



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Departament d'Arquitectura de Computadors

CASO 2023/2024
Q2

Facultat
d'Informàtica de
Barcelona
Dept.
d'Arquitectura de
Computadors

Conceptes Avançats de Sistemes Operatius

Facultat d'Informàtica de Barcelona
Dept. d'Arquitectura de Computadors

Curs 2023/24 Q2

Eines de desenvolupament

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona

gcc/binutils

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

Suport de mòduls

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

```
COPYING      MAINTAINERS  block/      include/   mm/         sound/  
CREDITS      Makefile     crypto/     init/      net/        tools/  
Documentation/ README       drivers/    ipc/       samples/    usr/  
Kbuild       REPORTING-BUGS firmware/   kernel/    scripts/    virt/  
Kconfig      arch/        fs/         lib/       security/
```

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

- ▶ Habitualment a `/usr/src/linux`
- ▶ Escrit en C
 - ▶ gcc/binutils
 - ▶ make
 - ▶ Kconfig

- ▶ Sistema i aplicacions

- ▶ GCC (GNU Compiler Collection)

- `gcc-13.2`

- ▶ GNU Binutils

- `binutils-2.42`

- ▶ Makegcc

- ▶ Aplicacions

- ▶ Autotools

- `autoconf, automake, libtool, gettext`

`http://gcc.gnu.org/`

`http://www.gnu.org/software/binutils/`

`http://www.gnu.org/software/make/`

GCC now uses C++ as its
implementation language
[2012-08-14]

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

ld / gold	→ linker
as	→ assembler
ar / ranlib / dlltool	→ library management
gprof	→ profiler
nm / objdump / readelf	→ object viewers
size / strings	→ simple viewers

objcopy	→ object management
strip	→ eliminate symbols/debug
addr2line	→ converts addresses to line nums
c++filt	→ c++ symbol demangling
nlmconv	} → transformation tools for NetWare and Windows
windmc	
windres	

- ▶ `strings -a <fitxer>` aplicable a qualsevol fitxer
Dóna els "strings" que troba dins el fitxer
Definits com a "3 o més caràcters imprimibles"
- ▶ `objdump -d <fitxer.o | executable>`
Desassembla el codi contingut en el fitxer
- ▶ `objdump <-t | -T> < fitxer.o | executable>`
Dóna els símbols locals al fitxer (-t) / públics per linkar amb altres fitxers (-T).

- ▶ Mòduls, permeten que el kernel sigui més petit
Es redueix la quantitat de memòria ocupada si no es fan servir totes les funcionalitats, drivers...
- ▶ Habitualment usats en:
 - ▶ Gestors de dispositiu
 - ▶ Xarxa, so, bateria, dispositius USB...
 - ▶ Sistemes de fitxers
 - ▶ vfat, ext2/3/4, reiserfs, ntfs, quota...
 - ▶ Protocols de xarxa (ipv6)
 - ▶ Gestió del consum (cpufreq)
 - ▶ ...

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

gcc/binutils

gcc/binutils

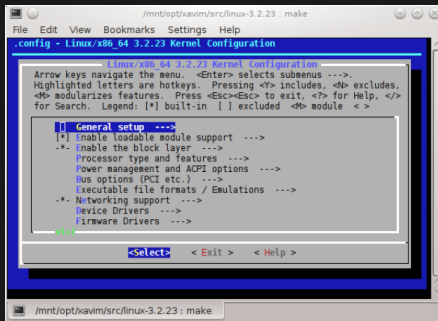
Configuració del
kernel de Linux

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

Suport de mòduls

- ▶ Des de
/usr/src/linux
- \$ make config
- \$ make menuconfig
- ▶ Centenars d'opcions
- ▶ Configuració actual:
.config



```
Linux/x86_64 3.2.23 Kernel Configuration

[*] Inable loadable module support --->
-- Inable the block layer --->
Processor type and features --->
Power management and ACPI options --->
Bus options (PCI etc.) --->
Executable file formats / Emulations --->
-- Networking support --->
Device Drivers --->
Firmware Drivers --->

<Select> < Exit > < Help >
```

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

Selecció dels components

CASO 2023/2024
Q2

Facultat
d'Informàtica de
Barcelona
Dept.
d'Arquitectura de
Computadors

- ▶ `[*]` seleccionat, no pot ser mòdul
- ▶ `<M>` com a mòdul
- ▶ `-*-` inclòs, seleccionat per una altra opció
- ▶ `{M}` idem, com a mòdul

```
~/mnt/opt/xavim/src/linux-3.2.23 : make
File Edit View Bookmarks Settings Help
.config - Linux/x86_64 3.2.23 Kernel Configuration

Device Drivers
Arrow keys navigate the menu. <Enter> selects submenus ---.
Highlighted letters are hotkeys. Pressing <Y> includes, <N> excludes,
<M> modularizes features. Press <Esc><Esc> to exit, <?> for Help, </>
for Search. Legend: [*] built-in [ ] excluded <M> module <>

[*] Generic Driver Options ---
{M} connector - unified userspace <-> kernelspace linker ---
<M> Memory Technology Device (MTD) support ---
<M> Parallel port support ---
-* Plug and Play support ---
-* Misc devices ---
[*] Block devices ---
-* Misc devices ---
<> ATA/ATAPI/MFM/RL support (DEPRECATED) ---
SCSI device support ---
<M> Serial ATA and Parallel ATA drivers ---

<Select> < Exit > < Help >

~/mnt/opt/xavim/src/linux-3.2.23 : make  ~/mnt/home/xavim/CASO12131q : bash
```

gcc/binutils

Configuració del
kernel de Linux

Support de mòduls

gcc/binutils

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Configuració del
kernel de Linux

Suport de mòduls

Suport de mòduls

- ▶ Incorporats al kernel (in-tree)
 - ▶ l'habitual, realitzada amb el codi del mòdul dins dels fonts de Linux (`/usr/src/linux`)
- ▶ Externs (out-of-tree)
 - ▶ amb el codi del mòdul fora dels fonts de Linux
 - ▶ interessant per iniciar el desenvolupament
 - ▶ o per a que "3rd parties" puguin distribuir els seus mòduls

- ▶ Requeriments
 - ▶ Tenir un kernel precompilat habitualment a `/usr/src/linux` amb els fitxers de configuració i d'include disponibles amb el suport de mòduls activat
- ▶ Usa un mecanisme específic: `kbuild` i `make`
`linux/Documentation/kbuild/modules.txt`
<http://tldp.org/HOWTO/pdf/Module-HOWTO.pdf>

- ▶ Comanda per compilar el mòdul:

```
$ make -C /usr/src/linux/ M=$PWD [modules]
```

- ▶ Comanda per instal·lar el mòdul:

```
$ make -C /usr/src/linux M=$PWD  
modules_install]
```

```
#Makefile (...)  
ifneq ($(KERNELRELEASE),)      # for kbuild  
  
obj-m := mymodule.o  
mymodule-y := interface.o implementation.o  
  
else                             # normal Makefile  
  
KDIR ?= /lib/modules/`uname -r`/build  
default:  
    $(MAKE) -C $(KDIR) M=$$PWD  
  
endif
```