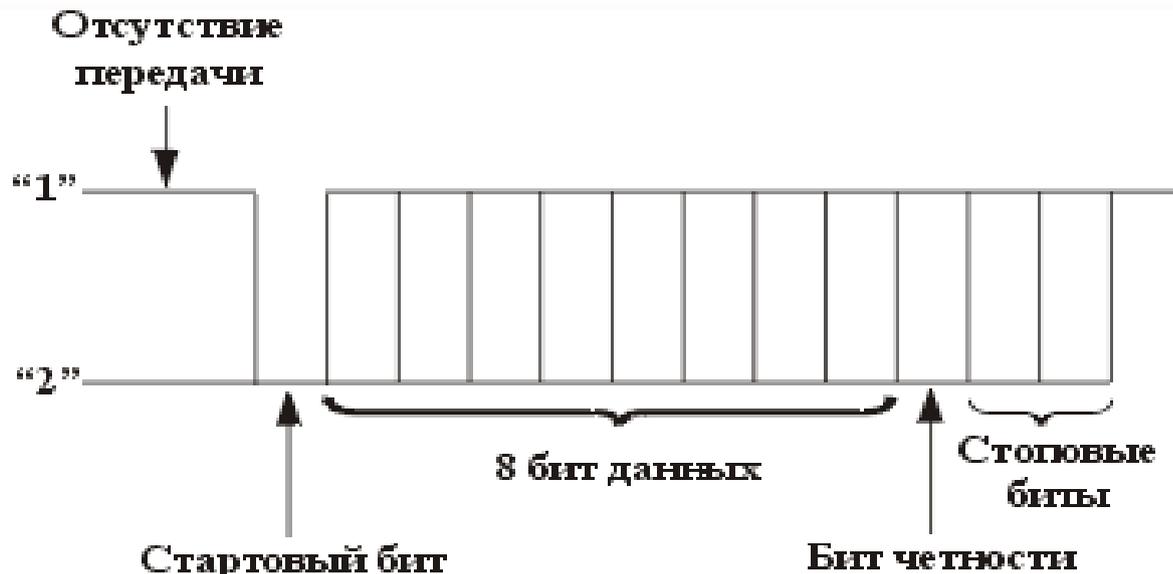
7



Протокол передачи XONN/XOFF

Коммутация:

Передатчик-> Приемник
Приемник <- Передатчик
Земля — Земля



CENTRONICS (IEEE 1284)

С 1981 года

Тип: параллельный, 8 бит,

Синхронный

Изначально - однонаправленный

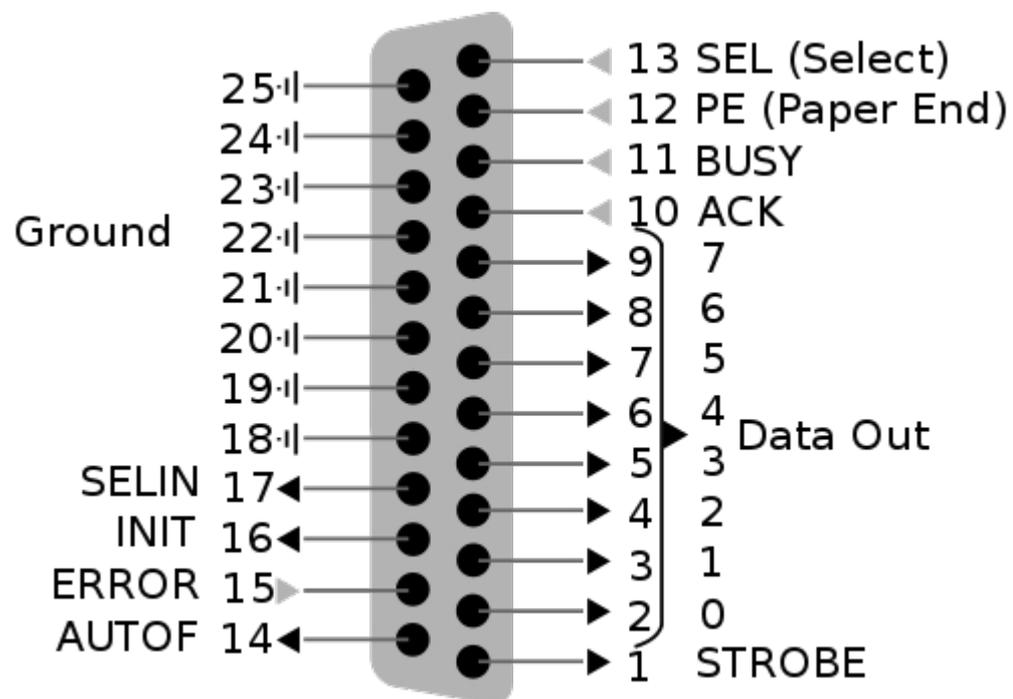
Уровень сигналов: TTL

Скорость: до 1,2 Мбит/с.

Расстояние: до 3 м.

Регистры: 3 шт.

В 1991 году EPP mode —
до 2 Мбайт/сек



USB

Консорциум: Compaq, DEC, IBM, Northern Telecom, Intel, Microsoft, NEC, US Robotics
USB 1.0: 15 января 1996

Характеристики USB

Тип: последовательная

Дуплекс: полудуплексная

Синхронная и асинхронная передачи

Версия 2.0:

Скорости:

10-1,5 кбит/с Low-speed

0,5-12 Мбит/с Full-speed

25-480 Мбит/с Hi-speed

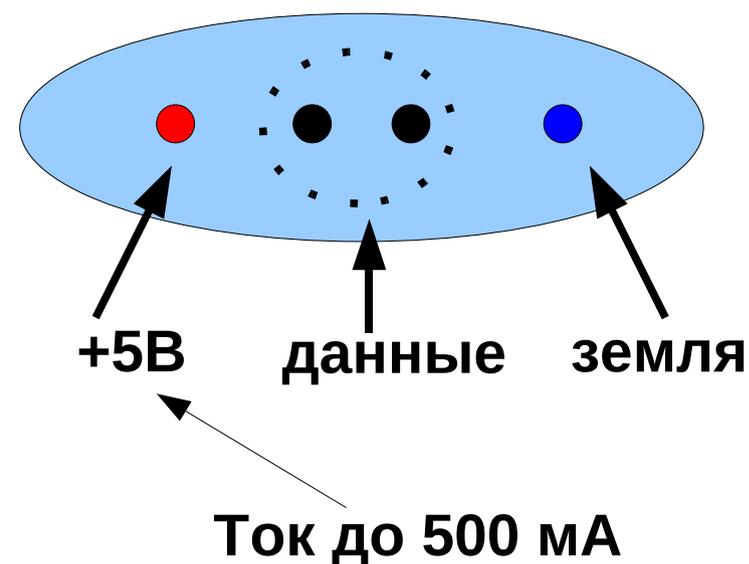
Расстояние:

до 5 м.

Число устройств:

до 127

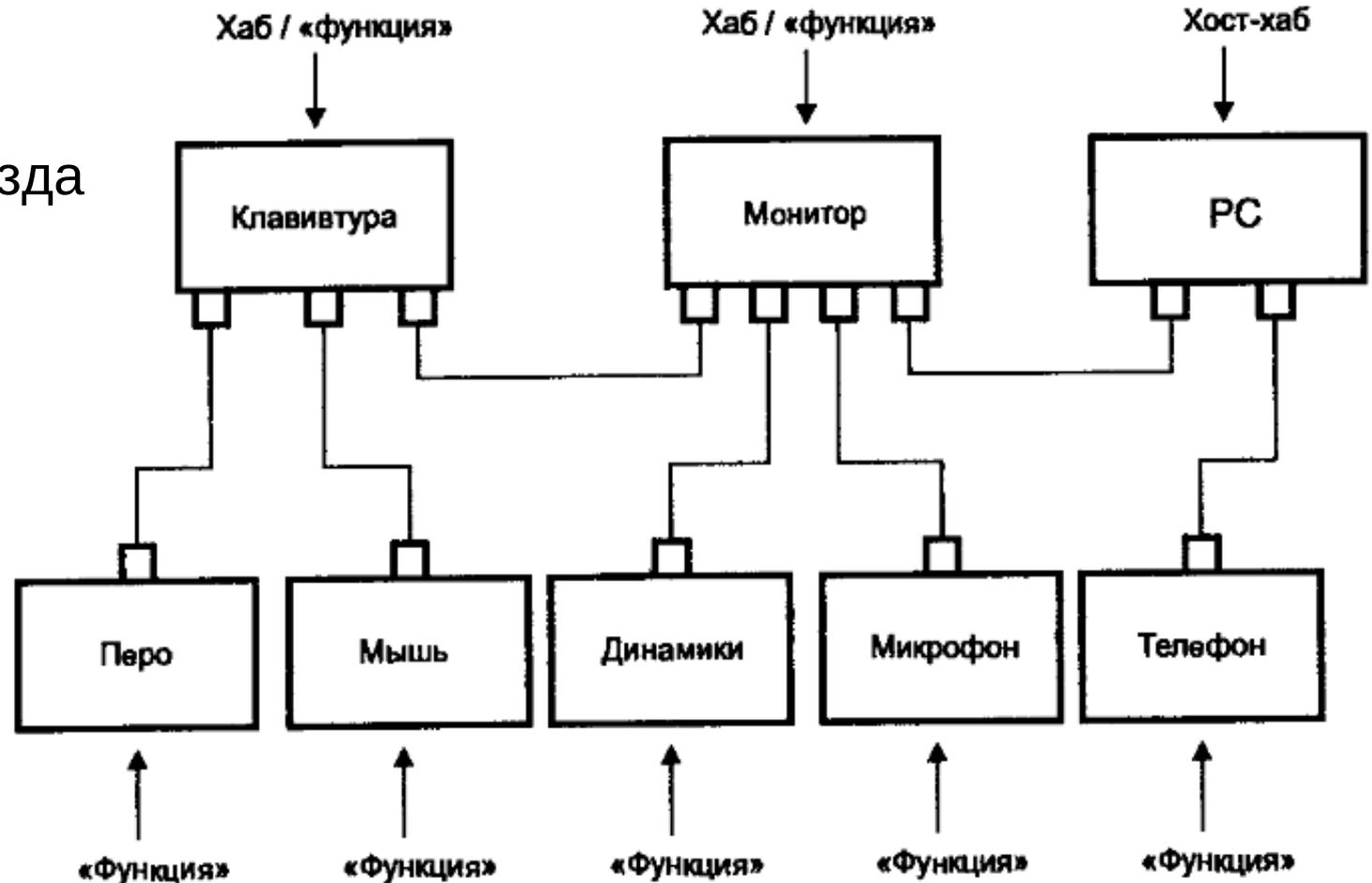
Кабель USB 2.0



USB: физическая и логическая организация

Физическая организация:
Многоярусная звезда
(до 5 уровней)

Логическая организация:
точка-точка



USB: модель передачи данных

Функция -> Конечная точка (EndPoint):

- требуемая частота
- полоса пропускания
- номер
- требования к обработке ошибок
- макс. размеры пакетов
- тип обмена
- направление обмена

Канал (Pipe) — модель передачи данных между EndPoint и Host

Два типа:

Поток (Stream)

Сообщения (Message)

Доставка пакетов:
FIFO

Всегда есть EndPoint #0:

- Конфигурирование
- Управление
- состояние

USB: типы передач

Управляющие посылки (control transfers)

Конфигурирование
Гарантированная доставка
Full/Low Speed

Сплошные передачи (Bulk transfers)

Без контроля времени доставки
Гарантированная доставка
Full/Low Speed

Прерывания (Interrupt)

Короткие
Контроль времени обработки
Full/Low Speed

Изохронные передачи (Isochronous transfers)

Непрерывные передачи
Без контроля доставки
Согласованная полоса передачи

Реальные скорости передач для одного устройства

LS:

8 кбайт/с

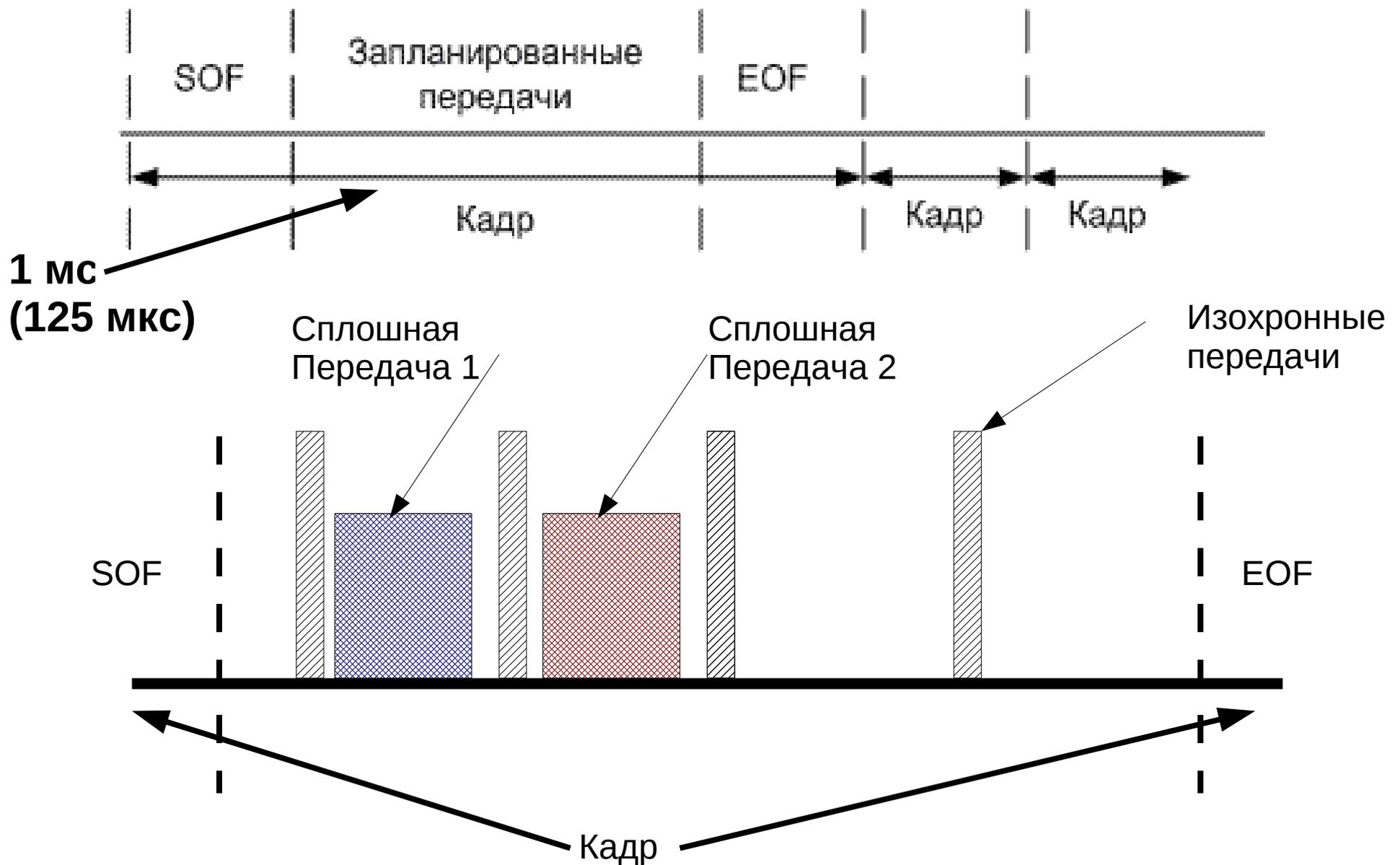
FS:

изохронные: 1023 кбайт/с
сплошные 1,216 Мбайт/с

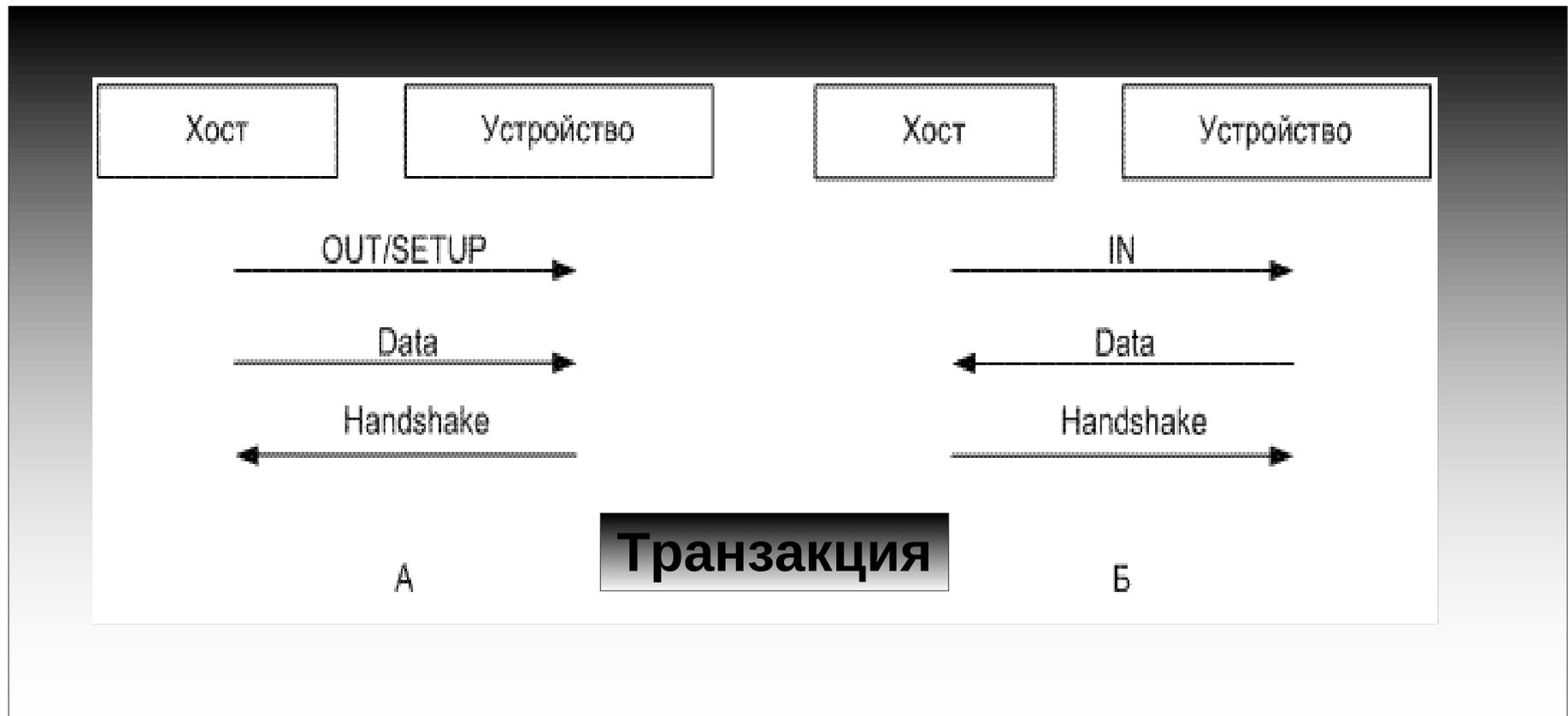
HS:

изохронные 24,5 Мбайт/с
сплошные 24 Мбайт/с

USB: передача данных



USB: транзакция



USB 3.0. FireWare (IEEE 1394)

USB 3.0 2008 год

- + 2 дифф. Пары
- Скорость до 4,8 Гбит/с
- Ток до 900 мА

FireWare (IEEE 1395) 1995 год

Тип: последовательная

Дуплекс: полный

Скорости: 100, 200, 400, 800, 1600 Мбит/с
3,2 Гбит/с (2007г)

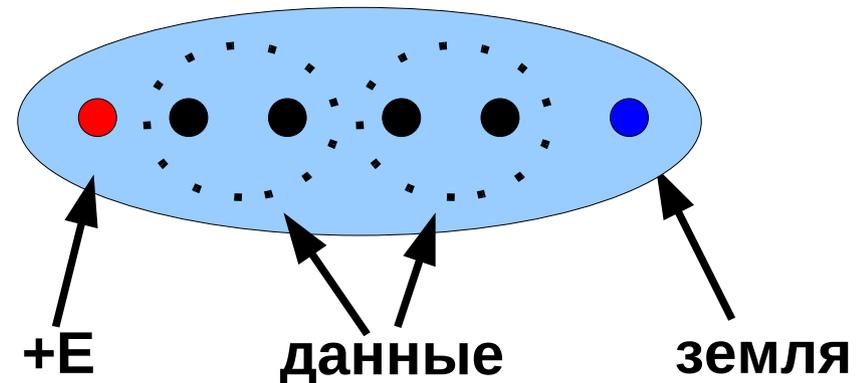
Напряжение: 8...30 В,

Ток: до 1,5 А

Число устройств: до 63 равноправных устройств.

Организация: точка - точка

Кабель FireWare



PATA

AT Attachment — для соединения с шиной ISA (раньше шина AT)
1986 Western Digital - Integrated Drive Electronics —
контроллер устройства в нем самом

Тип: параллельный, 16 бит, синхронный
Пропускная способность: 16 Мбайт/сек
(позднее 33, 66, 100 and 133 Мбайт/с)
Число устройств: 2
Длина кабеля: 46 см

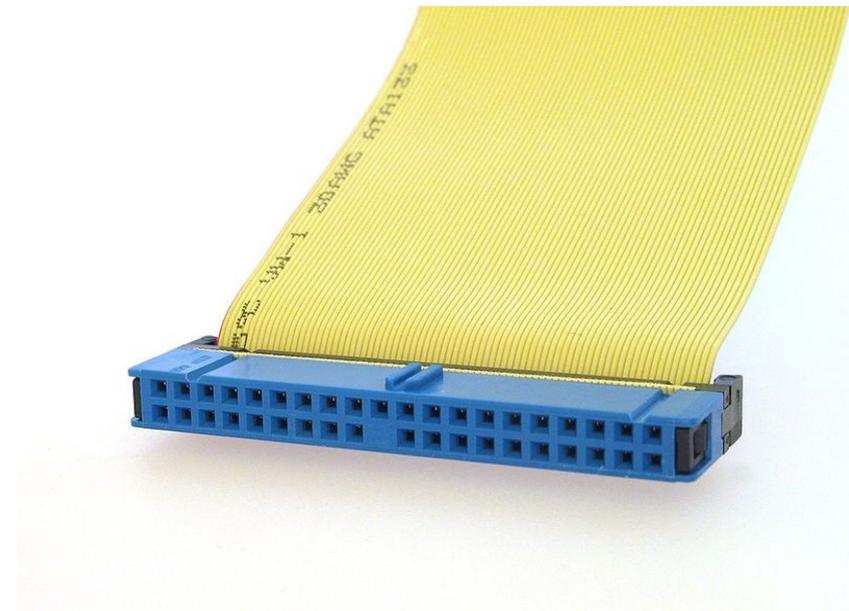
«Революции» АТА:

PIO -> DMA

Адрес 28 бит -> 48 бит

40 жил -> 80- жил

UDMA6 = 133 Мбайт/с



SCSI

Small Computer System Interface,
С 1986 год в компьютерах Apple

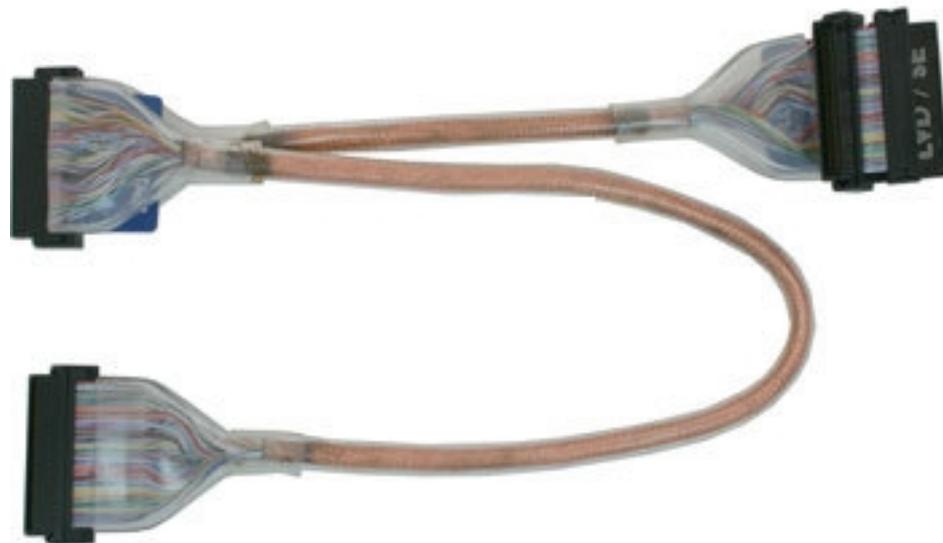
Тип: параллельный, 8 или 16 бит, синхронный

Частота шины: 5 - 80 МГц (160 МГц?)

Удвоение: DDR. = 320 Мбайт/сек

Длина: до 12 метров,

Число устройств: 16



SAS/SATA

Serial Attached SCSI (SAS)

SATA — подмножество SAS

Тип: последовательный

Избыточное кодирование: 8/10

Кабель: земли, две дифф. пары.

Скорости:

SATA-I — 1,5 Гбит/с (150 Мбайт/с)

SATA-II — 3 Гбит/с

SATA-III — 6 Гбит/с

Число устройств: 16256

Соединение: точка-точка

Конструктивная и программная совместимость:
в сторону старшего SAS

