

Introducción al Sistema Operativo Linux

Metodología de la Programación II

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

E. T. Si Ingeniería Informática

Universidad de Granada

Objetivo de este documento

El objetivo de este documento no es el de enseñar el SO UNIX/Linux, sino el de proporcionar, sobre la base de los conocimientos de que se disponen sobre MSDOS/Windows, el nivel de conocimiento adecuado para el normal desarrollo de las prácticas de Metodología de la Programación II. Para obtener información adicional, consultar la documentación que se referencia al final de este documento.

Índice

1. ¿Qué es Linux?	2
1.1. Historia de UNIX	2
1.2. Historia de Linux	2
1.3. Distribuciones de Linux	2
1.4. Características de Linux	2
1.4.1. Multiusuario	3
1.4.2. Multitarea	4
1.5. Linux y Windows	4
2. Manejo básico de Linux	5
2.1. Arranque, login y cierre	5
2.2. El arranque en el aula de prácticas	6
2.3. La shell	6
2.4. El sistema de ficheros	7
2.4.1. Órdenes básicas de directorios	7
2.4.2. Permisos	8
2.4.3. El directorio home	9
2.4.4. El directorio /	9
2.4.5. Otros directorios	11
2.5. Multitarea básica	11
3. La Interfaz Gráfica de Usuario (KDE)	13
3.1. Conceptos básicos	13
3.2. Algunas aplicaciones en KDE	14
3.2.1. El navegador de disco	14
3.2.2. Un editor de textos: kwrite	15
3.2.3. Netscape	15
3.2.4. StarOffice	15
4. Órdenes de UNIX	19
4.1. Órdenes básicas	19
4.2. Órdenes básicas sobre directorios	20
4.3. Órdenes básicas sobre ficheros	21
4.4. Órdenes de gestión de permisos	22
4.5. Órdenes del sistema de ficheros	22
4.6. Órdenes de gestión de multitarea	23
5. Más información	23
5.1. Documentación dentro del SO	23
5.2. Documentación en Internet	23
5.3. Revistas disponibles en la biblioteca de la Universidad de Granada	24
5.4. Libros disponibles en la biblioteca de la Universidad de Granada	24

1. ¿Qué es Linux?

Linux es un sistema operativo de la familia UNIX que se ejecuta en PCs domésticos, además de en otras plataformas hardware, y es totalmente gratuito.

1.1. Historia de UNIX

El primer sistema operativo **UNIX** fue desarrollado en los laboratorios AT&T Bell de estados Unidos a finales de los años sesenta y no pretendía ser un sistema operativo (SO) comercial sino que se había desarrollado con el objetivo de proporcionar un entorno de programación altamente productivo a un grupo de expertos programadores.

Debido a sus características y prestaciones, los departamentos de informática de algunas universidades estadounidenses se interesaron por este SO y comenzaron a utilizarlo intensamente gracias a que AT&T puso el código a disposición de instituciones educativas. Esto provocó una gran extensión del UNIX, al que algunas universidades fueron añadiendo características propias y creando sus propias versiones. Aunque los laboratorios AT&T eran los propietarios de la versión principal de UNIX (**System V**) surgieron también otros "dialectos" del sistema UNIX principal como son: **Berkeley BSD** (creado en la Universidad de Berkeley en California), **POSIX** (una evolución de UNIX al amparo de la sociedad IEEE) o **X/OPEN** (el estándar europeo de UNIX muy relacionado con POSIX).

1.2. Historia de Linux

Linux apareció a principios de los 90 inspirado en una pequeña versión de UNIX llamada **MINIX** y fue implementado por Linus Torvalds, un estudiante de informática de la Universidad de Helsinki (Finlandia). Aquella era una versión muy reducida que ha ido creciendo con los años gracias a las aportaciones de numerosos equipos de programadores a través de Internet hasta llegar a lo que hoy se conoce. Actualmente, se podría decir que Linux es una reimplementación de POSIX con extensiones de BSD y de System V, que incorpora todas las características de un verdadero sistema operativo competitivo: multitarea real, memoria virtual, comunicación por redes, amplio soporte de dispositivos, etc. y que presenta la ventaja de su carácter libre (no creado ni poseído por ninguna empresa) y de que su código fuente está disponible y es gratuito.

1.3. Distribuciones de Linux

Sobre la base del trabajo de Linus Torvalds, que diseñó el núcleo de Linux, se empezó a extender el uso de este SO a través de internet al que se le iban añadiendo el resto de aplicaciones y utilidades. De esta forma, en unos casos se empaquetaba el núcleo de Linux con una implementación determinada de estas aplicaciones y en otros casos se empaquetaba con otras implementaciones de las mismas aplicaciones o incluso con otras aplicaciones. Cada uno de estos paquetes, que consta del núcleo y del resto de aplicaciones y utilidades de Linux, es lo que se conoce como una **distribución**. Existen muchas distribuciones, disponibles a través de internet o en CDs que se reparten con revistas especializadas o a través de compra directa, de entre las cuales, las más conocidas son: RedHat, Debian, Slackware, SuSe, Mandrake o Corel Linux.

En principio, lo que se comenta en este documento es genérico de Linux y es común a todas las distribuciones, aunque si surgiese algo específico de una distribución u otra se introducirá una nota aclarativa.

1.4. Características de Linux

Una de las principales características que se pueden encontrar en Linux es que es un SO multitarea y multiusuario.

1.4.1. Multiusuario

En algunos SO está previsto que un mismo ordenador sea utilizado por varias personas y permite la creación de perfiles de usuarios, en los que se almacenan sus preferencias y opciones de configuración de cada usuario. En el caso de Windows 9X, todo el ordenador es un recurso compartido, desde la impresora hasta los ficheros que contenga el (los) disco(s) duro(s) y, aunque tenga definidos varios usuarios, sólo uno puede utilizar el ordenador en cada momento. Sin embargo, en el caso de UNIX es un SO multiusuario real. Esto significa que no todo el ordenador se puede compartir por todos sus usuarios; algunos de ellos tendrán acceso a unas partes y otros tendrán acceso a otras partes. Normalmente, los dispositivos del ordenador son compartidos por todos los usuarios y los ficheros de los discos pueden ser privados o compartidos. Además varios usuarios pueden utilizar el ordenador simultáneamente.

Para implementar los mecanismos de seguridad UNIX se basa en dos conceptos. Por un lado en la identificación de cada usuario o grupo de usuarios con un nombre que se asocia con cada fichero del sistema de ficheros (discos duros, CD-ROM o diskettes) y que describe quién es el usuario que posee el fichero y a qué grupo pertenece. Por otro lado, para cada fichero se reservan 9 indicadores, agrupados de tres en tres que definen qué operaciones se pueden realizar sobre ese fichero. Estos indicadores pueden ser una 'r', que indica que se pueden realizar operaciones de lectura, una 'w' que indica que se pueden realizar operaciones de escritura y que se tiene capacidad de borrar el fichero y una 'x' que indica que se pueden realizar operaciones de ejecución. Los primeros tres indicadores hacen referencia al usuario que posee el fichero, los siguientes tres hacen referencia al grupo de usuarios al que pertenece el dueño del fichero y los tres últimos hacen referencia al resto de usuarios del ordenador. Para el caso de directorios, el significado de los permisos 'rwx' es ligeramente distinto y se comentará más adelante en la sección 2.4.2.

De esta forma, con estos dos mecanismos, para cada fichero se almacena qué usuario es su dueño, a qué grupo pertenece, qué operaciones puede hacer el dueño, qué operaciones pueden hacer los compañeros de grupo del dueño y qué operaciones pueden hacer el resto de usuarios. Por ejemplo, considérese la descripción de los ficheros que aparece en la Figura 1

u	g	o	uid	gid	fecha	fichero
rwx	r--	---	user1	group1	Apr 4 14:00	/home/user1/file1
rw-	rw-	r--	user2	group1	Feb 3 10:00	/home/user2/file2
r-x	r-x	r-x	user3	group2	Jun 3 1:00	/home/user3/file3

Figura 1: Ejemplos de derechos de acceso. **u**: derechos del dueño, **g**: derechos del grupo, **o**: derechos del resto de usuarios, **uid**: identificador del dueño, **gid**: identificador del grupo del dueño, **fecha**: fecha de la última modificación

En esta figura se puede ver que el fichero file1 tiene todos los derechos para su dueño (user1), que user2 puede leer este fichero pero user 3 no. Con respecto a file2 se puede ver que su dueño (user2) puede leerlo y borrarlo, pero no ejecutarlo, que user1 también puede leerlo y borrarlo y que user3 sólo puede leerlo. Con respecto a file3, su dueño (user3) puede leerlo y ejecutarlo, pero no puede borrarlo y lo mismo pueden hacer con él user2 y user 1 y cualquier usuario del ordenador.

En todo sistema UNIX existe un usuario especial, el administrador del sistema, al que el SO le otorga permisos para hacer cualquier cosa en el sistema. Este usuario, cuyo nombre siempre es root, es el encargado de todos los temas de configuración y administración del sistema.

Ejemplo



En los ordenadores personales, en los que el propio usuario posee las contraseñas de root y las suyas propias, es conveniente utilizar para el trabajo habitual la identificación personal y dejar la identificación como root solamente para cuestiones de instalación y/o administración pues, dado que root tiene siempre todos los derechos, los errores que se pudiesen cometer podrían llegar a ser catastróficos, mientras que utilizando la identificación personal, el impacto de estos errores es siempre menor.

Además de esto, UNIX también permite personalizar el sistema y definir distintas preferencias para cada usuario sin que los cambios en un perfil afecten al resto de perfiles.

1.4.2. Multitarea

Algunos ordenadores pueden ejecutar varios programas a la vez porque tienen más de un procesador. Sin embargo, la mayoría de los ordenadores tiene un único procesador por lo que sólo pueden ejecutar un programa a la vez. Sin embargo, a pesar de esto, existen algunos sistemas operativos como UNIX y, en parte Windows 9X, que permiten alternar el uso del único procesador entre todos los programas que se estén ejecutando y, aunque sólo se ejecuta uno cada vez, dado que se van alternando muy rápidamente, da la impresión de que todos ellos se ejecutan simultáneamente. A esto se le conoce como multitarea. UNIX es un SO multitarea real, tal y como se verá más adelante, y ofrece total control sobre todos los programas que se estén ejecutando en un mismo momento y la ejecución de uno de ellos no afecta al normal desarrollo de los demás. Esto no ocurre en muchos SO de la familia Windows, en los que el control de estos programas no es total y donde el "cuelgue" de uno de ellos puede dejar "colgados" a los demás.

1.5. Linux y Windows

A la hora de utilizar Linux, siempre surge la necesidad de comparar ¿en qué se diferencia Linux de lo que ya tenemos instalado, normalmente alguna de las variantes de Windows? Algunas de las diferencias más significativas son las siguientes.

1. Ninguna de las versiones de Windows 9X es realmente multiusuario pues solamente soporta perfiles de usuario y no existe una gestión mínima de derechos de accesos al sistema de ficheros. Sólo Windows NT y sus derivados (Windows 2000, XP) son realmente multiusuario.
2. Ninguna de las versiones de Windows 9X permite a varios usuarios simultáneamente ejecutar procesos en una única CPU.
3. Ninguna de las versiones de Windows 9X implementa una multitarea real, aunque lo parezca, esto sólo está conseguido en las versiones de Windows NT y sus derivados.
4. En todas las versiones de Windows 9X y algunas posteriores existe una gran confusión entre lo que debe ser el núcleo del SO (soporte de dispositivos) y la interfaz gráfica de ventanas, llegando a darse el caso de que algunos dispositivos se reconocen sin más en el arranque en la interfaz gráfica (CDROM, tarjeta de sonido, ratón) pero necesitan controladores (drivers) específicos para el arranque en modo texto.
5. A pesar de estas diferencias es necesario reconocer que Windows y sus derivados están profundamente implantados a nivel mundial y son el sistema de referencia para muchos fabricantes de dispositivos. Esto hace que instalar los controladores para un dispositivo nuevo sea algo sencillo si se dispone de Windows, pero puede convertirse en algo complicado si, por el contrario, se

dispone de Linux¹. No obstante, hay que reconocer que este no es un problema de Linux, como tampoco lo es de Windows, sino de los propios fabricantes de dispositivos que no reconocen el papel de Linux como SO competitivo a nivel mundial, aunque esta actitud está cambiando.

2. Manejo básico de Linux

Una vez comprendido qué es Linux, esta sección se centra en su manejo y en la explotación de sus características.

2.1. Arranque, login y cierre

Una vez que ha arrancado la BIOS del ordenador, se ejecuta un programa cargador llamado LILO (Linux LOader). Este es un cargador muy versátil que reconoce prácticamente cualquier SO que haya instalado en el ordenador y permite arrancar con cualquiera de ellos. En caso de haber elegido arrancar en Linux, a continuación se carga el núcleo de Linux, se comprueba qué hardware hay disponible y, en caso de que todo haya ido bien, se pasa el control a otro programa (init) que termina de cargar algunas partes del SO y deja el ordenador listo para ser utilizado (Ver Figura 2).

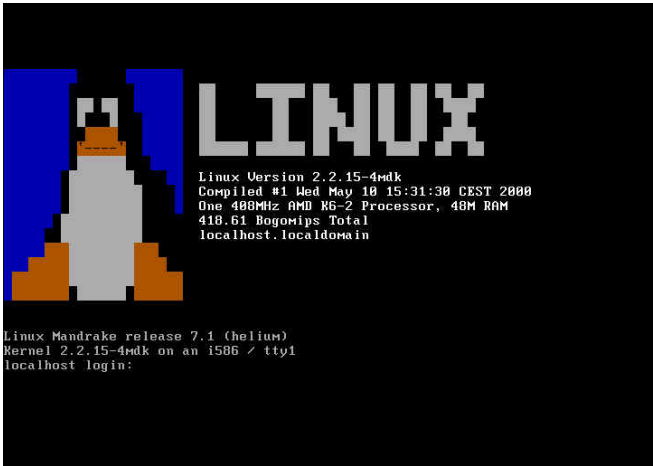


Figura 2: Pantalla de Login de Linux. Será necesario introducir el nombre de usuario y la contraseña

En este momento es necesario identificarse frente al ordenador proporcionando un nombre de usuario y una contraseña y se comienza una sesión de trabajo (que se comenta en la siguiente sección). Al igual que ocurre con otros SO, no es buena idea salir de Linux apagando directamente el ordenador pues se pueden perder algunos datos. Antes de poder apagar el ordenador es necesario salirse de la sesión de trabajo y salirse del SO. El fin de una sesión de trabajo se indica con la orden `exit` y para terminar el SO y reiniciar el ordenador utilizaremos la combinación de teclas `Ctrl+Alt+Supr` (existen otras formas de cerrar el SO, como son `reboot`, `poweroff` y `halt` que se comentarán más adelante).

¹Para saber si un determinado componente hardware es compatible con Linux se puede consultar la lista de compatibilidad de hardware (Hardware Compatibility List o HCL) de cada distribución disponible, en el caso de RedHat, en <http://hardware.redhat.com/hcl/>

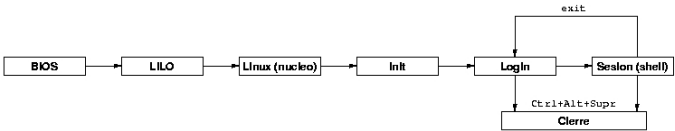


Figura 3: Secuencia de funcionamiento de Linux

2.2. El arranque en el aula de prácticas

En el aula de prácticas el arranque es muy parecido. Tras la introducción del nombre de usuario y contraseña genéricas de las aulas de prácticas de la Universidad es necesario elegir un modo de arranque en Linux y, después la última versión que se encuentre instalada. Una vez que se haya completado el proceso de arranque de Linux, la pantalla de login es la misma que la comentada anteriormente.

2.3. La shell

Una sesión de trabajo comienza con el arranque de una *shell*, un programa del SO que se encarga de hacer de interfaz entre el usuario y el propio SO, leyendo órdenes que éste introduce, ordenando su ejecución y mostrándole los resultados obtenidos. Para ello, la shell del SO muestra una línea con apariencia parecida a la siguiente, que se conoce como línea de órdenes (en inglés *command line* o *prompt*)
nombre-del-ordenador %

Se pueden escribir órdenes en esta línea y pulsar la tecla [RETORNO] o [INTRO] para ejecutarlas. Es necesario aclarar que en Linux, al igual que en todos los sistemas UNIX, se diferencia entre mayúsculas y minúsculas de forma que no es lo mismo la orden `exit` que la orden `Exit` ni el directorio `tmp` que el directorio `Tmp`. Un mismo sistema Linux ofrece varias shells para que cada usuario trabaje con la que más le guste según sus preferencias. Las más conocidas son la C Shell (`csh`), y la Bourne Shell (`bash`) y tienen diferencias notables entre ellas, aunque lo que se explica en este documento es común a ambas. Una orden que es muy útil a la hora de consultar el funcionamiento de otras órdenes, su sintaxis, etc, es la orden `man`

man *orden*
muestra en pantalla la información de ayuda que el SO dispone de *orden*, su sintaxis, parámetros, otras órdenes relacionadas, etc.



Ejemplo

turing% man exit
Muestra la información de ayuda disponible para la orden exit



Ejercicio

Revisar las órdenes básicas de la sección 4.1 y probarlas en el aula de prácticas

2.4. El sistema de ficheros

El sistema de ficheros de Linux es muy similar al de Windows 9X. Algunas de sus características más relevantes son las siguientes:

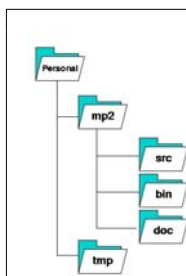
- El nombre de un fichero puede tener hasta 255 caracteres y es conveniente no utilizar ninguno de los siguientes caracteres especiales
= | ^ ~ ' " \ * ; [] () ! & < > ?
- Se pueden utilizar números y letras pero es necesario distinguir entre letras minúsculas y mayúsculas.
- El carácter separador de subdirectorios no es \ sino / .
- Existen tres tipos de archivos
 - Ficheros ordinarios.
 - Directorios.
 - Archivos de dispositivos, son archivos especiales que representan los dispositivos conectados al ordenador de forma que escribir (leer) datos en estos ficheros significa enviar (recibir) datos a (desde) el correspondiente dispositivo.

2.4.1. Órdenes básicas de directorios

En la Sección 4.2 se detallan las órdenes básicas sobre directorios, se puede ver que son absolutamente paralelas a las de MSDOS/Windows, sólo que con una sintaxis algo diferente. Las especificaciones de rutas absolutas y rutas relativas son las mismas que en MSDOS/Windows con la diferencia de que el carácter separador de directorios no es \ sino / y de que en Linux no existen unidades como en MSDOS/Windows sino que todos los dispositivos son accesibles desde un único árbol de directorios.



Ejercicio



Crear esta estructura de directorios en el directorio personal

Con respecto al manejo de ficheros, copiado, borrado, etc, la situación es la misma. En la sección 4.3 se detallan las principales órdenes que tienen un significado paralelo a las de MSDOS/Windows.



Ejercicio

1. Buscar todos los ficheros cuyo nombre empiece por `cron` dentro del directorio `/var`.
2. Copiar todos estos ficheros en el subdirectorio `mp2/doc` creado anteriormente.
3. Mover aquellos que tengan extensión `.1` al directorio `mp2/src`.
4. Buscar todos los ficheros cuyo nombre empiece por `message` dentro del directorio `/var` y guardar esta información en el fichero `mp2/src/salida.txt`.
5. Visualizar el contenido de este fichero.
6. Buscar en este último fichero todas las ocurrencias de la cadena `ge` y guardar la salida en el fichero `mp2/salida.txt`
7. Borrar todos los ficheros que se hayan creado con extensión `.txt`

2.4.2. Permisos

Tal y como se ha comentado anteriormente, UNIX y Linux poseen un estricto sistema de control de acceso a los archivos, dado que un mismo ordenador, y su sistema de ficheros, puede ser compartido por muchas personas. En estos sistemas operativos multiusuario es necesario diferenciar los ficheros que son de unas personas de los que son de otras (repasar sección 1.4.1).

El permiso de lectura `r` sobre un fichero o directorio permite mostrar su contenido. El permiso de escritura de un fichero `w` permite escribir sobre él o borrarlo. En el caso de los directorios, el permiso de escritura permite crear ficheros directorios dentro de él. El permiso de ejecución `x` permite ejecutar el programa contenido en un fichero (suponiendo que contenga alguno). Como se puede ver, al contrario de lo que ocurre en MSDOS/Windows, para que un fichero sea ejecutable no es necesario asociarle una determinada extensión, sino asociarle un determinado permiso. En el caso de los directorios, el permiso de ejecución permite acceder al directorio.

No obstante el propietario de un fichero puede alterar los permisos que éste tiene asociados para modificar los privilegios que el resto de usuarios tienen sobre él, tanto los de su grupo como cualquier otro. Incluso un usuario puede evitar que él mismo lo borre o modifique, algo que no sucede en MSDOS/Windows, provocando algún que otro desastre.

Ejemplo

```
turing% chmod a-x fichero
```

Quita el permiso de ejecución del fichero a todo el mundo, incluido su dueño, en el ordenador llamado turing.
turing% chmod g+w fichero

Da permiso de escritura a todos los miembros del grupo del dueño del fichero.





Ejercicio

Consultar la sección 4.4 y realizar los siguientes ejercicios.

1. Quitarle todos los permisos a los usuarios que no sean de vuestro grupo a la estructura de directorios anterior.
2. Asignarle derechos de ejecución a los miembros de vuestro grupo a los directorios `bin` y `src`.

2.4.3. El directorio home

Para cada usuario el directorio de referencia será su directorio personal. Este es un directorio que, según el administrador del sistema, puede estar colocado en diferentes partes del sistema de ficheros pero que, en cualquier modo, indica un directorio que es propiedad del usuario y en el cual puede almacenar toda la información privada que desee, pudiendo elegir compartir esta información con el resto de usuarios mediante las órdenes de cambio de permisos comentadas en la sección 4.4. Este directorio personal se conoce como el directorio `home` del usuario.

Ejemplo

Para visualizar cuál es el directorio home de un usuario se pueden utilizar varios métodos.

1. `turing% cd; pwd`

Concatena la ejecución de la orden `cd` sin argumentos, que realiza un cambio de directorio al directorio personal, y la orden `pwd` que muestra el directorio actual.

2. `turing% echo $HOME`

Muestra el valor de la variable del sistema llamada `HOME` que es utilizada para este menester. A diferencia de la alternativa anterior, ésta no modifica el directorio actual.

2.4.4. El directorio /

En UNIX y Linux, el sistema de ficheros siempre tiene una misma estructura homogénea independientemente de la configuración hardware del ordenador, si tiene dos o más discos duros, disquetera, CDROM, etc, como ocurre en MSDOS/Windows donde se les asocia a estos dispositivos una letra de unidad `A:`, `D:`, etc.

En el caso de Linux, todos los dispositivos de almacenamiento externo aparecen como subdirectorios, en alguna parte de un único árbol de directorios, el sistema de ficheros, que se conoce como la raíz del sistema de ficheros o `/`.

Ejemplo

Supóngase un ordenador con dos discos duros y un CDROM. En una configuración normal, el primer disco duro aparecerá situado en `/dev/hda`, el segundo en `/dev/hdb` y el CDROM en `/dev/cdrom`. La unidad de diskettes normalmente aparece como `/dev/fd0`. ¡Ojo!, Habitualmente no debe leerse ni escribirse directamente de estos dispositivos sino a través de sus puntos de montaje.

No obstante, para poder utilizar uno de estos dispositivos de almacenamiento externo (discos duros, CDROM, diskettes) es necesario realizar una operación de montaje. Esta operación hace que cada uno de estos dispositivos estén visibles en una parte determinada del árbol de directorios (ver órdenes de montaje en la sección 4.5). Normalmente, los dispositivos de almacenamiento no extraíbles son montados por el propio SO en puntos predeterminados del sistema de ficheros. Sin embargo, los dispositivos extraíbles como los diskettes o el CDROM deben ser montados y desmontados por el usuario o por el sistema en cada uso.

Ejemplo

Para poder utilizar un CDROM que se encuentre insertado en la unidad, es necesario montarlo en un directorio ya existente, que se encuentre vacío y que no se esté utilizando (no sea el directorio actual en una shell, por ejemplo). Para ello se utilizaría la siguiente orden que montaría el CDROM en un directorio llamado `Mi_CDROM` que cuelga del directorio personal del usuario.

```
turing% mount /dev/cdrom $HOME/Mi_CDROM
```

El efecto de esta orden sería que todo el árbol de directorios que cuelga del CDROM aparece como subdirectorios del directorio en el que se ha montado. Una vez que se ha terminado de utilizar hay que salir del subárbol de directorios en que esté montado el CDROM y desmontarlo con la orden

```
turing% umount $HOME/Mi_CDROM
```

Nota: En lugar de `$HOME` se puede utilizar el símbolo `~` (AltGr+4) para referirse al directorio personal del usuario. Es más, se puede hacer referencia al directorio personal de cualquier usuario como `~nombreusuario`, p.ej., `~ccia` para hacer referencia al directorio personal del usuario `ccia`.

Ejemplo

En las distribuciones más modernas aparecen dos directorios ya creados y listos para ser utilizados en estos casos: `/mnt/cdrom` y `/mnt/floppy`. En estos casos, existe un procedimiento de montaje abreviado que es el siguiente.

```
turing% mount /mnt/cdrom
```

Ejercicio

1. Introducir un diskette y montarlo.
2. Copiar un fichero (el que sea) desde el diskette al directorio `mp2/bin`.
3. Desmontar el diskette.

2.4.5. Otros directorios

En toda distribución de UNIX/Linux suelen aparecer algunos directorios característicos que se comentan brevemente a continuación.

/ Es la única raíz del sistema de ficheros. En muchas ocasiones se conoce a este directorio como `ROOT`.

/bin Es el directorio donde residen algunas de las órdenes externas más importantes del SO.

/dev Contiene ficheros del sistema representando todos los dispositivos que pueden estar físicamente instalados en el ordenador.

/etc Este directorio está reservado para los ficheros de configuración del sistema. En este directorio no debe aparecer ningún fichero binario (programas).

/lib Contiene las bibliotecas necesarias para que se ejecuten los programas que residen en /bin (no las bibliotecas de los programas de los usuarios).

/proc Contiene ficheros especiales que o bien reciben o envían información al núcleo del sistema (Se recomienda no modificar el contenido de este directorio y sus ficheros).

/sbin Contiene programas que son únicamente accesibles al administrador del sistema, cuyo nombre de usuario es root. Tanto este directorio como al directorio /bin son imprescindibles para un correcto funcionamiento del sistema operativo. Si se mueven a otro lugar, se renombran o se borran, se crearían serios problemas de arranque de Linux.

/usr Este es uno de los directorios más importantes del sistema puesto que contiene la información de los programas de uso común para todos los usuarios. Dentro de él podemos encontrar también los directorios bin y lib que contienen, respectivamente, los ejecutables y bibliotecas de los programas instalados y que pueden utilizar todos los usuarios.

/home En caso de que exista este directorio, contendrá los directorios personales de cada uno de los usuarios del sistema.

/mnt Un directorio auxiliar para realizar montajes.

2.5. Multitarea básica

En Linux se pueden ejecutar varias órdenes simultáneamente, como se ha comentado en la sección 1.4.2. Se dice que una orden se está ejecutando en primer plano (*foreground*) cuando se ha ordenado su ejecución desde una shell y no se devolverá el control a la shell hasta que haya terminado la ejecución de la orden. Se dice que una orden se está ejecutando en segundo plano (*background*) cuando se ha ordenado su ejecución desde una shell y ésta vuelve a tomar el control inmediatamente después sin esperar a que termine la orden (mientras tanto la orden continuará su ejecución mostrando los mensajes pertinentes, si es que muestra alguno). Para ejecutar una orden en segundo plano es necesario añadirle el sufijo `&` al final de la orden.



Ejemplo

```
turing% ls -laR >$HOME/salida.txt
Esta orden muestra todos los ficheros que haya en el directorio actual, y los de todos sus subdirectorios, y guarda la salida en el fichero salida.txt que sitúa en el directorio home del usuario. Hasta que no termina esta orden no se devuelve el control a la shell y no es posible volver a introducir una nueva orden.
```

```
turing% ls -laR >$HOME/salida.txt &
Esta orden se ejecutará en segundo plano. Esto significa que inmediatamente después de introducir esta orden se devuelve el control a la shell, pudiendo seguir trabajando con otras órdenes. Mientras tanto, esta orden se estará ejecutando "en paralelo" hasta que termine.
```

En cualquier momento se puede ver un listado de las órdenes que se estén ejecutando en background y que no hayan terminado aún mediante la orden `jobs`.

Esta orden muestra una lista como la de la Figura 4. La columna de la izquierda muestra un número que es el identificador de la orden en segundo plano. En adelante se utilizará este número para hacer referencia a la orden correspondiente. Se puede ver que cuatro de las órdenes se encuentran ejecutándose (*Running*) y que una de ellas (*grep*) se encuentra parada (*Stopped*). Esto podría deberse a que la orden que está paralizada necesita una operación de entrada de datos desde el teclado y no puede hacerla mientras está en segundo plano, por ello el SO decide paralizarla temporalmente hasta que se pueda realizar esta operación.

```
[1]  Running          xdvi -s 9 IntroLinux &
[2]  Running          xfig &
[3]  Running          acroread /mnt/cdrom/Mp2/Linux/Linux.pdf & (wd: ~)
[5]  Running          kruiser &
[6]  Stopped          grep pepe
```

Figura 4: Salida de la orden `jobs`

Al contrario que ocurre en Windows, se tiene información detallada sobre las órdenes que se estén ejecutando en segundo plano pudiendo tomar ciertas decisiones sobre ellos (ver sección 4.6 para más detalles).

Traer una orden a primer plano Si se quiere recuperar una orden que esté en segundo plano, por ejemplo para poder realizar una operación de entrada de datos que la mantenga paralizada, o por cualquier otra razón, se utiliza la orden `fg` seguida del carácter `%` y del número de identificación de la orden. Por ejemplo `fg %6`.

Abortar una orden en primer plano Para abortar una orden en primer plano, se pulsa `Ctrl+C`.

Abortar una orden en segundo plano Si una orden se ha quedado "colgada" o no interesa que prosiga su ejecución, entonces se puede terminar "a la fuerza". Para ello se utiliza la orden `kill` (matar) seguida del carácter `%` y del número de identificación de la orden.

Paralizar una orden en primer plano Si se está ejecutando una orden en primer plano y se desea paralizarla (porque tarda mucho o para hacer otra cosa más urgente y se necesita acceder a la shell, por ejemplo) se pulsa `Ctrl+Z`.

Continuar una orden en segundo plano Para dejar que una orden paralizada pueda continuar en segundo plano se utiliza la orden `bg` seguida de `%` y del número de identificación de la orden. Algunas órdenes no se pueden continuar si el motivo de haberlas llevado a paralizarlas persiste (operación de entrada desde el teclado).

Llevar una orden de primer a segundo plano No hay una vía directa, primero hay que paralizarla y luego hacerla continuar en segundo plano.



Ejercicio

1. Buscar todos los ficheros del sistema que empiecen por la secuencia `varlo` y guardar el resultado en `mp2/doc/salida.txt`.
2. Paralizar esta orden y continuarla en segundo plano.
3. *Cuando esta orden haya terminado* ejecutar `grep pepe&`.
4. La anterior orden se quedará paralizada. Matarla por la *vía rápida* :-)

3. La Interfaz Gráfica de Usuario (KDE)

3.1. Conceptos básicos

El entorno gráfico habitual de los sistemas Unix se llama X Window. El sistema X Window se compone de dos partes principales: el servidor X y el programa para la gestión de las ventanas.

El servidor X es el programa que se encarga realmente de dibujar en la pantalla. Por el contrario el gestor de ventanas, como su nombre indica, es el encargado de crear las ventanas y gestionar su apariencia.

Debido a este modelo, la apariencia de las aplicaciones varía según se use uno u otro gestor de ventanas, entre los que destacan por su sencillez de uso los entornos GNOME y KDE. Al instalar Linux el sistema puede preguntar si se desea arrancar Linux en modo texto o en modo gráfico. Si se ha seleccionado esta última opción Linux arrancará directamente X Window; en caso contrario en la línea de órdenes hay que escribir `startx` con lo cual se arranca el modo gráfico.

El K Desktop Environment, mejor conocido como KDE es uno de los entornos de escritorio más conocidos y junto con el GNU Object Model Environment o GNOME son quizás los dos entornos más utilizados y en los se está realizando mayor desarrollo. La razón de su éxito radica en su facilidad de uso, su similitud con el entorno de Microsoft Windows, su funcionalidad y su gratuidad. Al arrancar KDE aparece el escritorio en el que se pueden encontrar elementos similares a los de otros entornos. Por defecto la pantalla de KDE se divide en tres partes fundamentales:

Panel de KDE El panel de KDE tiene un papel parecido a la barra de tareas de Windows. Contiene accesos directos a las aplicaciones más empleadas así como dos menús. El primer menú es el equivalente al menú **Inicio** de Windows, esto es el menú a través del cual se pueden ejecutar las aplicaciones. Al seleccionar este elemento se despliega un menú subdividido en distintas categorías. KDE incluye una gran cantidad de utilidades que se integran con el entorno. Junto a éste aparece un segundo menú del KDE, en el menú de ventanas se puede acceder a todas las ventanas que estén abiertas en los distintos escritorios.

Escritorio Al contrario que otros entornos gráficos, X Window permite organizar las ventanas en distintos escritorios virtuales. Para cambiar de escritorio virtual se puede escoger uno de los cuatro botones que aparecen en el panel. Justo encima del panel de KDE, aparece el escritorio, al igual que en Windows este elemento contiene iconos que permiten acceder a los elementos más comunes como las unidades de disco o la papelera.

Panel de ventanas Por último en la parte superior del escritorio aparece otra barra, en la que aparecerán botones por cada ventana que se cree. Las ventanas en el KDE tienen un aspecto similar al de las ventanas de Windows (al menos con el aspecto básico), pudiendo distinguir en ellas diversas partes: En la parte superior izquierda, aparece el icono de la aplicación, seleccionando el cual aparece un menú con las opciones básicas de manipulación de ventanas: minimizar, maximizar, cerrar; así como otras no tan habituales como enviar la ventana a otros escritorio. Junto a él y en la parte superior central de la ventana se encuentra la barra de títulos de la ventana. Finalmente

en la parte superior derecha aparecen tres botones con las opciones de minimizar, maximizar y cerrar. Esta es la disposición por defecto pero como se verá más adelante esta disposición puede ser adaptada a los gustos del usuario de una forma muy sencilla. Por debajo de este elemento se extiende la barra de menús y de herramientas y el área de trabajo de la aplicación.

Al igual que en Windows, KDE permite cambiar el tamaño de una ventana sin más que acercar el ratón a un borde de la misma. En esta posición cambia el cursor, indicando en que dirección podemos modificar el tamaño de la ventana en esa posición. Si se hace click sobre el borde y se arrastra cambiará el tamaño de la ventana.

3.2. Algunas aplicaciones en KDE

3.2.1. El navegador de disco

Al igual que el explorador de Windows, en KDE se puede encontrar un programa gráfico que permite navegar por el sistema de ficheros con una funcionalidad exactamente igual a la de Windows. Este programa aparecerá en el escritorio con un icono parecido al siguiente



o bien se puede invocar desde la línea de órdenes como `konqueror`. La apariencia de este programa es la mostrada en la Figura 5 y es muy sencilla de manejar.

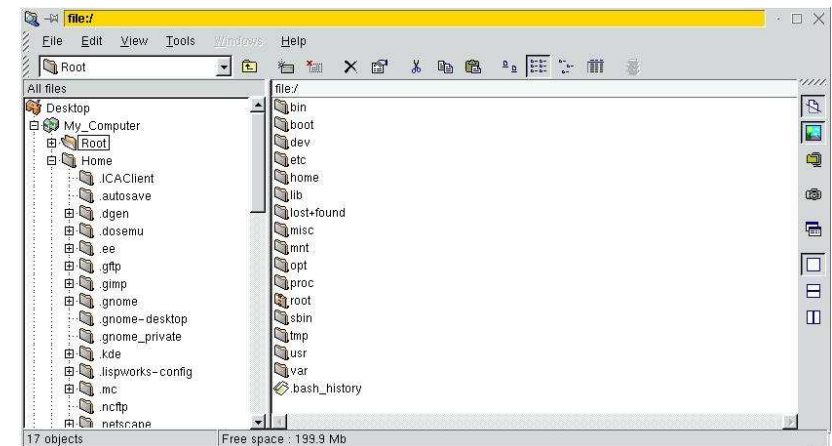


Figura 5: El navegador de disco de KDE



Ejercicio

1. Destruir la estructura de directorios que se había creado en ejercicios anteriores utilizando solamente el navegador de disco.
2. Volverla a construir utilizando solamente el navegador de disco.

3.2.2. Un editor de textos: kwrite

Existen numerosos editores de texto en Linux, algunos de ellos en modo texto (como `vi`) y otros de ellos que funcionan en la interfaz gráfica. Durante el desarrollo de esta asignatura se aconseja el uso del editor `kwrite` que se puede encontrar en el panel de KDE, a través de la lista de programas instalados, o bien introduciendo su nombre directamente en la línea de órdenes. Es un editor sencillo que aporta la suficiente funcionalidad como para escribir código en C/C++ (incluye por ejemplo el coloreado de la sintaxis).

Una pantalla de ejemplo de este programa aparece en la Figura 6 donde se pueden observar los típicos botones de la barra de herramientas de un editor como los utilizados en Windows.

3.2.3. Netscape

En cuanto a la navegación por Internet, existen varios navegadores disponibles dependiendo de la distribución. En concreto hay una versión del navegador de Netscape que funciona en Linux² y ofrece exactamente la misma interfaz, tal y como se muestra en la Figura 7. Se puede acceder a este programa desde el acceso directo que aparece en el escritorio, desde el panel de KDE o simplemente introduciendo su nombre en minúsculas (`netscape`) en la línea de órdenes.

3.2.4. StarOffice

Finalmente, aunque no se incluye en todas las distribuciones, sobre todo algunas más antiguas, existe una aplicación muy similar al Office de Microsoft, pero que funciona en Linux integrando aplicaciones como un procesador de textos, hoja de cálculo, programa de presentaciones, etc. que se llama Star Office, que se puede obtener gratuitamente y que tiene filtros para poder leer *perfectamente* los ficheros de MS Office. Este programa se puede encontrar también a través del panel de KDE o bien introduciendo la orden `soffice` en la línea de órdenes. La apariencia de la ventana principal es la que aparece en la Figura 8.

```

int X[MAXNIVEL], Y[MAXNIVEL];

int CargaMapa(char *nombre) {
    FILE *ftxt;
    int i, j, c;

    ftxt=fopen(nombre,"rt");
    if (ftxt != NULL) {
        i=0;
        while (i< MAX_CELDAS_Y && !feof(ftxt)) {
            j = 0;
            while (j< MAX_CELDAS_X && !feof(ftxt)) {
                c = fgetc(ftxt);
                if (c == '*')
                    Mapa[i][j] = '*';
                else
                    Mapa[i][j] = ' ';
                j++;
            }
            // Salta de linea obviando cualquier caracter restante
            while (fgetc(ftxt) != '\n' && ! feof(ftxt));
            i++;
        }
        fclose(ftxt);
        printf("\n");
        for(i=0;i<MAX_CELDAS_X; i++){
            for(j=0;j<MAX_CELDAS_Y;j++){
                printf("%c",Mapa[i][j]);
                printf("\n");
            }
        }
        return 1;
    }
}
  
```

Figura 6: El editor de texto kwrite

²Curiosamente fue en Linux donde apareció la primera versión de este navegador y mucho antes de que se conociese el tristemente famoso Internet Explorer.



Figura 7: La versión de Linux del navegador Netscape es la misma que la versión de Windows.

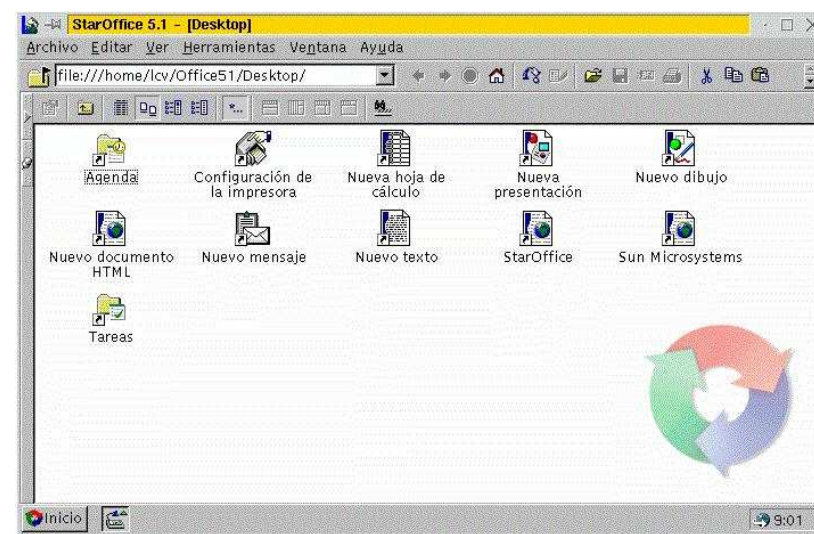


Figura 8: Ventana principal del programa Star Office desde el que se puede lanzar desde una hoja de cálculo compatible con MS Excel a un procesador de texto compatible con MS Word pasando por un programa de presentaciones compatible con MS. PowerPoint.

4. Órdenes de UNIX

En esta sección se muestran algunos detalles sobre el funcionamiento de las órdenes más comunes de UNIX/Linux. No pretende ser un manual de referencia, sino que pretende ser un documento inicial que permita manejar con cierta soltura el SO. Las descripciones que se incluyen son, en algunos casos mínimas, debiendo recurrir a la hora de buscar más información, a la ayuda del SO o a manuales específicos tales como los que se detallan en la sección 5.

4.1. Órdenes básicas

exit	Cierra una sesión de una shell.
halt	Cierra el SO y bloquea el ordenador (según la versión puede que lo apague).
poweroff	Cierra el SO y apaga el ordenador.
reboot	Cierra el SO y reinicia el ordenador.
passwd	Cambia la contraseña del usuario.
man <i>orden</i>	Muestra la ayuda disponible sobre la orden. Órdenes de man las mismas que la orden more (sección 4.3)
info	Es una de las principales fuentes de información on-line sobre cualquier aspecto del SO.
echo <i>[cadena]</i>	Muestra por pantalla la cadena que se pasa como argumento

En lo siguiente, se mostrará una breve descripción de las órdenes más comunes. Para más información, consultar la ayuda que ofrece la orden man.

4.2. Órdenes básicas sobre directorios

pwd	Muestra el directorio actual.
cd <i>[dir]</i>	Cambia el directorio actual. <i>dir</i> puede ser una ruta absoluta o relativa. Sin argumentos se cambia al directorio personal del usuario.
rmdir <i>dir</i>	Borra el directorio (tiene que estar vacío)
mkdir <i>dir</i>	Crea el directorio especificado
ls <i>[opciones][dir]</i>	Muestra el contenido del directorio especificado o, en caso de no especificar ninguno, el directorio actual. Admite símbolos comodín como * y ? con el mismo significado que en MS-DOS/Windows. Principales opciones <ul style="list-style-type: none">-a Muestra todos los ficheros incluidos los ocultos (empiezan con el carácter .)-l Formato largo. Muestra toda la información disponible sobre cada fichero: derechos, propietario, etc.-R Recorre la estructura de directorios recursivamente.

4.3. Órdenes básicas sobre ficheros

<code>rm [opciones] archivo</code>	Borra el archivo. ¡Cuidado! En Linux no hay forma de recuperar los archivos borrados. Principal opción -r borra archivos y directorios recursivamente. Úsese con MUCHISIMO cuidado.
<code>cp origen destino</code>	Copia el fichero origen en el destino. La casuística sobre las especificaciones de directorios y ficheros es la misma que en MSDOS/Windows. Se admiten símbolos comodín. Nótese que, a diferencia de MSDOS/Windows, el destino es obligatorio.
<code>mv origen destino</code>	Mueve el fichero desde origen a destino. La casuística sobre las especificaciones de directorios y ficheros es la misma que la de orden <code>move</code> de MSDOS/Windows. Se admiten símbolos comodín. La orden <code>mv</code> también se usa para cambiar el nombre de los ficheros dando como destino el nuevo nombre del archivo origen. En este caso no se admiten comodines.
redirección de entradas y salidas	Los símbolos de redirección de las entradas < y salidas > y el encauzamiento entre programas también existen en Unix y tienen el mismo significado que en MSDOS/Windows.
<code>more fichero</code>	Visualiza página a página el contenido del fichero. Algunas órdenes de <code>more</code> espacio Página siguiente. b Página anterior. retorno Línea siguiente. q Fin de la visualización.
<code>grep regexp ficheros...</code>	Busca entre los ficheros especificados (puede haber más de uno) aquellos que contengan una secuencia de caracteres que coincida con la expresión regular indicada como primer argumento y muestra las líneas coincidentes en la pantalla. Esta orden no tiene equivalencia real en MSDOS/Windows. Ésta es una orden muy completa y se recomienda consultar la ayuda del SO.
<code>find [dir] -name regexp</code>	Busca los archivos y directorios cuyo nombre coincida con la expresión regular que aparece como segundo argumento. El primer argumento es el directorio desde el que se desea comenzar la búsqueda.
<code>locate cadena</code>	Busca todas las entradas del sistema de ficheros que contengan, en alguna parte, la cadena especificada.

4.4. Órdenes de gestión de permisos

<code>chmod [opc] modo ficheros</code>	Cambia los permisos de uno o más ficheros según el modo especificado. El modo de permisos se especifica mediante una secuencia de tres caracteres. El primer carácter es una <code>u</code> , una <code>g</code> , una <code>o</code> o una <code>a</code> que hace referencia al usuario, a su grupo, al resto de usuarios o a todos juntos respectivamente. El segundo carácter es un <code>+</code> o un <code>-</code> indicando que se concede o se quita el correspondiente permiso que se indica con el tercer carácter. Éste puede ser una <code>r</code> , una <code>w</code> o una <code>x</code> para los permisos de lectura, escritura y ejecución respectivamente. Opciones -R Propaga los cambios recursivamente a los subdirectorios.
<code>chown [opc] usuario fichero</code>	El propietario del fichero pasa a ser el que se indica. Opciones -R Propaga los cambios recursivamente a los subdirectorios.
<code>chgrp [opc] grupo fichero</code>	El grupo al que pertenece el fichero pasa a ser el que se indica. Opciones -R Propaga los cambios recursivamente a los subdirectorios. ¡Cuidado! Aplicar cambios recursivamente puede resultar peligroso. Úsese con cuidado.

4.5. Órdenes del sistema de ficheros

<code>mount [dispositivo] [dir]</code>	Monta el dispositivo especificado en el directorio. Cuando se ejecuta sin argumentos muestra una lista de todos los dispositivos que se encuentren montados en ese momento y el directorio en el que se encuentran montados.
<code>umount dir</code>	Desmonta el dispositivo que se encuentra montado en el directorio.

4.6. Órdenes de gestión de multitarea

Sufijo &	Ejecuta una orden en segundo plano.
jobs	Muestra la lista de órdenes en segundo plano.
bg <i>identificador</i>	Continúa la ejecución en segundo plano de la tarea indicada
fg <i>identificador</i>	Trae la orden indicada al primer plano.
kill [<i>opc</i>] <i>identificador</i>	Mata la orden indicada. Opciones -9 Para aquellas órdenes "recalcitrantes que no se quieren morir" la opción -9 procede con mayor intensidad para abortar la orden.
Ctrl+Z	Paraliza la orden que se esté ejecutando en primer plano.

5. Más información

5.1. Documentación dentro del SO

- 1. Orden man
- 2. Orden info
- 3. En KDE, kdehelp (pulsar Alt+F2 y teclear información de ayuda).
- 4. El directorio /usr/share/doc contiene información de ayuda sobre algunos programas que se hayan instalado con posterioridad al SO.

5.2. Documentación en Internet

- 1. Mucha documentación en Linux
<http://www.linux.com>
<http://www.linux.org>
<http://www.linuxdoc.org>
- 2. Proyecto Linux en español (LuCAS). Gran cantidad de información en Español.
<http://lucas.hispalinux.es/>
- 3. Aprenda Linux como si estuviese en primero
<http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Linux/Linux.pdf>
- 4. Otros
<http://www.aebius.com/docs/spanish/guias/>
<http://www.linuxdoc.org>

5.3. Revistas disponibles en la biblioteca de la Universidad de Granada

Registro 1 de 2
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO Linux actual.
PUBLICAC Madrid : Prensa Técnica , 1999,
DESCRIPCIÓN v. ; 30 cm + CD ROMs.
DESCRIPCIÓN mensual.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores) -- Revistas.
AUTOR SEC Prensa Técnica. Madrid ed.
TÍTULO SEC Revista en castellano sobre el sistema operativo Linux.
BIB UTIL # 0814590.
ISBN 11389443.
CDU 681.3.06.

Registro 2 de 2
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO Linux Journal.
PUBLICAC Madrid : Prensa Técnica , 2000,
DESCRIPCIÓN v. ; 30 cm + CD ROMs.
DESCRIPCIÓN mensual.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores) -- Revistas.
AUTOR SEC Prensa Técnica. Madrid ed.
TÍTULO SEC Revista mensual de la comunidad Linux.
BIB UTIL # 0814604.
ISBN 15757315.
CDU 681.3.06.

5.4. Libros disponibles en la biblioteca de la Universidad de Granada

En la biblioteca de la Universidad existen más de 100 libros relacionados con Linux. La mayoría de ellos están disponibles en la biblioteca de la Escuela. En esta sección sólo mostramos los más recientes, desde el año 2000.

Registro 1 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Sánchez Andión, Fernando.
TÍTULO El Kernel 2.4 de Linux / Fernando Sánchez Andión, Rocío Arango Muñoz.
PUBLICAC Madrid : Prentice Hall, 2003.
DESCRIPCIÓN XVII, 530 p. ; 24 cm.
NOTA Incluye índice.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Arango Muñoz, Rocío, coaut.
ISBN 8420536105.
DEP. LEGAL M 40745-2002.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA ESII/D.4 (LIN) San

Registro 2 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Kolesnikov, Oleg.
TÍTULO Guía avanzada : redes privadas virtuales con Linux / Oleg Kolesnikov, Brian Hatch ; traducción Vox Populi.
PUBLICAC Madrid [etc.] : Prentice Hall, 2003.
DESCRIPCIÓN XIX, 395 p. ; 24 cm.
NOTA Glosario : p. 383-386.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
MATERIA Redes de ordenador.
MATERIA Medidas de seguridad.
AUTOR SEC Vox Populi, trad.
AUTOR SEC Hatch, Brian, coaut.
ISBN 8420538442.
DEP. LEGAL M 50767-2002.
CDU 681.3.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA ESII/D.4 (LIN) Kol

Registro 3 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Morrill, Daniel L.
TÍTULO Configuración de sistemas Linux / Daniel L. Morrill.
PUBLICAC Madrid : Anaya Multimedia, 2003.
DESCRIPCIÓN 494 p. ; 23 cm + 1 CD-ROM.
COLECCIÓN Programación.
COLECCIÓN Programación (Anaya Multimedia)
NOTA P. 462.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
ISBN 8441514658.

DEP. LEGAL M 49669-2002.
CDU 681.3.
2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Mor C

Registro 4 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Mancill, Tony.
TÍTULO Linux routers / Tony Mancill ; traducción Domingo Delgado Medialdea.
EDICIÓN 2ª ed.
PUBLICAC Madrid [etc.] : Prentice Hall, 2003.
DESCRIPCIÓN XXVIII, 536 p. ; 25 cm.
NOTA Glosario : p. 521.
NOTA P. 529.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Delgado Medialdea, Domingo, trad.
ISBN 8420536466.
DEP. LEGAL M 48029-2002.
CDU 681.3.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Man

Registro 5 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Sarwar, Syed Mansoor.
TÍTULO Linux : el libro de texto / Syed Mansoor Sarwar, Robert Koretsky, Syed Aqeel Sarwar ; traducción José Rafael García Bermejo.
PUBLICAC Madrid [etc.] : Pearson Education, 2003.
DESCRIPCIÓN XX, 839 p. ; 24 cm.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Koretsky, Robert, coaut.
AUTOR SEC Sarwar, Syed Aqeel, coaut.
AUTOR SEC García-Bermejo, José Rafael, trad.
ISBN 8478290605.
CDU 681.3.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Sar

Registro 6 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Mosberger, David.
TÍTULO IA-64 Linux Kernel : design and implementation David Mosberger, Stéphane Eranian.
PUBLICAC Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall PTR, 2002.
DESCRIPCIÓN XXXIII, 522 p. : il. ; 25 cm.
NOTA Glosario: p. 495-498.
NOTA Bibliografía: p. 499-504.
MATERIA Diseño.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Eranian, Stéphane coaut.
BIB UTIL # 0986398.
ISBN 0130610143.
CDU 681.3.06.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Mos

Registro 7 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO Linux kernel programming : algorithms and structures of version 2.4 / Michael Beck ... [et al.]
EDICIÓN Updated and extended 3rd ed.
PUBLICAC London ; Boston : Addison-Wesley, 2002.
DESCRIPCIÓN XIV, 471 p. : il. ; 24 cm. + 1 CD-ROM.
NOTA El CD-ROM contiene la versión 2.4.4 del núcleo de Linux más otros programas y documentos.
NOTA P. 449-453.
MATERIA Linux (sistema operativo de ordenadores)
MATERIA Ingeniería del software.
AUTOR SEC Beck, Michael coaut.
ISBN 0201719754.
CDU 681.3.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) lin
2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) lin CD-ROM

Registro 8 de 27
UBICACION BIBLIOTECA CIENCIAS
AUTOR Negus, Christopher.
TÍTULO Red Hat Linux 8 bible / Christopher Negus.
PUBLICAC Indianapolis, IN : Wiley Pub., 2002.
DESCRIPCIÓN 1063 p. ; 24 cm. + 3 CD-ROMs (4 3/4 in.)
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
ISBN 0764549655.
CDU 681.3.06.

1 > GENÉTICA (FCI) Genética CONSULTA D
2 > GENÉTICA (FCI) Genética CD-ROM CONSULTA D
3 > GENÉTICA (FCI) Genética CONSULTA D

Registro 9 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Acero, Fernando.
TÍTULO Manual de LinEx : (GNU/Linux) : guía de referencia para trabajar con este sistema operativo / [autores Fernando Acero, Luis Hontoria]
PUBLICAC Madrid : Edit-In, 2002.
DESCRIPCIÓN 447 p. : il. ; 23 cm + 1 CD-ROM.
DESCRIPCIÓN 447 p. : il. ; 23 cm + 1 CD-ROM.
MATERIA Sistemas operativos.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Hontoria, Luis, coaut.
ISBN 849546702X.
DEP. LEGAL M 46351-2002.
CDU 681.3.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/
2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/ CD-ROM

Registro 10 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Hatch, Brian.
TÍTULO Hacking linux expoused : linux security secrets and solutions Brian Hatch, James Lee, George Kurtz.
PUBLICAC New York : Osborne , cop. 2001,
DESCRIPCIÓN VIII, 566 p. ; 24 cm.
MATERIA Medidas de seguridad.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
MATERIA Internet (Red de ordenador)
AUTOR SEC Lee, James, coaut.
AUTOR SEC Kurtz, George, coaut.
BIB UTIL # 0879036.
ISBN 0072127732.
CDU 681.3.06.
1 > ARQUIT. TEC. COMP. (ESI Arquit. Tec. Comp..

Registro 11 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Token, Bob.
TÍTULO Real world Linux security : intrusion prevention, detection, and recovery Bob Token.
PUBLICAC Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2001,
DESCRIPCIÓN XXX, 694 p. : il. ; 24 cm + 1 CD ROM.
COLECCIÓN Open source technology series.
COLECCIÓN Open source technology series (Prentice Hall PTR)
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
MATERIA Medidas de seguridad.
BIB UTIL # 0839073.
ISBN 0130281875.
CDU 681.3.06.
1 > CC. COMPUT. I.A. (ESII) Cien comp
3 > LENG. SIST. INFOR. (ESI Leng. Sist. ---

Registro 12 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Shah, Steve.
TÍTULO Manual de administración de Linux Steve Shah ; traducción Fernando Elejalde García.
PUBLICAC Madrid : Mac Graw Hill-Interamericana de España, cop. 2001,
DESCRIPCIÓN XXV, 546 p. : il. ; 24 cm + 1 CD ROM.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Elejalde García, Fernando trad.
BIB UTIL # 0839909.
ISBN 8448128923.
DEP. LEGAL M-47342-2000.
CDU 681.3.06.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Sha
2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Sha CD-ROM

Registro 13 de 27
UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO Linux : guía de instalación y administración. Configuración y programación de servidores de Internet e Intranet Vicente López Camacho [et al.]
PUBLICAC Madrid : Mac Graw Hill-Interamericana de España, cop. 2001,
DESCRIPCIÓN XXIII, 684 p. : il. ; 24 cm.
NOTA Glosario: p. 673-676.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)

AUTOR SEC López Camacho, Vicente.
BIB UTIL # 0839912.
ISBN 8448128915.
DEP. LEGAL M-47903-2000.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) lin

Registro 14 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Gazo Cervero, Alfonso.
TÍTULO Manual avanzado de Red Hat Linux 7 Alfonso Gazo Cervero,
José Luis González Sánchez.
PUBLICAC Madrid : Anaya Multimedia , 2001,
DESCRIPCIÓN 416 p. : il. ; 23 cm + 1 CD ROM.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC González Sánchez, José Luis coaut.
BIB UTIL # 0840774.
ISBN 8441511330.
DEP. LEGAL M-7952-2001.
CDU 681.3.06.

2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Gaz C PREST. NOR

Registro 15 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Leblanc, Dee Ann.
TÍTULO La biblia de administración de sistemas Linux Dee-Ann
LeBlanc.
PUBLICAC Madrid : Anaya Multimedia , 2001,
DESCRIPCIÓN 864 p. : il. ; 23 cm + 1 CD ROM.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
BIB UTIL # 0840805.
ISBN 8441511268.
DEP. LEGAL M-5229-2001.
CDU 681.3.06.

1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Leb
2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Leb CD-ROM

Registro 16 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO SuSe Linux 7.1 : professional [archivo de ordenador]
EDICIÓN 19 ed. act.
PUBLICAC Nürnberg : Suse , 2001.
DESCRIPCIÓN 7 CD ROMs, 1 DVD, 2 disquetes + 4 manuales.
NOTA Contiene: Instalación, redes, conocimiento práctico --
Configuración -- Aplicaciones -- Quick Install manual.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
BIB UTIL # 0841485.
ISBN 3934678076.
CDU 681.3.06.

22 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) sus 7 vers. 7-1

Registro 17 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Bovet, Daniel Pierre.
TÍTULO Understanding the Linux kernel Daniel P- Bovet & Marco
Cesati.
PUBLICAC Beijing [etc.] : O'Reilly , 2001.
DESCRIPCIÓN XVI, 684 p. : il. ; 24 cm.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Cesati, Marco coaut.
BIB UTIL # 0845466.
ISBN 0596000022.
CDU 681.3.06.
1 > ARQUIT. TEC. COMP. (ESI Arquit. Tec. Comp.
2 > LENG. SIST. INFOR. (ESI Leng. Sist.

Registro 18 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA & BIBLIOTECA CIENCIAS
AUTOR Schenk, Thomas.
TÍTULO Administración de Red HAT Linux al descubierto Thomas
Schenk, [et al.]
PUBLICAC Madrid [etc] : Pearson Education, 2001,
DESCRIPCIÓN XL, 1148 p. 25 cm + 1 CD ROM.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Barber, Derek coaut.
BIB UTIL # 0845624.
ISBN 8420531243.
DEP. LEGAL M-10122-2001.
CDU 681.3.06.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Sch
3 > BIBLIOTECA CIENCIAS FCI/681.3 ADM adm CD

4 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Sch CD-ROM

Registro 19 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Pitts, David.
TÍTULO Red Hat Linux 7 : a fondo David Pitts, Bill Ball y otros.
PUBLICAC Madrid : Anaya Multimedia , 2001.
DESCRIPCIÓN 926 p. : il. ; 24 cm + 3 CD ROM.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Ball, Bill coaut.
BIB UTIL # 0847128.
ISBN 8441511497.
DEP. LEGAL M-10415-2001.
CDU 681.3.06.

4 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Pit C vers.7

Registro 20 de 27

UBICACION BIBLIOTECA CIENCIAS & BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA & BIBLIOTECA
FOLITÉCNICO
AUTOR Negus, Christopher.
TÍTULO La biblia de Red Hat Linux 7 : Christopher Negus.
PUBLICAC Madrid : Anaya Multimedia, 2001.
DESCRIPCIÓN 990 p. ; 23 cm. + 3 CD.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
BIB UTIL # 0848488.
ISBN 8441511489.
DEP. LEGAL M 10795-2001.
CDU 681.3.
CDU 681.3.06.

1 > BIBLIOTECA CIENCIAS FCI/681.3 NEG bib
3 > BIBLIOTECA CIENCIAS FCI/681.3 NEG bib CD
4 > INGENIERÍA CIVIL (BPOL) Ingen civil
7 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Neg C vers.7

Registro 21 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Raymond, Eric S.
TÍTULO The Cathedral and the bazaar : musings on Linux and Open
Source by and accidental revolutionary Eric S. Raymond.
PUBLICAC Beijing [etc.] : O'Reilly , 2001,
DESCRIPCIÓN XIV, 241 p. ; 23 cm.
NOTA Bibliografía: p. 225-235.
MATERIA Internet (Red de ordenador)
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
BIB UTIL # 0849501.
ISBN 0596001312.
CDU 681.3.
1 > CC. COMPUT. I.A. (ESII) Cien comp ---

Registro 22 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
TÍTULO SuSe Linux 7.2 : professional [archivo de ordenador]
PUBLICAC Nürnberg : Suse , 2001,
DESCRIPCIÓN 7 CDs, 1 DVD, 2 disquetes + 5 manuales.
NOTA Contiene: Manual de referencia -- Configuración --
Aplicaciones -- Quick install manual -- Manual de redes.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
BIB UTIL # 0850390.
CDU 681.3.06.

19 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) sus 7 vers. 7.2

Registro 23 de 27

UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
AUTOR Maxwell, Steve.
TÍTULO Red hat LINUX herramientas para la administración de redes
Steve Maxwell ; traducción, Gustavo Elías Fonseca Bueno ;
revisión técnica, Jaime Antonio Ávila Mojica.
PUBLICAC Bogotá [etc.] : Mac Graw-Hill , imp. 2001.
DESCRIPCIÓN XXVII, 697 p. : il. ; 23 cm. + 2 CD-ROM.
COLECCIÓN MacGraw-Hill Tools Series Titles.
NOTA Glosario: p. 659-668.
MATERIA Redes de ordenador.
MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
AUTOR SEC Ávila Mojica, Jamir Antonio trad.
AUTOR SEC Fonseca Bueno, Gustavo Elías trad.
BIB UTIL # 0856633.
ISBN 9584102206.
CDU 681.3.06.
1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTI ESII/D.4 (LIN) Max

Registro 24 de 27
 UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
 AUTOR Petersen, Richard.
 TÍTULO Linux : manual de referencia Richard Petersen ; traducción Vuelapluma.
 EDICIÓN 2ª ed.
 PUBLICAC Madrid [etc.] : Mac Graw-Hill Interamericana de España , 2001,
 DESCRIPCIÓN XXXVI, 1306 p. 25 cm + 2 CD ROMs.
 MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
 AUTOR SEC Vuelapluma, S. L. trad.
 BIB UTIL # 0860993.
 ISBN 8448131746.
 CDU 681.3.06.
 2 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA ESII/D.4 (LIN) Pet
 3 > CC. COMPUT. I.A. (ESII) Cien. Comp./18

Registro 25 de 27
 UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
 AUTOR Eyster, Pat.
 TÍTULO Redes LINUX con TCP/IP : guía avanzada Pat Eyster ; traducción, traducciones Vox Populi.
 PUBLICAC Madrid [etc.] : Prentice Hall , D.L. 2001,
 DESCRIPCIÓN XVI, 409 p. : il. ; 24 cm.
 NOTA Bibliografía: p. 393-397.
 MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
 MATERIA Redes de computación.
 MATERIA TCP/IP (Protocolos de redes de computación)
 AUTOR SEC Vox Populi trad.
 BIB UTIL # 0861248.
 ISBN 8420531561.
 DEP. LEGAL M-28419-2001.
 CDU 681.3.06.
 1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA ESII/C.2 EYL red --- V

Registro 26 de 27
 UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
 AUTOR Petersen, Richard.
 TÍTULO Fundamentos de programación en Linux Richard Petersen ; traducción, Cecilia Ávila de Barón ; revisión técnica, José Andrés Martínez Silva.
 PUBLICAC Bogotá [etc.] : Osborne Mac Graw-Hill , cop. 2001,
 DESCRIPCIÓN XXIII, 449 p. ; 24 cm.
 MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
 AUTOR SEC Ávila de Barón, Cecilia trad.
 AUTOR SEC Martínez Silva, José Andrés trad.
 BIB UTIL # 0866095.
 ISBN 9584102303.
 CDU 681.3.06.
 1 > BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA ESII/D.4 (LIN) Pet ---

Registro 27 de 27
 UBICACION BIBLIOTECA I. INFORMÁTICA
 AUTOR Lombardo, John.
 TÍTULO Embedded Linux John Lombardo.
 PUBLICAC Indianapolis, Indiana : New Riders , 2001,
 DESCRIPCIÓN XXVII, 192 p. ; 23 cm.
 MATERIA Linux (Sistema operativo de ordenadores)
 BIB UTIL # 0866500.
 ISBN 073570998X.
 CDU 681.3.06.
 1 > LENG. SIST. INFOR. (ESI Leng. Sist. Desp. A-12 ---