

Sistemas Operacionais Embarcados

LKMs do tipo char

Device drivers

- Dentre os vários módulos do kernel, *device drivers* permitem a comunicação entre programas e o *hardware* conectado
- Por exemplo, executando

```
$ ls -l /dev/spi*  
crw-rw---- 1 root spi 153, 0 Nov 17 12:39 /dev/spidev0.0  
crw-rw---- 1 root spi 153, 1 Nov 17 12:39 /dev/spidev0.1
```

vemos as portas SPI disponíveis no Raspberry Pi.

Device drivers

- Repare nos números apresentados antes da data de criação
 - O primeiro número, 153, é o *major number*, indicando qual *driver* é usado para acessar este *hardware*. Neste caso, ambas as portas SPI são controladas pelo mesmo *driver*.
 - O segundo número (0 e 1) é o *minor number* do *device driver*. Ele é usado para o *driver* distinguir dois ou mais dispositivos.

```
$ ls -l /dev/spi*  
crw-rw---- 1 root spi 153, 0 Nov 17 12:39 /dev/spidev0.0  
crw-rw---- 1 root spi 153, 1 Nov 17 12:39 /dev/spidev0.1
```

Device drivers

- Existem dois tipo de *device drivers*: de caractere e de bloco:
 - **Dispositivos de caractere** permitem leituras e escritas de qualquer quantidade de *bytes*
 - **Dispositivos de bloco** só permitem leituras e escritas em tamanho pré-determinado. Dispositivos de bloco também possuem um *buffer* para pedidos de leitura e escrita, para que eles definam em qual ordem atenderão a pedidos. Isto é importante para dispositivos de memória, aonde é mais rápido ler e escrever setores próximos ao invés de distantes.

Device drivers

- Dispositivos de bloco e de caractere são diferenciados pela primeira letra na saída do comando `ls -l`:

```
$ ls -l /dev/ram0 /dev/spidev0.0  
brw-rw---- 1 root disk    1, 0 Nov 17 12:39 /dev/ram0  
crw-rw---- 1 root spi    153, 0 Nov 17 12:39 /dev/spidev0.0
```