

03/15/06

## Programación de drivers en Linux

Ing. Carlos Hernández Cenzano

# Tipos de Dispositivos

- **Dispositivos de caracter (byte):** puerto serial, puerto paralelo, teclado, etc. **Transfieren la información byte por byte.**
- **Dispositivos de bloques:** unidades de discos duros, unidades de discos flexibles, tarjeta de , etc. **Transfieren la información por bloques.**
- **Dispositivos de red:** tarjetas ethernet, tarjetas WiFi, etc.

# Archivos especiales de caracter y bloque

```
[root@localhost ~]# ls -l /dev
```

```
crw-rw---- 1 root uucp  4, 64 Mar 15 04:22 ttys0  
crw-rw---- 1 root uucp  4, 65 Mar 15 04:22 ttys1  
crw-rw---- 1 root uucp  4, 66 Mar 15 04:22 ttys2  
crw-rw---- 1 root uucp  4, 67 Mar 15 04:22 ttys3  
crw-rw---- 1 root uucp  4, 68 Mar 15 04:22 ttys4
```

```
brw-rw---- 1 root disk  3,  0 Mar 15 04:22 hda  
brw-rw---- 1 root disk  3,  1 Mar 15 04:22 hda1  
brw-rw---- 1 root disk  3,  2 Mar 15 04:22 hda2  
brw-rw---- 1 root disk  3,  3 Mar 15 04:22 hda3  
brw-rw---- 1 root disk  3,  4 Mar 15 04:22 hda4
```

# Interfaces de los dispositivos de red

```
[root@localhost ~]# ifconfig
lo          Link encap:Local Loopback
            inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
            inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
            UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
            RX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:12 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:953 (953.0 b)  TX bytes:953 (953.0 b)

wlan0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0F:3D:03:59:E2
            inet addr:192.168.1.230  Bcast:192.168.1.254  Mask:255.255.255.0
            inet6 addr: fe80::20f:3dff:fe03:59e2/64 Scope:Link
            UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
            RX packets:985 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:470 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:128246 (125.2 KiB)  TX bytes:101722 (99.3 KiB)
            Memory:8810000-881ffff
```

# El archivo especial

```
crw-rw---- 1 root uucp 4, 64 Mar 15 04:22 ttyS0
```

```
brw-rw---- 1 root disk 3, 0 Mar 15 04:22 hda
```



Tipo de  
Archivo  
especial



Identificador  
de tipo de  
dispositivo  
MAJOR NUMBER



Número de  
dispositivo de un  
tipo  
MINOR NUMBER

# ¿Cómo se accede a los dispositivos con archivos especiales?

- Como si se tratase de archivos ordinarios:
  - fopen
  - fread
  - fwrite
  - fclose
- excepto por **ioctl (Input / Output Control)**
  - ioctl se utiliza para dar comandos al dispositivo, por ejemplo para un puerto serial se tiene los comandos: TIOCMGET, TIOCMBIS, TIOCMBIC, TIOCMSET, TIOCSBRK y TIOCCBRK. (Serial HOWTO <http://www.tldp.org/HOWTO/Serial-HOWTO.html>)

## ¿Qué incluye un driver?

- **Registrar** el driver del dispositivo (**insmod**) **MAJOR NUMBER**
- **Retirar el registro** del driver del dispositivo (**rmmmod**)
- Usar el dispositivo (**fopen**)
- Comandos de control (**ioctl**)
- Operación de lectura (**fread**)
- Operación de escritura (**fwrite**)
- Dejar el dispositivo (**fclose**)

# Compiler driver.c

- **Makefile**

```
obj-m += driver.o
```

```
all:
```

```
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(PWD) modules
```

```
clean:
```

```
    make -C /lib/modules/$(shell uname -r)/build M=$(PWD) clean
```

- **# make all**

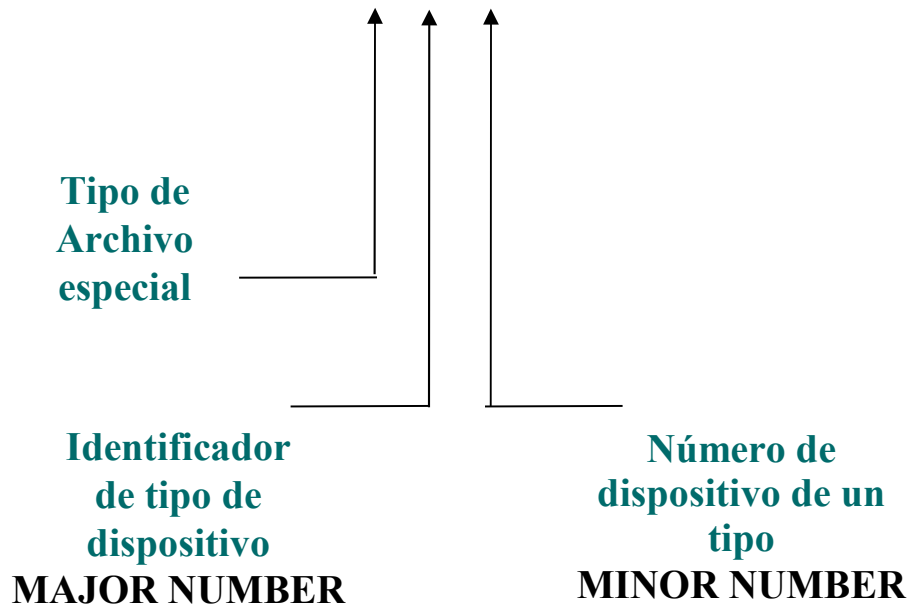


# Crear el dispositivo especial

## mknod

- Para la primera versión de chardev.c de **The Linux Kernel Module Programming Guide**

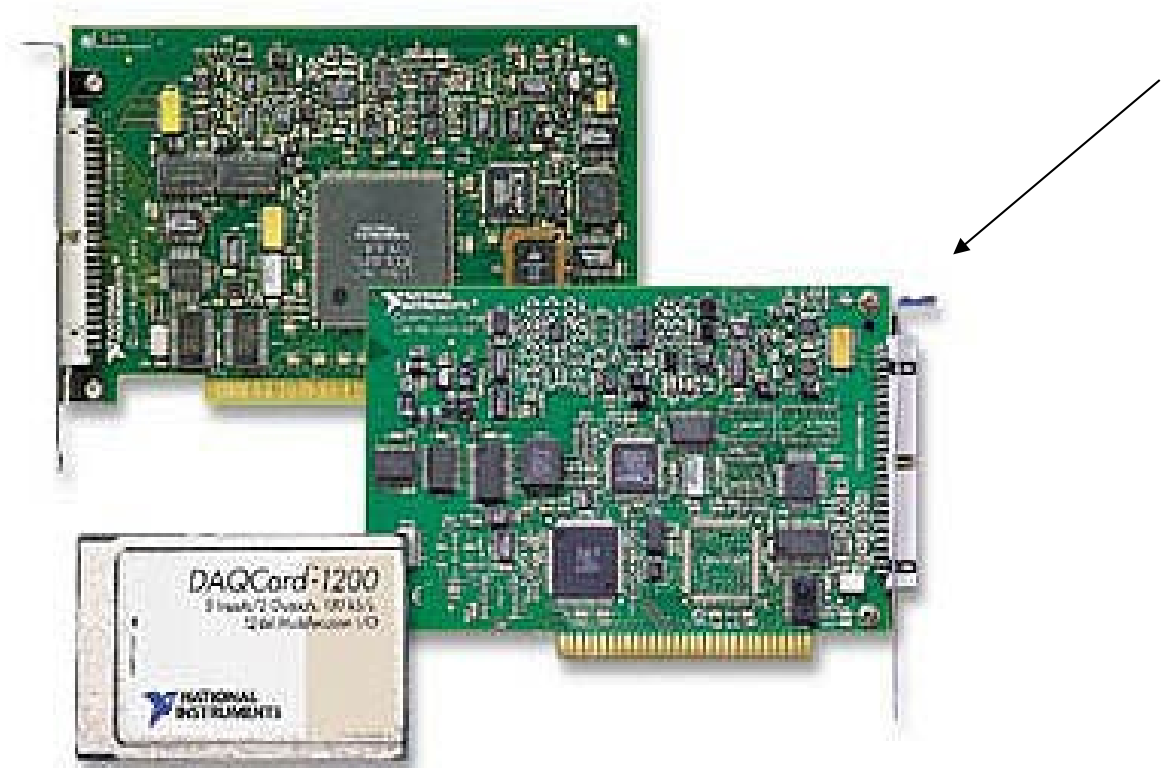
`mknod /dev/chardev c 254 0`



## ¿Qué se necesita para programar un driver?

- Conocimientos de Lenguaje C
- Uso de las sentencias para E/S outb, outw, outl, etc.
- Compilador gcc
- Librerías, código fuente del kernel
- **La información técnica del dispositivo.**
- **Conocimientos sobre el bus del dispositivo ISA, PCI, etc.**

# Lab PC + / Lab PC 1200 (ISA)



# Referencias

- **The Linux Kernel Module Programming Guide**  
<http://www.tldp.org/LDP/lkmpg/>
- **Linux Device Drivers, Third Edition**  
Jonathan Corbet, Alessandro Rubini, Greg Kroah-Hartman