

Administración de Servicios y Aplicaciones

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

gsync-profes (arroba) gsync.es

Noviembre de 2018



©2018 GSyC
Algunos derechos reservados.
Este trabajo se distribuye bajo la licencia
Creative Commons Attribution Share-Alike 4.0

Empaquetado de ficheros

Almacenar varios ficheros en uno solo, no necesariamente con compresión

Utilidad:

- Más cómodo de manejar (copiar, enviar por correo, etc)
- Conservar metainformación (permisos) o incluso mayúsculas/minúsculas, tildes, etc si los ficheros van a pasar por un sistema de ficheros diferente
 - ISO9660 (cdrom)
 - vfat (Windows, discos externos, pendrives)
 - ntfs (Windows)

Comprime o descomprime 1 fichero

Extensión: fichero.z fichero.gz

- Comprimir y descomprimir (borrando el original):

```
gzip fichero
```

```
gunzip fichero.gz
```

- Comprimir y descomprimir (manteniendo el original):

```
gzip -c fichero > fichero.gz
```

```
zcat fichero.gz > fichero
```

```
zcat fichero.gz | less
```

tar + gzip

Comprime o descomprime varios ficheros, directorios

Extensión: fichero.tar.gz fichero.tgz

- Comprimir:

```
tar -cvzf fichero.tgz fichero1 fichero2
```

- Descomprimir:

```
tar -xvzf fichero.tgz
```

- Mostrar contenido:

```
tar -tzf fichero.tgz
```

WinZip

- Por motivos de licencias, originalmente no había compresores para Linux. (Pero las aplicaciones Windows saben descomprimir descomprimir .tgz)
- Descomprimir: `unzip fichero.zip`

bz2

Formato que ofrece compresión más alta que .gz, (empleando más CPU y memoria)

- Comprimir y descomprimir 1 fichero, borrando el original

```
bzip2 fichero
```

```
bunzip2 fichero.bz2
```

- Comprimir y descomprimir 1 fichero, manteniendo el original

```
bzip2 -c fichero > fichero.bz2
```

```
bunzip2 -c fichero.bz2 > fichero
```

- Comprimir y descomprimir varios ficheros, manteniendo el original

```
tar -c fichero1 fichero2 | bzip2 > fichero.bz2
```

```
tar -xjf fichero.bz2
```


Fragmentación de ficheros

Si necesitas trocear una imagen de gran tamaño en ficheros que quepan en un *pendrive* o cdrom

- Empaquetar y comprimir un directorio:

```
tar -cvzf mi_imagen.tgz mi_directorio
```

- Mostrar contenido:

```
tar -tzf mi_imagen.tgz
```

- Trocear:

```
#      tamaño      fichero      prefijo
split -b 500MB  mi_imagen.tgz  mi_imagen.tgz.
```

(Observa que el segundo parámetro es igual al primero, pero añadiendo un punto)

- Habremos generado

```
mi_imagen.tgz.aa  mi_imagen.tgz.ab  mi_imagen.tgz.ac
```

En la máquina destino (no importa si en el *host* el S.O. es distinto)

- Unir los fragmentos

```
cat mi_imagen.tgz.* > mi_imagen.tgz
```

(En MS Windows para este paso podemos emplear Hjsplit, Free File Splitter o cualquier otro programa similar)

- Descomprimir y desempaquetar:

```
tar -xvzf mi_imagen.tgz
```

(En MS Windows podemos usar 7-Zip o similares)

Instalación de paquetes

- Método clásico para instalar programas:
Formato .tgz
Descomprimir y seguir las instrucciones del fichero README
Suele ser del estilo de

```
./configure  
make compile  
make install
```
- Sistema de gestión de paquetes
Colección de herramientas que automatizan la instalación, actualización y eliminación de programas.

- Gestión de paquetes, Debian y derivados
Paquetes en formato `.deb`
Se pueden manejar directamente con `dpkg`, o con `apt-get`, `apt`, `aptitude`, `dselect`, o `synaptic`
- Gestión de paquetes, RedHat y derivados
Paquetes en formato `.rpm`
Se pueden manejar directamente con `rpm`, o con `up2date` o `yum`

El sistema de paquetes de Debian

Los paquetes mantienen *dependencias* entre sí, de forma que la instalación de un paquete puede:

- *depender* de que se instale también otro
- *recomendar* que se instale también otro
- *sugerir* que se instale también otro
- *entrar en conflicto* con otro actualmente instalado

dpkg

- Es la herramienta básica de gestión de paquetes, que es usada por las otras (dselect, apt-get, apt, aptitude, synaptic).
- Usos principales:
 - `dpkg -i paquete_VVV-RRR.deb`
Instala un paquete
 - `dpkg -r paquete`
Desinstala (*remove*) un paquete, elimina todo excepto los ficheros de configuración
 - `dpkg -P paquete`
Purga un paquete, eliminando incluso los ficheros de configuración
- Tiene muchas opciones. Puede esquivarse el esquema de dependencias (peligroso) con las opciones que empiezan por `--force-...`

Versiones de Ubuntu:

nombre año.mes

Warty Warthog 4.10	Hoary Hedgehog 5.04
Breezy Badger 5.10	Dapper Drake 6.04
Edgy Eft 6.10	Feisty Fawn 7.04
Gutsy Gibbon 7.10	Hardy Heron 8.04 LTS
Intrepid Ibex 8.10	Jaunty Jackalope 9.04
Karmic Koala 9.10	Lucid Lynx 10.04 LTS
Maverick Meerkat 10.10	Natty Narwhal 11.04
Oneiric Ocelot 11.10	Precise Pangolin 12.04 LTS
Quantal Quetzal 12.10	Raring Ringtail 13.04
Saucy Salamander 13.10	Trusty Tahr 14.04 LTS
Utopic Unicorn 14.10	Vivid Vervet 15.04
Wily Werewolf 15.10	Xenial Xerus 16.04 LTS
Zesty Zapus 17.04	Artful Aardvark 17.10

Versión estándar: Desde 13.04, soportada durante 9 meses (18 meses en las versiones anteriores)

LTS: Long Term Support: soportada durante 3 años en escritorio y 5 en servidor

Ubuntu Desktop / Ubuntu Server Edition / Ubuntu Server Edition
JeOS

Variantes de Ubuntu: Kubuntu, Xubuntu, Gobuntu, Ubuntu Studio

apt

- La herramienta más sencilla de usar y más potente.
- Usa *repositorios*: sitios centralizados donde se almacenan paquetes
- Las direcciones de los repositorios se indican en el fichero `/etc/apt/sources.list`
- Los repositorios de ubuntu se dividen en 4 componentes
 - 1 *Main*. Soportado oficialmente por ubuntu. Libre
 - 2 *Restricted*. Soportado oficialmente. No libre
 - 3 *Universe*. No soportado oficialmente. Libre
 - 4 *Multiverse*. No soportado oficialmente. No libre

Además, se pueden añadir componentes de terceros

```
# deb cdrom:[Ubuntu 6.06 _Dapper Drake_ - Release i386 (20060531)]/ dapper main
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu edgy main restricted
deb http://security.ubuntu.com/ubuntu edgy-security main restricted
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu edgy-updates main restricted

## All community supported packages, including security- and other updates
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu edgy universe multiverse
deb http://security.ubuntu.com/ubuntu edgy-security universe multiverse
deb http://archive.ubuntu.com/ubuntu edgy-updates universe multiverse

# Google Picasa for Linux repository
deb http://dl.google.com/linux/deb/ stable non-free
```

Uso básico de apt

Desde línea de comandos se puede usar `apt-get`

- `apt-get update`
Actualizar lista de paquetes:
- `apt-get upgrade`
Actualizar todos los paquetes instalados a la última versión disponible (sin cambiar de distribución)
- `apt-get install paquete`
Instalar un paquete (resolviendo conflictos)

En 2014 aparece la herramienta `apt`, con la misma finalidad e interfaz de usuario, pero que resulta un poco más fácil de manejar porque unifica `apt-get` y `apt-cache`

```
apt update
apt upgrade
apt install paquete
```

Aunque indiquemos a nuestro sistema de paquetería que instale la última versión de un paquete, tal vez no sea posible. Se dice que el paquete está *retenido* (*hold*)

- El paquete depende de otro no incluido en la distribución actual
- El administrador lo ha retenido *a mano* (no le gusta, da problemas...)

```
sudo install feta
sudo feta hold nombre_del paquete
sudo feta unhold nombre_del paquete
```

- `apt remove paquete`
Desinstala un paquete
- `apt purge paquete`
Desinstala un paquete y borra su configuración
- `apt full-upgrade`
Actualiza *agresivamente* todos los paquetes instalados, lo que puede incluir el paso a la versión más reciente de la distribución

Otros mandatos interesantes

En los repositorios hay muchos paquetes ¿Cómo saber cuál necesito?

- `apt search cadena`
Buscar una cadena en el nombre o descripción de un paquete. Indica el estado del paquete (instalado, no instalado, borrado...)
- `apt show paquete`
Muestra descripción del paquete
- `dpkg-reconfigure paquete`
Reconfigurar un paquete

Sistemas de paquetes en macOS

Apple no tiene previsto el uso de estos sistemas para usuarios *normales*. Pero sí son muy útiles para usuarios con perfil de desarrollador o administrador. Se usan prácticamente igual que apt-get

Actualmente podemos optar por tres sistemas

- 1 fink
El más antiguo. Basado en apt-get. Poco usado hoy
- 2 macports
Basado en los ports de FreeBSD. Muy completo. Muy independiente de Apple
- 3 homebrew
El más moderno y mejor integrado con Apple. Tal vez el más popular hoy

Localizar ficheros

- `find` Busca un fichero
- `find . | grep fichero` Filtra la búsqueda
- `locate` Busca un fichero (en una base de datos)
- `updatedb` Actualiza la base de datos

Hora. Parada del sistema

- `shutdown -P now` \equiv `poweroff`
Apaga el sistema
- `shutdown -r now` \equiv `reboot`
Reinicia el sistema
- `sleep n`
Duerme la shell segundos
- `sleep 28800 ; halt`
Detiene la máquina al cabo de 8 horas

- Poner fecha y hora:
 - Automáticamente: Demonio *ntpd*, cliente de *Network Time Protocol*
 - Manualmente
 - `date -s AAAA-MM-DD`
 - `date -s HH:MM`

Casi siempre hay varias soluciones para una tarea. Generales o particulares

- `find . |grep cadena`
`find . -name cadena*`
- `sleep 60 | shutdown -h now`
`shutdown -h 1`
- etc, etc

Todas sirven. ¿No? ¿Cuál es *mejor*?

- Cuando somos novatos en un sistema, con una solución general sabremos resolver ese problema y otros parecidos
- Cuando conocemos mejor un sistema y dominamos las soluciones generales, las soluciones particulares suelen ser más eficientes

Copias de seguridad

- `tar` o similares
Problema: Siempre se duplican los directorios enteros
- `rsync`
Mirror unidireccional. Permite mantener una réplica de un directorio. Solo se actualizan las novedades. No permite modificar la réplica
- FreeFileSync, Synkron
Herramientas libres para sincronización bidireccional (Windows, Linux, OS X).
Sincronizan dos (o más) directorios: Cualquiera de los dos directorios puede modificarse

- Sistemas de almacenamiento permanente

- Time Machine (OS X)

- dumpfs (bsd)

- pdumpfs (Linux, Windows)

- TimeVault, FlyBack (Linux)

- venti (Plan 9)

- Se registran los cambios en los ficheros, sin borrar nunca nada
 - Mantienen una *foto* del estado diario del sistema de ficheros, en un directorio con formato yyyy/mm/dd
 - Parece mucho, pero hoy el almacenamiento es muy barato. P.e. si generamos 10 Mb diarios, necesitamos unos 4Gb anuales

Administración de los demonios

Los demonios son programas relativamente *normales*, con algunas particularidades

- Ofrecen servicios (impresión, red, ejecución periódica de tareas, logs, etc)
- Suelen estar creados por el proceso de arranque *init* (ppid=1)
- Sus nombres suelen acabar en *d*
- Se ejecutan en *background*
- No están asociados a un usuario en una terminal
- El grueso de su configuración suele hacerse desde un único fichero
En el caso de debian, `/etc/midemonio.conf`
- Se inician y se detienen de manera uniforme

Unix System V

Versión de Unix comercializada en 1983 por AT&T

- La mayoría de los Unix, incluyendo Linux, son derivados de System V
- Otros Unix son derivados del Unix BSD de aquella época: esto incluye los BSD actuales y OS X (Apple)

System V introduce una forma de organizar los demonios basada en

- *Niveles de ejecución*
- Scripts en `/etc/init.d`
- Ordenación lineal de sucesos:
Las tareas se ordenan secuencialmente en orden preestablecido, solo cuando una está completamente acabada empieza la siguiente

Systemd

- El sistema de arranque tradicional de Linux (System V) no es adecuado para las máquinas actuales
 - Son externos: aparecen y desaparecen
 - Están en red
 - Ahorran energía
 - ...
- *Systemd* es un sistema de arranque basado en eventos (pueden suceder en cualquier orden, puede haber tareas en paralelo)
- Mantiene una capa adicional de software para que las órdenes al estilo System V sigan funcionando

- El desarrollo de Systemd lo comienza Red Hat en el año 2010
- En Ubuntu solamente se utiliza desde la versión 15.04 (año 2015). Anteriormente empleaba *upstart*, un sistema similar, también compatible con System V

Ficheros de configuración

Los ficheros donde se configura un demonio son:

- Fichero principal de configuración
`/etc/midemonio.conf`
- Configuración de puesta en marcha y parada
 - System V
`/etc/init.d/midemonio`
 - Systemd
`/etc/init/midemonio.conf`
- Configuración del administrador local
`/etc/default/midemonio`
Solo existe en Debian y derivados (también en Ubuntu con Upstart). No lo usan todos los paquetes

Directorio /etc/default

- La inmensa mayoría de los parámetros de `/etc/midemonio.conf` y de `/etc/init.d/midemonio` o de `/etc/init/midemonio.conf` los ha escrito el desarrollador del demonio o el empaquetador de la distribución, es normal que el administrador local de cada máquina concreta solo modifique unos pocos
- En algún momento habrá que actualizar el demonio a una versión nueva, que frecuentemente incluirá cambios en sus ficheros de configuración, escritos por el desarrollador o el empaquetador
 - ¿Instalamos los ficheros nuevos y *machacamos* los viejos?
Problema: se pierde la configuración que ha personalizado el administrador local
 - ¿Mantenemos los viejos y descartamos los nuevos?
Problema: se pierden los cambios de la versión actual, el fichero de configuración (antiguo) podría incluso se incompatible con el demonio (actual)

Solución: fichero `/etc/default/midemonio`

- Es un fichero muy corto, con muy pocos parámetros, muy importantes, que se sabe que serán modificados por el administrador local
- Cuando se instalan versiones nuevas del demonio, este fichero se mantiene
- Los cambios introducidos por las nuevas versiones de los demonios estarán en `/etc/midemonio.conf` o en `/etc/init.d/midemonio` o `/etc/init/midemonio.conf`

Administración estilo System V

El código de un demonio puede estar en cualquier lugar del sistema de ficheros. Pero siempre se coloca en `/etc/init.d/midemonio` un script para manejarlo

- `/etc/init.d/midemonio start`
Inicia el servicio
- `/etc/init.d/midemonio stop`
Detiene el servicio
- `/etc/init.d/midemonio restart`
Detiene e inicia el servicio. Suele ser **necesario para releer los ficheros de configuración** si se han modificado (`/etc/midemonio.conf`)

Con frecuencia también está disponible

- `/etc/init.d/midemonio reload`
Lee el fichero de configuración sin detener el servicio

Niveles de ejecución

¿Qué demonios se ponen en marcha cuando se inicia el sistema?

Un Nivel de ejecución (*runlevel*) es una configuración de arranque. Para cada nivel, se define un conjunto de demonios que deben ejecutarse

- Este es un concepto de System V, en *Systemd* se usan *targets*, que son equivalentes

Supongamos una fábrica. Diferentes niveles (estados), no secuenciales. Al entrar en un nivel se apagan ciertos sistemas y se encienden otros

Nivel 1 - Noche

Al entrar en este nivel apagar

01 motores

02 luces principales

Al entrar en este nivel encender

01 alarma

02 luces_auxiliares

Nivel 2 - Producción normal

Al entrar en este nivel apagar

01 alarma

02 luces auxiliares

Al entrar en este nivel encender

....

Nivel 3- Mantenimiento

Al entrar en este nivel apagar

01 motores

....

El responsable de conectar y desconectarlo todo será el vigilante de seguridad, así que hay que dejarle unas instrucciones muy claras:

ordinal [encender|apagar] nombre_del_sistema

Código	Significado	Mandato
S10motor-ppal	1º encender motor principal	/etc/init.d/motor-ppal start
S20motor-aux	2º encender motor auxiliar	/etc/init.d/motor-aux start
K10alarma	1º apagar alarma	/etc/init.d/alarma stop

Dentro de cada nivel, las tareas se ordenan desde 00 hasta 99 (con un cero a la izquierda para los valores del 0 al 9)

El *vigilante de seguridad* es el proceso `init`.

Hay un directorio por nivel:

Debian y derivados

```
/etc/rc0.d
```

```
/etc/rc1.d
```

```
...
```

Red Hat y derivados

```
/etc/rc.d/rc0.d
```

```
/etc/rc.d/rc1.d
```

```
...
```

Hay otro directorio cuyos servicios se activan siempre, en cualquier nivel

```
/etc/rcS.d
```

Dentro de los directorios hay enlaces simbólicos

- Apuntan al script en `/etc/init.d` que controla el demonio
- Cada nombre del enlace indica conexión/desconexión, ordinal y script a manejar

Cuando entra en el nivel N, el proceso `init` se encarga de

- Ejecutar por orden todos los scripts en `/etc/rcN.d` que empiezen por K (de Kill). Les pasa el parámetro `stop`
- A continuación, ejecuta por orden todos los scripts en `/etc/rcN.d` que empiezen por S (de Start). Les pasa el parámetro `start`

```
who -r
```

Indica el nivel de ejecución actual

- 0 Halt (Parada del sistema)
- 1 Modo monousuario, usuario root, sin red
- 2-4 Diversos modos multiusuario, sin gráficos
- 5 Modo multiusuario completo, con X Window
- 6 Reboot (Reiniciar el sistema)

Ejemplo del contenido de /etc/rc2.d/

S10acpid	S18hplip	S20postfix	S89atd
S10powernowd.early	S19cupsys	S20powernowd	S89cron
S10sysklogd	S20apmd	S20rsync	S90binfmt-support
S10wacom-tools	S20festival	S20ssh	S98usplash

Ejemplo del contenido de /etc/rc6.d/

K19cupsys	K25mdadm	S15wpa-ifupdown	S50lvm
K19setserial	K25nfs-user-server	S20sendsigs	S50mdadm-raid
K20dbus	K30etc-setserial	S30urandom	S60umountroot
K20laptop-mode	K50alsa-utils	S31umountnfs.sh	S90halt

Resumiendo, para ejecutar automáticamente un demonio manejamos 3 ficheros

- El fichero con el ejecutable del demonio

p.e.

`/usr/sbin/sshd`

- Si se trata de un servicio que no es estándar en la distribución, su sitio es el directorio `/usr/local`
- El script que maneja el demonio

p.e.

`/etc/init.d/ssh`

- El enlace, dentro del directorio correspondiente al nivel, que apunta al script

p.e.

`/etc/rc5.d/S02ssh`

apuntando a

`/etc/init.d/ssh`

Los demonios no muestran información ni en la consola ni en ninguna aplicación gráfica

- Los demonios usan el demonio *syslogd* o *sysklogd* para notificar y almacenar información relevante: inicio, parada, estado, peticiones, respuestas, errores, etc
A partir del año 2009 es más habitual emplear *rsyslogd*, muy similar a *syslogd*
- Todo esto se escribe en diversos ficheros de texto, siendo los más interesantes
 - `/var/log/syslog`
Información general del sistema
 - `/var/log/auth.log`
Información sobre autenticación de usuarios

- Podemos ver un fichero cualquiera, p.e. un log, con *cat*

```
cat /var/log/syslog
```

(Muestra un fichero entero)

- Es más práctico usar *tail*

```
tail -20 /var/log/syslog
```

(Muestra las últimas 20 línea)

```
tail /var/log/syslog
```

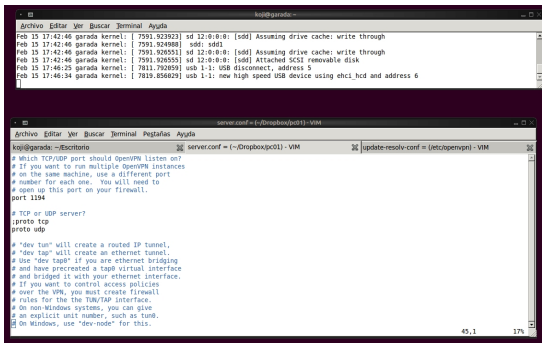
(Muestra las últimas 10 línea)

O mejor aún, si queremos monitorizar continuamente un log, abrimos un terminal exclusivamente para esto y ejecutamos

- `tail -f /var/log/syslog`

(Muestra las últimas líneas, se queda esperando a que haya novedades en el fichero, y cuando las hay, las muestra también)

Si estamos depurando un servicio y tenemos una sesión gráfica, puede ser útil esta disposición del escritorio: dejar un terminal siempre visible, ejecutando `tail -f`, y trabajar en otro terminal con varias pestañas



```
Feb 15 17:42:46 garada kernel: [ 7591.923923] sd 12:0:0:0: [sdd] Assuming drive cache: write through
Feb 15 17:42:46 garada kernel: [ 7591.924988] sdd: sdd1
Feb 15 17:42:46 garada kernel: [ 7591.926551] sd 12:0:0:0: [sdd] Assuming drive cache: write through
Feb 15 17:42:46 garada kernel: [ 7591.926555] sd 12:0:0:0: [sdd] Attached SCSI removable disk
Feb 15 17:46:25 garada kernel: [ 7811.792859] usb 1-1: USB disconnect, address 5
Feb 15 17:46:34 garada kernel: [ 7819.856829] usb 1-1: new high speed USB device using ehci_hcd and address 6
```

```
server.conf = (/tmp/box/p091)-VIM
# Which TCP/UDP port should OpenVPN listen on?
# If you want to run multiple OpenVPN instances
# on the same machine, use a different port
# number for each one. You will need to
# open up this port on your firewall.
port 1194

# TCP or UDP server?
;proto tcp
proto udp

# "dev tun" will create a routed IP tunnel,
# "dev tap" will create an ethernet tunnel.
# Use "dev tap0" if you are ethernet bridging
# and have precreated a tap virtual interface
# and bridged it with your ethernet interface.
# If you want to control access policies
# over the VPN, you must create firewall
# rules for the TUN/TAP interface.
# On non-Windows systems, you can give
# an explicit unit number, such as tun0.
# On Windows, use "dev-node" for this.
```

Si no tenemos gráficos, podemos pulsar `Alt F2`, `Alt F3`, etc, abrir una sesión y dedicarla a los logs (también dentro de VirtualBox)

Tareas periódicas

- Automatizan la gestión del sistema
- Fiabilidad. Protegen frente a olvidos
- Se ejecutan en el momento preciso (día y hora)
- Ayudan o detectan situaciones de error
- Facilitan el control del sistema
- Programas:
 - `cron`
 - `anacron`. Permite ejecutar algo programado para un momento en que el sistema estaba apagado
 - `at`. Ejecuta una tarea a la hora indicada por *stdin*

Usos de las tareas periódicas

- Generación de informes periódicos (fin de mes, etc.)
- Estado de las comunicaciones
- Borrado de ficheros temporales (/tmp, /var/tmp)
- Tareas de respaldo de información
- Control de los procesos presentes en el sistema
- Parada del sistema según horarios de trabajo
- Recordatorios
- Descarga de *software* en horarios de poco tráfico

- Es uno de los demonios esenciales de un sistema, siempre está arrancado (`/usr/sbin/cron`)
- Se encarga de ejecutar tareas programadas para un determinado momento, bajo la identidad del usuario que lo programó y con precisión de 1 minuto
- Se controla a través del uso de determinados ficheros de configuración (solo para el superusuario) y mediante el uso de la orden “`crontab`” (para todos los usuarios).

```

SHELL=/bin/bash
MAILTO=koji
PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/bin
# m h dayofmonth month dow command
# 16 * * * * ping 193.147.71.119 -c 1
# 0 9 4 8 * echo "regar plantas"
# 0 15,18 * * 1-5 echo "hora de salir" | wall

```

m: Minuto. De 0 a 59

h: Hora. De 0 a 23

dayofmonth: de 0 a 31

month: de 1 a 12

dayofweek: de 0 a 7. 0=7=domingo, 1=lunes, 2=martes...

Cada línea es una tarea

- Se pueden poner comentarios con # pero no en cualquier posición, solo siguiendo el patrón *principio de línea, 0 o más espacios, almohadilla*
- En las asignaciones `variable=valor`, el valor no se expande. Por tanto, no pueden hacerse cosas como p.e.
`PATH=$HOME/bin:$PATH`
- Es necesario dejar una línea en blanco al final de la tabla

* -> todos
1-4 -> 1,2,3 y 4
1,4 -> 1 y 4
*/3 -> cada 3
1-15/3 -> los primeros 15, cada 3

Ejemplos y contraejemplos:

#	m	h	dayofmonth	month	dow	command
*		14-15	*	*	*	echo "OJO: de 14 a 15:59"
*		23-7	*	*	*	echo "RANGO ILEGAL, 23>7"

- `crontab -e`
Edita la tabla de cron del usuario. Usa el editor por omisión (normalmente vi). Podemos usar otro cambiando la variable de entorno EDITOR
- `crontab -l`
Muestra tabla de cron
- `crontab mi_tabla`
El fichero *mi_tabla* pasa a ser nueva tabla de cron

Ambigüedades en la especificación del momento de ejecución

- El día en el que se ejecuta cada orden se puede indicar de 2 maneras:
 - día del mes (3^{er} campo)
 - día de la semana (5^o campo)

En caso de aparecer los dos campos (esto es, que ninguno es “*”), la interpretación que hace cron es que la orden debe ejecutarse cuando se cumpla *cualquiera* de ellos

Ejemplo:

```
0,30 * 13 * 5 echo 'Viernes 13!' | wall
```

(ejecuta la orden cada media hora, todos los viernes y además todos los días 13 de cada mes)

Momentos “especiales” (solo Linux)

En lugar de especificar los 5 primeros campos, se puede usar una cadena de las siguientes:

- @reboot: Se ejecuta al iniciarse la máquina.
- @yearly: Se ejecuta una vez al año.
- @monthly: Se ejecuta una vez al mes.
- @weekly: Se ejecuta una vez por semana.
- @daily: Se ejecuta una vez al día.
- @hourly: Se ejecuta una vez por hora.

Entorno de ejecución de las tareas

- Cada tarea de cron se ejecuta por una *shell* `/bin/sh`. (a menos que definamos otra cosa en SHELL)
- Causa de **errores frecuentes**: El PATH con el que cron busca el mandato no es el del usuario, sino `/usr/bin:/bin`.

Soluciones:

- Indicar PATH en la tabla
- Especificar el path absoluto del mandato (p.e. `/usr/local/bin/mimandato`)
- Quien ejecuta las tareas no es el dueño de la tabla, sino cron. Aunque emplea algunas variables de entorno del dueño de la tabla, como LOGNAME y HOME.
- La entrada estándar de cada tarea se redirige de `/dev/null`, la salida estándar y la de error se envían por correo electrónico al propietario de la tarea (si hay servidor de correo)