



Departament d'Arquitectura
de Computadors

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Conceptes Avançats de Sistemes Operatius

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

Curs 2019/20 Q2

Eines de desenvolupament

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Informàtica de Barcelona



Índex

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

Índex

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

Linux: estructura del codi font

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/	

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

Eines de desenvolupament

- ▶ Sistema i aplicacions
 - ▶ GCC (GNU Compiler Collection)
gcc-4.9.2
 - ▶ GNU Binutils
binutils-2.33
 - ▶ Make
- ▶ 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]

Binutils

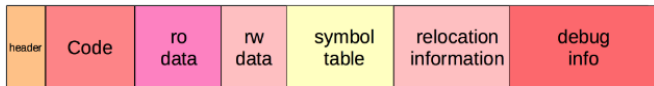
ld / gold	→ linker
as	→ assembler
ar / ranlib / dlltool	→ library management
gprof	→ profiler
nm / objdump / readelf	→ object viewers
size / strings	→ simple viewers

Binutils

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	

Format dels executables: ELF

- ▶ ELF (Executable and Linkable Format)
 - ▶ Codi
 - ▶ Dades (només lectura / lectura-escriptura)
 - ▶ Símbols i les seves adreces
 - ▶ Reubicacions
 - ▶ Informació de debug
 - ▶ Números de línia
 - ▶ Tipus, estructures, variables. . .



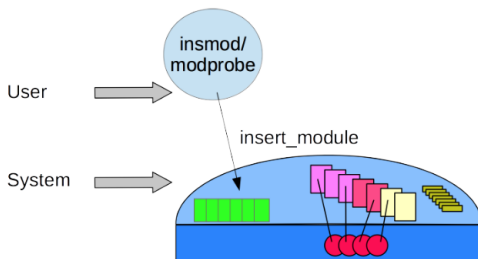
https://www.reddit.com/r/linux/comments/6fd7zm/anatomy_of_a_linux_elf_program/

Exemples

- ▶ `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).

Estructura del kernel

- ▶ Monolític, amb **mòduls**
 - ▶ Parts del kernel de Linux es poden incorporar dinàmicament
 - ▶ `insmod <mòdul>.ko`: inserta el mòdul donat
 - ▶ `modprobe <mòdul>`: busca el mòdul per nom i l'inserta
Directorio on buscar: `/lib/modules/<kernelversion>`
 - ▶ `rmmmod`: elimina un mòdul de l'interior del kernel
 - ▶ `lsmod`: llista els mòduls carregats



Estructura del kernel

- ▶ 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)
 - ▶ ...

Índex

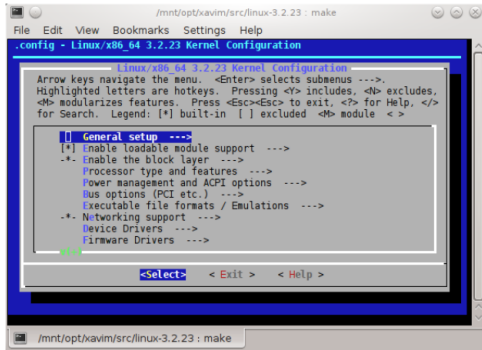
gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

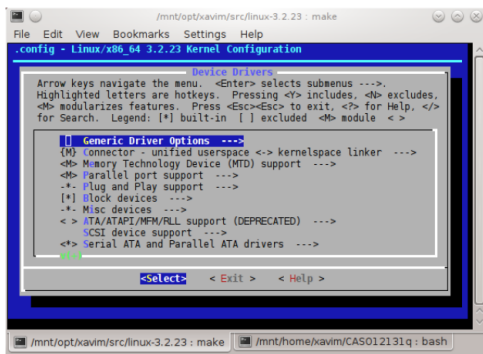
Configuració del kernel

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



Selecció dels components

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



Índex

gcc/binutils

Configuració del kernel de Linux

Suport de mòduls

Compilació 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

Moduls externs

- ▶ 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>

Moduls externs

- ▶ 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
```