

Исследование режимов гарантированной доставки данных контроллеров USB последних версий

Выполнил: Абрамов Иван, 444 группа
Научный руководитель: ст. преп. Баклановский М.В.
Рецензент: к.ф.-м.н., доцент Герасимов М.А.

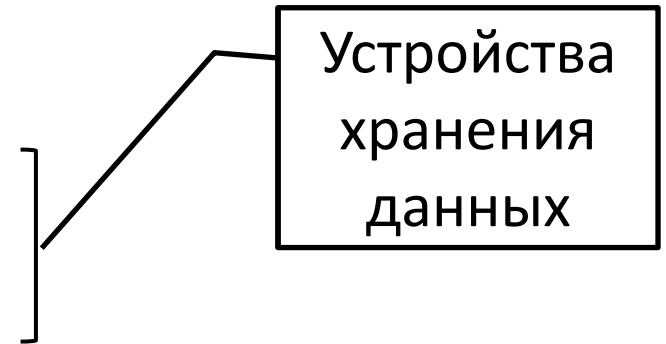
СПбГУ
2015 год

Введение

- USB (Universal Serial Bus) – универсальная последовательная шина
- Поддержка интерфейса USB для BareMetalOS и тестовой операционной системы TestOS
- Хост-контроллер – аппаратное средство, управляющее работой подключенных USB-устройств

Режимы передачи

- Стандарт USB 2.0, EHCI (Enhanced Host Controller Interface)
- Гарантируют доставку данных:
 - Режим управляющей передачи
 - Режим передачи массивов данных
 - Режим передачи по прерываниям
- Не гарантирует доставку данных:
 - Режим изохронной передачи



Постановка задачи

Цель:

исследовать режимы гарантированной доставки данных для хост-контроллера версии EHCI

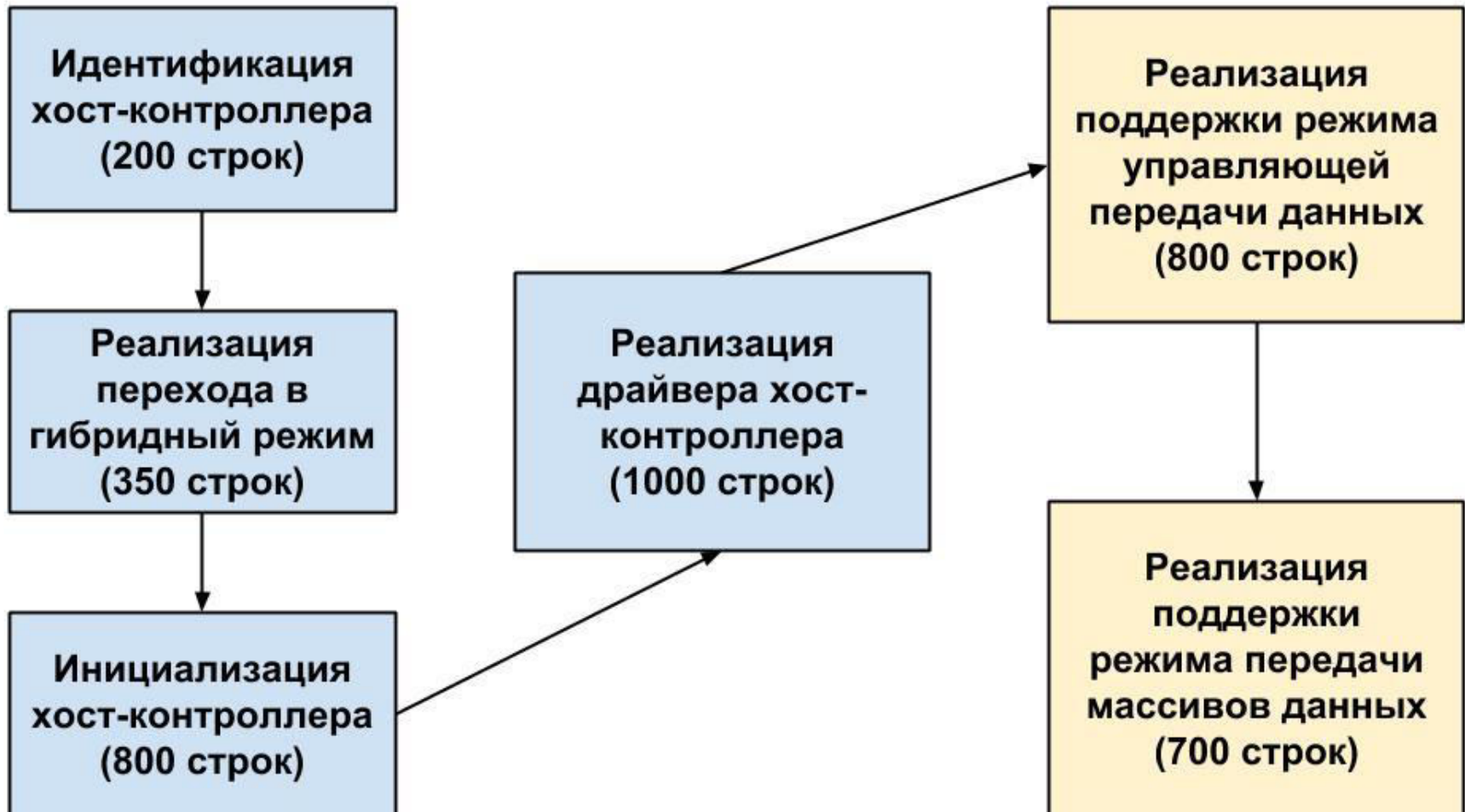
Задачи:

1. реализовать взаимодействие с хост-контроллером
2. обеспечить поддержку режима управляющей передачи, проверить корректность конфигурационной информации
3. обеспечить поддержку режима передачи массивов данных, исследовать подходы к организации процесса передачи

Аналоги

- BIOS (Basic Input/Output System)
- TatOS
- KolibriOS
 - реализована поддержка EHCI
 - реализована работа с USB-хабами
 - реализована работа с устройствами хранения данных
 - функциональность, отвечающая за работу с USB, может быть отделена от основной системы

1. Взаимодействие с хост-контроллером

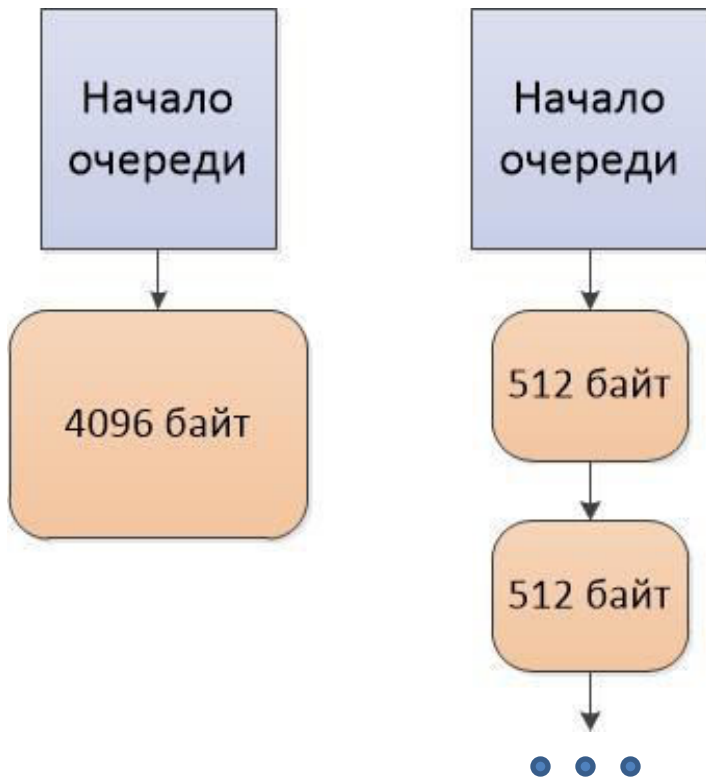


2. Поддержка режима управляющей передачи

- Конфигурирование периферийных USB-устройств по спецификации USB 2.0
- Разработана утилита
 - строит дерево подключенных устройств
 - отображает конфигурационную информацию
 - аналогична утилите lsusb

3. Поддержка режима передачи массивов данных

- Спецификация SCSI
- Спецификация BOT (Bulk Only Transport)



Последовательное чтение, МБ/с

USB - накопитель	Один блок 4КБ	Очередь 4КБ
ADATA USB 2.0	12,00	11,91
SiliconPower USB 2.0	11,84	10,11
Transcend USB 3.0	22,54	22,28

Стандартное отклонение 0,20 МБ/с

3. Поддержка режима передачи массивов данных

Последовательное чтение, МБ/с

USB - накопитель	Один блок 20 КБ	Очередь 20 КБ	Очередь 64 КБ
ADATA USB 2.0	23,52	21,32	29,78
SiliconPower USB 2.0	21,11	19,27	24,59
Transcend USB 3.0	32,45	29,43	34,12

- Стандартное отклонение 0,30 МБ/с
- При тестировании очереди с блоками размером 20 Кбайт возникли ошибки передачи данных

3. Поддержка режима передачи массивов данных

Последовательное чтение, МБ/с; размер передачи = 64КБ

USB - накопитель	Мой	IOMeter	HDSpeed	BenchMark.WinAPI
ADATA USB 2.0	29,78	28,06	27,30	24,16
SiliconPower USB 2.0	24,59	22,74	20,50	18,69
Transcend USB 3.0	34,12	32,74	30,08	25,33

Последовательная запись, МБ/с; размер передачи = 64КБ

ADATA USB 2.0	8,78	12,74	9,40	4,94
SiliconPower USB 2.0	8,95	13,01	11,32	4,74
Transcend USB 3.0	26,19	25,05	24,50	6,62

Стандартное отклонение, МБ/с

0,30	0,10	0,15	0,45
------	------	------	------

Результаты

- Реализовано взаимодействие с хост-контроллером
- Реализована поддержка режима управляющей передачи данных, создана утилита для проверки конфигурационной информации
- Реализована поддержка режима передачи массивов данных. В собственной реализации лучший результат получен для очереди из блоков по 512 байт, для передачи размером 64 КБ