

Улучшение USB стека Embox

Научный руководитель: А. П. Козлов

Докладчик: Чубуков Ф. А.

17.Б11-мм

СпбГУ, MatMex
2020г.

Введение

Почему USB?

- Распространенность
- Простота в использовании
- Высокая пропускная способность

Embox

- Конфигурируемая ОС для встраиваемых систем
- Open source
- Общение с командой
- Личный интерес к проекту

Постановка задачи

- Сделать обзор USB-интерфейса
- Сделать обзор USB-стека проекта Embox
- Добавить поддержку нового хост-контроллера
- Провести тестирование реализации

Что представляет из себя USB

- Хост-контроллер
- Хаб
- Конечное устройство(функция)

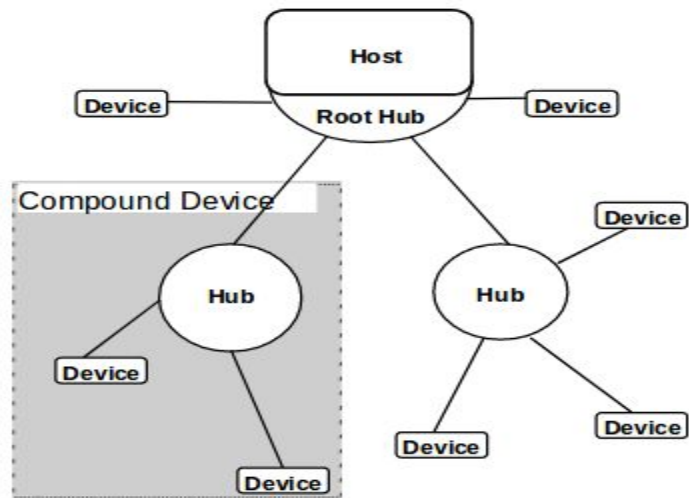


Рис. 1 Дерево устройств на USB шине. [1]

Типы передач

- Изохронные передачи
- Прерывания
- Передача массивов данных
- Управляющие передачи

Обзор USB интерфейса проекта Embox

- USB D
- HCD
 - UHCI
 - OHCI(реализован)
 - EHCI(реализован)
 - XHCI

UHCI

- База регистров
- Frame List Pointer
- Transfer Descriptor
- Queue Head

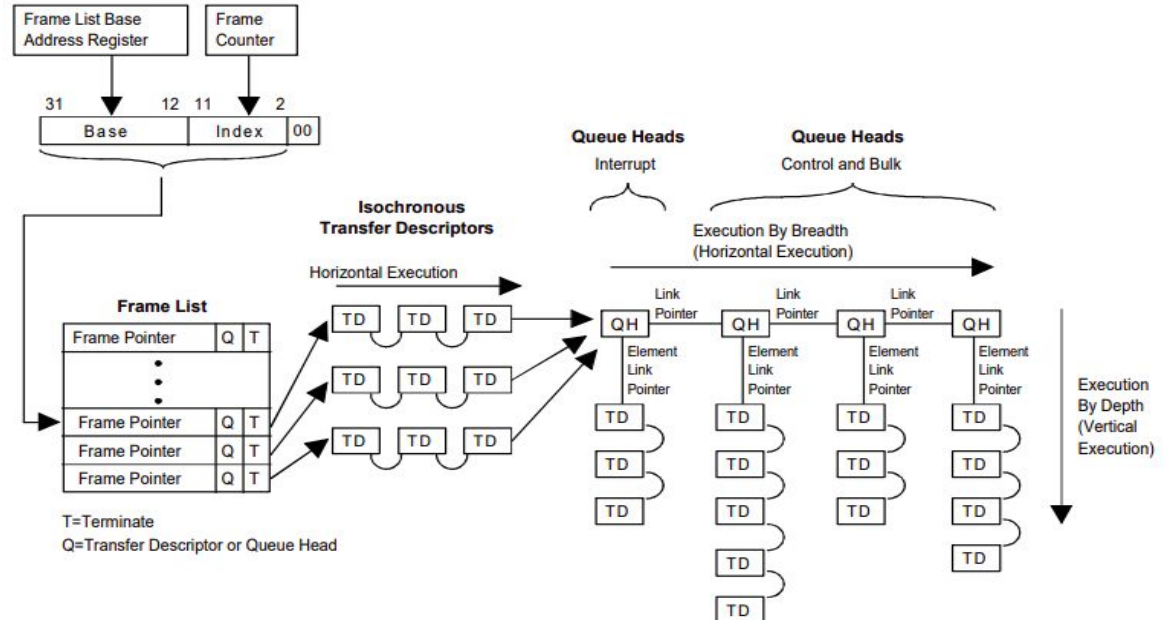


Рис. 2 Модель UHCI [2]

Реализация

- Embox x86
- Qemu
- Инициализация и регистрация хост-контроллера в ОС Embox
- Реализация необходимых USB запросов и их очередей
- Тестирование полученного результата

Тестирование

```
pci: INTEL UHCI usb host driver inserted  
pci: INTEL UHCI usb host handles 8086:7020 bus 0 slot 1 func 2
```

Вывод при запуске Embox

```
root@embox:/#lspci  
00: 0.0 (PCI dev 8086:1237) [6 0]  
    Host bridge: Intel Corporation Intel 82441 CPU to PCI bridge (rev 02)  
00: 1.0 (PCI dev 8086:7000) [6 1]  
    ISA bridge: Intel Corporation Intel 82371SB (PIIX3) ISA (rev 00)  
00: 1.1 (PCI dev 8086:7010) [1 1]  
    IDE controller: Intel Corporation Intel 82371SB (PIIX3) IDE (rev 00)  
00: 1.2 (PCI dev 8086:7020) [12 3]  
    USB device: Intel Corporation PIIX3 UHCI USB host (rev 01)
```

Вывод команды lspci

Тестирование

- `./scripts/qemu/auto_qemu_with_usb_storage`

```
root@embox:/#mount -t vfat /dev/sda mnt
root@embox:/#cat mnt/read_test
READ_TEST SUCCESS
root@embox:/#touch mnt/write_test
root@embox:/#ls /mnt
/mnt/read_test
/mnt/write_test
root@embox:/#umount mnt
root@embox:/#ls /mnt
root@embox:/#
```

Работа с флеш-накопителем внутри Embox

Тестирование

```
13:12:31 ~/Documents/kursovaya/embox [0]$ sudo mount -t vfat usbdisk.img ./tmp
13:12:33 ~/Documents/kursovaya/embox [0]$ ls ./tmp
read_test  write_test
13:12:35 ~/Documents/kursovaya/embox [0]$ sudo umount ./tmp
13:12:38 ~/Documents/kursovaya/embox [0]$ ls ./tmp
13:12:39 ~/Documents/kursovaya/embox [0]$
```

Проверка образа

Результаты

1. Сделан обзор USB интерфейса
2. Сделан обзор имеющегося в проекте Embox USB стека
3. Реализована поддержка хост-контроллера спецификации UHCI
4. Проведено тестирование реализованного драйвера