

CONFIGURACIÓN DEL NÚCLEO DE LINUX

CONFIGURACIÓN DEL NÚCLEO DE LINUX.....	1
Introducción.....	2
1. Copia de Seguridad.....	2
vmlinuz.....	2
Initrd.img.....	2
System.map.....	2
2. Obtener el nuevo núcleo.....	3
3. Elección de la herramienta de configuración.....	5
make config.....	5
make menuconfig.....	6
make xconfig.....	7
make gconfig.....	7
4. Compilar el núcleo.....	8
Parchear el núcleo.....	11
5. Configurar el cargador de arranque.....	12
6. Opciones de compilación y configuración.....	12
Tipos de compilación.....	13
Características del equipo.....	14
General setup.....	15
Enable Loadable module support	19
Enable the block layer.....	20
Processor type and features.....	20
Power management and ACPI options.....	26
Bus options.....	27
Executable file formats / Emulations.....	28
Networking support.....	28
Device Drivers.....	29
Firmware Drivers.....	32
File systems.....	33
Kernel hacking.....	34
Security Options.....	35
Cryptographic API	35
Virtualization.....	36

Equipo docente Sistemas Operativos

© Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Introducción

En este tema vamos a profundizar en una de las funciones más importantes de un administrador de sistemas, como son la compilación del núcleo, y la configuración del mismo. Hay que tener privilegios de `root`. Vamos a seguir el paso a paso de la creación de un nuevo núcleo, poniendo énfasis en dicha fase del proceso. Los pasos que veremos en los siguientes apartados son:

1. Creación de una copia de seguridad del núcleo actual.
2. Obtener los ficheros fuente del nuevo núcleo.
3. Generar un fichero de configuración del núcleo.
4. Compilar el núcleo.
5. Configurar el cargador del núcleo para incorporar el nuevo núcleo.

1. Copia de Seguridad

El primer paso que siempre se debe hacer antes de compilar un nuevo núcleo del sistema y con más razón aún si vamos a introducirnos en la creación de una configuración particular del mismo es crear una copia de seguridad del núcleo actual, para permitir un arranque dual del sistema con el antiguo y el nuevo núcleo y poder recuperarnos de un error.

Básicamente tendremos que copiar los 3 ficheros que componen el núcleo a un nuevo directorio. Antes vamos a detallar la función de cada fichero.

vmlinux

Es una imagen del núcleo comprimida con gzip, es decir, es el núcleo en sí mismo.

Initrd.img

El `Initrd.img` es un fichero imagen de un sistema de ficheros ext2 que contiene módulos y ficheros que sirven de soporte a la carga del núcleo. Está diseñado principalmente para permitir que el arranque del sistema ocurra en dos fases, donde el núcleo se inicia con un conjunto mínimo de drivers y donde se cargan módulos adicionales.

System.map

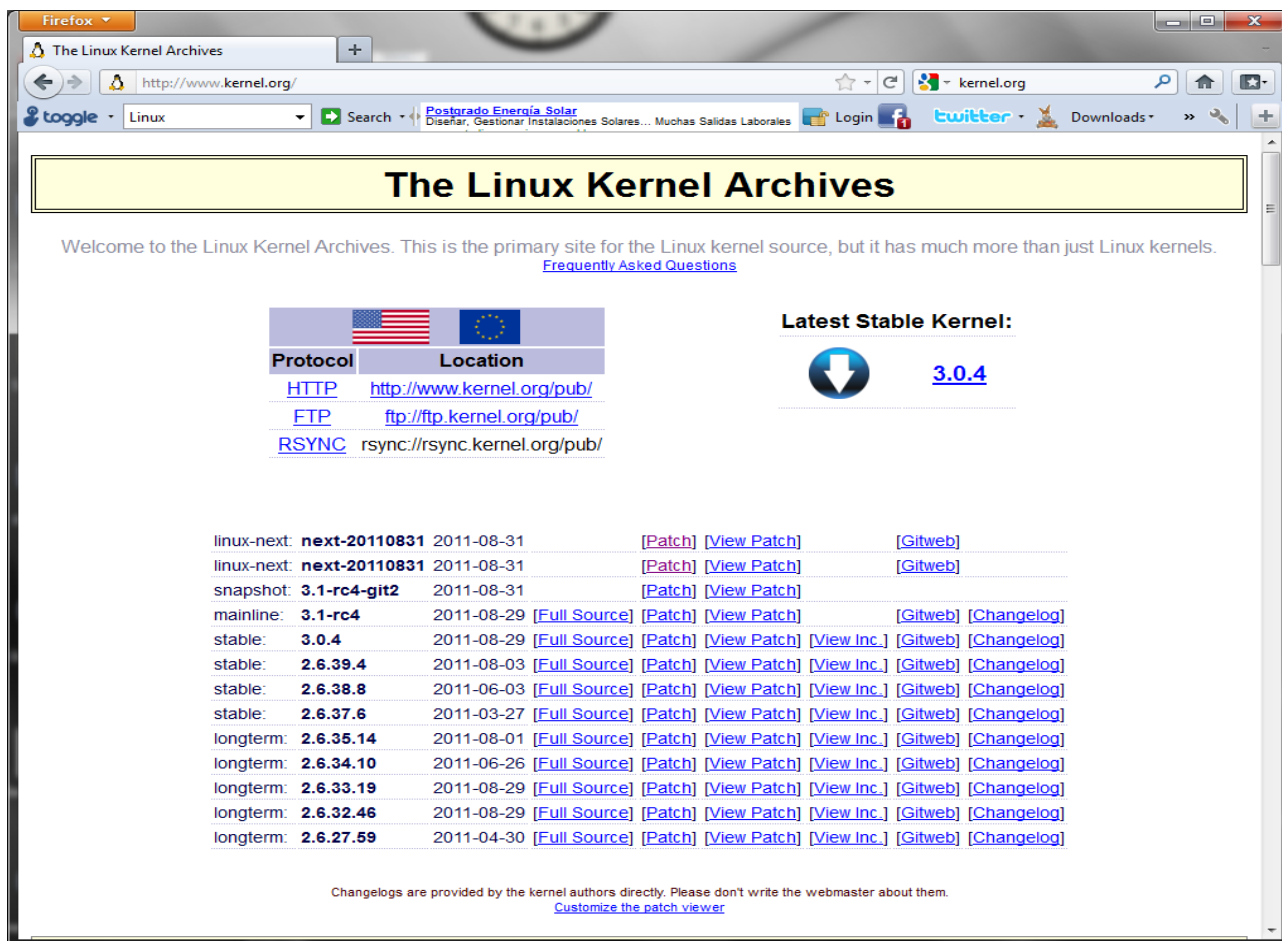
Es un fichero de símbolos para el núcleo. Mapea los puntos de entrada de cada una de las funciones en la API del núcleo, al igual que las direcciones de las estructuras de datos del núcleo para el núcleo en ejecución.

Luego, siguiendo con nuestro proceso, copiamos estos 3 ficheros a un “lugar seguro”. Por ejemplo en el directorio “/backup/kernel/”. Cabe notar que las X’s se refieren a la versión de nuestro núcleo actual.

```
cp /boot/System.map-2.X.XXX /backup/kernel/  
cp /boot/vmlinuz-2.X.XXX /backup/kernel/  
cp /boot/initrd-2.X.XXX.img /backup/kernel/
```

2. Obtener el nuevo núcleo

Hay que bajarse los fuentes y lo usual es colocar los fuentes en /usr/src/kernel/Linux..version. Para obtener el nuevo núcleo podemos ir a <http://kernel.org>, o <ftp.kernel.org> y también existen varios servidores espejos en la red, donde tenemos las últimas versiones de cada rama del núcleo de Linux. La opción más segura es siempre obtener la última versión estable (The lasted stable versión of the Linux Kernel). Una vez seleccionado el núcleo que vamos a bajar, tenemos varias opciones a la hora de descargar sus fuentes, como la descarga completa o parcial a través de parches.



Página web kernel.org, donde se puede descargar las múltiples versiones del núcleo de Linux

Es interesante ver el archivo *Changelog* antes de descargar el nuevo núcleo para revisar los cambios con respecto a la anterior versión y así decidirse por descargar esta última versión o no atendiendo a los cambios introducidos y las posibles problemas que pudiésemos tener con el software de nuestra máquina (como drivers).

El nombre del fichero que contiene el código fuente completo del núcleo siempre se llama: "linux- $\{version\}$.tar.bz2", donde $\{version\}$ indica la versión correspondiente.

En el caso de los parches, en lugar de *linux* aparece la palabra *patch*, por lo que queda: "patch- $\{version\}$.tar.bz2".

Como se puede comprobar, el formato en el que están comprimidos ambos es *bz2*. En caso de querer obtener la copia en formato *gz*, podemos ir a <http://kernel.org/mirrors/>, en donde encontramos un listado de réplicas de los archivos del núcleo, organizadas por países.

Una vez obtenido las fuentes completas del núcleo, lo descomprimimos usando la herramienta *tar* en el directorio `/usr/src/kernels/`, donde deberían estar las fuentes descargadas de los usuarios. Para ello habrá que tener permisos de escritura en dicho directorio. Para descomprimir ejecutamos:

Si hay que descomprimirlo

```
gzip -cd Linux-2.6.xx.tar.gz | tar xvf -
```

o

```
bzip2 -dc Linux-2.6.xx.tar.bz2 | tar xvf -
```

donde xx es la versión del núcleo.

O bien directamente con la orden tar:

```
tar -xjvf linux-2.6.*.tar.bz2 -C /usr/src/
```

Cuyos parámetros son:

<i>x</i>	extract	- Acción a ejecutar: extraer de un archivo
<i>j</i>	bzip2	- Descomprime el formato <i>bz2</i>
<i>v</i>	verbose	- Muestra mensajes por pantalla
<i>f</i>	[archivo]	- Archivo de origen
<i>C</i>	[directorio]	- Directorio de destino

Con esto hemos descomprimido el código fuente del núcleo en `/usr/src/kernels/` donde se creará una carpeta del mismo nombre que el fichero pero sin extensión, es decir:

```
/usr/src/kernels/linux-2.6.*/
```

Es recomendable, además, hacer un enlace genérico que enlace a la última versión que nos hayamos descargado y estemos usando. Por tanto, estando en `/usr/src/kernels/`, ejecutamos:

```
ln -s linux-2.6.*/ linux
```

De esta forma habremos creado un enlace en `/usr/src/kernels/linux` al código fuente del núcleo que estamos usando. Esta ruta es la predeterminada de la mayor parte de controladores y aplicaciones que requieran hacer uso del código fuente del núcleo.

Con los fuentes de Linux, viene un fichero **README**, con las instrucciones para la compilación de la versión que nos hemos descargado. ¡Obligatorio leerlo !.

3. Elección de la herramienta de configuración

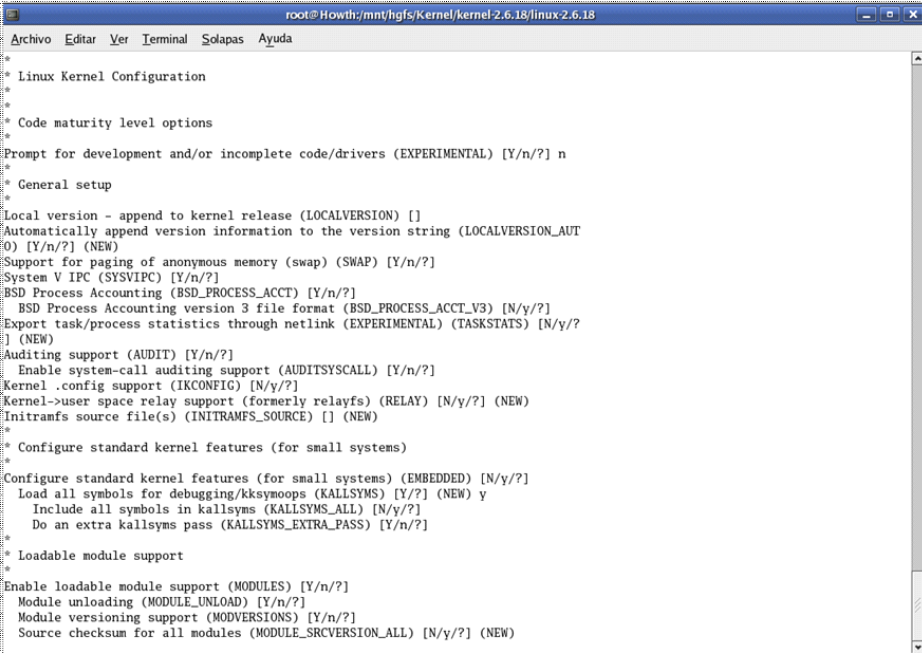
Antes de compilar el núcleo es necesario configurarlo y para ello es necesario generar un fichero de configuración llamado “.config” en la raíz de los fuentes. Para este cometido existen diversas herramientas de configuración las cuales veremos brevemente en este apartado.

El núcleo de GNU/Linux es modular y para cada módulo se puede especificar si se quiere que esté compilado estáticamente, dinámicamente o que no se incluya en el mismo. Esta tarea de elección manual

puede llegar a ser muy tediosa, por lo que esta información se detalla en un fichero .config con estas opciones. Además, a la hora de tratar este fichero es posible hacerlo a través de una de las herramientas que comentaremos a continuación, que si bien no son todas, son las más usadas.

make config

Es la utilidad más simple en modo texto y también la menos usable para el usuario final. Básicamente consiste en responder con un carácter para cada uno de los módulos. Las opciones que permite son tres: *y* (compilar estáticamente), *n* (no compilar) y *m* (compilar como módulo de carga dinámica). Se puede usar el carácter *?* para mostrar la ayuda del programa. En caso de querer borrar todas las respuestas y comenzar de nuevo, se puede hacer con la combinación de teclas *ctrl + c*. Como puede verse en esta dinámica, una equivocación requeriría empezar de nuevo hasta llegar a la opción a modificar.

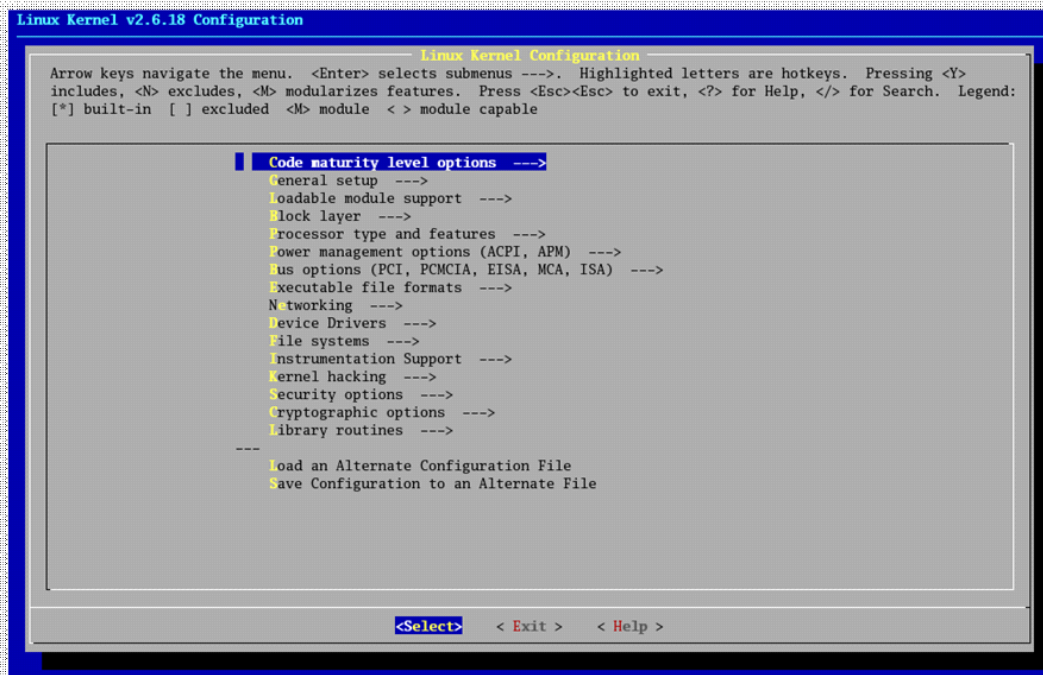


```
root@Howth:/mnt/hgfs/Kernel/kernel-2.6.18/linux-2.6.18
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Solapas  Ayuda

* Linux Kernel Configuration
*
* Code maturity level options
*
Prompt for development and/or incomplete code/drivers (EXPERIMENTAL) [Y/n/?] n
*
* General setup
*
Local version - append to kernel release (LOCALVERSION) []
Automatically append version information to the version string (LOCALVERSION_AUT
0) [Y/n/?] (NEW)
Support for paging of anonymous memory (swap) (SWAP) [Y/n/?]
System V IPC (SYSVIPC) [Y/n/?]
BSD Process Accounting (BSD_PROCESS_ACCT) [Y/n/?]
  BSD Process Accounting version 3 file format (BSD_PROCESS_ACCT_V3) [N/y/?]
Export task/process statistics through netlink (EXPERIMENTAL) (TASKSTATS) [N/y/?
] (NEW)
Auditing support (AUDIT) [Y/n/?]
  Enable system-call auditing support (AUDITSYSCALL) [Y/n/?]
Kernel .config support (IKCONFIG) [N/y/?]
Kernel->user space relay support (formerly relayfs) (RELAY) [N/y/?] (NEW)
Initramfs source file(s) (INITRAMFS_SOURCE) [] (NEW)
*
* Configure standard kernel features (for small systems)
*
Configure standard kernel features (for small systems) (EMBEDDED) [N/y/?]
Load all symbols for debugging/kksymbols (KALLSYMS) [Y/?] (NEW) y
  Include all symbols in kallsyms (KALLSYMS_ALL) [N/y/?]
  Do an extra kallsyms pass (KALLSYMS_EXTRA_PASS) [Y/n/?]
*
* Loadable module support
*
Enable loadable module support (MODULES) [Y/n/?]
Module unloading (MODULE_UNLOAD) [Y/n/?]
Module versioning support (MODVERSIONS) [Y/n/?]
Source checksum for all modules (MODULE_SRCVERSION_ALL) [N/y/?] (NEW)
```

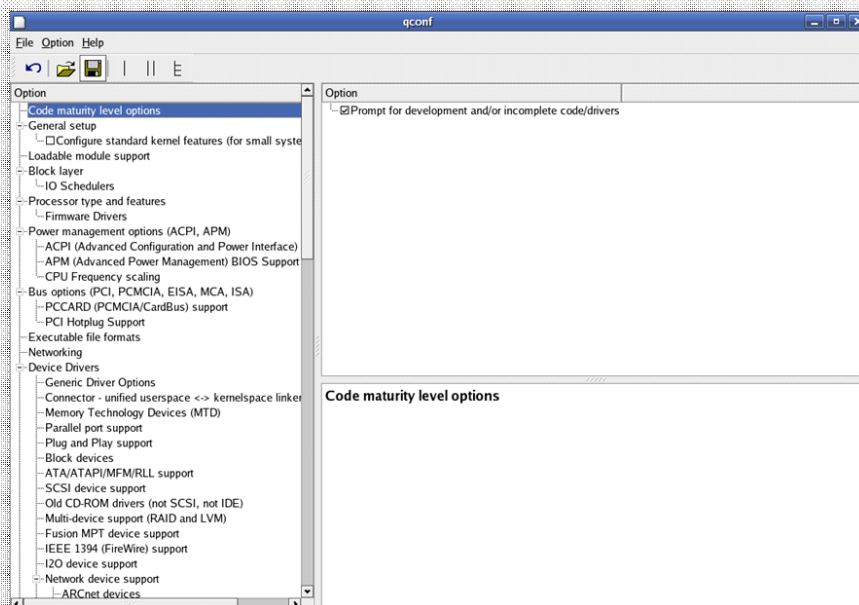
make menuconfig

Es también una utilidad en modo texto, pero usa la librería Ncurses4 para simular un entorno de ventanas que nos permite recorrer las diferentes listas anidadas usando los cursores del teclado. Es la herramienta más usable en modo texto y es la más usada para los usuarios que configuran el núcleo remotamente.



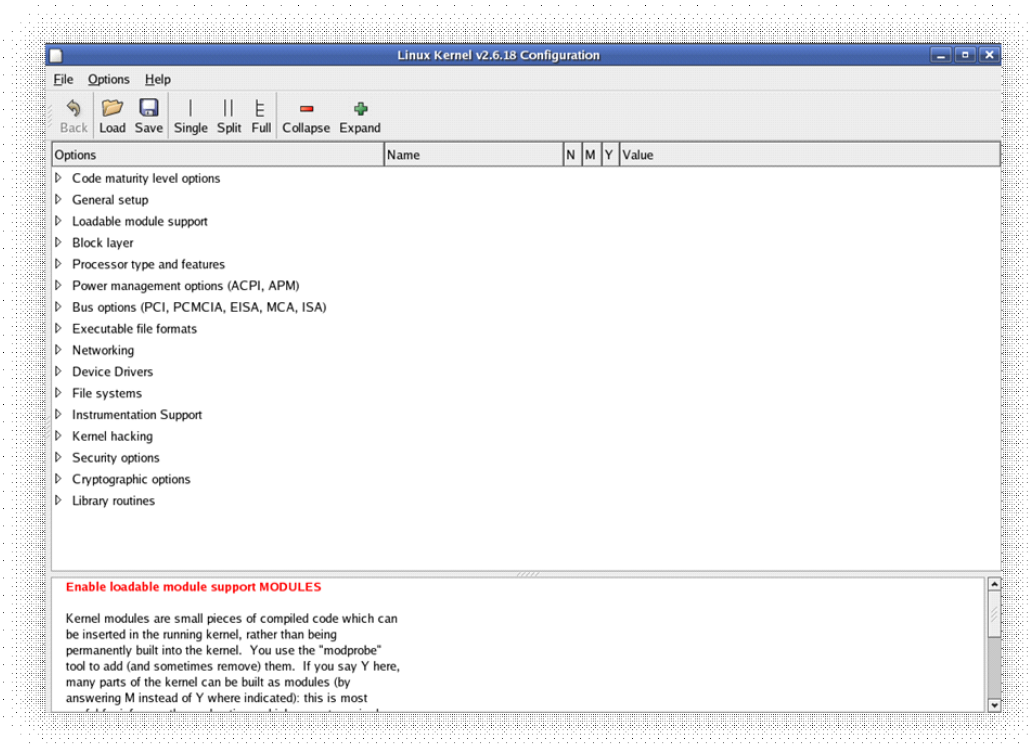
make xconfig

Es una herramienta en modo gráfico que requiere de X Windows y de la biblioteca QT para su funcionamiento. Se usa principalmente con el entorno de ventanas KDE, aunque no es obligatorio. Su interfaz, al ser gráfica, es más agradable que las de modo texto y usa menús con ventanas y manejo con ratón.



make gconfig

Es una herramienta en modo gráfico que requiere de X Windows y de las bibliotecas GTK para su funcionamiento. Se usa principalmente con el entorno de ventanas Gnome, aunque no es obligatorio. Su interfaz, al ser gráfica, es más agradable que las de modo texto y usa menús con ventanas y manejo con ratón.



4. Compilar el núcleo

Una vez que hayamos bajado los fuentes del núcleo y lo usual es colocar los fuentes en `/usr/src/kernel/Linux..version`, ir al directorio de los fuentes del núcleo `/usr/src/kernel/Linux`

Con los fuentes viene un fichero `README`, que no hay que dejar de leer, con todas las instrucciones para compilar esta versión del núcleo. Como resumen de un fichero `README` de una versión anterior del núcleo, se han generado estas notas, ¡puede que hayan cambios!.

Aviso. Cuando pasamos a una nueva versión del núcleo hay que comprobar si también tenemos que actualizar paquetes de software que tengamos instalados. Para el compilador gcc hay que tener una versión 2.95.3 o superior.

Cuando compilamos hay que tener privilegios de `root`, todos los ficheros que se generan en la compilación se sitúan por defecto en el directorio donde compilamos. Podemos utilizar el directorio de los fuentes del núcleo `/usr/src/kernel/linux`, o por seguridad podemos utilizar otro directorio para situar los ficheros de salida de la compilación con la opción `O=output/dir`.

Nos situaremos en el directorio donde se encuentran los fuentes del núcleo `/usr/src/kernel/linux..`

Existe un fichero `makefile` para el compilador C, que permite generar un núcleo de forma automática.

Si no es la primera vez que compilamos o por seguridad borraremos todos los ficheros .o generados en la compilación y quitaremos las dependencias con el comando

```
make mrproper
```

```
make menuconfig
```

Si queremos dejar la salida en el directorio /home/name/build/kernel)

```
make O=/home/name/build/kernel menuconfig
```

Esta orden, o otra análoga de las explicadas en la configuración, nos genera un fichero .config con la configuración para la compilación

```
make
```

o

```
make O=/home/name/build/kernel
```

si queremos que el resultado de los ficheros compilados, los almacene en otro directorio.

Esta orden realiza la compilación propiamente dicha partiendo de los ficheros makefile (contiene el script con todos los pasos), .config (contiene las opciones de configuración) y de todos los ficheros fuentes, tarda un poco o un mucho, va introduciéndose por todos los directorios de los fuentes y al final de la compilación genera una imagen del núcleo comprimido.

```
make modules_install
```

Esta orden nos compila con las opciones para poder manejar módulos en el núcleo, en nuestro caso es necesario pues nuestro núcleo utiliza módulos, dejando los módulos del núcleo en `/lib/modules/2.X.X.X/`.

```
make install
```

Esta orden nos realiza una copia de los ficheros ya que despues de la compilación, el núcleo comprimido `bzImage` se encuentra en el directorio `/usr/src/linux/arch/i386/boot`, y hay que copiarlo a `/boot`.

```
cp /usr/src/linux/arch/i386/boot/bzImage /boot/vmlinuz
```

`make install` tambien actualiza el fichero menú de arranque del cargador GRUB, añadiendo líneas con el nuevo núcleo.

realizar un reboot y ejecutar el nuevo núcleo.

; Diviértase con el nuevo núcleo! FIN

Pasos para anteriores versiones del núcleo:

`make zImage`

se puede crear una imagen del núcleo comprimida, para evitar mensajes de “núcleo muy grande”, con el comando

`make bzImage`

los ficheros objetos que se generan en la compilación del núcleo se pueden borrar mediante

`make modules`

Si hay funciones del núcleo que se realizan con módulos, hay que compilarlas

`make modules_install`

instala las funciones de los módulos en el directorio `/lib/modules/<versión>`

- `make dep`
- `make clean`
- `make bzImage`
- `make modules`
- `make modules_install`

se pueden introducir los comandos en una sola línea y make los compila secuencialmente si no hay errores.

- `make dep clean bzImage modules modules_install`

después de la compilación, el núcleo comprimido `bzImage` se encuentra en el directorio `/usr/src/linux/arch/i386/boot`

hay que copiarlo a `/boot`

`cp /usr/src/linux/arch/i386/boot/bzImage /boot/vmlinuz`

realizar un reboot y ejecutar el nuevo núcleo, o lanzar el cargador lilo

- `lilo`

El comando `make bzlilo` realiza los siguientes pasos de forma automática

- `cp /boot/vmlinuz /boot/vmlinuz.old`

- `cp /usr/src/linux/arch/i386/boot/bzImage /boot/vmlinuz`
- `lilo`
- `cp /usr/src/linux/System.map /boot/System.map`

System.map contiene símbolos del núcleo para que los módulos puedan interactuar con las funciones del núcleo.

Como ejemplo resumen, ejecutar la orden

```
make dep clean bzlilo boot modules modules_install
```

Miscelaneos

Cuando escriba nuevo código del núcleo mantenga el formato y estilo según el fichero Documentation/CodingStyle en el directorio de los fuentes del núcleo esto es: 8 caracteres de sangría; la llave abierta "{", con el estilo de K&R, va en la misma línea que el if, else, for while switch o do.

Genere un fichero diffs o patch con los cambios efectuados con el comando `diff`.

Supongamos el núcleo original en el directorio linux-2.2.5

Supongamos el núcleo modificado con los cambios en linux-prueba

la secuencia de comandos es esta.

```
ln -s linux-prueba linux
```

```
make -C linux-2.2.5 distclean
```

```
make -C linux distclean
```

```
diff -urN linux-2.2.5 linux > nuevo.patch
```

el fichero nuevo.patch contiene los cambios para otros usuarios aplicar el patch.

Parachear el núcleo

Los parches son ficheros de texto, generados con la herramienta *diff*, en donde se especifican las diferencias entre dos árboles de directorios.

Para aplicar un parche se debe colocar en la misma ruta desde la que se calculo la diferencia, que en el caso del núcleo es `/usr/src/`, y ejecutarlo de la siguiente forma:

```
mv patch-xxx.bz2 /usr/src/
```

```
cd /usr/src
```

```
bzcat patch-xxx.bz2 | patch -p0
```

En caso de que el parche esté en formato *gzip* se usaría la herramienta *zcat* en lugar de *bzcat*. Si estuviera descomprimido, normalmente con extensión *.diff*, se puede hacer directamente:

```
patch -p0 < patch-xxx.diff
```

Este no es nuestro caso, ya que nos hemos descargado la versión completa del núcleo y no un parche. Por tanto, deberemos hacer lo explicado en la siguiente sección.

5. Configurar el cargador de arranque

El cargador de arranque más usado en el mundo GNU/Linux es el Grub, por lo que explicaremos como configurarlo. Como mencionamos anteriormente, la orden `make install`, también nos modifica, el `grub.conf`, pero de la partición que este activa en ese momento, en caso que el `grub.config` este en otra partición habrá que codificarlo a mano.

Grub

En caso de usar el Grub, deberemos editar el archivo `/boot/grub/grub.conf` en donde se encuentra la lista de sistemas operativos arrancables que vemos al iniciar el ordenador. En dicho archivo añadiremos una entrada del tipo:

```
title [título]
```

```
    root (hd0,1)
```

```
    kernel /boot/vmlinuz-$(version) root=/dev/sda2
```

Como título de la partición usaremos *Linux 2.X.X.X*. En el caso del parámetro *root*, *hd0* indica el primer disco duro. En caso de ser el segundo sería *hd1* y así sucesivamente. El otro número, *1*, indica la segunda partición. En caso de ser la tercera será *2*, y así sucesivamente. Por último, *sda2* es equivalente a *(hd0,1)*, el primer número se indica con una letra ('a' si es 0, 'b' si es 1, ...) y el segundo número empieza en 1 (1 para la primera partición, 2 para la segunda, ...).

Muchas veces existe más de una entrada para cada núcleo. La diferencia entre ellas suele ser los parámetros que se le pasan al núcleo. Algunas de estas opciones incluyen iniciar en modo a prueba de fallos. Si queremos, podemos copiar dichas líneas y cambiar simplemente la versión del núcleo, ya que en la mayoría de los casos las opciones siguen siendo las mismas, en todo caso se añaden nuevas funciones para casos especiales.

6. Opciones de compilación y configuración

Una vez se ejecuta la herramienta de configuración seleccionada, se muestra una lista de opciones que permiten crear un núcleo a medida. De esta forma, se puede habilitar el núcleo para que soporte Bluetooth, escritura en particiones NTFS (Windows 2000, 2003, XP, Vista), optimizaciones para un procesador concreto, etc.

Habitualmente el núcleo que se distribuye libremente (como el que se ha usado aquí) viene con una configuración genérica por defecto para cada arquitectura, por lo que configurarlo para nuestra arquitectura específica puede llegar a incrementar notablemente el rendimiento.

Existen también configuraciones del núcleo que se distribuyen ya preconfiguradas para máquinas concretas (módems y routers, dispositivos móviles). Este proceso se realiza seleccionando las opciones de compilación pertinentes y compilando posteriormente el núcleo con dichas modificaciones, lo que producirá un nuevo núcleo.

El núcleo de Linux ofrece la funcionalidad, no sólo de deshacerse de aquellas opciones que no van a ser útiles en el sistema (no hace falta soporte para infrarrojos si nuestro equipo no dispone de un puerto de este tipo), sino que además, nos permite seleccionar la forma en que aquellas opciones que nos interesen sean cargadas mediante los tipos de compilación.

Tipos de compilación

Como se ha expuesto anteriormente, en ocasiones es deseable desarrollar un núcleo específico para un dispositivo de limitadas características. En estos casos, lo habitual es compilar un núcleo monolítico reducido; es decir, un nuevo núcleo en el que solamente se da soporte a aquellos elementos necesarios para el funcionamiento de dicho dispositivo y, además, todo el soporte reside en el propio núcleo.

Linux puede también ejecutarse en sistemas de tiempo real, donde la carga del núcleo debe ser mínima para que pueda atender todas las peticiones entrantes en tiempo crítico. Para estos casos, es interesante que el núcleo mantenga en su espacio de memoria el soporte a aquellos elementos que reciban información del exterior. Sin embargo, puede que este tipo de sistemas estén instalados en un PC donde sea necesario operar mediante la introducción de una tarjeta digital de acceso. No tiene mucho sentido habilitar el soporte del núcleo a este tipo de dispositivos para que resida permanentemente en la memoria, ya que se está intentando que el núcleo sea lo más ligero posible.

Otro caso habitual, aunque menos explorado, es que se use una distribución de Linux cuyas opciones de soporte sean innecesarias en varios escenarios. Pongamos el caso de un ordenador portátil que carece de soporte para varias interfaces comunes: tarjetas de identificación, adaptadores wireless, bluetooth, infrarrojos... Sin embargo, al insertar una tarjeta PCMCIA que permita usar dichas características, el núcleo debe dar soporte al nuevo hardware. Sería deseable que este tipo de módulos no estuvieran cargados continuamente en memoria, porque realmente solamente se va a usar uno de ellos como máximo.

Para ordenadores donde el tiempo de inicio sea vital, como servidores o máquinas de responsabilidad crítica, es interesante también que se cargue la menor cantidad de módulos al inicio del sistema. Sin embargo, también conviene que el sistema operativo dé soporte a una gran cantidad de hardware.

Todos estos escenarios se han tenido en cuenta en la generación del núcleo, de forma que se permite seleccionar la compilación de las opciones del núcleo en dos modos distintos:

- **Compilación estática**

El módulo seleccionado se compila junto al núcleo. Cada vez que el núcleo se cargue en memoria, los módulos se cargarán también.

- **Compilación modular**

El módulo seleccionado se compila de forma separada al núcleo, guardándose en el directorio `/lib/modules/xxxversiónnúcleo`. Solamente cuando sea necesario, se cargará el módulo en memoria.

De esta forma se puede crear un núcleo mixto, en el que parte de los módulos se carguen junto al núcleo y el resto se carguen bajo demanda. Cabe señalar que estos últimos pueden llegar a descargarse de memoria una vez que no se requieran, todo dependerá de si el módulo ha sido programado con alta persistencia (se define una variable de configuración del módulo que indica que el módulo debe seguir cargado un tiempo cuando ya no se está usando) o bien con baja persistencia (el módulo se descarga de memoria tan pronto deje de ser requerido).

Por otra parte, hay que tener en cuenta que no todos los módulos son compilables en cualquiera de las dos formas. Existen muchas opciones de compilación que solamente permiten ser compiladas estáticamente (opciones de configuración del núcleo).

En general, el soporte de hardware se puede configurar totalmente modular, mientras que los parámetros de configuración del núcleo y su comportamiento son estáticos.

Características del equipo

Podemos explorar el sistema de ficheros `/proc` que contiene información del sistema, por ejemplo si miramos el fichero `cpuinfo`, nos muestra las características de la CPU de nuestro sistema.

Antes de comenzar con la configuración de los manejadores (drivers) que componen el núcleo sería conveniente conocer que tipos de dispositivos y que manejadores asociados tenemos en nuestra máquina.

Para ello, tenemos la posibilidad de ejecutar dos comandos muy útiles:

LSPCI: Lista todos los dispositivos PCI

```
[root@localhost ~]# lspci
00:00.0 Host bridge: Intel Corporation 945G/P Memory Controller Hub (rev 02)
00:02.0 VGA compatible controller: Intel Corporation 945G Integrated Graphics Controller (rev 02)
00:02.1 Display controller: Intel Corporation 945G Integrated Graphics Controller (rev 02)
00:1c.0 PCI bridge: Intel Corporation 82801G (ICH7 Family) PCI Express Port 1 (rev 01)
00:1c.1 PCI bridge: Intel Corporation 82801G (ICH7 Family) PCI Express Port 2 (rev 01)
00:1d.0 USB Controller: Intel Corporation 82801G (ICH7 Family) USB UHCI #1 (rev 01)
00:1d.1 USB Controller: Intel Corporation 82801G (ICH7 Family) USB UHCI #2 (rev 01)
01:00.0 Ethernet controller: Broadcom Corporation NetXtreme BCM5751 Gigabit Ethernet PCI Express (rev 01)
```

LSMOD: Muestra el estado de los módulos cargados por el núcleo.

```
[root@localhost ~]# lsmod
Module                Size  Used by
tg3                    102853  0
floppy                 58193   0
ext3                   119113   3
jbd                    59609   1 ext3
ata_piix               19013   3
libata                 105757   1 ata_piix
sd_mod                 20545   5
scsi_mod               119757   3 usb_storage,libata,sd_mod
```

General setup

Este grupo recoge las opciones más comunes de la configuración del propio núcleo, contiene las opciones de soporte para sysctl, que es una característica que permite la configuración del núcleo en tiempo de ejecución. El nuevo soporte del núcleo para el archivo ".config" permite ver toda la configuración del núcleo en tiempo de ejecución. Esto permite ver qué características se compilaron en el núcleo.

- **Prompt for development and/or incomplete code/drivers:**

Esta categoría recoge todas aquellas opciones que permiten configurar controladores obsoletos o software experimental en fase de pruebas. Si su objetivo es usar el nuevo núcleo para un sistema estable de producción entonces será mejor desactivar esta opción. Si necesita una característica experimental del núcleo como, por ejemplo, un controlador para hardware nuevo, active esta opción, pero tenga en cuenta que “puede que no alcance los niveles estándar de fiabilidad” con los que contaría un software que haya sido probado rigurosamente.

- **Cross-compiler tool prefix (NEW)**

Configuración para compilación cruzada.

- **Local version – append to kernel release**

Añade un texto al final de la versión del núcleo de forma local. Útil para diferenciar distintas implementaciones de un mismo núcleo.

- **Automatically append version information to the version string**

Habilita la opción anterior.

- **Kernel compression mode (Gzip):**

Determina el modo de compresión/descompresión. La compresión es relevante en la construcción del núcleo y la descompresión en cada arranque.

- **Support for paging of anonymous memory (swap)**

Soporte para dispositivos o archivos de intercambio.

- **System V IPC**

Habilita la librería IPC del sistema, que permite la creación de elementos de comunicación y sincronización entre procesos (semáforos, candados...)

- **POSIX Message Queues**

Es parte de IPC del sistema, hay que activar en caso de utilizar sistemas que utilicen colas de mensajes POSIX, por defecto Yes.

- **BSD Process Accounting**

Permite que los programas de nivel de usuario puedan realizar llamadas especiales a la API del núcleo para escribir en el fichero de registro información acerca del mismo (fecha y hora de creación del hilo, usuario propietario, comando, uso de memoria...)

- **BSD Process Accounting versión 3 file format**

Implementación de la opción anterior, que utilice un formato diferente e incompatible con las versiones anteriores. Ahora registra las IDs de cada proceso y su propietario.

- **Open by fhandle suscall**

Permite manejar nombres de ficheros como manejadores para su posterior uso en llamadas.

- **Export task/process statistics through netlink (EXPERIMENTAL)**

A diferencia de BSD Process Accounting, las estadísticas generadas por esta opción se pueden acceder y responder a comandos durante el tiempo de vida de las tareas o procesos.

- **Auditing support**

Habilita una infraestructura de auditoría que puede ser utilizada por cualquier otro subsistema del núcleo, como el SELinux.

- **Enable system-call auditing support**

Permite que la infraestructura audite también las llamadas al sistema.

- **IRQ subsistema**

Soporte para unos pocos números IRQ, para CPUs con poca memoria.

- **RCU Subsystem**

RCU es un sistema de sincronización que permite a Linux escalar a máquinas con miles de procesadores. Sin embargo, una parte del sistema de RCU no es "apropiativo", es decir, no puede ser interrumpido mientras se ejecuta. Se puede elegir entre el RCU clásico y el nuevo, que es apropiativo. Este nuevo sistema ha sido desarrollado a la sombra de los esfuerzos que tratan de hacer que Linux sea un SO de tiempo real.

- **Enable tracing for RCU**

Esta opción permite realizar una depuración de subsistema de RCU

- **Kernel .config support (IKCONFIG).**

Esta opción permite tomar información del núcleo que se está ejecutando para crear el fichero .config utilizado en la compilación de un nuevo núcleo. Esta información se guarda en el núcleo y posteriormente puede ser extraída de la imagen del núcleo utilizando el script scripts/extract-ikconfig y utilizada como entrada para compilar un nuevo núcleo. También se puede obtener leyendo /proc/config.gz y /proc/config_built_with. /proc/config.gz muestra la configuración que se utilizó para crear el núcleo y /proc/config_built_with muestra la información sobre el compilador y la computadora utilizada para construir el núcleo.

- **Kernel log buffer size (16 => 64KB, 17 => 128KB) (LOG_BUF_SHIFT)**

Elije un tamaño de log buffer para el núcleo en potencia de dos.

Ejemplos:

17 => 128 KB for S/390

16 => 64 KB for x86 NUMAQ or IA-64

15 => 32 KB for SMP

14 => 16 KB for uniprocessor

13 => 8 KB

12 => 4 KB

En máquinas con una sola CPU con 16KB es suficientes, pero en máquinas multinúcleo la cantidad de mensajes generados desbordan este buffer por lo que se fija en 32KB.

- **Control Group Support**

Opción que permite al scheduler de la CPU reconocer grupos de tareas y controlar la reserva de ancho de banda para dichos grupos.

☐ **Group CPU scheduler:** Opción que permite al scheduler de la CPU reconocer grupos de tareas y controlar la reserva de ancho de banda para dichos grupos.

- **Namespaces support**

Permite realizar tareas con diferentes objetos usando el mismo identificador. Por ejemplo: el mismo identificador de un proceso puede referirse a diferentes objetos o al mismo usuario o puede referirse a diferentes tareas cuando se usan en distintos espacios de nombres.

- **Automatic process group scheduling**

Optimiza la carga de procesos de escritorio.

- **Enable deprecated sysfs features to support old userspace too**

Esta opción intercambia la distribución de sysfs a la versión obsoleta, Para la compilación del núcleo 2.6.33.2 en el sistema operativo CentOS es necesario activar la opción:

Enable deprecated sysfs features to support old userspace tools *yes*

Enable deprecated sysfs features by default *yes*

No activarla tiene como consecuencia un kernel panic en la ejecución del núcleo.

- **Kernel to user space relay support**

Habilita el soporte de mecanismos para referenciar grandes cantidades de datos del núcleo que se encuentran en el espacio de memoria del usuario. Es útil para algunas utilidades que requieren mucha información de un proceso que se está ejecutando en el espacio de memoria del usuario y que ocupa una cantidad considerable de memoria.

- **Initial RAM filesystem and RAM disk**

Mecanismo para liberar datos del núcleo al espacio de usuario para depuración.

- **Intramfs source file(s)**

Lista de todos los ficheros fuentes que constituyen la imagen de disco de intramfs (un nuevo sistema de arranque que no usa la memoria RAM como disco de inicio para el núcleo, sino que usa la propia memoria caché)

- **Optimize for size**

Habilita la compilación optimizada del núcleo para reducir su tamaño. Esta opción puede producir problemas en las versiones antiguas de gcc.

- **Configure Standard kernel features**

Habilitando esta opción podemos configurar ciertas características base del núcleo. Está recomendado para sistemas pequeños y dedicados con un propósito fijo (sistemas empotrados).

- **Embedded system**

Para compilar el núcleo en sistemas empotrados.

- **Kernel Performance Events And Counters**

El subsistema de Contadores de Rendimiento implementa una abstracción de una serie de registros dedicados a medir el rendimiento que están disponibles en la mayoría de CPUs modernas. Miden el número de eventos como: instrucciones ejecutadas, "cpumisses", errores de predicción en las instrucciones condicionales...sin enlentecer el núcleo o las aplicaciones. Estos registros también pueden generar una interrupción cuando se pasa de cierto número de eventos - y pueden por tanto utilizarse para analizar el código que se ejecuta en esa CPU. En esta versión, se añade soporte para x86, PPC y soporte parcial para S390 y FRV. No se espera que los usuarios utilicen ellos mismos la

API. En lugar de ello, se ha escrito una poderosa herramienta de análisis: "perf", que está disponible en el directorio tools/perf.

- **Disable heap randomization**

Opción para distribuciones anteriores al año 2000, para desactivar el mecanismo de reserva automática de aleatorios y antiguos binarios.

- **Choose SLAB allocator**

Es un método para la asignación de memoria. Este asignador de memoria trabaja con los siguientes elementos:

- **Objetos:** de esta forma se designa a una unidad de memoria a un elemento, su tamaño es variable dependiendo del tipo de dato.
- **Slab:** consiste en una o más páginas de memoria, las cuales están divididas en huecos del mismo tamaño y que se utilizan para almacenar un tipo de objeto, disponen de un contador que informa sobre la cantidad de objetos que han sido asignados.
- **Cache:** consiste en uno o varios slabs .
- **Magazines:** son arrays de punteros a objetos.

- **Profiling support**

Permite el mecanismo de Oprofile.

- **OProfile system profiling**

Sistema capaz de realizar un perfil del sistema, incluye el núcleo, módulos del núcleo, bibliotecas y aplicaciones.

- **Kprobes**

Es útil para realizar una depuración del núcleo.

- **Optimize trace point call sites**

Optimiza las instrucciones de salto en ensamblador.

- **GCOV-based kernel profiling**

Esta opción habilita el control del código, por ejemplo: estudiar el flujo de una aplicación, ciclos, cobertura.

Enable Loadable module support

Activación del soporte de módulos y opciones de los mismos, permite usar los comandos de manejo de módulos modprobe, lsmod, modinfo, insmod y rmmod. Si activamos esta opción en la compilación tenemos que ejecutar `make modules_install` para colocar los módulos en la carpeta `/lib/modules/kernel/`.

- **Forced module loading(NEW)**

Permite la carga de módulos sin la información de versión.

- **Module unloading**

Permite la descarga de los módulos de memoria, siempre que el módulo lo permita. Es útil para que el núcleo ocupe lo menos posible en memoria.

- **Module versioning support**

Permite usar módulos compilados para otras versiones del núcleo siempre que se incluya suficiente información en estos para conocer las limitaciones.

- **Source checksum for all modules**

Añade un nuevo campo a las estructuras de descripción del módulo donde se codifica la fuente utilizada para construir el módulo. Útil solamente en caso de que se usen varias versiones distintas del mismo módulo.

Enable the block layer

Permite los manejadores de los dispositivos modo bloque, donde reside el soporte para el manejo de discos y algunas opciones para el sistema de ficheros ext3 y dispositivos usb. En general, esta opción debe estar marcada ya que los sistemas de archivos más nuevos así lo requieren. Tiene sentido no marcarla en sistemas empujados que no utilizan disco ni sistema de ficheros.

- **Support for large (2TB+) block devices and file**

Ofrece soporte para ficheros de más de 2TB, se requiere para ext4, para RAID y LVM.

- **Block layer SG support v4**

Añade soporte genérico SG (SCSI genérico) para dispositivo de bloques. Se recomienda activar esta opción, dispositivos USB requieren SCSI.

- **Block layer data integrity support**

Permite agregar información de control para asegurar la integridad de la información y la protección de los datos.

- **Block layer bio throttling support**

Permite controlar la velocidad de entrada salida de dispositivos.

- **IO schedulers**

Permite configurar parámetros del planificador.

Processor type and features

Soporte para distintos tipos de procesadores y características específicas de los mismos.

- **Tickless System (Dynamic Ticks)**

Con esta opción activada, las interrupciones del reloj sólo se activan cuando se necesitan .

- **High Resolution Timer Support**

Esta opción activa soporte para cronómetro de alta resolución. Aumenta el tamaño de la imagen del núcleo.

- **Symmetric multi-processing support**

Habilita el soporte para máquinas con más de un núcleo. Si se habilita también hay que habilitar la opción “Enhanced Real Time Clock Support”. Si no se habilita solo se usa un procesador de la máquina.

- **Enable MPS table**

Para sistemas smp antiguos que no tienen soporte acpi adecuado.

- **Support for big SMP systems with more than 8 CPUs**

Soporte para sistemas con más de 8 CPUs.

- **Support for extended (non-PC) x86 platforms**

Si está deshabilitada el núcleo solo soportará plataformas estándar de PC. En caso de habilitarla, permite soporte para una serie de plataformas AMD, NUMAQ, RDC, SGI, Summit, Unisys, Moorestown.

- **Moorestown MIT platform**

Para dar soporte a la plataforma Moorestown que es una arquitectura de Intel de baja potencia.

- **RDC R-321x Soc**

Para dar soporte a plataformas basadas en el chip RDC R-321x.

- **Support non-standard 32-bit SMP architecture**

Para dar soporte a arquitecturas no estándar como NUMAQ, Summit, bigsmp, ES7000.

- **NUMAQ (IBM/Sequent)**

Para dar soporte a sistemas con NUMAQ (IBM/Sequent).

- **Summit/EXA (IBM x440)**

Para dar soporte a los sistemas que utilizan el chipset Summit/EXA como el IBM x440.

- **Unisys ES7000 IA32 series**

Para núcleos que corren sobre un IA32-based Unisys ES7000.

- **Eurobraille/Iris poweroff module**

Para dar soporte APM y ACPI a máquinas Iris de EuroBraille.

- **Single-depth WCHAN output**

Calcula valores /proc/<PID>/wchan para contabilidad de procesos.

- **Paravirtualized guest support**

Habilitada permite obtener opciones para ejecutar linux sobre varios hypervisores.

- **paravirt-ops debugging**

Permite depurar parámetros de paravirtualización.

- **Memtest**

Añade un parametro memtest al núcleo, que permite activar el memtest y realizar varios tests.

- **Processor family (Pentium- Pro)**

Aquí se recogen todas las posibles configuraciones de la arquitectura del procesador para las que se puede configurar el núcleo: 386 (compatible con todos los PCs), 486, 586, Core 2, Xeon (procesadores Pentium y similares).

- **Generic x86 support**

Implementa optimizaciones genéricas para todos los procesadores basados en la arquitectura x86 independientemente de la opción seleccionada en el apartado anterior.

- **PentiumPro memory ordering errata workaround**

Para evitar erratas de violación de memoria en viejos pentium pro.

- **HPET Timer support**

Usa el HPET como reloj interno del núcleo. Es mas preciso que los viejos 8254, pero solo funciona si lo soportan la plataforma y la BIOS.

- **Langwell APB Timer Support**

El reloj APB reemplaza a los relojes 8254, HPET en X86 MID plataformas. Proporciona un reloj estable en sistemas SMP.

- **Maximum number of CPUs**

Especifica el número máximo de CPUs soportadas. El máximo son 512 y el mínimo con sentido 2.

- **SMT (Hyperthreading) scheduler support**

Mejora las decisiones del scheduler cuando trata con procesadores Pentium 4 con tecnología HyperThreading con un pequeño overhead.

- **Multi-core scheduler support**

Mejora las decisiones del scheduler cuando trata con sistemas multi-core con un pequeño overhead.

- **Fine granularity task level IRQ time accounting**

Permite tener una mejor precisión en la cuenta del consumo de tiempo de la tarea irq. Esto se consigue leyendo un timestamp en cada transición entre los estados softirq y hardirq, consiguiendo un mejor comportamiento.

- **Preemption Model**

Permite seleccionar el modelo de manejo de aplicaciones por parte del procesador. En general, los equipos configurados como servidores deben utilizar la opción No Forced Preemption, donde los procesos tienen mayor cantidad de tiempo antes del cambio de contexto mientras mayor sea su prioridad.

- **Reroute for broken boot IRQs**

Evita interrupciones espúreas, para sistemas donde las "boot interrupts" no pueden ser deshabilitadas, para conseguir que el núcleo solo libere una interrupción.

- **Machine Check / overheating reporting**

Permite que el núcleo reciba excepciones producidas en el procesador (temperatura, fallo en un componente, errores de máquina...). Los procesadores Pentium y similares son los únicos que lo soportan; sin embargo, algunos Pentium antiguos pueden notificar falsas excepciones que pueden volver inestable al sistema.

- **Machine check injector support**

Permite realizar controles y pruebas específicas.

- **Toshiba Laptop support / Dell laptop support**

Adiciona un manejador para acceder de forma segura al System Management Mode de la CPU sobre un portatil Toshiba (Dell) con genuina Toshiba BIOS. No trabaja con Phoenix BIOS. El System Management se utiliza para controlar la temperatura de la CPU y el estado de los ventiladores.

- **Enable x86 board specific fixups for reboot**

Permite la modificación automática de los parámetros de la placa base por parte del núcleo cuando existen problemas en el reinicio debido a una configuración específica de BIOS y hardware. Actualmente esta opción solo está contemplada para algunas combinaciones de chipset y BIOS.

- **/dev/cpu/microcode – Intel IA32 CPU microcode support**

Si se habilita esta opción y también "/dev file system support" en la sección File systems, sería posible actualizar las microinstrucciones en los procesadores de la familia IA32, ej: Pentium Pro,

Pentium II/III, Pentium 4. Obviamente necesitaríamos el código binario de las microinstrucciones que no vienen incluidas en el núcleo.

- **`/dev/cpu/*/msr`**

Es un dispositivo con mayor device 202, que proporciona acceso a los procesos privilegiados a los registros MSRs de la CPU para sistemas smp.

- **`/dev/cpu/*/cpuid`**

Es un dispositivo con mayor device 203, que proporciona a los procesos acceso a las instrucciones CPUID para que sean ejecutados en un procesador específico.

- **High memory support**

Soporte para que el núcleo pueda manejar grandes cantidades de memoria RAM. Seleccione esta opción si tenemos un procesador de 32 bits y una memoria RAM mayor de 4 Gbytes.

- **PAE (Physical Address Extension) Support**

Se requiere PAE para dar soporte NX y permitir áreas swap mayores, consume espacio de la tabla de páginas.

- **Numa Memory Allocation and Scheduler Support**

Habilita NUMA (Non Uniform Memory Access). Es recomendado activar para sistemas de 64-bit como Intel Core i7, AMD Opteron, o EM64T NUMA.

- **Memory model (Sparse Memory)**

Esta opción permite cambiar la forma en que el núcleo maneja la memoria internamente. Hay dos opciones, sparse y flat memory.

- **Allow for memory compaction (NEW)**

Habilita la compactación de memoria para la asignación de páginas grandes.

- **Page migration**

Permite la migración de páginas físicas de un proceso mientras las direcciones virtuales no han sido cambiadas. Útil en los sistemas que utilizan NUMA y cuando se manejan páginas de gran tamaño.

- **Enable KSM for page merging**

Habilitar núcleo Samepage Merging: es una utilidad que escanea las áreas de memoria de una aplicación que hayan sido marcadas como fusionables.

- **(4096) Low address space to protect from user allocation**

Protege que un programa de usuario pueda acceder a las direcciones bajas de memoria.

- **Transparent Hugepage Support**

Permite al núcleo trabajar con páginas grandes y acceder de forma transparente a las tablas tlb.

- **Enable cleancache driver to cache clean pages if tmem is present**

Permite al núcleo utilizar la memoria cache para guardar páginas borradas que luego pueden ser utilizadas.

- **Allocate 3rd-level pagetables from highmem**

La memoria virtual usa una entrada de la tabla de páginas por cada página de memoria física. Para sistemas con mucha cantidad de RAM, permite colocar las tablas de paginas de usuario en direcciones altas de memoria.

- **Check for low memory corruption**

Comprobación periódica de direcciones bajas de memoria que pueden haber sido corrompidas por la BIOS.

- **Amount of low memory, in kilobytes, to reserve for the BIOS**

Reserva los primeros 64k, o más, de memoria física para que la BIOS pueda utilizar en exclusiva ese rango de memoria.

- **Math emulation**

Habilita la emulación del coprocesador matemático. Es totalmente necesario en sistemas basados en 386 y 486SX, que no tienen coprocesador matemático, para ejecutar operaciones de coma flotante.

- **MTRR support**

Habilita el soporte del núcleo para usar los Registros de Tipo de Rangos de Memoria, que mejoran el rendimiento de tarjetas gráficas PCI o AGP en procesadores Pentium Pro, Pentium II y superiores y compatibles. Esta opción añade 9Kb más al núcleo y no tiene efecto sobre los procesadores que no dispongan de MTRR.

- **EFI runtime service support(NEW)**

Esta opción es útil para sistemas basados en EFI firmware (Interfaz Extensible del Firmware), es una especificación desarrollada por Intel para reemplazar la antigua interfaz del estándar de IBM BIOS, se ha implementado en los computadores Macintosh de Apple con procesador Intel.

- **Enable seccomp to safely compute untrusted bytecode**

Permite aislar el espacio de direcciones de ciertas aplicaciones que tengan que ejecutar código poco fiable, solo se ejecutan llamadas al sistema seguras definidas en el modo seccomp.

- **Enable -fstack-protector buffer overflow detection**

Permite proteger al sistema de ataques de buffer overflow mediante un sistema de detección y lanzamiento de error.

- **Timer frequency (1000Hz)**

Permite la configuración de la frecuencia del reloj.

- **Kexec system call**

Es una llamada al sistema que implementa la capacidad de apagado del núcleo actual y el inicio de otro núcleo, independiente del firmware.

- **kernel crash dumps**

Genera un volcado de la imagen del estado del núcleo en memoria física después de ser ejecutado un kexec.

- **kexec jump (EXPERIMENTAL)**

Salta desde el núcleo original al núcleo introducido mediante kexec e invoca código en direcciones físicas mediante kexec.

- **(0x400000) Physical address where the kernel is loaded**

La dirección física en la que el núcleo es cargado.

- **Build a relocatable kernel**

Permite crear un núcleo reubicable, pero aumentando para ello su tamaño.

- **Alignment value to which kernel should be aligned**

Permite especificar la dirección sobre la que el núcleo ha de ser alineado, a pesar de que no lo esté en memoria física, permite que el núcleo se mueva a una dirección física alineada.

- **Support for hot-pluggable CPUs**

Permite encender y apagar CPUs en caliente, en sistemas multiprocesador a través de `/sys/devices/system/cpu`.

- **Compat VDSO support**

Traduce direcciones de 32-bit VDSO a direcciones que utilizan predicciones al viejo estilo.

- **Built-in kernel command line**

Permite especificar los argumentos al núcleo durante en la construcción y el compilado del núcleo para no delegar en el bootloader (para sistemas embebidos).

Power management and ACPI options

Soporte para el manejo de alimentación. Útil cuando se utilizan sistemas con batería como los portátiles. Ahorra energía en periodos de inactividad desactivando dispositivos. Se realiza activando APM o ACPI. Estas características permiten el ahorro de energía activando y desactivando los distintos componentes del equipo en función de si están siendo o no utilizados.

- **Suspend to RAM and standby**

Permite entrar al sistema en estado de suspensión o dormido, en el cual la memoria se mantiene alimentada continuamente para no perder los datos y el resto del equipo permanece “dormido”.

- **Hibernation (aka 'suspend to disk')**

Habilita la suspensión a disco o hibernación, en la que todo el sistema está apagado, se crea una imagen del sistema y el contenido de la memoria y se almacena en el disco duro en una área de swap activa para poder recuperar el estado inicial.

- **Run-time PM core functionality**

Habilita ciertas funcionalidades para poner a los dispositivos de entrada/salida en estados de ahorro de energía o baja alimentación después de un periodo de inactividad.

- **Power Management Debug Support**

Permite la puesta a punto del código de Power Management en la depuración.

- **ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) Support**

Soporte para configuración avanzada e interfaz de alimentación ACPI, requiere hardware y firmware específico y OS-directed configuration and power management (OSPM) software. Aumenta 70K el tamaño del núcleo.

- **SFI (Simple Firmware Interface) Support**

SFI ofrece un método ligero para el paso de información entre el firmware y el sistema operativo mediante tablas estáticas en memoria.

- **APM (Advanced Power Management) BIOS support**

APM es una especificación BIOS para el ahorro energético utilizando diferentes técnicas. Su uso está recomendado para portátiles con BIOS compatibles con APM, para sistemas multiprocesador hay que desactivarla.

- **CPU Frequency scaling**

Permite bajar la velocidad del reloj de la CPU para bajar el consumo de energía.

- **CPU idle PM support**

Habilita soporte para el control energético del procesador inactivo por software.

- **Cpuidle Driver for Intel Processors (NEW)**

Habilita soporte software específico para el control energético de procesadores de Intel que están inactivos.

Bus options

Este grupo de opciones recoge todo el soporte para los buses PCI, PCMCIA, ISA, EISA y MCA. El soporte para ISA y EISA se puede desactivar para las máquinas más modernas (Pentium IV en adelante) y para portátiles obtenidos a partir del 2005. Además, los ordenadores de sobremesa no suelen tener puertos PCMCIA/CardBus, por lo que se puede desactivar completamente.

Se agrega en las últimas versiones soporte para PCI Express, opciones para depuración de PCI y soporte específico para el portátil del programa 'One Laptop per Child' de la Universidad de Massachusetts.

Executable file formats / Emulations

Soporte para distintos formatos de ficheros binarios. Entre las opciones que se incluyen aquí, resulta interesante el soporte del núcleo para que este sea compatible con distintos formatos de archivo (ELF, a.out, ECOFF...). Lo habitual es que se active la opción de soporte a ejecutables ELF, que son los predeterminados de Linux.

- **Kernel support for ELF binaries**

Librerías para el formato ejecutable ELF (Executable and Linkable Format). Utilizado en diversas plataformas y sistemas operativos. Ocupa unos 13 k bytes. Es el nuevo formato nativo de Linux hay que activar esta opción, reemplaza al formato a.out antiguo.

- **Write ELF core dumps with partial segments**

Permite la creación de ficheros de volcado de memoria para binarios ELF, para depuración.

- **Kernel support a.out and ECOFF binaries**

Permite ejecutar binarios en el formato A.out (Assembler.output). Es el formato antiguo antes del ELF, Linux lo utiliza para los formatos QMAGIC y ZMAGIC. Si elegimos la opción N algunos viejos programas puede que no se ejecuten y solo ocupa una página.

- **Kernel support for MISC binaries**

Soporte para diversos binarios, permite la ejecución de binarios no nativos como Java, Python, programas MSDOS, Windows.

Networking support

Aquí se encuentra el soporte para red. Estas opciones controlan la capacidad TCP/IP de la máquina así como la complementación del protocolo IPv6, el soporte para infrarrojos y Bluetooth y las opciones de la pila usada para conexiones WiFi. Hay programas que necesitan este soporte incluso en máquinas que no están conectadas a ninguna red. Los ejemplos mas conocidos son X-Window y syslog. Por tanto, "Networkin support" es una opción a activar siempre.

Si lo único que necesitamos es un sistema capaz de conectarse a una red ethernet, tendremos que entrar en:

- **Networking options**

y activar al menos lo siguiente:

- **Packet socket**

- Unix Domain sockets
- TCP/IP networking

Device Drivers

Aquí se recogen todas las opciones de soporte de dispositivos que se pueden conectar al equipo y que serán reconocidos por el núcleo. Las opciones más relevantes son:

- **Generic Driver Options**

Aquí se encuentran opciones genéricas para todos los manejadores.

- **Connector - unified userspace <-> kernelspace linker**

Este es un conector entre el espacio del usuario y el espacio del núcleo, trabaja sobre el protocolo netlink socket.

- **Memory Technology Devices (MTD) support**

Soporte de manejadores para los MTD, los dispositivos de memoria flash, RAM y chips similares que se suele usar para crear sistemas de ficheros no volátiles en dispositivos embebidos.

- **Parallel port support**

Soporte de puerto paralelo. Se basa en el módulo parport, que da soporte a dispositivos conectadas al puerto paralelo de 25 pins, como impresoras, unidades Zip.

- **Plug and Play configuration**

Soporte conectar y utilizar. Esta opción permite que los periféricos PnP puedan ser configurados (Irq, direcciones) por software con datos de la BIOS o del sistema operativo. Si se activa debería activarse el parámetro ISA PnP.h

- **Block devices**

Permite seleccionar los manejadores para dar soporte a los dispositivos por bloques del núcleo (discos duros, discos ópticos, discos flexibles).

- **Normal floppy disk support**

Habilita el soporte para lectura de disquetes (no tiene sentido en equipos que no dispongan de disquetera).

- **RAM block device support**

Permite habilitar un trozo de memoria ram como un disco, para crear un sistema de ficheros, se utiliza en el arranque de Linux.

- **Packet writing on CD/DVD media**

Habilita la tecnología Packet writing para tratar a los discos regrabables como si fueran discos duros.

- **Xen virtual block device support**

Implementa el front-end del manejador de dispositivos de bloques para el virtualizador Xen, permitiendo la comunicación con el back-end.
- **Misc devices**

Permite seleccionar una multitud de manejadores relacionados con controladores de hardware específicos.
- **ATA/ATAPI/MFM/RLL support (DEPRECATED)**

Opciones de soporte de interfaces ATA/IDE, ATAPI y relacionadas que ya están obsoletas.
- **SCSI device support**

Soporte para RAID Transport Class y distintos dispositivos SCSI en el núcleo.
- **Serial ATA and Parallel ATA**

Soporte para interfaces de dispositivos ATA, y soporte básico SCSI. Hay que seleccionarlo si utilizamos dispositivos ATA como discos, cdrom.
- **Multi devices support (RAID and LVM)**

Habilita el soporte para unidades de almacenamiento RAID en distintas configuraciones (0,1,10,4,5,6) y manejo de volúmenes lógicos LVM.
- **Fusion MPT device support**

Da soporte para Fusion Message Passing Technology (MTP) sobre diversas tecnologías SPI, FC, SAS, LAN.
- **IEEE 1394 (FireWire) support**

Habilita el soporte para distintas tecnologías FireWire.
- **I2O device support**

Da soporte para manejar tarjetas que tienen procesadores (IOP) para manejar entrada/salida inteligente que descarga a la CPU de I/O.
- **Macintosh device drivers**

Manejadores para dispositivos Macintosh como ratones.
- **Network device support**

Distintos soportes para la conexión del equipo en una red mediante placa o línea telefónica.

 - **Ethernet (10 or 100Mbit)/1G bit/10Gbits**

Para dar soporte al estándar IEEE 802.3 or ISO 8802-2 para redes LAN, activarlo en caso de conectar el computador a redes con interfase (NIC).

- **Wireless LAN**

Para dar soporte a distinto hardware (Marvell, Cisco, Intel Broadcom, ...) que manejan conexión inalámbrica 802.11.
- **PPP (point-to-point protocol) support**

Para dar soporte al Point to Point Protocolo, para enviar tráfico de Internet sobre línea telefónica.
- **Character devices**

Contiene distintos manejadores para dispositivos orientados a carácter.

 - **Virtual terminal**

Permite el uso de terminales virtuales, se abren con Alt-función. El sistema cuando se instala abre varios terminales virtuales, uno para ejecutar comandos shell, otro con los mensajes de arranque, otro en modo gráfico.
 - **Support for binding and unbinding console drivers**

Permite el uso de terminal consola asociado al display y teclado físico.
 - **Unix98 PTY support**

Permite el uso de pseudoterminales /dev/pts/, usados por los programas xterms o telnet.
 - **Serial drivers**

Soporte para distinto hardware con puertos seriales 8250/16550.
- **I2C support**

El I2C es un protocolo de bus serial lento, usado por muchos microcontroladores. Es habitual encontrarlo en sensores de hardware, como sensores de temperatura o movimiento. La activación o no de este soporte viene determinado por el tipo de máquina sobre la que se vaya a desplegar el núcleo. También es necesario para Video Linux support.
- **SPI support**

Manejador para "Serial Peripheral Interfase", protocolo síncrono de bajo nivel, usado por tarjetas MMC, SD y DataFlash.
- **Power supply class support**

Permite la monitorización de las diferentes fuentes de alimentación desde el espacio de usuario mediante sysfs y uevent.
- **Hardware Monitoring support**

Permite monitorizar la salud de los dispositivos de la placa base del sistema, controlando sensores de temperaturas, sensores de voltaje, velocidad de los ventiladores.
- **Generic Thermal sysfs driver**

Habilita un driver que ofrece un mecanismo genérico para la gestión de temperaturas de distintas zonas del sistema.

- **Voltage and Current Regulator Support**

Permite al sistema controlar el voltaje y corriente de varios dispositivos, con el posible ahorro de energía para la batería.

- **Multimedia support**

Permite utilizar video para linux, DVB para linux o adaptadores DAB.

- **Graphics support**

Diferentes opciones para el soporte gráfico, AGP, VGA, Scrollback.

- **Sound card support**

Soporte para diferentes tarjetas de sonido.

- **USB support**

Soporte para Universal Serial Bus. Este es uno de los apartados que más cambios sufren con cada nueva versión del núcleo. En este caso, las opciones de soporte para módems DSL mediante la interfaz USB (tan comunes en los proveedores de acceso a Internet) permiten utilizar casi cualquier router o módem.

- **MMC/SD/SDIO card support**

Soporte para MultiMediaCard, Secure Digital y Secure Digital I/O.

- **Real Time Clock**

Si el sistema dispone de uno mas relojes de tiempo real, se debe habilitar la opción correspondiente en este apartado.

- **DMA Engine support**

Permite la transferencia de datos entre dispositivos y entrada salida de forma asincrona, sin utilizar la CPU.

- **X86 Platform Specific Device Drivers**

Drivers para dispositivos de varias plataformas x86, Acer, Dell, Fujitsu, Hp, Sony, Leonovo, Asus, Toshiba, Samsung.

Firmware Drivers

Contiene diferentes drivers para la comunicación y control de los diferentes tipos de firmware BIOS.

- **BIOS Enhanced Disk Drive calls determine boot disk**

Soporte para llamadas a tiempo real para determinar qué disco utilizará la BIOS para iniciar. Es experimental y suele fallar.

- **EFI Variable Support via sysfs**

Obtención de variables EFI Extensible Firmware Interface mediante sysfs.

- **BIOS update support for DELL systems via sysfs**

Soporte para actualizar la BIOS en sistemas DELL.

- **Dell Systems Management Base Driver**

Habilita un driver que ofrece a sysfs una interfaz para la administración de ciertas acciones relacionadas con los sistemas DELL.

File systems

En esta sección se encuentran las opciones para manejar los sistemas de ficheros soportados por Linux. Se puede habilitar soporte para los sistemas de ficheros. Además de ello, existen otras opciones interesantes.

- **Inotify support for userspace**

Habilita el soporte Inotify que permite monitorizar ficheros y directorios via llamada open fd.

- **Soporte para quota**

Habilita el uso de cuotas para limitar el uso del disco por usuario.

- **Kernel automounter support**

Consiste en una utilidad que automáticamente monta sistemas de archivos remotos por demanda. Debe ir acompañada de soporte NFS.

- **FUSE (Filesystem in Userspace) support**

Permite implementar sistemas de archivos totalmente funcionales en el espacio de usuario.

- **CD-ROM/DVD Filesystems**

Da soporte al sistema de ficheros estándar ISO9660 sobre CD, conocido como "High Sierra File System" hfs.

- **DOS/FAT/NT file systems**

Soporte para sistemas de archivos Windows FAT, VFAT, NTFS.

- **Pseudo filesystems**

Soporte para los sistemas de archivos virtuales como /proc. También conviene marcar "Virtual memory file system support", eso nos dará soporte para archivos temporales fuera del disco duro. Algunas aplicaciones modernas (sobre todo multimedia) esperan tener este soporte disponible.

- **Miscellaneous filesystems**

Soporte para sistemas de archivos por ejemplo de Macintosh o de Amiga, Minix, BeOS, BFS, EFS, JFFS2, etc.

- **Network Filesystems**

Habilita el soporte para clientes y servidores NFS y opciones relacionadas, también soporta el protocolo Common Internet File System (CIFS).

- **Partiton Types**

Permite utilizar desde linux discos o particiones que han sido formateados con otro sistema operativo como: Acorn, Alpha, Amiga, Atari, Macintosh, MsDos, Minix, Solaris, Windows 2000 XP, Nec-9800, SGI, Ultrix, Sun, EFI GPT(de la plataforma IA-64).

Permite seleccionar los tipos de particiones que serán soportadas por el núcleo. Cabe destacar el soporte para discos dinámicos creados con Windows 2000, XP y 2003 mediante la opción Windows Logical Disk Manager (Dynamic Disk) support.

- **Native Language Support**

Permite seleccionar varios lenguajes nativos (ficheros con códigos de página) para que distintos sistemas de ficheros puedan leer los nombres de ficheros en distintos lenguajes usa, portugues, europeo, griego, etc.

- **Distributed Lock Manager (DLM)**

Un manejador de cerrojos distribuido de propósito general para el núcleo o para los programas de usuario.

Kernel hacking

Aquí se sitúan todas las opciones útiles para ayudar a depurar cuando modificamos el comportamiento original del núcleo. Entre sus opciones más relevantes están las siguientes:

- **Show timing information on printk**

Activando esta opción, las instrucciones printk incluirán información sobre la hora en su salida.

- **(1024) Warn for stack frames larger than (needs gcc 4.4)**

Si se activa, el gcc avisará en tiempo de compilación de marcos de pila que superan este tamaño.

- **Enable unused/obsolete exported symbols**

Habilita la exportación por parte del núcleo de símbolos obsoletos anticuados. Dado que dichos símbolos no se usan ya, deberían ser eliminados del núcleo. Sin embargo, hay programas antiguos que aun lo utilizan. Esta opción es temporal, ya que se eliminará de futuras versiones del núcleo con el fin de eliminar dichos símbolos.

- **Debug Filesystem**

debugfs es un sistema de archivos virtual en el que los desarrolladores del núcleo insertan los archivos de depuración. Habilitar esta opción permite leer y escribir estos archivos.

- **Kernel debugging**

Para el desarrollo de drivers y depurar el núcleo.

- **Compile the kernel with debug info**

Si se habilita la imagen del núcleo generada contendrá información de depuración aumentando en consecuencia su tamaño.

- **Check for stack overflows**

Habilitar esta opción causará que se lancen mensajes si el espacio libre de la pila cae por debajo de ciertos límites.

- **Write protect kernel read-only data structures**

Marca los datos del núcleo de sólo lectura como protegidos contra escritura para posibles errores de escritura en las tablas de página para salvaguardar esos datos constantes.

- **Allow gcc to uninline functions marked 'inline'**

Habitualmente, todas las funciones C marcadas como inline suelen sustituirse por el cuerpo de dicha función allí donde se invoquen. Esta opción ha sido útil mientras se utilizaba la versión gcc 3.x, ya que el compilador disponía de un algoritmo algo ineficiente de decisiones sobre este tipo de funciones. Si el algoritmo indicaba que algunas funciones no debían ser inline, no se sustituían. Esto ocasionaba un núcleo ineficiente en muchos casos, por eso se introdujo esta opción que obligaba a gcc a declarar todas las funciones inline como tales.

En la actualidad, el gcc 4.x tiene un algoritmo de evaluación perfeccionado que permite generar un núcleo mas pequeño.

Security Options

Aquí se encuentran las opciones de seguridad del núcleo, permite activar claves de autenticación para el núcleo. La opción más importante y relevante es la capacidad para habilitar o deshabilitar Security Enhanced Linux SELinux. Dado que una vez que se modifique el núcleo original y se recompile, la firma de seguridad del núcleo no será la misma, puede que al instalarlo se detecte un fallo de seguridad. Este tipo de fallos reside en el SELinux, que se puede deshabilitar desmarcando la casilla NSA SELinux Support, o bien marcando la casilla NSA SELinux boot parameter y utilizando el parámetro selinux=0 en la línea de opciones del cargador del sistema operativo (GRUB o LILO).

Cryptographic API

Este menú permite incorporar algoritmos criptográficos en el sistema, tales como MD4, MD5, SHA1, SHA256, DES, 3DES, Blowfish y AES entre otros. El hecho de no tenerlos incorporados en el sistema no implica que puedan existir otros programas externos que realicen la misma función. Todas estas funciones son de la API criptográfica del núcleo.

Virtualization

Permite a Linux trabajar como host para otros sistemas virtualizados como clientes.

- **Kernel-based Virtual Machine (KVM) support**

KVM (Kernel-based Virtual Machine) es una solución completa de virtualización para Linux basada en un hardware x86 que contenga extensiones de virtualización. Consiste en un modulo cargable que provee la capacidad de cargar otros sistemas operativos dentro de máquinas virtuales.

Library routines

Aquí se encuentran las rutinas para la comprobación de redundancia cíclica CRC-CCITT, CRC32 y CRC32c. Se usan para detectar la alteración de datos durante su transmisión o almacenamiento.