

Práctica 1: Introducción a Linux (1 sesión)

Programación I. Grado en Ingeniería Informática

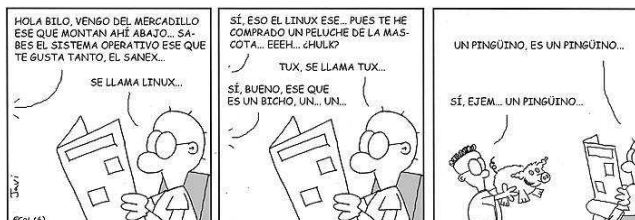
12 de septiembre de 2016

Objetivos:

- Adquirir conceptos básicos sobre la utilización del sistema operativo Linux.
- Adquirir conocimientos elementales sobre la edición, compilación y ejecución de programas en C.

1. Introducción a Linux

En la actualidad existen muchos sistemas operativos y con distintas características. Tres de los sistemas operativos más utilizados en la actualidad son WINDOWS, UNIX y Mac OS X. Nosotros trabajaremos con LINUX Ubuntu que es de libre distribución.



LINUX es un Sistema Operativo basado en UNIX y por tanto bastante distinto internamente a WINDOWS, pero muy parecido en cuanto a la filosofía de manejo como usuario final. Nosotros en esta práctica trabajaremos con LINUX y haremos comparaciones y referencias a WINDOWS.

Ubuntu es lo que se denomina una distribución de LINUX. Una distribución no es mas que una selección de ciertos programas y un entorno gráfico determinado, que se empaquetan en un DVD o en un archivo descargable por Internet. No todo el mundo tiene los mismos gustos ni usa su ordenador para las mismas tareas, así que hay distribuciones orientadas a multimedia, a

programación, a juegos, y otras. Ubuntu está orientada a la facilidad de uso para el usuario no informático y es una de las más populares del mundo LINUX.

En la actualidad existen gran cantidad de distribuciones (Ubuntu, Debian, RedHat, Mint, etc.), cada una de ellas creada para satisfacer unas necesidades concretas y con un objetivo específico, como es la facilidad de uso, la seguridad, su utilización por un colectivo determinado, etc...

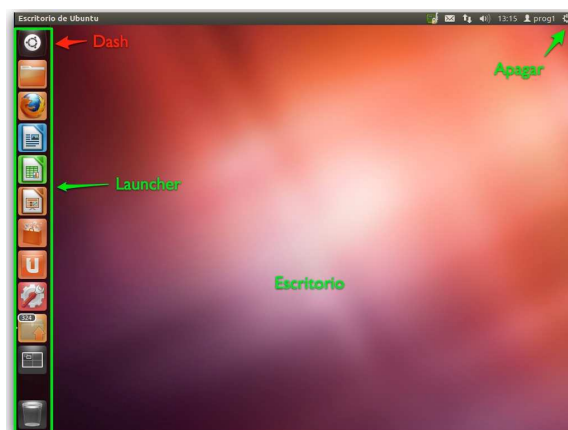


1.1. Cómo iniciar una sesión de trabajo

Al encender el PC, y una vez se han terminado las comprobaciones de la BIOS, seleccionaremos el sistema operativo desde el que queremos arrancar. En los ordenadores de los laboratorios es posible trabajar en WINDOWS o en LINUX.

Cuando se enciende el equipo, solicita el S.O. con el que queremos trabajar. En nuestro caso, elegiremos LINUX.

En el momento que arranque LINUX nos encontraremos ante su entorno gráfico. Para



poder utilizar el sistema, necesitamos tener usuario y contraseña.

Si tienes creado un usuario de la EPS simplemente hay que introducir el usuario y

contraseña asignado. Cuidado, no es la misma contraseña que para el Campus Virtual, es una propia de la Politécnica. En caso de no tener creado un usuario, habla con tu profesor de prácticas.

Este curso académico está instalado Ubuntu 12.04 en los laboratorios de la EPS (12.04 es la versión de abril del 2012). El aspecto que tiene el entorno de usuario de esta versión es similar a este:

1.2. El entorno gráfico de Ubuntu LINUX

Igual que WINDOWS, Ubuntu tiene un entorno gráfico con el que se pueden realizar todas las operaciones "a golpe de ratón". Desde hace un par de versiones, Ubuntu tiene una interfaz llamada Unity, que se parece mucho más a la de los Mac que a Windows. De todos modos, aunque hasta ahora solo hayas usado Windows, Unity no es difícil de manejar.

Lo más visible de Unity es la barra de botones de la parte izquierda de la pantalla. Esta barra se llama lanzador o launcher, y tiene iconos para acceder a los programas más usados. Si tienes un Mac podrás ver que es muy parecida al dock. Con el botón de su parte superior podemos activar el dash, que sirve para buscar otros programas y archivos en nuestra máquina. En su parte inferior está el icono de la papelera.

En la parte superior de la pantalla hay una barra que se llama panel. En su parte derecha tienes pequeños iconos para controlar cosas como el volumen de audio, y otros que ofrecen información diversa, por ejemplo la fecha y hora o el estado de la conexión a Internet. En Windows esta información suele aparecer en la parte inferior derecha de la pantalla, en lugar de en la superior. A la derecha del todo tienes el botón que sirve para apagar el ordenador o cambiar de usuario, que en Windows aparece a la izquierda.

Finalmente, al igual que en Windows, tienes el escritorio donde aparecerán las ventanas que tengas abiertas.

1.3. Ejecutar programas

Puedes **lanzar un programa pulsando en su**




lanzador. Por ejemplo, **prueba a lanzar Firefox, el navegador de internet** (en linux no existe Internet Explorer)

Verás que en el lanzador han aparecido dos pequeñas flechas a los lados del icono de Firefox

La flecha de la izquierda indica que el programa está ejecutándose. La de la derecha indica que la ventana que tienes actualmente en primer plano pertenece a este icono. Si ahora pulsas sobre el icono de la carpeta (normalmente está justo encima del de Firefox) pondrás en marcha el navegador de archivos. Verás entonces que el icono de la carpeta tiene dos pequeñas flechas (programa en marcha en primer plano) mientras que el de Firefox solo tiene la de la izquierda (en marcha pero no en primer plano). Para pasar un programa a primer plano basta con pulsar sobre su icono, aunque también puedes usar el atajo de teclado Alt+TAB, igual que en Windows.

Probablemente tengas demasiados programas instalados en tu ordenador como para que quepan todos en el lanzador, así que hay un botón que sirve para buscar entre todos los programas (y en general entre todos los archivos) que tengas. Es el primer botón de arriba del lanzador, el llamado **Dash**, que tiene el icono de Ubuntu.

Si pulsas sobre este botón aparecerá un recuadro de texto en el que puedes teclear el nombre de lo que estás buscando.  Por ejemplo, puedes probar a buscar la Calculadora de Linux. A medida que vas tecleando las letras verás aparecer los iconos de los programas y archivos que coinciden con lo que has escrito. Para poner en marcha el programa o abrir el archivo basta con hacer click sobre él.

1.4. Almacenamiento de datos en disco (carpetas y archivos)

Al igual que en WINDOWS, y que en la inmensa mayoría de sistemas operativos actuales, en LINUX nuestros datos están guardados en ficheros o archivos, y clasificados en carpetas o directorios. Toda esta información está almacenada en los discos duros de nuestro ordenador y en los soportes externos, tipo USB.

En WINDOWS puedes acceder a tus discos y archivos a través del icono "Mi PC", usando el explorador de archivos. **En Ubuntu, como ya has visto, lo puedes hacer con el icono de la carpeta que aparece en el lanzador.** Por

defecto aparecerás en tu carpeta personal (en Windows también hay una carpeta personal del usuario). Como puedes ver, tienes subcarpetas para documentos, descargas de Internet, imágenes,... no obstante, en los ordenadores de la EPS la mayoría estarán vacías o solo tendrán datos de ejemplo.

En el Linux de los ordenadores de la EPS no puedes almacenar información de manera permanente. **Cuando apagues el ordenador y lo vuelvas a encender todos los datos que hubieras creado durante la sesión se habrán borrado.** Por eso es importante que traigas siempre un pendrive USB o similar para ir guardando los programas que vas haciendo en clase o bien que te los guardes de algún otro modo (en tu correo electrónico, en Dropbox, ...).

Las restricciones de seguridad de Linux son por defecto mucho más rígidas que en Windows, de modo que **normalmente solo podrás crear, mover y borrar archivos y**



carpetas dentro de tu carpeta personal, pero no fuera de ella. Ten en cuenta que el escritorio está dentro de tu carpeta personal, como puedes ver si la abres en el navegador de archivos.

Por supuesto también puedes copiar y mover archivos y crear directorios con el ratón al igual que lo harías en Windows.

Una comparación entre los sistemas de archivos de Linux y Windows

Probablemente sepas que en WINDOWS las unidades de disco tienen letras asignadas. Así, el primer disco duro sería la unidad C: y si tienes más discos duros instalados (o tienes varias particiones o discos USB extraíbles) se les iría asignando la D:, E:, etc.

En LINUX/UNIX las unidades de disco no tienen letra asignada. En el navegador de archivos verás simplemente la descripción de cada unidad: "unidad de CD", "disco USB"... Ten en cuenta que la denominada "**sistema de archivos**" es la que se corresponde con el disco duro (la que en WINDOWS sería la C:).

En WINDOWS, ciertos directorios dentro del disco duro tienen un significado especial, por ejemplo "Mis documentos", o "Archivos de programa". En LINUX/UNIX ocurre lo mismo, solo que los nombres son un poco más crípticos, por ejemplo el equivalente aproximado a "Archivos de programa" sería `"/usr"`, y a "Mis documentos" sería `"/home/tu_nombre_de_usuario/Documentos"`.

1.4.1. Almacenamiento en soportes externos (memoria USB)

Para copiar ficheros desde el disco duro del ordenador a una unidad externa también se utiliza el navegador de archivos comentado en el apartado anterior. Permite copiar ficheros en ambos sentidos. **Cuando conectes un disco USB automáticamente aparecerá su icono en el escritorio** y también dentro del navegador de archivos, junto con el resto de unidades de disco.

Al igual que en Windows es conveniente que si copiamos información a una memoria USB, antes de desconectarla del ordenador nos aseguremos de que ya se han copiado los datos. Para ello, en el escritorio accedemos al menú contextual del dispositivo USB (pulsando con el botón derecho del ratón) y elegimos la opción **Extraer unidad de forma segura**. Observa que la memoria USB desaparece del escritorio (en argot UNIX/LINUX

se dice que la unidad ha sido "desmontada")

1.5. Usuarios y permisos

Linux es un sistema multiusuario por lo que es necesario la administración (segura) de los distintos usuarios que van a hacer uso de los recursos del sistema. En Linux podemos encontrar 2 tipos de usuarios:

- **Superusuario (o root):** será el administrador del sistema. Este usuario puede hacer todo, en principio no hay restricciones para él.
- **Usuarios finales:** estos usuarios tendrán más o menos privilegios y harán uso de los recursos del sistema. Pueden usar algunos programas y aplicaciones y disponen de un directorio de trabajo.

Si deseamos realizar cualquier tarea de administración del sistema, lo deberemos hacer como root.

Linux tiene una política de seguridad más restrictiva que otros sistemas operativos. De manera, que no todos los usuarios podrán ver todos los archivos, o modificarlos o ejecutar una determinada aplicación.

El sistema de permisos en Linux se basa en un esquema de usuarios y grupos. Así, a cada uno de los usuarios (o grupos) se le asignan unos derechos (o permisos) sobre los archivos y directorios.

Esta es una de las características que ayuda a que Linux sea conocido como un sistema operativo más inmune a los virus que podemos encontrar en los ordenadores. Ya que los virus deben poder escribir un archivo para infectarlo, con el sistema de permisos de Linux, los virus no pueden copiarse a cualquier archivo.

Todos los archivos y directorios en Linux tienen permisos que verifican quién puede hacer o no alguna acción con él.

En Linux, cada archivo y directorio tiene una serie de permisos. Los permisos determinan qué tipo de acceso puede tener un usuario a un archivo o carpeta. Existen tres tipos de permisos:

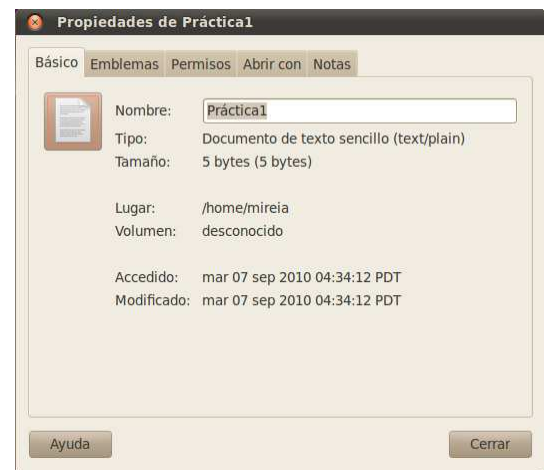
- **Permiso de lectura:** permite leer el contenido de un archivo o listar el contenido de una carpeta.
- **Permiso de escritura:** permite modificar el contenido de un archivo y crear o borrar los archivos de una carpeta.
- **Permiso de ejecución:** permite ejecutar archivos binarios o utilizar la carpeta para crear una ruta válida de ejecución.

Además, estos 3 permisos (lectura, escritura, ejecución) se pueden establecer sobre un archivo o carpeta para:

- **El propietario:** el dueño del archivo. El usuario que creó el archivo o carpeta.
- **El grupo** al que pertenece el propietario.
- **Otros:** resto de usuarios que no pertenecen al mismo grupo al que pertenece el usuario.

Para ver los permisos que tiene un determinado archivo o carpeta debemos pulsar con el botón derecho sobre él y seleccionar la opción Propiedades.

En la ventana que se abre podemos ver todas las propiedades del archivo. Para ver los permisos que tiene ese archivo debemos pulsar sobre la pestaña Permisos. En la imagen siguiente vemos un ejemplo de los permisos de un archivo, y como separa los permisos según sea para el propietario del archivo, para el grupo y para otros.



Si nuestro usuario tiene permiso de escritura sobre este archivo, podremos modificar los diferentes permisos.

1.6. Abriendo un terminal

Aunque el entorno gráfico es muy cómodo e intuitivo, hay muchas tareas que, una vez habituados, se realizan más rápidamente tecleando directamente órdenes al sistema. Las órdenes se teclean en una ventana especial llamada **Terminal**.

Para abrir un terminal hacemos clic sobre su icono en el lanzador. O bien, si no aparece en éste, podemos buscarlo a través del botón del Dash.

Aparece una ventana con el símbolo \$ (llamado prompt del sistema). Este símbolo indica que el sistema está listo para recibir tus órdenes.

Por lo general, el intérprete de comandos aparecerá de la siguiente forma: nombre_usuario@nombre_máquina, seguido de \$ o #. El símbolo \$ significa que el usuario es un usuario final, mientras que el símbolo # indica que el usuario es 'root'. El usuario administrador y por tanto con privilegios para realizar cambios.

La mayor parte de órdenes de UNIX/LINUX son abreviaturas de dos y tres letras bastante crípticas, que son muy rápidas de teclear pero poco intuitivas para el usuario novato. No obstante, puedes probar alguna:

\$ date

(Esta orden te dirá la fecha y hora del sistema)

\$ pwd

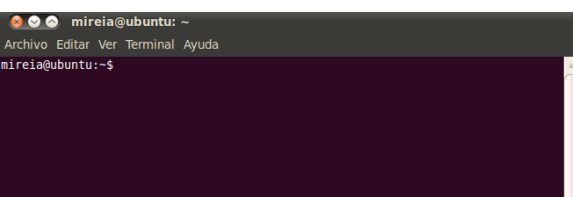
(Esta orden te dirá en qué directorio estás trabajando actualmente. Por defecto es tu directorio personal, /home/tu_nombre_de_usuario)

\$ ls

(Esta orden te listará los contenidos del directorio en el que estás trabajando actualmente.)

Conforme vayas usando más y más linux en las distintas asignaturas de la carrera irás aprendiendo más comandos útiles. Ahora no tiene mucho sentido enseñarte comandos que todavía no vas a necesitar.

En LINUX tenemos disponibles los comandos



el cursor arriba, para volver hacia atrás, y

que
hemos
ido
tecleand
o
pulsando

pulsando el cursor abajo, para ir hacia delante. Además podéis editar la línea actual con sólo pulsar el cursor a izquierda y derecha y llevando el cursor al lugar de la línea que os interesa modificar, borrando y/o añadiendo cosas nuevas.

El comando ls

En el apartado anterior ya se ha comentado este comando. Lista los contenidos del directorio en el que nos encontramos.

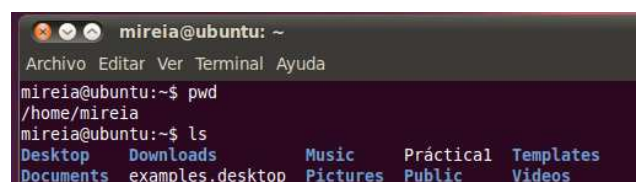
Los comandos pueden tener una serie de opciones que varían un poco el comportamiento del comando. Por ejemplo, una de las opciones más utilizadas del comando ls, es la opción -l. Si ejecutamos el comando:

```
$ ls -l
```

Obtendremos lo siguiente:

```
mireia@ubuntu:~$ ls -l
total 40
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Desktop
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-09 02:09 Documents
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-08 12:59 Downloads
-rw-r--r-- 1 mireia mireia 179 2010-09-06 03:46 examples.desktop
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Music
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Pictures
-rw-r--r-- 1 mireia mireia 5 2010-09-07 04:34 Práctical
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Public
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Templates
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Videos
mireia@ubuntu:~$
```

Este comando lista el contenido del directorio con las propiedades de los



diferentes archivos o carpetas que contiene.

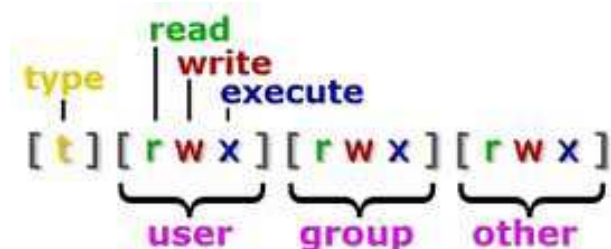
Empezando de derecha a izquierda se muestra:

- El nombre del fichero o directorio
- La hora
- La fecha
- El tamaño
- El grupo al que pertenece

- El propietario del documento o directorio
- Permisos que tiene

La primera parte de cada línea es un poco más complicado. Vamos a verlo detenidamente.

- La primera letra indica el tipo de archivo. Fíjate que los directorios tienen como primera letra una **d**.
- En el apartado de Usuarios y Permisos hemos visto como los archivos pueden tener 3 tipos de permisos (lectura, escritura y ejecución) para el propietario, para el grupo y para el resto de usuarios. Las 3 primeras letras indican el permiso de lectura (read), escritura (write) y ejecución (execute) para el propietario, las 3 siguientes indican los permisos para el grupo y las 3 últimas indican los permisos para el resto de usuarios.



Si nos fijamos únicamente en la primera línea que hemos obtenido vemos que:

```
total 40
drwxr-xr-x 2 mireia mireia 4096 2010-09-06 03:50 Desktop
```

El propietario tiene permiso de lectura, escritura y ejecución (rwx).

El grupo tiene únicamente permiso de lectura y ejecución (r-x).

El resto de usuarios tienen únicamente permisos de lectura y ejecución (r-x). En

El comando man

Este comando es la ayuda del sistema. Nos ayudará a conocer la sintaxis correcta y las opciones de los otros comandos. Por ejemplo, si queremos conocer la sintaxis y el

resto de opciones del comando ls, descrito anteriormente, teclearíamos:

```
mireia@ubuntu: ~
Archivo Editar Ver Terminal Ayuda
mireia@ubuntu:~$ man ls
```

El comando cd

Este comando lo utilizaremos para movernos de un directorio a otro. Su sintaxis es:

```
cd ruta/del/directorio
```

Dentro de un directorio, existen 2 directorios especiales "." y "..".

El "." hace referencia al directorio actual. Mientras que ".." hace referencia al directorio padre. Por ejemplo, si tecleamos:

```
$ cd .
```

Nos quedaríamos en el directorio actual. Y si estamos situados en el directorio /home/prog1 y tecleamos:

```
$ cd ..
```

Nos llevaría al directorio padre del directorio actual, es decir, a /home.

El comando rm

El comando rm nos permite borrar ficheros o directorios. Veamos unos ejemplos. Para eliminar un fichero escribiríamos:

```
$ rm holaMundo.c
```

Este comando eliminaría el fichero llamado holaMundo.c.

Este comando tiene una serie de opciones. La opción más utilizada es -r. Esta opción elimina de manera recursiva un directorio. Es decir, eliminaría el directorio incluyendo todos sus archivos y subdirectorios. Por ejemplo:

```
$ rm -r practica1
```

Eliminaría el directorio practica1 con todos los archivos que contuviera y subdirectorios.

Normalmente, el comando pregunta al usuario antes de eliminar cualquier archivo protegido que contenga el directorio.

Otra de las opciones utilizadas de este comando es `-f`. Esta opción hace que se eliminen todos los archivos de un directorio sin preguntar. Por ejemplo:

```
$ rm -rf practica1
```

Eliminaría el directorio `practica1` con todo su contenido sin preguntar nada, aunque hubiera archivos protegidos.

Si quisiéramos eliminar todos los archivos y directorios de la carpeta en la que nos encontramos. Vaciar la carpeta por completo. Teclearíamos:

```
$ rm -rf *
```

El símbolo `*` hace referencia a todo el contenido del directorio actual.

En el material HTML podéis ver un video sobre el funcionamiento de este comando.

El comando `mkdir`

La orden `mkdir` se utiliza para crear directorios.

```
$ mkdir practica1
```

El comando `mv`

Para cambiar de nombre un archivo o directorio utilizaremos el comando `mv`.

```
$ mv practica1 prac1
```

La orden anterior cambiaría el nombre del archivo `practica1` a `prac1`.

El comando `sudo`

Si queremos utilizar algún comando como root porque requiere más permisos de los que nuestro usuario tiene utilizaremos el comando `sudo` delante del comando.

Por ejemplo, si queremos ver las particiones que tiene el disco duro del ordenador tendremos que utilizar el comando `fdisk -l`.

Introduce en el Terminal:

```
$ fdisk -l
```

¿Qué ha pasado? No ha pasado nada. El sistema no ha hecho nada porque no tenemos permisos para ejecutar ese comando.

En cambio, introduce en el Terminal:

```
$ sudo fdisk -l
```

Y cuando te pida la contraseña, introduce tu contraseña.

¿Qué sucede ahora? Vemos en el Terminal la lista de particiones que tiene nuestro disco duro. Al ejecutar el comando con `sudo` delante, lo estamos haciendo como root y por tanto tenemos permiso para hacerlo.

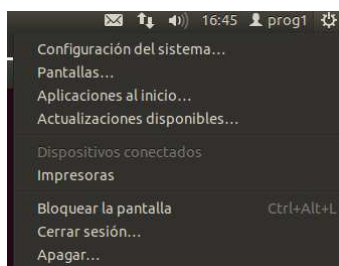
Repasando comandos de Linux

Comando	Descripción
ls	Se puede usar con modificadores, por ejemplo 'ls -l'. No tiene los mismos modificadores que <code>dir</code> en MS-DOS.
cd	Para cambiar de directorio. Importante : La barra de separación entre directorios en LINUX es la '/' y no la '\' como en MS-DOS.
mkdir	Para crear directorios nuevos.
rm	Para borrar ficheros. Por ejemplo : <code>rm prueba.c</code>
rmdir	Para borrar directorios que estén vacíos. Por ejemplo : <code>rmdir directorio</code>
g++	Para compilar programas en 'C' y en 'C++'.
gdb	Para depurar programas escritos en 'C' y 'C++'
man	Para solicitar ayuda sobre un comando del sistema operativo.

cat	Muestra el contenido de un archivo en formato ASCII
more	Muestra el contenido de un archivo en formato ASCII, haciendo pausa entre páginas
cp	Copia ficheros entre distintos directorios del disco duro. Por ejemplo : cp pr1.c pr1b.c
mv	Renombra ficheros. Por ejemplo : mv pr1.c pr1b.c
clear	Borra la pantalla.

1.7. Finalización de una sesión con LINUX

Al terminar tu sesión deberás salir del Sistema Operativo LINUX correctamente. Para ello



seleccionaremos el icono de más a la derecha en la parte superior de la pantalla, y en el menú que aparecerá, pulsamos sobre **“Apagar”** (¡pero no lo hagas todavía, aún tienes que seguir trabajando!)

Ejercicio 1

Crea en Linux la siguiente estructura de directorios mediante línea de comandos.

Programacion1
Teoria
Practica
Practica1
Practica2
Matematicas1
Teoria
Practica

2. Tu primer programa en C

Para la realización de las prácticas necesitarás crear archivos que contengan el

código fuente¹ de tu programa para posteriormente interpretarlos² o compilarlos³.

Para crear archivos necesitarás utilizar un editor de textos. La compilación se hace desde un terminal (al menos nosotros la haremos así en las primeras prácticas).

2.1. El editor de textos Kate

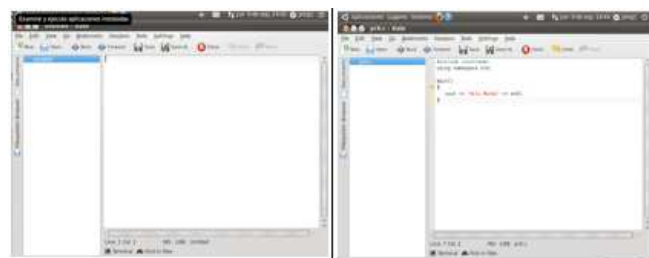
En Ubuntu hay varios editores, pero nosotros en la asignatura vamos a usar uno



denominado Kate. Este editor tiene la ventaja de que une en la misma ventana el propio editor y una terminal, que necesitarás para dar la orden de compilar y revisar los posibles errores.

Para acceder a él podemos buscarlo con el Dash o bien si tiene un icono en el lanzador lo seleccionaremos directamente.

A la izquierda se muestra el aspecto del editor Kate y a la derecha se muestra con el contenido del programa ya escrito.



¹ Se entiende por código o programa fuente el fichero constituido por una secuencia de instrucciones o conjunto de acciones lógicas que debe ejecutar el ordenador y que son transmitidas a éste mediante el programa.

² Un intérprete es un programa de software encargado de procesar y traducir cada instrucción o sentencia de un programa escrito en un lenguaje de alto nivel a código máquina y después ejecutarla.

³ Un compilador es un programa de software escrito en algún lenguaje de programación cuyo objetivo es traducir el correspondiente programa fuente a su equivalente en código máquina, también denominado programa objeto.

Pulsando sobre este icono aparece en la parte inferior un terminal.

Ahí podemos compilar y ejecutar

2.2. El programa "Hola Mundo"

Vamos a crear un fichero que contenga un programa escrito en lenguaje C. El lenguaje de programación C será la herramienta que se utilizará para realizar las implementaciones de los algoritmos.

El fichero que servirá de ejemplo podría contener el siguiente código:

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    cout << "Hola Mundo" << endl;
    return 0;
}
```

Una vez escrito el programa debemos guardarlo (en Kate, opción **S**ave del menú **F**ile). Vamos a guardarlo con el nombre de **pr0.c**.

Ahora ya podemos compilarlo. Para poder compilar el fichero y generar un ejecutable tenemos que hacerlo desde un terminal. Podemos usar el que viene con Kate para hacerlo todo en la misma ventana, o abrir otro terminal si lo preferimos. Ahora tecleamos los siguientes comandos

```
$ g++ -o hola pr0.c (para compilar el programa y llamarlo "hola")
```

Aparece toda la información referente a la compilación del fichero y a la creación del ejecutable

```
$ ./hola (para ejecutar el programa "hola")
```

```
Hola Mundo
```

En este caso el *compilador* que estamos utilizando es "g++" y el nombre del ejecutable generado es "hola"

Para ejecutar un programa en principio basta con teclear su nombre (seguido de INTRO). En el ejemplo anterior hemos puesto al principio del nombre la secuencia "." porque podría ser necesaria dependiendo de la configuración del sistema. En muchos sistemas Linux el intérprete de comandos busca los programas ejecutables en una serie de directorios especiales del sistema, pero no en el directorio actual. La secuencia "." indica precisamente que el programa ejecutable está en el directorio actual. No obstante es posible que tu sistema esté configurado para buscar también en el directorio actual y no te haga falta el "." al comienzo.

Si se produce algún error de compilación, éste se muestra por pantalla. Caso de que sean muchos y queramos consultarlo tranquilamente, deberemos redirigirlos a un fichero de la siguiente manera:

```
$ g++ -o hola pr0.c 2>error
```

error es el nombre que se le ha dado en este caso particular al fichero en el que se guardarán los errores.

Si no hay errores de compilación el resultado será la ejecución del programa objeto, tal y como se veía en el ejemplo anterior. El nombre del ejecutable en este caso es "hola" y se escribe a continuación de la opción "-o".

2.2. Programa tu edad en segundos

Ahora que ya sabes escribir y compilar un programa, puedes probar a teclear y compilar este otro. Guárdalo con el nombre **pr1.c**, compílalo y ejecútalo. El programa debería imprimir tu edad en segundos.

```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    int edad;

    cout << "Introduce tu edad ";
    cin >> edad;
    cout << "Has vivido "<< edad*365*24*60*60;
    cout << " segundos, aproximadamente" << endl;
    return 0;
}
```

ANEXO: USO DE UBUNTU

Existen varias alternativas para usar Ubuntu sin necesidad de instalar en el disco duro de nuestro ordenador con una partición independiente. En el Moodle de la asignatura os proporcionamos una máquina virtual ya configurada para Programación 1 y Matemáticas 1.

Instalar la máquina virtual de Programación1 y Matemáticas 1

Una forma sencilla de trabajar con LINUX es instalándolo en una máquina virtual. De este modo no tenemos que reparticionar ni formatear nada del disco duro. Ubuntu se ejecutará dentro de una ventana de Windows como si fuera un programa más de nuestro ordenador. En este Anexo se describe el procedimiento para poder instalar la máquina virtual que ya os damos preconfigurada en la asignatura de Programación 1. Los pasos a seguir son:

1. Instalar VirtualBox. Este es el software que ejecuta la máquina virtual, es decir, es el que arrancaremos inicialmente para acceder a nuestro "Ubuntu virtual". Es un software de libre distribución por lo que se puede descargar sin problemas desde la dirección <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>. De entre todas las descargas debéis elegir "VirtualBox for windows hosts" si lo vais a instalar en Windows, que será lo habitual. La instalación es bastante sencilla, se pueden dejar las opciones por defecto que ofrece el instalador.
2. Una vez instalado el programa, desde la misma página descargaos el "Oracle VM Extension Pack" e instaladlo. Este pack es necesario para poder usar pendrives USB y similares en vuestra máquina virtual
3. Una vez instalados el VirtualBox y el Extension Pack ya se puede instalar la máquina virtual propiamente dicha. La tenéis disponible en el Moodle de la asignatura. Para instalarla basta con

hace doble clic sobre el archivo "**Ubuntu Grado1_1617.ova**". Os aparecerá una ventana indicando que se va a importar la máquina virtual. Pulsad sobre "Aceptar".

4. Cuando queráis trabajar con vuestro LINUX "virtual" solo tenéis que arrancar VirtualBox, seleccionar la máquina virtual "Grado1_1617" y pulsar sobre el icono de "Iniciar". Se pondrá en marcha dentro de vuestro escritorio WINDOWS una ventana correspondiente al Ubuntu donde podéis trabajar en LINUX.
5. En la máquina virtual vuestro usuario el usuario es **alu** y la contraseña es **alu**. A diferencia de los laboratorios no es necesario que introduzcáis nombre de usuario ni contraseña para entrar, pero el sistema os la pedirá para instalar nuevos programas o actualizar el sistema Ubuntu, o si se activa el salvapantallas.

Para trabajar sobre la máquina virtual se pincha con el ratón en cualquier zona de su ventana y para conmutar con el ordenador se utiliza la combinación de teclas que se indica en la parte inferior derecha de la ventana de LINUX.

Si se quiere trabajar con una memoria USB hay que conectarla al ordenador cuando el foco del sistema esté en la máquina virtual (para que el foco pase a la máquina virtual hay que hacer clic en su ventana si estábamos trabajando con otro programa).