



LPIC-1. Examen 101. Objectiu 101.1





LPI 101.1. Definir i configurar els paràmetres del maquinari

Wiki:

http://acacha.org/mediawiki/index.php/LPI_101.1



Objectius

101.1. Determinar i configurar el maquinari	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Objectiu: Els candidats han de ser capaços de determinar i configurar el maquinari bàsic del sistema. ▪ Pes: 2
	<p>Àrees Clau de Coneixement:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Habilitar i deshabilitar els perifèrics integrats. ▪ Configurar els sistemes amb o sense perifèrics externs com ara els teclats. ▪ Diferenciar entre els diferents dispositius d'emmagatzematge massiu. ▪ Establir el correcte identificador (ID) per a diferents dispositius, especialment per al dispositiu d'arrencada. ▪ Saber les diferències entre els dispositius coldplug (connexió amb l'equip apagat) i hotplug (connexió en calent). ▪ Determinar els recursos de maquinari per als dispositius. ▪ Eines i utilitats per a obtenir informació sobre el maquinari (per exemple, lsusb, lspci, etc.) ▪ Eines i utilitats per a manipular dispositius USB. ▪ Comprensió conceptual de sysfs, udev, hald, dbus.
	<p>La següent és una llista parcial de fitxers, termes i utilitats utilitzades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ /sys ▪ /proc ▪ /dev ▪ modprobe ▪ lsmod ▪ lspci ▪ lsusb
	<p>Apunts: LPI 101.1. Determinar i configurar el maquinari</p>

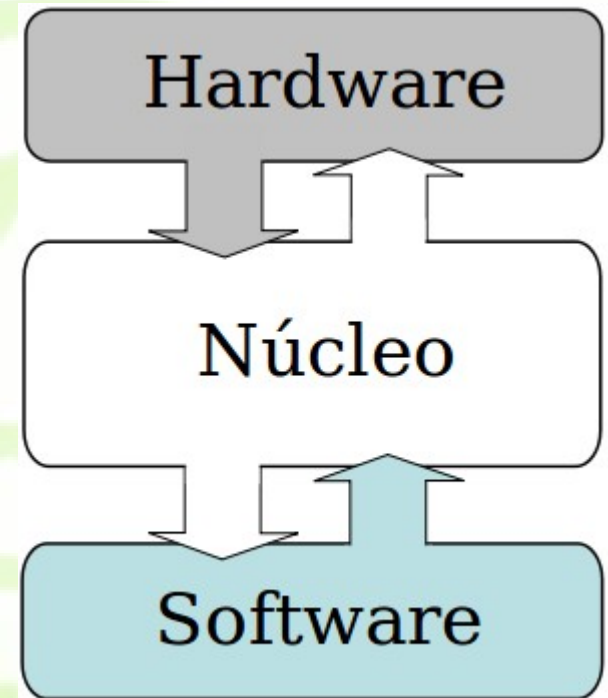


Arquitectura del sistema operatiu

♦ Parts d'un sistema operatiu:

- ♦ **Nucli:** és la interfície de comunicació entre el maquinari i el programari
 - **Linux**
- ♦ **Aplicacions base:** són aquelles aplicacions bàsiques per al correcte funcionament del sistema
 - La majoria d'aplicacions són de GNU

~~Linux~~ --> GNU/Linux





Arquitectura del sistema operatiu

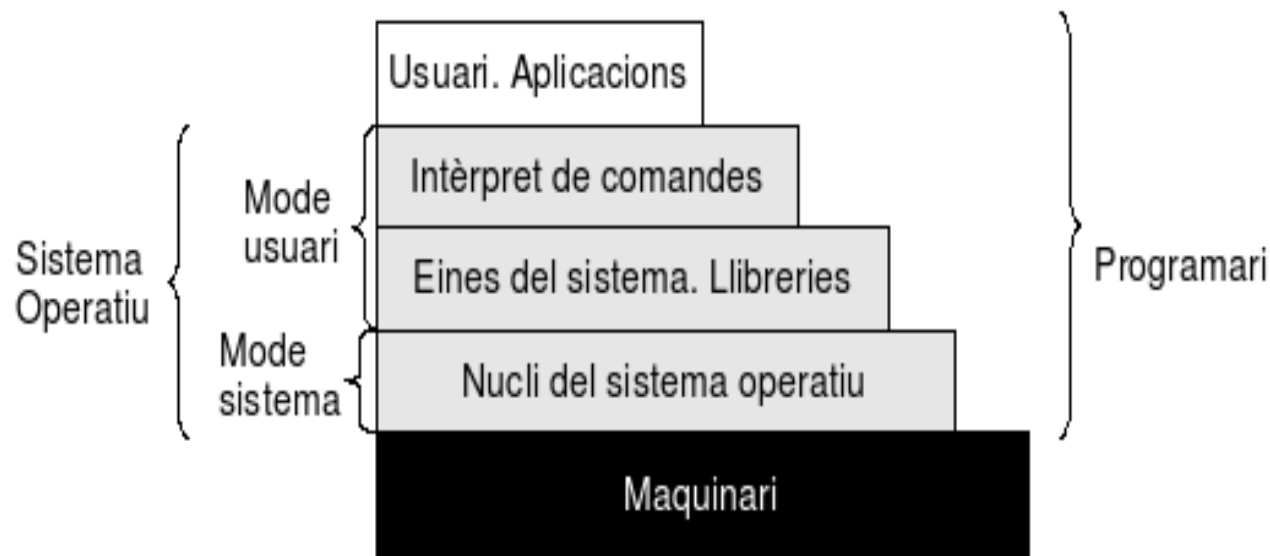
♦ 2 espais de treball (protecció del sistema)

- ♦ **Mode supervisor o mode kernel:** No té restriccions d'accés a la memòria i pot accedir a qualsevol adreça, de qualsevol procés o de qualsevol dispositiu. Reservat per a ús del nucli o dels seus mòduls o d'alguns controladors.
 - Programar en aquest espai és molt complicat. S'ha de tenir molta cura de no interferir entre diferents espais de memòria de processos. S'ha de dissenyar el programa amb la idea de no fallar mai --> un error al programa --> un error en tot el sistema.
- ♦ **Mode usuari o espai d'usuari :** En contrast, l'espai d'usuari és la zona on s'executen les aplicacions d'usuari. En la majoria de sistemes operatius actual cada procés té el seu propi espai de memòria i no pot accedir a la memòria d'altres processos i d'aquesta manera s'evita la interferència entre processos.



Arquitectura del sistema operatiu

L'única forma en que un procés de l'espai d'usuari pot accedir a la memòria d'altres processos és a través de les **crides de sistema** (interfície) del sistema operatiu, de forma que el sistema operatiu pot gestionar el **control d'accés als recursos**.





Arquitectura del sistema operatiu

♦ Nucli Linux

- ♦ Nucli monolític modulable.
- ♦ Part del suport està integrat (temps de compilació) i part del suport es pot proporcionar en calent carregant mòduls
- ♦ Els mòduls també poden estar integrats al nucli

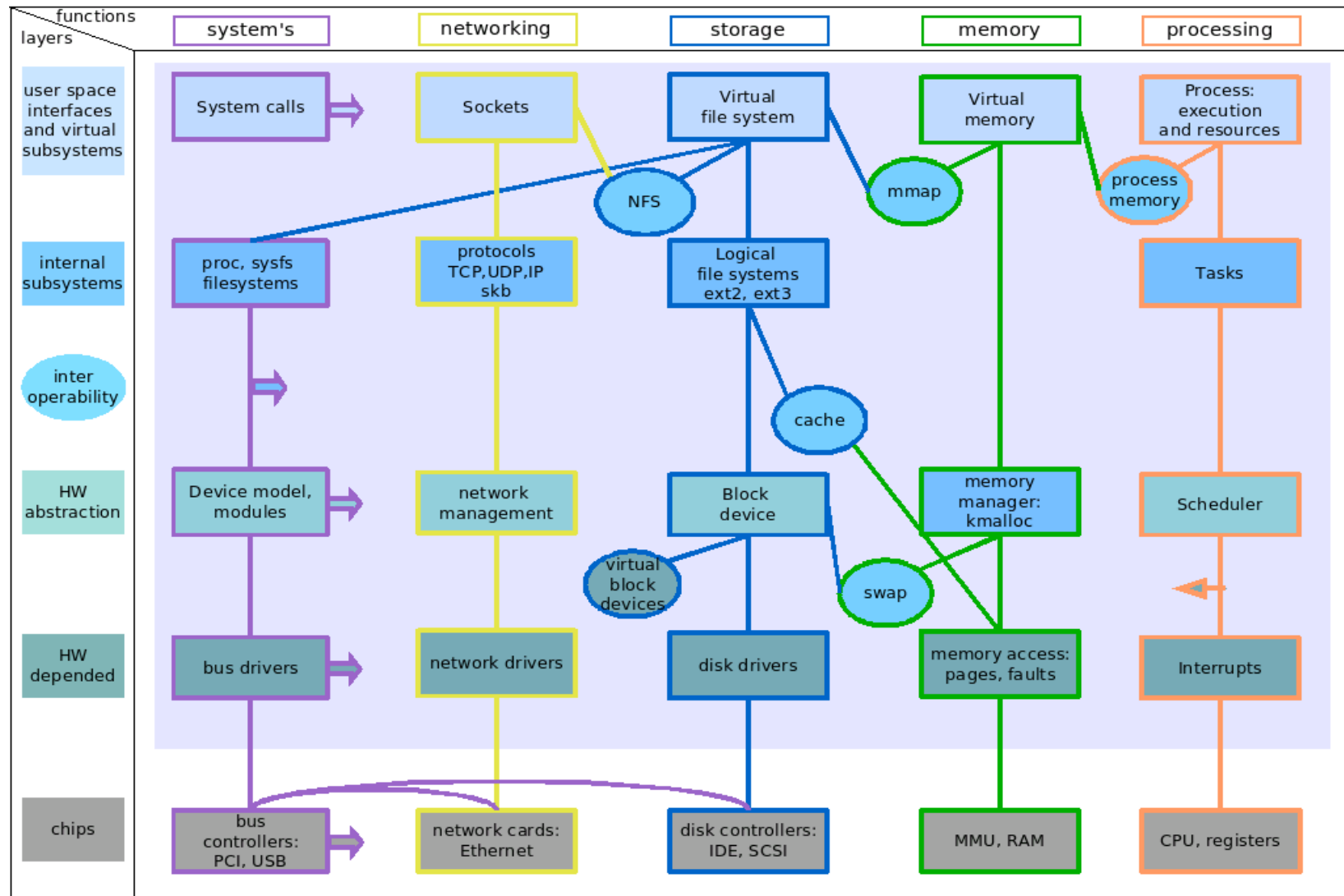
♦ Més informació

- ♦ Tema 15 oposicions. Sistemes operatius



Arquitectura del sistema operatiu

Simplified Linux kernel diagram in form of a matrix map



Designed with OpenOffice.org by (cc) (by-nc-sa) Constantine Shulyupin, www.linuxdriver.co.il



Dispositius

♦ Dos tipus de dispositius

- ♦ **Hotplug:** són els que poden estar attached (connectats) o no a l'ordinador (dispositius USB, Ethernet, IEEE-1394 – firewire-, etc.)
 - Es poden connectar/desconnectar quan l'ordinador està encès.
- ♦ **Coldplug:** són normalment els interns. Estan dissenyats per ser només connectats quan l'ordinador està apagat. Intentar connectar-los en calent pot provocar problemes.

NOTA: dispositius antics de maquinari com dispositius que utilitzen el port sèrie o el port paral·lel, són hotplug però no es consideren hotplug ja que poden succeir problemes si es connecten o es desconnecten en calent.



Dispositius

♦ Gestors de dispositius hotplug

- ♦ **Sysfs**: Sistema de fitxers virtual que es munta a la carpeta **/sys**. Aquí s'exporta informació sobre dispositius de forma que aquests puguin ser utilitzats per les aplicacions de l'espai d'usuari (user space) per tal d'accedir als dispositius.
- ♦ **HAL Daemon**: El dimoni **Hardware Abstraction Layer (HAL)**, o **hald**, és un programa de l'espai d'usuari que s'executa de forma continuada i en segon pla i que proporciona a altres programes informació sobre els dispositius de maquinari disponibles.



Dispositius

- ◆ **D-Bus (Desktop Bus):** proporciona un nivell d'abstracció addicional per accedir a la informació del maquinari. Com hald, d-bus s'executa com un dimoni (en segon pla i de forma continuada). D-Bus és un sistema de comunicació entre processos (IPC o Inter-Process Communication). Permet registrar esdeveniments de processos però també de maquinari (per exemple la disponibilitat d'un nou dispositiu USB)
- ◆ **udev:** Linux tracta els dispositius de maquinari com a fitxers que podem trobar a la carpeta **/dev**. Entre d'altres, l'aparició de dispositius hotplug va motivar la creació d'udev, un sistema de fitxers virtual muntat a **/dev**, que genera fitxers de dispositiu de forma dinàmica tan bon punt els drivers es carreguen o es descarreguen. Es configura a la carpeta **/etc/udev**



Plug and play (PnP)

- ♦ **Els dispositius informen al sistema i a la BIOS dels recursos que necessiten**
 - ♦ El sistema al seu torn informa al dispositiu dels recursos assignats
 - ♦ Substitueix el sistema obsolet utilitzat en disp. ISA:
 - Els primers PC assignaven números de port i IRQs fixes per a dispositius específics, com teclats o impressores paral·lel. Dificultava afegir nous dispositius o fins i tot executar dos dispositius del mateix tipus.
 - Per exemple, els ports sèrie s'anomenaven:
 - **COM1**: Primer port sèrie. Típicament ttyS0 a Linux.
 - **COM2**: Segon port sèrie. Típicament tty1 a Linux.
 - Moltes plaques mare es configuraven amb jumpers.



Plug And Play

- ♦ A mesura que apareixien més tipus de dispositius el sistema es va fer obsolet i va aparèixer el PnP.
- ♦ Amb PnP en principi tot havia de ser automàtic però per incompatibilitats havia dispositius que s'havien de configurar a mà:
 - L'eina isapnptools s'utilitzava per controlar l'assignació de recursos en dispositius ISA amb la comanda isapnp i el fitxer de configuració `/etc/isapnp.conf`. Ara és obsoleta
 - També és obsoleta l'eina pnputils i el fitxer `/proc/bus/pnp`
- ♦ Actualment tots els dispositius PCI i posteriors (AGP, PCI-Express) són PnP

Des de l'aparició dels **kernels 2.4** el **suport per a PnP** està **integrat en el kernel** de Linux



Mòduls Linux

♦ Gestió del maquinari

- ♦ Els controladors (drivers) s'encarreguen de l'accés controlat al maquinari
- ♦ La majoria de controladors són mòduls del nucli
- ♦ Poden estar integrats o carregar-se en calent
- ♦ S'emmagatzemen a: `/lib/modules`
- ♦ Els del nostre nucli actual es troben a:

```
$ ls /lib/modules/`uname -r`
```



Gestió de mòduls

♦ Paquet Debian i rpm

♦ Module-init-tools

```
> whereis lsmod
lsmod: /bin/lsmod /sbin/lsmod
/usr/share/man/man8/lsmod.8.gz
> rpm -qf /bin/lsmod
module-init-tools-3.4-56.10.1
```

```
$ dpkg -L module-init-tools
| grep bin
/bin
/bin/lsmod
/sbin
/sbin/insmod
/sbin/rmmod
/sbin/depmod
/sbin/modprobe
/sbin/modinfo
/sbin/lsmod
```

♦ Fitxers de configuració

```
$ dpkg -L module-init-tools | grep etc
/etc/depmod.d
/etc/depmod.d/ubuntu.conf
/etc/modprobe.d
/etc/modprobe.d/blacklist-ath_pci.conf
/etc/modprobe.d/blacklist-firewire.conf
/etc/modprobe.d/blacklist-framebuffer.conf
/etc/modprobe.d/blacklist-watchdog.conf
/etc/modprobe.d/blacklist.conf
/etc/init/module-init-tools.conf
/etc/init.d
/etc/init.d/module-init-tools
```



Consultar els mòduls. Ordre lsmod

♦ List Modules (lsmod)

♦ Mostra la informació de **/proc/modules**

- No té paràmetres. La columna **used** indica quants altres mòduls depenen d'aquest mòdul

```
$ lsmod | more
```

Module	Size	Used
by		
aes_i586	8124	0
aes_generic	27484	1
aes_i586		
binfmt_misc	8356	1
ppdev	6688	0
bridge	47952	0
stp	2272	1
bridge		
bnep	12060	2
vboxnetadp	78344	0



modprobe. Carregant mòduls del kernel

- ♦ **Linux permet carregar mòduls del kernel amb dos comandes diferents:**
 - ♦ **insmod:** insereix un sol mòdul al kernel. Si el mòdul depèn d'altres mòduls, les dependències han d'estar carregades abans d'executar insmod.
 - ♦ **modprobe:** carrega automàticament els mòduls dels que depèn el mòdul que volem carregar.
- ♦ **Inserir un mòdul**
 - ♦ Extensió ko

```
$ sudo insmod /lib/modules/2.6.28-11-generic/kernel/drivers/block/floppy.ko
```




modprobe. Carregant mòduls del kernel

♦ Inserir un mòdul amb modprobe

```
$ sudo modprobe floppy
```

```
# modprobe snd-card-cs4236 snd_port=0x534 snd_cport=0x120
```

♦ Fitxers de configuració

- ♦ /etc/modprobe.conf
- ♦ /etc/modprobe.d
- ♦ Abans: /etc/modules.conf
 - Permeten definir opcions, llistes negres, instal·lar dependències...



Mòduls del kernel

♦ Llistes negres (blacklist)

- ♦ Mòduls que no es carregaran al sistema
 - `$ cat /etc/modprobe.d/blacklist.conf`

♦ Opcions

- ♦ Mostrar els mòduls disponibles:
- ♦ Fer una prova sense aplicar els canvis (-n)
- ♦ Mostrar la configuració (-c)

```
$ sudo modprobe -l  
$ sudo modprobe -c  
$ sudo modprobe -n floppy
```



Obtenir la informació d'un mòdul

♦ **Ordre modinfo**

```
$ modinfo floppy
filename:          /lib/modules/2.6.28-15-
generic/kernel/drivers/block/floppy.ko
alias:             block-major-2-*
license:           GPL
author:            Alain L. Knaff
srcversion:        264AF399EBCDF87F4520A29
alias:             acpi*:PNP0700:*
alias:             pnp:dPNP0700*
depends:
vermagic:          2.6.28-15-generic SMP mod_unload modversions
586
parm:              floppy:charp
parm:              FLOPPY_IRQ:int
parm:              FLOPPY_DMA:int
```



Mòduls del kernel

♦ Remove module

```
$ sudo rmmod floppy
```

♦ Carregar mòduls durant l'arrancada del sistema

```
$ cat /etc/modules
# /etc/modules: kernel modules to load at boot
time.
#
# This file contains the names of kernel modules
that should be loaded
# at boot time, one per line. Lines beginning with
"#" are ignored.

lp
```

♦ L'script System V:

```
/etc/init.d/module-init-tools
```

- S'encarrega de arrancar els mòduls durant l'inici del sistema



depmod

- ♦ **Estableix les dependències entre mòduls**
 - ♦ S'executa sol durant l'arrancada del sistema
 - ♦ Només l'executarem manualment si modifiquem la configuració dels mòduls (modifiquem el fitxer `modules.conf` o les carpetes `modules.d`)
 - ♦ Genera el fitxer:
 - `/lib/modules/2.6.28-16-generic/modules.dep`

```
$ sudo depmod
```



Dispositius PCI

- ♦ **Els nuclis actuals estan configurats per autodetectar amb PnP els dispositius PCI**
 - ♦ Opcions del nucli:
 - PCI Devices --> Bus Options --> PCI Access Mode
 - Opcions
 - BIOS
 - MMConfig
 - Direct
 - Any-> Que vol dir primer MMconfig, després Direct i finalment BIOS. És la opció habitual.
 - Es consideren dispositius PCI alguns components integrats (com targetes de xarxa) i sistemes posteriors com AGP o PCI-Express



Mostrar informació dels dispositius PCI

♦ Ordre `lspci`

```
$ lspci
00:00.0 Host bridge: nVidia Corporation nForce3 250Gb Host Bridge (rev a1)
00:01.0 ISA bridge: nVidia Corporation nForce3 250Gb LPC Bridge (rev a2)
00:01.1 SMBus: nVidia Corporation nForce 250Gb PCI System Management (rev a1)
00:02.0 USB Controller: nVidia Corporation CK8S USB Controller (rev a1)
00:02.1 USB Controller: nVidia Corporation CK8S USB Controller (rev a1)
00:02.2 USB Controller: nVidia Corporation nForce3 EHCI USB 2.0 Controller (rev a2)
00:06.0 Multimedia audio controller: nVidia Corporation nForce3 250Gb AC'97 Audio
Controller (rev a1)
...
```

- ♦ La informació s'extreu de **`/proc/bus/pci`**
- ♦ Cada dispositiu té un identificador únic

```
$ lspci -n
00:00.0 0600: 8086:29b0 (rev 02)
00:02.0 0300: 8086:29b2 (rev 02)

codi-->dispositiu/fabricant
```



lspci

♦ Més informació

```
$ lspci -nn
```

```
00:00.0 Host bridge [0600]: Intel Corporation 82Q35 Express DRAM  
Controller [8086:29b0] (rev 02)
```

♦ La conversió es fa amb el fitxer:

```
/usr/share/misc/pci.ids
```

```
$ lspci -tv
```

```
-[0000:00]--00.0  Intel Corporation 82Q35 Express DRAM Controller  
      +-02.0  Intel Corporation 82Q35 Express Integrated Graphics Controller  
      +-03.0  Intel Corporation 82Q35 Express MEI Controller  
      +-03.2  Intel Corporation 82Q35 Express PT IDER Controller  
      +-03.3  Intel Corporation 82Q35 Express Serial KT Controller  
      +-19.0  Intel Corporation 82566DM-2 Gigabit Network Connection  
      +-1a.0  Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #4  
      +-1a.1  Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB UHCI Controller #5  
      +-1a.7  Intel Corporation 82801I (ICH9 Family) USB2 EHCI Controller #2
```




Actualitzar pciids

♦ Es pot actualitzar la llista amb

```
$ sudo update-pciids
% Total      % Received % Xferd  Average Speed   Time    Time     Time  Current
   100    129k    100    129k      0     0    81806       0  0:00:01  0:00:01 --:--:--  112k
Done.
```

♦ També existeix el mateix per a usb

```
$ sudo update-usbids
```

- Fitxer: /var/lib/misc/usb.ids



Dispositius USB

♦ Paquet **usbutils**

```
$ which lsusb  
/usr/sbin/lsusb  
$ dpkg -S /usr/sbin/lsusb  
usbutils: /usr/sbin/lsusb
```

♦ Disposeu de l'ordre **lsusb**

```
$ sudo lsusb -v | more  
Bus 003 Device 002: ID 03f0:4117 Hewlett-Packard  
Device Descriptor:  
  bLength                18  
  bDescriptorType        1  
  bcdUSB                  2.00  
  bDeviceClass            0 (Defined at Interface level)  
  bDeviceSubClass        0  
  bDeviceProtocol        0  
  bMaxPacketSize0        64  
  idVendor                0x03f0 Hewlett-Packard  
  ...
```

- ♦ La informació s'extreu de **/proc/bus/usb**
- ♦ També existeix un ordre similar (**lspcmcia**) per a dispositius PCMCIA



Dispositius USB

♦ Dispositius hotplug. Gestors

- ♦ Primer es gestionaven amb utilitats externes:
 - Usbmgr
 - hotplug
 - udev
- ♦ Actualment (2009) els kernels 2.6 porten integrat **hotplug** al kernel i s'utilitza udev.



Sistemes de fitxers especials

♦ **/sys**

- ♦ Sistema de fitxers virtual (només existeix en RAM) proporcionat pel nucli del sistema des de la versió 2.6 (any 2003).
- ♦ Exporta informació sobre los dispositius i els seus controladors (drivers) des de l'espai de sistema del nucli a l'espai d'usuari.
- ♦ Sysfs va aparèixer durant el desenvolupament del nucli 2.5 (les branques nones sempre són les de proves) amb la intenció de solucionar els següents problemes:



sysfs

- ♦ Faltava un mètode unificat per a representar les relacions entre els controladors i els dispositius de maquinari.
- ♦ Faltava un mecanisme de suport hotplug estàndard.
- ♦ **procfs** estava ple d'informació que no estava relacionada amb els processos.
- ♦ Força aplicacions depenen de sysfs per funcionar (p. ex. udev o HAL). Utilitzant aquest sistema de fitxers virtual per accedir a informació del maquinari i dels controladors del maquinari (normalment mòduls del



Estructura del directori sysfs

- ♦ Els directoris organitzen els dispositius, les classes, els busos, els controladors etc. i també estableixen les relacions entre ells. Els fitxers contenen atributs (cada fitxer un atribut).
- ♦ Les carpetes principals són:

```
$ tree -L 1 /sys
/sys
|-- block
|-- bus
|-- class
|-- dev
|-- devices
|-- firmware
|-- fs
|-- kernel
|-- module
`-- power
```



Estructura del directori sysfs

♦ **/sys/devices**

- ♦ Conté la informació dels dispositius. La majoria de fitxers de la resta de directoris són enllaços simbòlics ca aquí

♦ **/sys/bus**

- ♦ Busos de comunicacions (USB, PCI...)
- ♦ Drivers: /sys/bus/pci/drivers

♦ **/sys/block**

- ♦ Dispositius de bloc

♦ **/sys/class**

- ♦ Els dispositius organitzats per tipus (xarxa, so, etc.)



sysctl

◆ Configura paràmetres del kernel

- ◆ Permet modificar els fitxers de /proc/sys
 - Consultar: **\$ sysctl -a | more**
- ◆ Activar un router Linux (IP forwarding)
 - No es modifiquen directament els fitxers. Cal utilitzar echo:

```
echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
$ cat /etc/sysctl.conf | grep forward
# Uncomment the next line to enable packet
forwarding for IPv4
#net.ipv4.ip_forward=1
# Uncomment the next line to enable packet
forwarding for IPv6
#net.ipv6.ip_forward=1
```




procfs

♦ /proc. procfs (proces filesystem))

- ♦ **Sistema de fitxers virtual** (o **pseudo-sistema** de fitxers). Generat dinàmicament durant l'arrancada del sistema, emmagatzemat a RAM, conté la informació dels processos proporcionada pel nucli de Linux.
- ♦ Actualment, a més del processos, conté informació sobre el maquinari
- ♦ Es munta a: `/proc`
 - Segons l'estàndard FHS. Els fitxers de /proc estan a la RAM i no consumeixen espai de disc.
- ♦ Moltes aplicacions de l'espai d'usuari es basen en /proc per accedir a informació del nucli del sistema.



procs

↳ Interrupcions

```
$ cat /proc/interrupts
           CPU0      CPU1
0: 231597007 231309385 IO-APIC-edge timer
1:          1          1 IO-APIC-edge i8042
3:          1          1 IO-APIC-edge
4:          1          1 IO-APIC-edge
6:          2          1 IO-APIC-edge floppy
7:          0          0 IO-APIC-edge parport0
8:          1          0 IO-APIC-edge rtc0
9:          0          0 IO-APIC-fasteoi acpi
12:         1          3 IO-APIC-edge i8042
14: 1426875 1431618 IO-APIC-edge ata_piix
15:   69633   69202 IO-APIC-edge ata_piix
16:  101764  101838 IO-APIC-fasteoi heci
18: 1570239 1575500 IO-APIC-fasteoi ata_piix
20:          1          2 IO-APIC-fasteoi ehci_hcd:usb2, uhci_hcd:usb3, uhci_hcd:usb5
21:  9151292  9356516 IO-APIC-fasteoi uhci_hcd:usb4, uhci_hcd:usb6, HDA Intel
22:  1411178  1417843 IO-APIC-fasteoi ehci_hcd:usb1, uhci_hcd:usb7, ohci1394
2300:   4114964   4136588 PCI-MSI-edge i915@pci:0000:00:02.0
2301:   5495555   5563908 PCI-MSI-edge eth1
NMI:          0          0 Non-maskable interrupts
LOC: 196575661 197171721 Local timer interrupts
RES:  45221385  44462973 Rescheduling interrupts
CAL:        179         151 Function call interrupts
TLB:   959392   987974 TLB shutdowns
SPU:          0          0 Spurious interrupts
ERR:          0
MIS:          0
```



procfs

◆ DMA

- ◆ Direct Memory Acces

```
$ cat /proc/dma  
2: floppy  
3: parport0  
4: cascade
```

◆ I/O ports

- ◆ Mapa de memòria dels dispositius

```
$ cat /proc/ioports  
0000-001f : dma1  
0020-0021 : pic1  
0040-0043 : timer0  
004e-004f : tpm_infineon0  
0050-0053 : timer1  
0060-0060 : keyboard  
0064-0064 : keyboard  
0070-0071 : rtc0  
0080-008f : dma page reg  
00a0-00a1 : pic2  
00c0-00df : dma2  
00f0-00ff : fpu
```



procfs

◆ Processos del sistema

- ◆ Una carpeta per cada procés
 - **\$ sudo ls -la /proc/PID**
- ◆ Descriptors de fitxers (fd file descriptors)

```
$ sudo ls -la /proc/32470/fd/
total 0
dr-x----- 2 sergi sergi 0 2008-05-01 13:18 .
dr-xr-xr-x 6 sergi sergi 0 2008-05-01 13:18 ..
lrwx----- 1 sergi sergi 64 2008-05-01 13:24 0 -> /dev/pts/5
lrwx----- 1 sergi sergi 64 2008-05-01 13:24 1 -> /dev/pts/5
lrwx----- 1 sergi sergi 64 2008-05-01 13:19 2 -> /dev/pts/5
lrwx----- 1 sergi sergi 64 2008-05-01 13:24 255 -> /dev/pts/5
```



Fitxers de dispositiu

♦ **/dev (device file system)**

- ♦ Permet al programari interactuar amb els dispositius de maquinari utilitzant les mateixes crides de sistema que s'utilitzarien per a treballar amb un fitxer.
- ♦ Fitxers especials interfície amb els controladors (drivers) dels dispositius
- ♦ Els fitxers de dispositiu poden ser:
 - Perifèrics com impressores
 - Dispositius d'emmagatzemament
 - Particions
 - Dispositius especials (generadors de números aleatoris, zeros...)



Fitxers de dispositiu

♦ Exemple de dispositiu de bloc

```
$ ls -la /dev/sda1  
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 2009-11-15 07:36 /dev/sda1
```

- ♦ Per exemple, utilitzem dd per treballar amb el dispositiu directament

♦ Exemple de dispositiu de caràcter

```
$ ls -lF /dev/tty1  
crw----- 1 root root 4, 1 2009-11-15 07:37 /dev/tty1
```



Fitxers de dispositiu

♦ 3 tipus

- ♦ **Dispositius de caràcters:** es llegeixen els flux de dades de caràcter en caràcter (bytes). Exemples
 - Streams de bytes, teletypes (tty), consoles virtuals
- ♦ **Dispositius de bloc:** es llegeixen flux de dades en blocs. Suporten accés aleatori a les dades. Exemples:
 - Discs durs, dispositius d'emmagatzemament...
- ♦ **Pseudo-dispositius:** No corresponen a cap maquinari específic
 - Fitxers especials com generadors de números aleatoris, null , etc.



Fitxers de dispositiu

♦ Pseudo-dispositius

- ♦ **/dev/null**: Accepta tot tipus de dades d'entrada i les descarta. No produeix cap mena de sortida
- ♦ **/dev/full**: Dispositiu que sempre està ple
- ♦ **/dev/loop**: Dispositius de loop
- ♦ **/dev/zero**: Produeix un flux de dades continuu de caràcters NUL (zero)
- ♦ **/dev/random**: Produeix un flux de dades de números aleatoris de mida variable. Bloqueja
- ♦ **/dev/urandom**: Produeix un flux de dades de números aleatoris de mida variable. No bloqueja



Convenció de noms

- ♦ **fb**: frame buffer
- ♦ **fd**: disquets
- ♦ **hd**: Discs durs abans de la llibreria `[[libata]]` (sistema clàssic IDE)
 - **hda**: el dispositiu master del primer canal IDE
 - **hdb**: el dispositiu esclau del primer canal IDE
 - **hdc**: el dispositiu master del segon canal IDE
 - **hdd**: el dispositiu esclau del segon canal IDE
- ♦ **lp**: impressores
- ♦ **ttyUSB**: convertidors sèrie USB
- ♦ **ttyS**: controlador del port sèrie



Convenció de noms

- ♦ **parport, pp**: Port paral·lel
- ♦ **pt**: Pseudo terminals
- ♦ Controlador SCSI, també utilitzat per libata (controlador IDE modern), USB, Firewire, etc.
 - **sd**: controlador per a dispositius d'emmagatzemament massiu
 - **sda**: Primer dispositiu registrat
 - **sda1**: Primera partició del primer dispositiu registrat
- ♦ **sg**: controlador SCSI genèric
- ♦ **sr**: controlador ROM" (dispositius òptics)
- ♦ **st**: controladors de cintes magnètiques
- ♦ **tty**: consoles virtuals



tty. Teletype

♦ tty:

- ♦ Abreviació de **teletype**
- ♦ Els teletypes o teleprinters eren els primer terminals de hardware.

♦ Els dispositius de terminal de Linux encara s'anomenen tty:

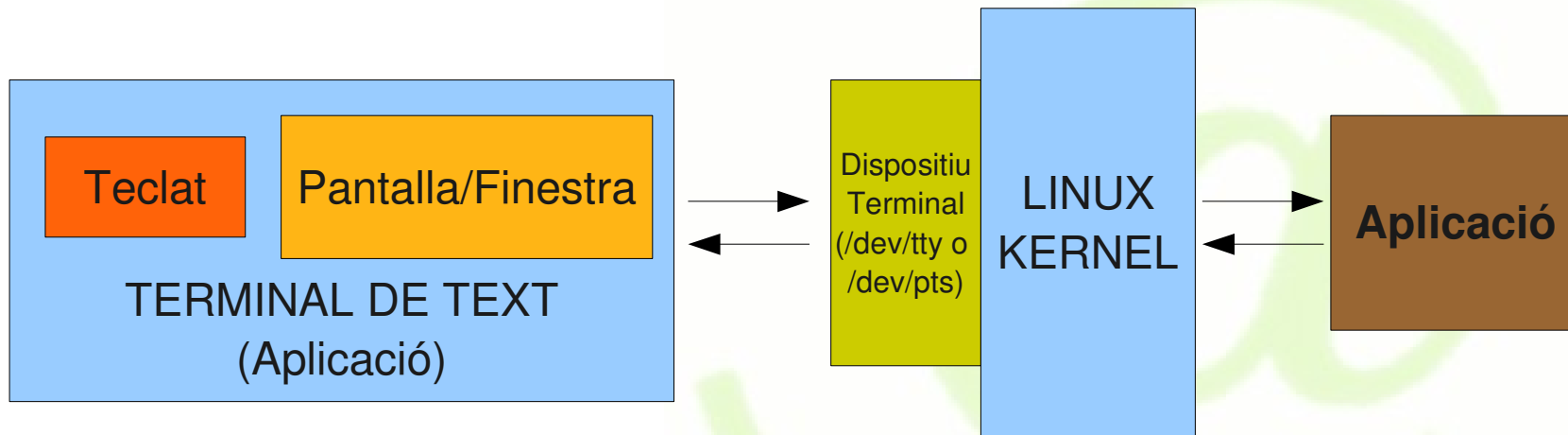
```
$ ls -la /dev/tty* | more
crw-rw-rw- 1 root  root   2007-05-13 19:22 /dev/tty
crw-rw---- 1 sergi sergi   2007-05-13 19:26 /dev/tty0
crw----- 1 sergi tty     2007-05-13 19:27 /dev/tty1
crw-rw---- 1 sergi sergi   2007-05-13 19:26 /dev/tty10
.....
crw----- 1 sergi tty     2007-05-13 17:36 /dev/tty2
.....
crw----- 1 bego  tty     2007-05-13 17:37 /dev/tty3
```





Terminals de vídeo i emuladors de terminal

♦ Model actual



♦ Bàsicament utilitzem terminals basats en una combinació de teclat+ pantalla:

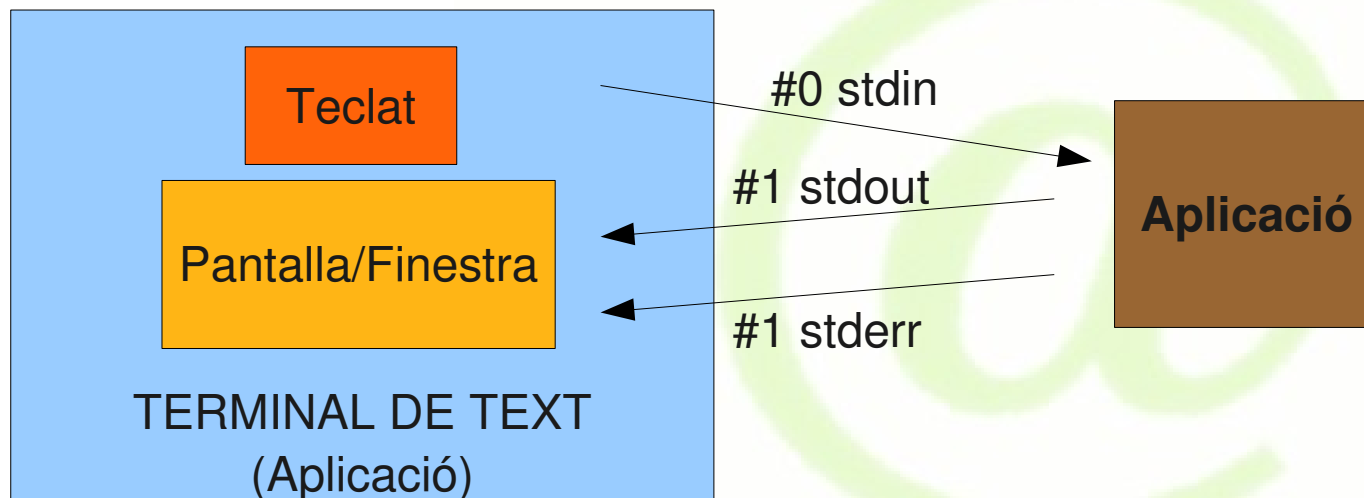
- Terminals virtuals (`/dev/tty*`)
- Pseudo Terminals (`/dev/pts/*`)





Descriptors de fitxers terminals

◆ Descriptors de fitxers



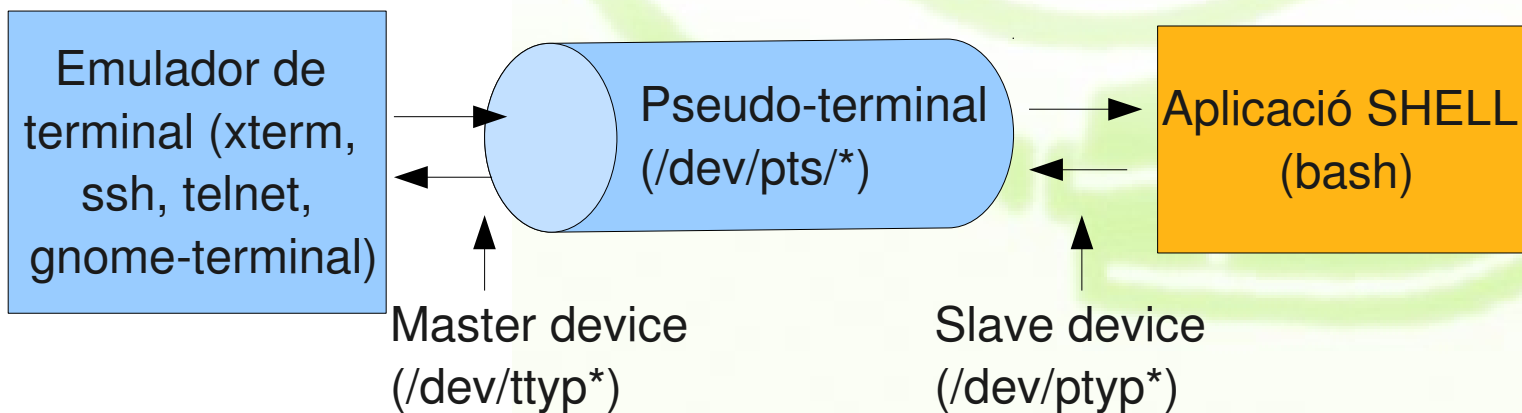
```
$ lsof | grep pts
bash      20198  sergi    0u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
bash      20198  sergi    1u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
bash      20198  sergi    2u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
bash      20198  sergi   255u    CHR      136,0    2  /dev/pts/0
lsof      21074  sergi    0u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
lsof      21074  sergi    2u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
grep      21075  sergi    1u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
grep      21075  sergi    2u      CHR      136,0    2  /dev/pts/0
```



Pseudo-Terminals

♦ Unix Pseudo-Terminals

- ♦ Són pseudo-dispositius que proveïxen d'una interfície de text sense un consola virtual associada.
- ♦ Un procés s'encarrega de substituir el maquinari.
- ♦ És una forma especial de comunicació entre processos (IPC)





Informació extra

♦ Monitoritzar maquinari

- ♦ Consulteu `lm-sensors`

♦ Més ordres...

- ♦ Consulteu Comandes relacionades amb el maquinari
 - `dmidecode`
 - `lshw` i `lshal`

♦ Eines gràfiques

- ♦ `Gnome-device-manager`
 - `$ sudo apt-get install gnome-device-manager`

♦ Benchmark de sistemes Unix



Reconeixement 3.0 Unported

Sou lliure de:



copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra



fer-ne obres derivades

Amb les condicions següents:



Reconeixement. Heu de reconèixer els crèdits de l'obra de la manera especificada per l'autor o el llicenciador (però no d'una manera que suggereixi que us donen suport o rebeu suport per l'ús que feu l'obra).

- Quan reutilitzeu o distribuïu l'obra, heu de deixar ben clar els termes de la llicència de l'obra.
- Alguna d'aquestes condicions pot no aplicar-se si obteniu el permís del titular dels drets d'autor.
- No hi ha res en aquesta llicència que menyscabi o restringeixi els drets morals de l'autor.

Advertiment

Els drets derivats d'usos legítims o altres limitacions reconegudes per llei no queden afectats per l'anterior
Això és un resum fàcilment llegible del text legal (la llicència completa).

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ca>