

Administració de programari de base lliure

Jordi Masfret Corrons

Implantació de sistemes operatius (ASX)
Sistemes informàtics (DAM)
Sistemes informàtics (DAW)

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Administració d'usuaris i grups en sistemes operatius lliures	9
1.1 Introducció, usuaris predeterminats, fitxers amb informació d'usuaris i grups	9
1.1.1 L'interpret d'ordres	11
1.1.2 Ordres bàsiques	12
1.1.3 Fitxer amb informació d'usuaris: /etc/passwd	14
1.1.4 Fitxer amb informació de contrasenyes /etc/shadow	15
1.1.5 Fitxers amb informació de grups: /etc/group	17
1.2 Eines de gestió d'usuaris i grups en mode text	17
1.2.1 Afegir usuaris al sistema: useradd	18
1.2.2 Assignar una contrasenya a un usuari: passwd	18
1.2.3 Eliminar usuaris: userdel	19
1.2.4 Deshabilitar usuaris temporalment	19
1.2.5 Creació, eliminació i assignació d'usuaris a grups: groupadd, groupdel	20
1.2.6 Modificació del grup d'un usuari: usermod	21
1.2.7 Monitorització d'usuaris: w, ac, i last	21
1.3 Eines de gestió d'usuaris i grups en mode gràfic	22
1.4 Perfils d'usuari locals	28
2 Configuració del protocol de xarxa en sistemes operatius lliures	33
2.1 Paràmetres bàsics per a la configuració de la xarxa en sistemes lliures	33
2.2 Eines de configuració de la xarxa en mode text	34
2.2.1 Eina de d'informació i configuració de la xarxa ifconfig	34
2.2.2 Eina de configuració de l'encaminament i rutes: route	35
2.2.3 Eina de configuració del nom del node de la xarxa: hostname	37
2.2.4 Eina de configuració de la xarxa en sistemes Red Hat / Fedora (system-config-network)	37
2.3 Fitxers de configuració de la xarxa	38
2.3.1 Fitxer de configuració de la resolució de noms (DNS): /etc/resolv.conf	38
2.3.2 Fitxer de configuració dels noms dels nodes de la xarxa: /etc/hosts	38
2.3.3 Fitxer de configuració dels serveis: /etc/services	39
2.3.4 Fitxer de configuració /etc/nsswitch.conf	39
2.3.5 Fitxer de configuració /etc/host.conf	40
2.3.6 Fitxer de configuració permanent de la xarxa en sistemes Red Hat / Fedora	40
2.3.7 Fitxer de configuració en sistemes Debian/Ubuntu	41
2.4 Eines de xarxa en mode text	42
2.4.1 Estat de la connexió: ping	42
2.4.2 Traçar ruta: traceroute	43
2.4.3 Estadístiques de connexions de xarxa: netstat	43
2.5 Eines de configuració i diagnòstic de la xarxa en mode gràfic	44
2.5.1 Eina de configuració de la xarxa: NetworkManager	44

2.5.2	Diagnòstic del funcionament de la xarxa: aplicació Eines de xarxa	48
3	Optimització del sistema en ordinadors portàtils	55
3.1	Gestió energètica en sistemes GNU/Linux	56
3.1.1	Hibernar (en el disc)	57
3.1.2	Escalat de freqüència del processador	57
3.1.3	hdparm	58
3.1.4	Mode portàtil	59
3.1.5	Programes d'estalvi de pantalla	59
3.1.6	acpi	60
3.2	Arxius de xarxa sense connexió	60

Introducció

Aquesta unitat vol donar els coneixements i les bases del funcionament de l'administració bàsica en un sistema operatiu multiusuari basat en codi lliure, com és el GNU/Linux.

En aquesta unitat aprendrem a gestionar els usuaris, configurar la xarxa i optimitzar un sistema lliure per a ordinadors portàtils.

Hem escollit el sistema GNU/Linux perquè, a part de ser un sistema basat en el programari lliure, comença a gaudir d'una gran popularitat en l'àmbit universitari i industrial, i darrerament entre els usuaris personals. El considerem el més representatiu dins dels sistemes operatius multiusuari. Molts usuaris, doncs, l'utilitzen com a eina de treball i d'aprenentatge de sistemes informàtics.

En l'apartat "Administració d'usuaris i grups en sistemes operatius lliures", comencem recordant les característiques principals dels sistemes operatius multiusuari i com el sistema operatiu GNU/Linux s'identifica amb les característiques d'aquests sistemes operatius. L'estudi continua amb les eines principals de gestió d'usuaris i grups que incorpora aquest sistema, tant des de la consola en mode text com en l'entorn gràfic.

En l'apartat "Configuració del protocol de xarxa en sistemes operatius lliures", es fa una descripció breu dels paràmetres bàsics per configurar una xarxa, de com es configura adequadament en sistemes GNU/Linux, i de quina aplicació pràctica hi podem trobar com, per exemple, la possibilitat de connectar l'ordinador a Internet.

En el darrer apartat, "Optimització del sistema en ordinadors portàtils", s'estudien aspectes fonamentals en la utilització de sistemes portàtils, com la gestió energètica, i la sincronització de directoris i fitxers mitjançant els arxius de xarxa sense connexió.

En aquesta unitat estudiarem i farem servir principalment les ordres estàndard de l'interpret d'ordres (*shell*) BASH, que està disponible per a totes les distribucions del GNU/Linux i és el més estès.

També cal esmentar que no estudiarem totes les ordres dels sistemes GNU/Linux i UNIX en general, ni tampoc totes les possibilitats de cada ordre i, per tant, cal consultar contínuament els tipus diferents d'ajuda que el GNU/Linux ens subministra.

Dins del mòdul professional, aquesta unitat és bàsica per entendre el funcionament dels sistemes operatius multiusuari. Es tracta d'una unitat didàctica eminentment pràctica amb un contingut teòric de suport. És convenient que feu les activitats i els exercicis d'autoavaluació del material web.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquest nucli formatiu d'aquesta unitat formativa l'alumne/a:

1. Configura el programari de base, atenent a les necessitats d'explotació del sistema informàtic.

- Planifica, crea i configura comptes d'usuari, grups, perfils, i polítiques de contrasenyes locals.
- Assegura l'accés al sistema mitjançant l'ús de directives de compte i directives de contrasenya.
- Instal·la, configura i verifica protocols de xarxa.
- Analitza i configura diferents mètodes de resolució de noms.
- Optimitza un sistema operatiu lliure per a sistemes portàtils.

1. Administració d'usuaris i grups en sistemes operatius lliures

Una de les característiques principals d'un sistema operatiu del tipus GNU/Linux és la capacitat de gestionar diferents usuaris en un mateix sistema. De fet, es diu que el GNU/Linux és un sistema operatiu **multiusuari**, perquè incorpora totes les eines necessàries per dur a terme aquesta gestió.

A més a més, el GNU/Linux té la capacitat de donar suport a diferents usuaris que treballin de manera simultània a la mateixa màquina, localment, per mitjà d'una xarxa d'àrea local o, fins i tot, per Internet.

Cadascun d'aquests usuaris del sistema té assignat un directori personal, dins del qual té tots els permisos possibles (lectura, escriptura, execució). Així doncs, cada usuari pot tenir els seus documents, fitxers descarregats, preferències i aplicacions, sense que hi hagi cap interferència entre ells. De fet, un usuari no pot ni llegir ni modificar els arxius propis d'altres usuaris.

Abans de poder treballar directament en un sistema Linux, ens caldrà indicar un nom d'usuari (*login*) i una contrasenya (*password*); és a dir, sempre ens haurem d'identificar. La majoria de sistemes Linux tenen dos modes bàsics de funcionament, que són els següents:

- **Mode de text** (consola de text): mode ràpid i auster que s'assembla a antics sistemes operatius sense pantalla gràfica, amb ratolí i característiques de multitasca i multiusuari.
- **Mode gràfic**, que sembla que és millor i més vistós però que consumeix força més recursos del sistema.

Avui dia, el mode gràfic és el més habitual en la majoria d'ordinadors personals. Podem saber que ens connectem al sistema en mode gràfic perquè se'ns pregunta el nom d'usuari i la contrasenya dins d'una finestra ubicada sobre un fons que acostuma a incloure imatges gràfiques.

1.1 Introducció, usuaris predeterminats, fitxers amb informació d'usuaris i grups

En totes les distribucions del GNU/Linux modernes, sempre hem de crear com a mínim un usuari durant el procés d'instal·lació. En la majoria de les distribucions, aquest usuari no té drets d'administració, és a dir: és un usuari que pot utilitzar el

sistema, però que no el pot administrar. En aquest sentit podem dir que aquest és el perfil d'usuari predeterminat.

A més de l'usuari predeterminat, en el procés d'instal·lació haurem d'assignar la contrasenya d'administrador. El nom de l'usuari administrador en les diferents variants de l'UNIX i distribucions del GNU/Linux és primari (**root**).

Compte amb el root!

Es considera una mala idea connectar-se (gràficament) utilitzant el nom d'usuari *root*, el compte de l'administrador del sistema, ja que els entorns gràfics inclouen l'execució de molts programes extres, que en el cas que ens connectéssim utilitzant el nom d'usuari *root* funcionarien amb permisos excessius. Per reduir riscos al mínim, cal que fem servir un compte d'usuari normal per connectar-nos-hi gràficament. Hem de tenir molt present aquest consell general per a tots els usos que fem del compte *root*: només accedirem com a administradors del sistema quan es requereixin privilegis extres.

Un cop hem accedit al sistema amb un usuari no administrador, se'ns presentarà l'escriptori. Durant la visualització dels menús, ens adonarem que es poden fer moltes coses sense haver d'introduir ordres des del teclat: la majoria d'usuaris en tindran prou amb el mètode "situa-t'hi i clica". Però hi ha operacions d'una complexitat superior que requereixen que l'administrador del sistema i de la xarxa "remeni" per les interioritats del sistema. Necessiten una eina més potent que un ratolí per manejar totes les tasques, que és l'interpret d'ordres i que en mode gràfic l'activem obrint una finestra de terminal. Aquesta finestra de terminal també rep el nom de **consola**.

Per obrir una *finestra de terminal* o *xterm* (*X* és el nom del programari que s'encarrega de fer que l'entorn gràfic pugui funcionar) cal anar al menú d'Aplicacions, Utilitats, Eines de sistema, o en el menú Internet, en funció del gestor de finestres que utilitzem. També es podria donar el cas que hi hagués icones d'accés directe a una finestra *xterm*.

La finestra de terminal ens dóna el control del sistema, des de la qual es pot fer gairebé tot en el sistema. Cada finestra de terminal que s'obre hauria de mostrar sempre un **indicador d'ordres** (*command prompt*). Així doncs, la presència d'aquest indicador és manera com el sistema indica que es troba preparat per rebre les ordres de l'usuari i executar-les.

La imatge que oferim a continuació (figura 1.1) és un terminal en una sessió de treball en què apareix un indicador d'ordres estàndard, que mostra el nom d'entrada de l'usuari i el directori de treball actual. El directori personal de l'usuari és representat per una titlla (caràcter `~`).

FIGURA 1.1. Finestra de terminal en mode gràfic



Quina informació mostra l'indicador d'ordres?

Un indicador d'ordres pot mostrar informació diversa, la qual no forma part de les ordres que introduïm al sistema. El tipus d'informació que acostuma a contenir és el nom d'usuari amb què hem entrat al sistema, el nom de la màquina, l'hora, etc.

1 [usuari@host dir]_

Aquí, *usuari* serà el nostre nom d'accés, *host* serà el nom de la màquina a què hem accedit, i *dir* serà una indicació de la nostra ubicació actual en el sistema d'arxius.

Si l'indicador d'ordres es visualitza en pantalla amb el caràcter \$ seguit d'un cursor per convidar l'usuari a la introducció d'ordres, aleshores l'usuari encara no té privilegis d'administració.

En moltes distribucions, per iniciar una sessió com a usuari administrador hem d'escriure dins la finestra de terminal:

```
1 usuari@localhost ~ $ su -
```

I escriure la contrasenya d'administrador o usuari primari.

En la distribució Ubuntu es crea un usuari que, mitjançant la seva contrasenya, pot accedir a les tasques d'administració. Podem accedir a una consola com a usuari primari si escrivim:

```
1 usuari@localhost ~ $ sudo su -
```

o bé:

```
1 usuari@localhost ~ $ sudo bash
```

En aquest cas caldrà escriure la contrasenya de l'usuari amb drets d'administració.

Val a dir que moltes de les tasques d'administració en sistemes GNU/Linux impliquen la modificació d'una sèrie de fitxers de configuració del sistema. Habitualment, aquests fitxers de configuració són dins del directori **/etc**, independentment de la distribució del GNU/Linux que utilitzem.

1.1.1 L'interpret d'ordres

Quan iniciem una sessió de treball en un servidor Linux (sessió de terminal), el sistema ens prepara un espai de treball i un determinat interpret d'ordres.

L'interpret d'ordres és l'encarregat de rebre les instruccions introduïdes per l'usuari, d'interpretar-les i d'executar-les. La seva disponibilitat se'ns mostra mitjançant un indicador d'ordres (*command prompt*).

En els entorns Linux, l'interpret d'ordres més utilitzat actualment és bash (bourne again shell), tot i que s'està començant a estendre la utilització de l'interpret dash.

Tipus d'ordres

Classificarem les ordres en dos tipus: les ordres **internes** i les ordres **externes**.

Les **ordres internes** es troben implementades dins del mateix intèrpret d'ordres i, gràcies a això, aquest les reconeix immediatament i les executa a l'instant. Les **ordres externes**, en canvi, es troben implementades fora de l'intèrpret d'ordres, ubicades en algun espai del disc. Això fa que el sistema hagi de dedicar un temps a la cerca d'aquest tipus d'ordres en el disc.

Cercant ordres externes amb `which`

L'ordre mostra el camí on es troba una determinada ordre externa, sempre que es pugui trobar mitjançant el camí de cerca. Per exemple, `which ls` mostrarà el directori del disc on es troba l'ordre `ls`.

El temps dedicat a cercar les ordres externes en el disc és curt, gràcies a un mecanisme que indica a l'intèrpret d'ordres quins són els llocs en què les ha de cercar. Aquest mecanisme s'anomena **camí de cerca** (*search path*) i és una llista de directoris que l'intèrpret d'ordres farà servir per cercar les ordres externes. Penseu que si un sistema està format per uns dos mil directoris, el camí de cerca pot consistir en una llista de només uns set o vuit, amb la qual cosa el temps de cerca es redueix notablement.

Són exemples d'ordres internes les següents: `cd`, `exec`, `arg`, `eval` i `exit`.

Són exemples d'ordres externes les següents: `ls`, `who`, `date` i `man`.

1.1.2 Ordres bàsiques

A continuació, en la taula 1.1, tenim les ordres bàsiques, amb les quals cal començar:

TAULA 1.1. Ordres bàsiques a Linux

Ordre	Funció
<code>ls</code>	Mostra una llista d'arxius en el directori de treball actual (com <i>dir</i> en el sistema DOS).
<code>cd directori</code>	Canvia al directori especificat.
<code>passwd</code>	Canvia la contrasenya de l'usuari actual.
<code>file nomarxiu</code>	Mostra el tipus d'arxiu de l'arxiu amb nom <i>nomarxiu</i> .
<code>cat arxiudetext</code>	Escriu en pantalla el contingut d' <i>arxiudetext</i> .
<code>pwd</code>	Mostra el directori de treball actual.
<code>exit</code> o <code>logout</code>	Tanca la sessió actual.
<code>man ordre</code>	Mostra les pàgines del manual referents a l'ordre.
<code>info ordre</code>	Mostra les pàgines d'informació referents a l'ordre.
<code>apropos cadena</code>	Cerca el text <i>cadena</i> dins de la base de dades <i>whatis</i> .

Les ordres s'introdueixen després de l'indicador d'ordres, dins d'una finestra de terminal en mode gràfic o en mode de text, seguides de la tecla de retorn.

Algunes ordres es poden cridar escrivint-ne el nom i prou, i donen un resultat, com per exemple `ls`. N'hi ha d'altres que permeten especificar-los opcions.

Les **opcions** indiquen a una ordre que tingui un comportament diferent de l'habitual. Afegir una opció a una ordre és escriure-hi al darrere una lletra, habitualment precedida d'un guió (-).

Per exemple, l'ordre `ls` es comporta de manera diferent a l'hora de triar quins arxius ha de mostrar quan s'afegeix al darrere l'opció `-a`, formant la instrucció `ls -a`.

L'opció `-a` indica a `ls` que mostri tots els arxius per mostrar, fins i tot els ocults. El mateix caràcter de l'opció pot tenir un significat diferent per a una altra ordre. Els programes GNU també accepten opcions llargues, precedides de dos guions, com `ls --all` (equivalent a `ls -a`). Tanmateix, hi ha ordres que no permeten opcions.

Les ordres també permeten que se'ls indiqui sobre quins objectes s'ha d'actuar. Cada objecte especificat s'anomena **paràmetre**.

Els **paràmetres** passats a una ordre són les especificacions de l'objecte o objectes sobre els quals volem que aquesta ordre actuï.

Un exemple d'ordre amb un paràmetre és `ls /etc`, on el directori `/etc` és el paràmetre de l'ordre `ls`. Aquest paràmetre indica a `ls` que volem veure què hi ha dins del directori `/etc`, en lloc d'obtenir el resultat per defecte, que consistiria a veure el contingut del directori actual, només introduint l'ordre `ls` seguida de la tecla de retorn. Algunes ordres requereixen paràmetres obligatòriament, i per a d'altres els paràmetres són opcionals.

Quan un paràmetre és opcional, s'acostuma a escriure entre claudàtors en la descripció de la sintaxi de l'ordre. Aquests claudàtors no s'han d'introduir: només indiquen que el que hi ha a dins es pot escriure o no.

Comprovant l'ajuda en línia d'una ordre, podem saber si l'ordre accepta opcions i paràmetres, i quins d'aquests són vàlids. A la taula 1.2 podeu veure com demanar l'ajuda:

Per exemple, `cd [directori]` indica que la instrucció `cd` és vàlida, i les instruccions `cd homejep` i `cd usrshare` també ho són.

TAULA 1.2. Ordres per obtenir ajuda

Ordre d'ajuda	Descripció
<code>ls --help</code>	Mostra l'ajuda (breu) de l'ordre <code>ls</code> .
<code>man ls</code>	Mostra el manual (més extens) de l'ordre <code>ls</code> .

En una ordre determinada, les opcions i els paràmetres es poden combinar.

Un exemple de combinació dins de la mateixa instrucció és `ls -a etc`, fruit de la combinació de l'opció `-a` i del paràmetre `etc`. També cal esmentar que hi ha ordres que accepten opcions i paràmetres múltiples. Un exemple seria `ls -a -l -i etc home`, en què es combinen tres opcions i dos paràmetres. Hi ha ordres que admeten totes les opcions juntes i amb un sol guió (o de vegades fins i tot sense guió). Així ens estalviem el fet d'haver

de teclejar en excés! En el cas de la instrucció anterior, podria haver estat `ls -ali etc /home`.

Caràcters comodí

Els intèrprets d'ordres que reben les nostres instruccions entenen una sèrie de *comodins* que permeten fer abreviacions que després expandeixen en llistes d'arxius. Per exemple, un asterisc (*) representa qualsevol nombre de qualsevol caràcter. La instrucció `ls c*.txt` crearia la llista tots els arxius del directori actual el nom dels quals comença per la lletra c, i acaba amb els caràcters .txt. Cada intèrpret pot tenir determinats comodins propis. Els caràcters comodí més habituals són l'asterisc (*) i l'interrogant (?).

Per exemple, `ls ?ouse` mostrarà arxius amb el nom house i mouse, però no grouse.

El caràcter ? coincideix amb un sol caràcter.

A més, hi ha altres maneres per refinar l'especificació de caràcters en una determinada posició del nom. Els caràcters que cal triar o filtrar s'han d'escriure entre claudàtors []. Vegeu els caràcters comodí de la taula 1.3.

TAULA 1.3. Caràcters comodí

Caràcter/s	Substitueixen
?	Qualsevol caràcter.
*	Qualsevol seqüència de caràcters.
[abc]	Un dels tres caràcters a, b o bé c.
[^123]	Els caràcters que no són 1, 2 o 3 (també és vàlid el caràcter ! en lloc de ^).
[a-h]	Caràcters entre a i h, ambdós inclosos.

Podem combinar més d'un caràcter comodí. Els caràcters comodí es poden fer servir en instruccions que treballen sobre arxius i directoris, com per exemple `ls`.

1.1.3 Fitxer amb informació d'usuaris: /etc/passwd

En els sistemes GNU/Linux, la informació sobre els usuaris està localitzada en el fitxer **/etc/passwd**.

Si en mirem el contingut, obtindrem una llista semblant a la de l'exemple 1:

Exemple 1. Contingut de l'arxiu `etcpasswd`

```
1 $ cat /etc/passwd
2 . . .
3 gdm:x:42:473::/var/lib/gdm:/sbin/nologin
4 root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
5 angel:x:502:1001::/home/angel:/bin/bash
6 anna:x:503:1001::/home/angel:/bin/bash
```

I descriu el tipus d'informació següent:

El significat de cada element el podem veure a la taula 1.4.

TAULA 1.4. Elements del fitxer /etc/passwd.

Concepte	Significat
nom_usuari	<i>Login</i> de l'usuari (nom que utilitza l'usuari per iniciar la sessió en el sistema).
password	La paraula de pas al sistema (contrasenya). De fet, la contrasenya s'emmagatzema en l'arxiu /etc/shadow, que és un fitxer encriptat.
UID	<i>User identification</i> . Codi d'identificació de l'usuari.
GID	<i>Group identification</i> . Codi d'identificació del grup a què pertany.
Directori_home	Definició del directori personal (o per defecte) de l'usuari.
Shell_d'accés	Intèrpret d'ordres que utilitza l'usuari en les seves sessions.

Alguns dels usuaris corresponen a serveis del sistema: ho podem identificar perquè no tenen cap intèrpret d'ordres associat, i no tenen un directori personal dins de **/home**, com la resta d'usuaris.

En l'exemple 1, l'usuari `gdm` correspon a un usuari associat a un servei del sistema (la pantalla de benvinguda o de *login*). Ho podem veure perquè no té cap intèrpret d'ordres associat (`/sbin/nologin`), i el seu directori personal és `/var/lib/gdm`, en comptes d'un subdirectori dins del directori `/home`.

1.1.4 Fitxer amb informació de contrasenyes /etc/shadow

Es considera un risc de seguretat mantenir cap contrasenya en el fitxer **/etc/passwd**, perquè qualsevol persona amb drets de lectura pot executar un programa i obtenir les contrasenyes sense gaire dificultat. Per evitar aquest risc, es fan servir contrasenyes ocultes de manera que només aparegui una *x* en el camp de contrasenya del fitxer **/etc/passwd**.

Les contrasenyes es desen en el fitxer **/etc/shadow**, al qual només té accés l'usuari administrador.

Totes les distribucions del GNU/Linux actuals permeten la utilització de contrasenyes ocultes. Vegem el contingut aproximat del fitxer **/etc/shadow**:

```
1 root@usuari-desktop:~# cat /etc/shadow
2 root!:14921:0:99999:7:::
3 daemon*:14837:0:99999:7:::
4 bin*:14837:0:99999:7:::
5 . . .
6 gdm*:14837:0:99999:7:::
7 usuari:$EGXuQLzP$v6fEN4db4WimengsM1ZuXNxp3gQvgz3voPNux3BuxIotoS1D1l01THSB.
   kAZHZ
8 61WK5F27vyxrDym691GlvSH0:14921:0:99999:7:::
9 vboxadd!:14929:.....:
```

Hi ha dos algorismes d'encriptació de les contrasenyes: MD5 i DES. MD5 és un mètode més fort d'encriptació.

Els camps estan separats per dos punts, i són en ordre:

- Nom d'usuari per iniciar la sessió
- Contrasenya encriptada de l'usuari
- El nombre de dies des de l'1 de gener de 1970 fins al darrer canvi de contrasenya. Aquesta data és coneguda en el món de l'UNIX com a *epoch*.
- El nombre de dies que han de passar abans que la contrasenya es pugui canviar. Aquest camp indica un mínim de dies de la validesa de la contrasenya.
- El nombre de dies després dels quals la contrasenya s'ha de canviar. Aquest camp indica un màxim de dies de validesa de la contrasenya. Es pot modificar per forçar el canvi de contrasenya.
- El nombre de dies abans que s'avisi l'usuari que la seva contrasenya expirarà.
- El nombre de dies després del canvi de contrasenya i que fa que s'inhabiliti el compte d'usuari.
- El nombre de dies des de l'1 de gener del 1970 en què el compte d'usuari s'ha deshabilitat.
- El darrer camp reservat, que actualment no es fa servir per a res.

El fitxer **/etc/shadow** només hauria de tenir permisos de lectura i escriptura per a l'usuari administrador; la resta d'usuaris no hauria de tenir cap permís de lectura ni d'escriptura (cadena de permisos: 600).

Pel què fa a l'elecció de les contrasenyes, val a dir que s'ha d'establir un compromís entre la facilitat per recordar la contrasenya i la dificultat que pot tenir una persona aliena per obtenir-la. Per exemple, contrasenyes com ara 123456, la data de naixement, el nom o cognoms, s'han d'evitar, perquè faciliten molt accessos indeguts al sistema.

També es podria utilitzar una contrasenya del tipus **2a56u'“F(\$84u&#^Hiu44Ik%\$([#EJD**, que faria pràcticament impossible que un usuari il·legítim accedís al sistema, però al mateix temps seria molt difícil de recordar per part de l'usuari. En qualsevol cas hi ha un seguit de consells que podem valorar a l'hora de triar i mantenir una bona contrasenya:

- Incloure signes de puntuació i/o xifres
- Barrejar majúscules i minúscules
- Una llargada mínima de vuit caràcters
- Substituir caràcters per altres d'aspecte semblant, com la lletra S pel símbol \$
- No donar mai la contrasenya a ningú

- No anotar-la mai
- No enviar-la per correu electrònic
- Canviar la contrasenya sovint.

1.1.5 Fitxers amb informació de grups: `/etc/group`

Hi ha un fitxer anomenat `/etc/gshadow`, que conté informació encriptada sobre els grups d'usuaris.

La informació sobre els grups del sistema, i el seu identificador, està localitzada en el fitxer `/etc/group`, i les contrasenyes de grup són en el fitxer `/etc/gshadow`.

Podem mostrar el contingut d'aquest fitxer de configuració mitjançant l'ordre següent:

```
1 $ cat /etc/group
2   . . .
3   alumnes:x:1001:angel,anna
```

En aquest fitxer apareix la informació següent:

```
1 nom_grup:password:GID:llista_usuaris
```

En podeu veure els elements i el seu significat a la taula 1.5.

TAULA 1.5. Elements del fitxer `**/etc/group**`.

Concepte	Significat
<code>nom_grup</code>	Nom del grup del sistema.
<code>password</code>	Contrasenya de grup.
<code>GID</code>	Identificador del grup.
<code>llista_usuaris</code>	Tots els usuaris que pertanyen a aquest grup.

1.2 Eines de gestió d'usuaris i grups en mode text

Només l'usuari administrador del sistema (**superusuari** o **usuari primari**) pot administrar els comptes d'usuaris i grups, creant-los de nou, esborrant-los o modificant-ne els comptes. Els usuaris normals, que no tenen drets d'administració, no poden utilitzar cap eina de gestió d'usuaris, ni poden modificar els paràmetres del seu compte d'usuari com, per exemple, el directori personal o la contrasenya.

L'interpret d'ordres del GNU/Linux permet dur a terme tota aquesta gestió d'usuaris d'una manera relativament senzilla a l'hora que potent. Estudiarem les ordres principals que ens permeten fer aquesta gestió.

Recordem que, per fer aquestes tasques d'administració, ens hem d'autenticar com a usuari primari; un cop fet això, podem examinar i executar totes les ordres d'administració d'usuaris i grups. Vegem-ne les principals amb els paràmetres més interessants.

1.2.1 Afegir usuaris al sistema: **useradd**

La sintaxi d'aquesta ordre és:

```
1 #useradd [ -d <directori home> -m ] [ -g <grup al qual pertany> ] [ -u <UID> ] <  
login>
```

Exemple 2

```
1 #useradd lluis  
2 #useradd -d /home/marc -m marc
```

El paràmetre **-m** força a crear un directori personal dins de **/home**, i el paràmetre **-d** especifica quin és aquest directori. En l'exemple 2, és **/home/marc/**.

Utilitzant l'opció **-D** de l'ordre **useradd** (**#useradd -D {...}**), afegirem un usuari amb les opcions per defecte.

1.2.2 Assignar una contrasenya a un usuari: **passwd**

L'ordre **passwd** permet a l'usuari administrador assignar una contrasenya a qualsevol usuari del sistema. Té un únic paràmetre que és el nom d'usuari del qual volem modificar la contrasenya.

```
1 #passwd <login>  
Introduïu la nova contrasenya d'UNIX:  
2 Torneu a escriure la nova contrasenya d'UNIX:  
3 passwd: la contrasenya s'ha actualitzat satisfactòriament  
4
```

Exemple 3

```
1 #passwd lluis  
2 Introduïu la nova contrasenya d'UNIX:lluis03  
3 Torneu a escriure la nova contrasenya d'UNIX:lluis03  
4 passwd: la contrasenya s'ha actualitzat satisfactòriament
```

Seguretat de contrasenya

La contrasenya es genera mitjançant una funció resum (*hash*), que representa unívocament a cada contrasenya. El sistema només desa la contrasenya encriptada, i en cap cas es desa l'original.

Les contrasenyes són una part integral de la seguretat dels sistemes basats en el GNU/Linux, i a més en són la part més visible per a l'usuari.

L'administrador del sistema hauria de seguir una política de gestió de les contrasenyes, que hauria d'incloure el següent: les contrasenyes permeses i prohibides, la

frequència dels canvis obligatoris de contrasenyes, la recuperació o recanvi de contrasenyes perdudes, i la manera de gestionar les contrasenyes per part dels usuaris.

1.2.3 Eliminar usuaris: `userdel`

Podem eliminar un usuari amb `userdel` (**#userdel login**), afegint l'opció **-r** si volem que també ens elimini el seu directori personal.

Exemple 4

```
1 #userdel -r alumne1
```

Aquesta ordre eliminarà l'usuari `alumne1` del sistema, i també el seu directori personal amb tots els fitxers.

1.2.4 Deshabilitar usuaris temporalment

Hi ha la possibilitat de deshabilitar un usuari de manera temporal, sense haver-lo d'esborrar. Això pot ser útil, per exemple, quan l'usuari no ha pagat la utilització de la màquina, o bé l'administrador del sistema pensa que algú ha obtingut la seva contrasenya per mitjans poc adequats.

La manera més senzilla de deshabilitar un compte és canviar-ne l'interpret d'ordres per un programa que escrigui un missatge que digui a l'usuari que contacti amb l'administrador del sistema per evitar més problemes.

Una manera senzilla de crear aquest programa seria crear un *script* semblant al següent:

```
1 #!/usr/bin/tail +2
2 Aquest compte d'usuari ha estat suspès a causa d'una fallada de seguretat.
3 Aviseu l'administrador del sistema com més aviat millor.
```

Els dos primers caràcters (`#!`) diuen al nucli del sistema que la resta de la línia és una ordre que s'ha d'executar per interpretar aquest fitxer. L'ordre *tail* fa que es mostrin per pantalla les dues darreres línies del fitxer (el missatge).

Si, per exemple, l'usuari que se suposa que té un problema de seguretat s'anomena *billg*, l'administrador del sistema ha de fer el següent:

```
1 # chsh -s
2 /usr/local/lib/no-login/security billg
3 # su - billg
4 Aquest compte d'usuari ha estat suspès a causa d'una fallada de seguretat.
5 Aviseu l'administrador del sistema com més aviat millor.
6 #
```

Amb **su**, l'administrador podria comprovar que els canvis aplicats funcionen.

Els *scripts tail* s'han de desar en un directori diferent perquè el seu nom no interfereixi amb les ordres normals de l'usuari.

1.2.5 Creació, eliminació i assignació d'usuaris a grups: **groupadd**, **groupdel**

La sintaxi de l'ordre *groupadd* és:

```
1 #groupadd -[g GID] <nom del grup>
```

Exemple 5

```
1 # groupadd alumnes
```

En aquest exemple, afegim un grup d'usuaris anomenat *alumnes*.

També podem modificar paràmetres de configuració amb l'ordre **groupmod** o eliminar grups amb l'ordre **groupdel**.

Assignació d'usuaris a grups:

```
1 # useradd -g alumnes angel
2 # useradd -g alumnes anna
```

el resultat dins **/etc/group**:

```
1 **alumnes:x:502:angel,anna**
```

És a dir, afegim dos usuaris anomenats *angel* i *anna*, i fem que pertanyin al grup *alumnes*.

Cal tenir en compte que **un usuari pot pertànyer a més d'un grup**. Això es especialment útil per gestionar l'accés d'usuaris de diferents grups a un mateix recurs.

També es pot canviar el grup al qual pertany un usuari després d'haver-lo creat. Per exemple, si executem l'ordre:

```
1 # useradd alumne
```

Veurem que el resultat dins de **/etc/passwd** és:

```
1 alumne:x:501:501:./home/alumne:/bin/bash
```

És a dir, per defecte es crea un nou grup d'usuaris per a cada usuari que afegim al sistema. Si ens fixem en la línia corresponent a dins de **/etc/group** del grup *alumnes*:

```
1 alumnes:x:502:
```

Per tant, l'ID de l'usuari *alumne* és 501, la del seu grup és 501, però la del grup *alumnes* és 502.

1.2.6 Modificació del grup d'un usuari: `usermod`

L'ordre `usermod` permet canviar el grup primari d'un usuari després d'haver-lo creat. Si escrivim l'ordre:

```
1 # usermod -g alumnes alumne
```

I ara mirem l'arxiu `/etc/passwd`:

```
1 alumne:x:501:502:./home/alumne:/bin/bash
```

Veurem que ha canviat l'ID de grup, que ara és 502, que coincideix amb l'ID del grup d'alumnes: l'usuari `alumne` ara pertany al grup `alumnes`.

1.2.7 Monitorització d'usuaris: `w`, `ac`, i `last`

La monitorització de l'activitat de l'usuari és una tasca fonamental de l'administrador del sistema per comprovar com es fan servir els recursos del sistema.

Monitorització d'usuaris

La tasca de monitorització dels usuaris és bàsica per controlar com es fan servir els recursos del sistema informàtic. Un bon administrador de sistemes pot monitoritzar gairebé qualsevol cosa que facin els usuaris del sistema.

Vegem les ordres principals de monitorització de l'activitat dels usuaris:

- L'ordre `w` dona informació sobre quins usuaris estan autenticats en el sistema, des de quin moment han iniciat la sessió i què estan fent. Cap usuari es pot amagar del superusuari o usuari primari. Podem utilitzar, com a paràmetre de l'ordre `w`, el nom d'un usuari concret per mostrar només què està fent aquest usuari.

Si executem l'ordre `w`, podem obtenir una sortida similar a la següent:

```
1 root@usuari-desktop:~# w
2 18:09:10 up 14 min, 2 users, load average: 0,05, 0,15, 0,18
3 USER  TTY  FROM LOGIN@  IDLE   JCPU   PCPU   WHAT
4 usuari tty7  :0    17:58   1:14m  6.76s  0.53s  gnome-session
5 usuari pts/0 :0.0  17:58   0.00s  0.60s  1.63s  gnome-terminal
```

- Amb l'ordre `ac`, també podem veure el temps total de connexió d'un usuari al sistema. Si no està instal·lada per defecte, la podem instal·lar amb l'ordre `# apt-get install acct`.

Si executem l'ordre `ac` des de la línia d'ordres, obtindrem una sortida similar a la següent:

```
1 $usuari@usuari-desktop:~$ ac
2 total    13.86
```

L'ordre **ac** accedeix al fitxer `/var/log/wtmp` per obtenir aquesta informació.

- L'ordre **last** cerca en el fitxer `/var/log/wtmp` i fa una llista de tots els usuaris que han iniciat i aturat la sessió des de la seva creació.

La sortida de l'ordre **last** seria semblant a la següent:

```
1 usuari@usuari-desktop:~$ last
2      wtmp begins Fri Dec 3 18:22:54 2010
```

Una altra ordre interessant és **lastb**, que mostra tots els intents fallits d'autenticació o d'iniciar sessió en el sistema. És útil per determinar si un usuari legítim té problemes per accedir al sistema o bé si un *hacker* hi està intentant accedir.

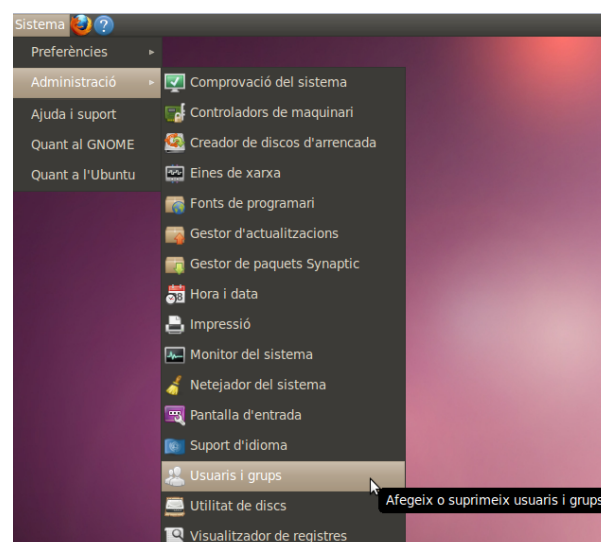
1.3 Eines de gestió d'usuaris i grups en mode gràfic

A més de les eines de gestió d'usuaris, la majoria de distribucions del GNU/Linux disposen d'eines d'administració en l'entorn gràfic. En aquest apartat ens fixarem en les eines d'administració d'usuaris i grups de què disposa un dels entorns gràfics més estesos: el **Gnome**, i concretament sobre una de les distribucions més utilitzades, com és l'Ubuntu en la versió 10.04 LTS. Aquesta versió té un període de manteniment i actualitzacions de seguretat més llarg (fins a l'abril del 2013).

De totes maneres, les eines estudiades en aquest apartat són semblants a les que es presenten en qualsevol altra distribució del GNU/Linux que funcioni amb l'entorn Gnome.

Per accedir a les eines d'administració d'usuaris i grups en Ubuntu 10.04 LTS, anem al menú *Sistema>Administració>Usuaris i grups*. Ho podeu veure en la figura 1.2.

FIGURA 1.2. Accés a les eines d'administració d'usuaris i grups en Ubuntu



Un cop fem un clic en aquest apartat, s'obre un quadre de diàleg que ens demana la contrasenya d'usuari per poder fer aquestes tasques d'administració, i després d'escriure-la s'obre l'aplicació de gestió d'usuaris i grups, com podeu veure en la figura 1.3.

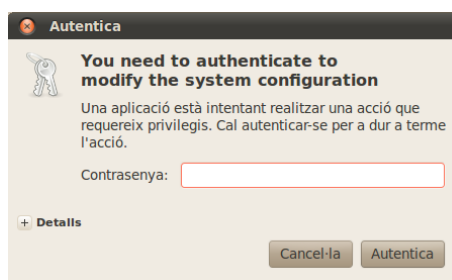
FIGURA 1.3. Aplicació de gestió d'usuaris i grups d'Ubuntu 10.04 LTS



Les eines de gestió d'usuaris i grups en mode gràfic faciliten molt aquesta tasca d'administració.

El primer que podem fer és gestionar els paràmetres avançats sobre un usuari, en aquest cas, el que ha iniciat la sessió (que té de nom d'usuari *usuari*). Ens demanarà la contrasenya de l'usuari per accedir a aquests paràmetres, com mostra la figura 1.4.

FIGURA 1.4. Autenticació com a usuari administrador



Petició de contrasenya d'administració

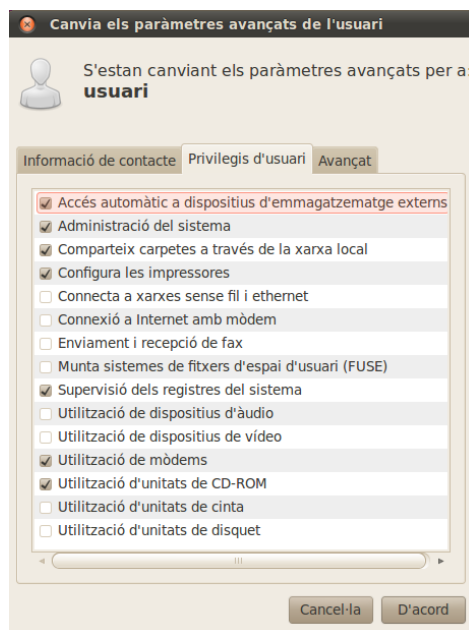
Un cop fet això se'ns presentarà un quadre de diàleg que ens permetrà modificar la informació de contacte de l'usuari, com veieu en la figura 1.5.

FIGURA 1.5. Informació de contacte de l'usuari



Si fem un clic en la pestanya anomenada *Privilegis d'usuari*, accedim a un quadre de diàleg que ens permet modificar les atribucions i els drets de l'usuari, com podeu veure en la figura 1.6.

FIGURA 1.6. Quadre de diàleg que permet configurar els drets de l'usuari (privilegis d'usuari)



Utilitzant l'eina de gestió de privilegis dels usuaris, podem evitar que aquests facin cap acte que posi en perill el propi sistema operatiu.

D'aquests privilegis d'usuari, el més important és el d'administració del sistema, perquè a partir d'aquest podem modificar i administrar el sistema.

Si fem un clic en la pestanya *Avançat*, accedim a un quadre de diàleg que permet modificar el directori personal de l'usuari, l'interpret d'ordres, el grup principal a què pertany l'usuari, i l'identificador numèric d'aquest usuari. Ho podeu veure en la figura 1.7.

FIGURA 1.7. Més paràmetres avançats



En aquesta pestanya es pot canviar el directori personal, el seu identificador, l'interpret d'ordres, i el grup principal de l'usuari

Un cop modificats tots els paràmetres de l'usuari, premem *D'acord*, i tornem al quadre de diàleg de la figura 1.3.

Com en qualsevol sistema operatiu multiusuari, l'Ubuntu 10.04 LTS ens permet afegir nous usuaris al sistema, a més del que ja s'ha creat durant el procés d'instal·lació. Només cal prémer el botó *Afegeix* en el quadre de diàleg de la figura 1.3, i ens apareix un quadre de diàleg com el de la figura 1.8.

FIGURA 1.8. Creació d'un nou usuari

En aquest formulari podem escriure el nom complet de l'usuari i el sobrenom que utilitzarà per entrar en el sistema

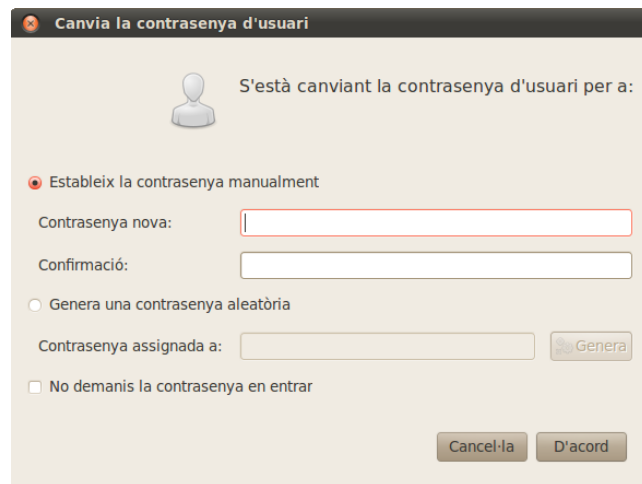
El nom curt es genera automàticament quan inserim el nom de l'usuari, però el podem modificar, tal com mostra la figura 1.9.

FIGURA 1.9. Inserció del nom d'usuari

Nom d'usuari del sistema que volem crear de nou

Un cop s'ha escrit el nom d'usuari creat, premem el botó *D'acord*, i ens demanarà un altre cop la contrasenya de l'usuari amb el qual hem iniciat la sessió, per dur a terme l'alta de l'usuari en el sistema. Fet això, haurem d'establir la contrasenya d'aquest nou usuari, o deixar que el mateix sistema en generi una d'aleatòria. Ho podeu veure en la figura 1.10.

FIGURA 1.10. Inserció de la contrasenya per al nou usuari



Cal escriure dos cops la contrasenya del nou usuari perquè sigui vàlida

Cal tenir en compte que, perquè la contrasenya sigui segura, ha de contenir una combinació de caràcters alfabètics i numèrics, i ha de tenir una llargada mínima de sis caràcters. Opcionalment podem fer que no calgui contrasenya per entrar al sistema, però això no és gaire recomanable.

Un cop acabat tot el procés, tornarem a la pantalla inicial de l'eina d'administració d'usuaris i grups, però ara, en la llista ens apareixerà un usuari addicional, com podeu veure en la figura 1.11.

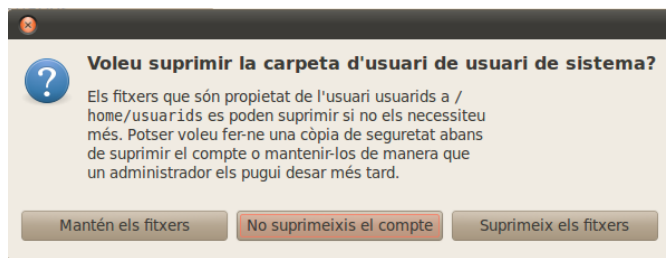
FIGURA 1.11. Llista d'usuaris del sistema



En aquesta llista ja apareix l'usuari que hem acabat de crear

Una altra tasca bàsica per a la gestió d'usuaris és donar-los de baixa del sistema, eliminant els seus comptes d'usuari i opcionalment els seus fitxers i directoris personals. Per fer això, simplement cal seleccionar l'usuari que volem suprimir i prémer el botó *Suprimeix*. Si fem això, el sistema ens demanarà la contrasenya d'un usuari administrador, i tot seguit ens mostrarà el quadre de diàleg de la figura 1.12.

FIGURA 1.12. Finestra de diàleg de supressió d'un usuari



Podrem escollir si eliminem o no els fitxers de l'usuari

En aquest quadre podem escollir no suprimir el compte, suprimir l'usuari mantenint-ne els fitxers, o suprimir l'usuari i els seus fitxers.

Pel què fa a la gestió dels grups, per accedir-hi cal prémer el botó *Gestiona els grups*, des de la finestra principal de l'aplicació de gestió d'usuaris i grups. Apareixerà el quadre de diàleg de la figura 1.13.

FIGURA 1.13. Gestió de grups



Quadre de diàleg amb els paràmetres dels grups

Si seleccionem un dels grups de la llista i fem clic a *Propietats*, apareix un quadre de diàleg en què podem assignar usuaris al grup seleccionat. Ho podeu veure en la figura 1.14.

FIGURA 1.14. Assignació d'usuaris al grup seleccionat



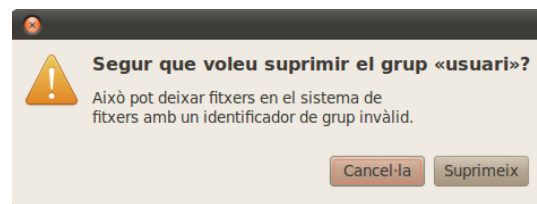
Propietats del grup seleccionat de la llista

Si fem un clic en el quadre de confirmació al costat del nom de l'usuari, farem que aquest pertanyi al grup en qüestió. Podem assignar tants usuaris com vulguem a un grup determinat.

Per defecte, **per cada usuari que creem en el sistema, es crea un grup amb el mateix nom**. Això no és gaire convenient, i és més adequat agrupar tots els usuaris similars en un sol grup.

Un cop fet això, és aconsellable suprimir els grups que ja no són necessaris. Per fer-ho, només cal seleccionar el grup que volem eliminar i prémer el botó *Suprimeix*. Ens apareixerà un quadre de diàleg que ens demanarà la confirmació de la supressió d'aquest grup, com veieu en la figura 1.15.

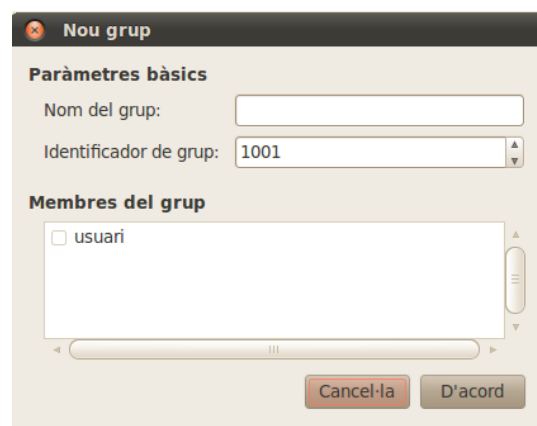
FIGURA 1.15. Supressió de grups d'usuaris



Confirmació de la supressió d'un grup d'usuaris

Si volem, també podem crear un nou grup d'usuaris prement el botó *Afegeix*. El sistema mostrarà el quadre de diàleg de la figura 1.16. Podem inserir el nom del grup, el seu identificador i assignar usuaris a aquest grup.

FIGURA 1.16. Creació de grups d'usuari



1.4 Perfils d'usuari locals

Quan es crea un usuari nou del sistema mitjançant l'ordre **useradd**, aquest llegeix el fitxer `/etc/default/useradd` per definir les variables que utilitzarà aquesta ordre. Si visualitzem el contingut d'aquest fitxer, veurem una cosa semblant al següent:

```
1 # useradd defaults file
2   GROUP=100
3   HOME=/home
4   INACTIVE=-1
```

```
5 EXPIRE=  
6 SHELL=/bin/bash  
7 SKEL=/etc/skel
```

En aquest fitxer podem modificar el valor de les variables segons ens convingui:

- **HOME**: per defecte, el directori d'inici de l'usuari es crea dins del directori **/home**. El valor d'aquesta variable es pot canviar si així ho vol l'administrador del sistema. Per exemple, en el cas d'un sistema que hostatja llocs de xarxa virtuals, es pot fer servir la variable **/var/www** simplificant les tasques d'administració del sistema. En altres casos com, per exemple, un servidor de correu, en què es vol aplicar una sola quota de disc general, per a la bústia de correu, i carpetes de correu en el directori d'inici, es podria crear un directori dins de **/var** com, per exemple, **/var/home** o **/var/users**, de manera que en aplicar la quota de disc sobre la partició **/var** això implicaria tant la bústia d'entrada de l'usuari (**/var/spool/mail/usuari**) com les carpetes de correu en el directori d'inici de l'usuari (**/var/home/usuari/mail**).
- **SHELL**: Defineix l'interpret d'ordres que s'utilitzaran amb els nous comptes d'usuari. Per defecte, el sistema assigna a aquesta variable el valor **/bin/bash**, per tant, l'interpret d'ordres per defecte és el **BASH** (*Bourne Again SHell*). De totes maneres, si el sistema es fa servir com a servidor, s'hi pot assignar un altre valor.

En aquest cas, fixeu-vos al valor **/sbin/nologin**, de manera que no es permet l'entrada al sistema a un usuari amb aquest tipus de compte, i es mostra un missatge que diu que el compte d'usuari no està disponible, o el text que hi ha en el fitxer **/etc/nologin.txt**.

Es fa servir com a manera de reemplaçar l'interpret d'ordres quan els comptes d'usuari han estat deshabilitats o no es vol que accedeixin a un interpret d'ordres. Aquest programa emmagatzema, en el registre del sistema, qualsevol intent d'accés. Per fer-lo servir com a valor de la variable **SHELL**, només cal canviar **SHELL=/bin/bash** pel valor **SHELL=/sbin/nologin**. D'aquesta manera, el fitxer **/etc/default/useradd** hauria de quedar de la manera següent:

```
1 # useradd defaults file  
2 GROUP=100  
3 HOME=/home  
4 INACTIVE=-1  
5 EXPIRE=  
6 SHELL=/sbin/nologin  
7 SKEL=/etc/skel
```

Deixant aquest fitxer de configuració així, qualsevol altre usuari que afegim amb l'ordre **useradd** sense paràmetres addicionals no podrà accedir al sistema per mitjà de l'interpret d'ordres, però podrà utilitzar altres serveis com l'FTP, el correu, o el protocol SAMBA.

La variable **SHELL** pot tenir altres valors, com podeu veure en la taula [1.6](#).

TAULA 1.6. Valors possibles per a la variable d'entorn SHELL.

Valor	Significat
/sbin/nologin	No deixa entrar en el sistema amb l'interpret d'ordres.
/bin/false	Fa sortir l'usuari de manera immediata amb un missatge d'error. Es fa servir per usuaris que només puguin accedir a FTP o correu.
/dev/null	El dispositiu nul, que descarta totes les dades que dona l'usuari, i no les redirecciona a cap procés perquè el llegeixi. Es fa servir per a usuaris que només han d'accedir al correu mitjançant els protocols SMTP, POP3 i IMAP, o bé correu web.
/bin/bash	Intèrpret d'ordres més estès en totes les distribucions del GNU/Linux, i en el Mac OS X (a partir de la versió Tiger).
/bin/sh	Versió simplificada de l'interpret d'ordres BASH.
/bin/tshc	Versió de l'interpret d'ordres que inclou instruccions del llenguatge C.
/bin/ash	Versió de l'interpret d'ordres basat en BASH però que utilitza menys memòria.
/bin/zsh	Versió millorada de l'interpret d'ordres sh amb funcions dels interprets BASH i TSHC

A més de les modificacions que podem fer sobre el fitxer **/etc/default/useradd** per modificar la configuració per defecte de l'usuari, quan es crea el directori personal d'un nou usuari, aquest s'inicialitza amb els fitxers que hi ha en el directori **/etc/skel** (*skeleton*, o esquelet). L'administrador del sistema pot crear fitxers en aquest directori, que configuraran l'entorn per defecte dels usuaris. Per exemple, es pot crear un fitxer **/etc/skel/.profile** que especifiqui una variable d'entorn per a l'editor de textos per defecte, de manera que sigui amigable per a la majoria d'usuaris.

De totes maneres, és recomanable que el directori **/etc/skel** sigui com més petit millor, perquè si no, dificultem l'actualització dels usuaris que ja hi ha.

Sempre que sigui possible, és millor especificar configuracions en fitxers globals com, per exemple, el **/etc/profile**. D'aquesta manera és possible actualitzar informació sobre usuaris sense fer-ne malbé les configuracions.

Si, per exemple, volem que cada compte d'usuari inclogui un subdirectori per a les carpetes de correu i la subscripció d'aquestes per mitjà del servei IMAP, es pot utilitzar el procediment següent:

```
1 mkdir /etc/skel/mail/
2   touch /etc/skel/mail/Esberranys
3   touch /etc/skel/mail/Enviats
4   touch /etc/skel/mail/Paperera
```

I, després, crear amb l'editor de textos el fitxer **/etc/skel/.mailboxlist**, que serveix per registrar les subscripcions en les carpetes de correu que es faran servir per al servei IMAP amb un servidor UW-IMAP, fent servir el contingut següent:

```
1 mail/Esberranys
2   mail/Enviats
3   mail/Paperera
```

També tenim l'opció de modificar el perfil de manera individual per a cada usuari. Cadascun dels fitxers següents estan dins del directori personal de cada usuari:

- **\$HOME/.bash_profile.** És el fitxer d'inicialització personal, executat cada vegada que l'usuari inicia la sessió. En aquest fitxer es poden afegir camins d'accés a aplicacions (*path*) o bé d'altres variables específiques. Vegem-ne un exemple:

Exemple 6

```
1
2 # shell path
3 export ORACLE_HOME=/usr/lib/oracle/xe/app/oracle/product
   /10.2.0/server
4 export ORACLE_SID=XE
5 export NLS_LANG='$ORACLE_HOME/bin/nls_lang.sh'
6 export PATH=$PATH:$ORACLE_HOME/bin:$HOME/bin
7 export EDITOR=vim
8 export JAVA_HOME=/usr/lib/jvm/java-6-sun/jre
9 # load ssg keys
10 /usr/bin/keychain $HOME/.ssh/id_dsa
11 source $HOME/.keychain/$HOSTNAME-sh
12 # turn on directory spelling typos
13 shopt -s cdspell
```

- **\$HOME/.bashrc.** En aquest fitxer podem especificar àlies (variables que substitueixen ordres), o bé funcions. Vegem-ne un exemple:

Exemple 7

```
1
2 # shell functions
3 alias rm='rm -i'
4 alias cp='cp -i'
5 alias mv='mv -i'
6 alias vi='vim'
7 alias grep='grep --color'
8 alias update='sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade'
9 alias dnstop='dnstop -l 5 eth1'
10 alias vnstat='vnstat -i eth1'
11 alias bc='bc -l'
12 genpasswd() {
13     local l=$1
14     [ "$l" == "" ] && l=16
15     tr -dc A-Za-z0-9_ < /dev/urandom | head -c ${l} |
        xargs
16 }
17 mp3(){
18     local o=$IFS
19     IFS=$(echo -en "\n\b")
20     /usr/bin/beep-media-player "$(cat $@)" &
21     IFS=o
22 }
```

- **\$HOME/.bash_logout.** El fitxer que s'executa quan s'acaba la sessió d'un usuari. Generalment serveix per netejar fitxers temporals que hagi pogut deixar aquest usuari.

2. Configuració del protocol de xarxa en sistemes operatius lliures

Habitualment les xarxes en sistemes lliures del tipus GNU/Linux es configuren amb el **protocol TCP/IP**. Aquest és el protocol més estès pel que fa a la implementació en xarxes d'àrea local i xarxes d'àrea extensa com, per exemple, Internet.

Per això, cal remarcar que molts dels conceptes que tractarem en aquest apartat són aplicables a altres sistemes operatius i, no cal dir-ho, a les distribucions del GNU/Linux i alguna versió de sistemes operatius basats en UNIX (per exemple, FreeBSD).

2.1 Paràmetres bàsics per a la configuració de la xarxa en sistemes lliures

Vegem els paràmetres necessaris per configurar la xarxa en un sistema GNU/Linux mitjançant el protocol TCP/IP:

- **IP.** En les xarxes d'àrea local, cadascun dels nodes que la formen ha de tenir assignada una adreça IP que l'identifiqui unívocament. En la versió actual (4), l'adreça IP està formada per quatre nombres de 8 bits, que, per tant, poden prendre valors des de zero fins a 255. D'aquests valors, normalment, n'hi ha tres de reservats: el 0 per indicar l'adreça de subxarxa; l'1, que s'assigna a l'encaminador; i el 255, que s'assigna a l'adreça de multidifusió (*broadcast*). En una xarxa d'àrea local del tipus C (les més habituals), les adreces IP que es poden fer servir pels hosts van de la 192.168.0.1 a la 192.168.0.254.
- **IP encaminador.** Si volem connectar la xarxa d'àrea local amb una altra o bé a Internet, caldrà especificar la IP de l'encaminador o *router*. Normalment aquesta IP és 192.168.0.1.
- **IP servidors DNS.** Si hi ha algun servidor amb resolució de noms en la nostra xarxa, o utilitzem una connexió a Internet i volem navegar des dels ordinadors de la xarxa d'àrea local, cal especificar les adreces IP dels servidors DNS.
- **Nom del host (*hostname*).** El nom (cadena de caràcters) que tindrà assignat el node dins de la xarxa d'àrea local.
- **Màscara de subxarxa.** És un conjunt de quatre nombres de 8 bits que serveix per saber si dues adreces IP pertanyen a la mateixa subxarxa o

no. Cadascun dels quatre nombres de la subxarxa pot tenir el valor zero o 255. En el cas de les xarxes del tipus C (les més esteses entre les xarxes d'àrees locals), la màscara és 255.255.255.0. En aquest cas les adreces IP 192.168.0.10 i 192.168.0.11 pertanyen a la mateixa subxarxa, perquè, si fem l'operació **i** lògica (*AND* en anglès) entre els bits de la màscara i la IP, en tots dos casos ens dona 192.168.0.0 (la mateixa adreça de subxarxa). Podem dir que si només poden variar els darrers 8 bits de la IP, en aquest lloc la màscara tindrà el valor zero, en canvi, la resta de valors de la IP que són fixats corresponen al valor 255 de la màscara.

2.2 Eines de configuració de la xarxa en mode text

Els sistemes GNU/Linux ofereixen un seguit d'utilitats per diagnosticar i configurar la xarxa des de l'interpret d'ordres (en mode text o mode consola), és a dir, a diferència dels sistemes Windows, no cal disposar de l'entorn gràfic per portar a terme la configuració i el diagnòstic del funcionament de la xarxa. Per utilitzar aquestes utilitats amb tots els seus paràmetres, cal autenticar-se com a usuari administrador.

2.2.1 Eina de d'informació i configuració de la xarxa `ifconfig`

Una de les utilitats més habitual és `ifconfig`, la qual ens permet comprovar i configurar el protocol TCP/IP des de la línia d'ordres, i que ens ofereix informació equivalent a l'ordre **`ipconfig`** de la consola del Windows.

Per veure la configuració del protocol TCP/IP, simplement hem d'escriure en una consola:

```
1 $ /sbin/ifconfig
```

Amb aquesta ordre obtindrem una sortida semblant a la següent:

Exemple 8

```
1 ifconfig
2   eth0  Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:94:65:cd
3           inet addr:10.0.2.15 Bcast:10.0.2.255 Mask
4           :255.255.255.0
5           inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe94:65cd/64 Scope:
6           Link
7           UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric
8           :1
9           RX packets:10740 errors:0 dropped:0 overruns:0
           frame:0
           TX packets:7522 errors:0 dropped:0 overruns:0
           carrier:0
           collisions:0 txqueuelen:1000
           RX bytes:10350281 (10.3 MB) TX bytes:1143450
           (1.1 MB)
```

Versions del protocol IP

La versió actual del protocol d'Internet (IPv4) serà substituïda per la versió 6 (IPv6), ja que el límit de la versió 4 en el nombre d'adreces de xarxa disponibles comença a restringir el creixement d'Internet.

```
1  lo      Link encap:Local Loopback
2  inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
3  inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
4  UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
5  RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
6  TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
7  collisions:0 txqueuelen:0
8  RX bytes:480 (480.0 B)  TX bytes:480 (480.0 B)
```

Ens apareixen dues interfícies de xarxa:

- **eth0**: que correspon a la targeta de xarxa
- **lo**: interfície *loopback*: és una interfície fictícia que sempre existeix i que habitualment té assignada la IP 127.0.0.1. Aquesta interfície de xarxa és utilitzada per diversos serveis del sistema.

Per comprovar la configuració del protocol TCP/IP de la interfície de la targeta de xarxa Ethernet, escriurem:

```
1 $ ifconfig eth0
```

Si volem modificar la configuració de la xarxa des de la línia d'ordres, també ho podem fer utilitzant la utilitat `ifconfig`, però ho hem de fer com a usuari administrador, i a més a més hem de tenir en compte que aquesta configuració només serà vàlida fins que tornem a iniciar l'ordinador o reiniciem els serveis de xarxa. Per exemple, la línia següent configura la interfície de xarxa:

```
1 # ifconfig eth0 192.168.0.133 netmask 255.255.0.0 broadcast 192.168.255.255 up
```

en què:

- **eth0**: nom interfície Ethernet
- **192.168.0.133**: adreça IP assignada al PC
- **netmask 255.255.0.0**: màscara de subxarxa
- **broadcast 192.168.255.255**: adreça IP de *broadcast*
- **up**: indica que s'activi la interfície Ethernet.

Relacionada amb l'ordre **ifconfig**, també podem utilitzar les ordres **ifdown** i **ifup** seguides de la interfície de xarxa que volem activar (normalment `eth0`), per desactivar-la o activar-la. Per configurar la xarxa amb **ifconfig**, seria convenient que abans la desactivéssim amb **ifdown**.

2.2.2 Eina de configuració de l'encaminament i rutes: route

A més de configurar el protocol TCP/IP de la màquina amb la qual estem treballant, si la nostra xarxa té connexió a Internet, normalment voldrem configurar l'adreça IP de l'encaminador. Això es fa de la manera següent:

```
1 # route add default gw 192.168.0.1
```

Aquesta ordre afegeix l'adreça IP de l'encaminador (*default gateway*).

En general, l'ordre **route** serveix per construir les taules d'encaminament i mostrar-ne la informació. També serveix per configurar les rutes a altres xarxes o a altres nodes per mitjà de l'encaminador o passarel·la.

Per mostrar la taula d'encaminament, utilitzem l'ordre **route**, sense cap paràmetre ni opció addicional. La sortida serà semblant al següent:

```
1 $ route
2   Kernel IP routing table
3   Destination      Gateway            Genmask           Flags  Metric  Ref    Use
4   Iface
5   192.168.2.0      *                  255.255.255.0     U        0        0      0 eth0
   default          .                  0.0.0.0           UG        0        0      0 eth0
```

- En la primera columna, l'adreça IP del node de la xarxa de destinació és:

```
1 Destination
```

L'opció

```
1 default
```

és l'encaminador predeterminat d'aquesta màquina.

- La columna que mostra la passarel·la per la qual els paquets han de viatjar per arribar a la destinació és:

```
1 Gateway
```

Quan s'hi mostra un asterisc, els paquets de xarxa viatgen directament cap al *host* de la destinació.

- La màscara de subxarxa és:

```
1 Genmask
```

- El que pot tenir diferents valors és:

```
1 Flags
```

Per exemple, U significa que la ruta està habilitada, i G vol dir que per arribar a la destinació cal utilitzar una passarel·la o encaminador.

- La columna que ens mostra la distància a la destinació és:

1 Metric

- La columna que, en general, no s'utilitza en sistemes del tipus GNU/Linux és:

1 Ref

- Finalment, el nom de la interfície per a l'entrada corresponent és:

1 Iface

2.2.3 Eina de configuració del nom del node de la xarxa: *hostname*

Per establir el nom de l'ordinador o node de la xarxa (*hostname*), escriurem *hostname* seguit del nom del *host*. Per exemple:

```
1 root@usuari-desktop:~# hostname usuari-pc
```

Per fer una comprovació posterior d'aquest nom de *host*, simplement escriurem *hostname*:

```
1 root@usuari-desktop:~# hostname
2 usuari-pc
```

2.2.4 Eina de configuració de la xarxa en sistemes Red Hat / Fedora (*system-config-network*)

A part d'aquestes eines genèriques, que incorporen totes les distribucions del GNU/Linux, Red Hat, Fedora i derivats inclouen una altra utilitat que permet configurar la xarxa utilitzant un assistent, que tot i en mode text és molt fàcil d'utilitzar. Per iniciar-lo, cal executar l'ordre:

```
1 # system-config-network
```

Se'ns presentarà una pantalla en què haurem d'escriure la descripció del dispositiu, el nom del dispositiu (normalment *eth0*), si farà servir la configuració automàtica de la xarxa, la IP estàtica, la màscara de subxarxa i la IP de l'encaminador.

Eines d'administració de la xarxa

Algunes de les distribucions del GNU/Linux inclouen eines específiques per administrar la xarxa. A més a més de *system-config-network*, a Fedora / Red Hat hi ha el centre de control de Mandriva, o l'eina d'administració centralitzada YaST de SuSE

2.3 Fitxers de configuració de la xarxa

Com és tradicional en totes les variants de l'UNIX, i sistemes GNU/Linux, gran part de l'administració del sistema es du a terme amb l'edició i modificació de fitxers de configuració. En aquest sentit, la xarxa no és cap excepció, i per tant és necessari interpretar el contingut dels fitxers de configuració per tal de gestionar la xarxa correctament.

2.3.1 Fitxer de configuració de la resolució de noms (DNS): /etc/resolv.conf

Per poder navegar per Internet, o resoldre adreces IP a partir d'un nom, ens caldrà utilitzar servidors DNS. Per configurar-los hem d'editar el fitxer **resolv.conf** que està situat en el directori **etc** (**/etc/resolv.conf**), i afegir la línia **nameserver** del servidor DNS.

Servidor DNS

Un servidor DNS és un ordinador que executa programari DNS. La majoria de servidors DNS funcionen sobre alguna variant de l'UNIX o GNU/Linux, i el programari més estès per dur a terme aquesta funció és BIND.

Per exemple, si volem afegir el servidor DNS de l'XTEC, hem d'editar el fitxer **resolv.conf** i afegir-hi la línia **nameserver 213.176.161.16**. Una forma alternativa és com a **root** escriure el següent des del prompt:

```
1 root@localhost root# cat >>/etc/resolv.conf (retorn)
2   nameserver 213.176.161.16 (retorn)
3   nameserver 213.176.161.18 (retorn)
4   ctrl+d
```

2.3.2 Fitxer de configuració dels noms dels nodes de la xarxa: /etc/hosts

Aquest fitxer és especial perquè emmagatzema informació sobre les IP associades als nodes de la xarxa. És útil quan no volem dependre d'un servidor DNS per resoldre determinats noms de la xarxa. En aquest fitxer podem incloure tantes línies com noms de nodes de la xarxa vulguem resoldre estàticament, i la seva sintaxi és:

```
1 ip del host    nom del host
```

Per exemple:

```
1 127.0.0.1      localhost
2 192.168.1.254  rebost
3 213.176.161.16 www.xtec.cat
```

En què:

- 127.0.0.1 seria l'adreça IP associada a l'ordinador local (*localhost*).
- 192.168.1.254 seria l'adreça IP d'un ordinador situat en la xarxa d'àrea local anomenat "rebot".
- 213.176.161.16 seria l'adreça IP de la pàgina principal de l'XTEC.

Val a dir que en aquest fitxer podem incloure nodes locals dins de la xarxa o servidors que estan a Internet.

2.3.3 Fitxer de configuració dels serveis: */etc/services*

Aquest fitxer ofereix una relació dels serveis de xarxa actius amb el port que tenen associat. La seva longitud pot ser força gran, però les primeres línies seran similars a les següents:

Exemple 9

```
1  # Each line describes one service, and is of the form:
2  #
3  # service-name port/protocol [aliases ...] [# comment]
4  tcpmux      1/tcp      # TCP port service multiplexer
5  tcpmux      1/udp      # TCP port service multiplexer
6  rje         5/tcp      # Remote Job Entry
7  rje         5/udp      # Remote Job Entry
8  echo        7/tcp
9  echo        7/udp
10 discard     9/tcp      sink null
11 discard     9/udp      sink null
12 sysstat     11/tcp     users
```

Normalment, hi ha dues entrades per cada servei, perquè la majoria poden utilitzar tant el protocol TCP com l'UDP per a les transmissions. De fet, un cop el sistema n'ha fet una configuració inicial, l'usuari no necessitarà modificar-lo.

2.3.4 Fitxer de configuració */etc/nsswitch.conf*

Aquest fitxer va ser desenvolupat inicialment per Sun Microsystems per especificar en quin ordre s'accedeix als serveis del sistema. En aquest fitxer hi ha una llista de serveis, però l'entrada que es modifica més sovint és la línia que conté *hosts*.

Una porció d'aquest fitxer té l'aspecte següent:

Exemple 10

```
1  passwd:      compat
2  group:       compat
3  shadow:      compat
```

```
4  hosts:      files dns mdns
5  networks:   files
6  protocols:  db files
7  services:   db files
8  ethers:     db files
9  rpc:        db files
10 netgroup:   nis
```

Aquest fitxer indica als serveis que han de consultar els fitxers estàndards de l'UNIX i el GNU/Linux per executar les ordres *passwd*, *shadow* i *group* (**/etc/passwd**, **/etc/shadow** i **/etc/group**, respectivament).

Per fer cerques de noms d'equips, el sistema comprova el fitxer **/etc/hosts**, i si no hi ha cap entrada, consulta el servidor DNS. A més, la línia que conté *hosts* conté totes les entrades possibles per a noms de *hosts*. Només cal modificar aquest fitxer si el servidor de noms s'ha modificat.

2.3.5 Fitxer de configuració **/etc/host.conf**

Aquest fitxer de configuració fa una llista amb l'ordre amb què l'ordinador cercarà la resolució de noms de *hosts*. Vegem el contingut per defecte del fitxer **/etc/host.conf**:

```
1 order hosts bind
```

En aquest exemple, primer l'ordinador comprova el contingut del fitxer **/etc/hosts** i després fa una cerca utilitzant el servidor DNS. L'única raó per modificar aquest fitxer és que es faci servir el protocol NIS per al servei de noms, o que es necessitin serveis opcionals. L'opció **nospoof** que es pot afegir en aquest fitxer pot ser un bon mètode per millorar la seguretat del sistema. Compara una cerca estàndard DNS amb una cerca inversa (nom de *host* a IP, i després IP a nom de *host*), i dóna un error si les dues cerques no coincideixen. La cerca de noms pot fallar si es fa servir un servei de *proxy*. Cal anar amb compte a l'hora d'utilitzar aquesta opció.

2.3.6 Fitxer de configuració permanent de la xarxa en sistemes Red Hat / Fedora

Si volem modificar de manera permanent la IP, els DNS i l'encaminador, hem d'editar els fitxers de configuració corresponents.

En els sistemes Red Hat, i similars, cal editar el fitxer:

```
1 /etc/sysconfig/networking/devices/ifcfg-eth*
```

En què * és el número que correspon a la interfície de xarxa activa que volem configurar, i afegir les línies tal com mostra l'exemple 11.

Exemple 11

```
1
2 IPADDR=192.168.0.101
3 DNS1=213.176.161.16
4 GATEWAY=192.168.0.1
```

En què:

- L'adreça IP que assignem a la interfície és:

```
1 IPADDR
```

- L'adreça IP del servidor DNS és:

```
1 DNS1
```

- L'adreça IP de l'encaminador és:

```
1 GATEWAY
```

S'ha de dir que, perquè aquests canvis siguin efectius, cal reiniciar els serveis de xarxa. Per fer això, hauríem d'executar l'ordre:

```
1 # cd /etc/init.d/
2 # ./network restart
3 S'està aturant la interfície eth0: [ FET ]
4 S'està aturant la interfície loopback: [ FET ]
5 S'està activant la interfície loopback: [ FET ]
6 S'està activant la interfície eth0: [ FET ]
```

2.3.7 Fitxer de configuració en sistemes Debian/Ubuntu

Si volem que la xarxa es configuri automàticament mitjançant el DHCP, hem d'editar el fitxer **/etc/network/interfaces**, i afegir-hi les línies següents:

```
1 # The primary network interface – use DHCP to find our address
2 auto eth0
3 iface eth0 inet dhcp
```

Si, en canvi, volem configurar la xarxa de manera manual amb una adreça IP estàtica, haurem d'editar el mateix fitxer, però afegint-hi els paràmetres bàsics de configuració de la xarxa:

```
1 # The primary network interface
2 auto eth0
3 iface eth0 inet static
4 address 192.168.3.90
5 gateway 192.168.3.1
6 netmask 255.255.255.0
7 network 192.168.3.0
8 broadcast 192.168.3.255
```

ifconfig

Sigui quina sigui la distribució del GNU/Linux que utilitzem, si no modifiquem els arxius de configuració de la xarxa i només utilitzem *ifconfig*, els canvis aplicats no es desaran quan reiniciem l'ordinador, aturem la sessió o reiniciem el servei de xarxa.

En què:

- **address**: adreça IP
- **gateway**: adreça IP de l'encaminador
- **netmask**: màscara de subxarxa
- **network**: adreça de subxarxa
- **broadcast**: adreça de multidifusió

Un cop hem aplicat tots els canvis que volíem, reiniciem el servei de xarxa:

```
1 /etc/init.d/networking restart
```

2.4 Eines de xarxa en mode text

A més de les eines per configurar la xarxa mitjançant el protocol TCP/IP, els sistemes basats en el GNU/Linux disposen d'una gran quantitat d'utilitats que ens permeten diagnosticar el funcionament de la xarxa i comprovar-ne el funcionament.

2.4.1 Estat de la connexió: ping

Per comprovar l'estat de les connexions, i comprovar que la xarxa funciona de manera fiable, podem utilitzar l'ordre **ping** seguida de la IP del node de la xarxa de destinació. L'ordre és pràcticament igual que la que apareix en la línia d'ordres del Windows, però amb la diferència que per aturar-ne l'execució hem de prémer **Control+C**.

Per exemple, si volem fer un *ping* a l'encaminador hem d'escriure **ping 192.168.0.1**. *Ping* s'executa de manera indefinida, però hi podem passar un paràmetre perquè només faci un nombre determinat de pings:

```
1 $ ping -c4 192.168.0.1
2   PING 192.168.0.1 (192.168.0.1) 56(84) bytes of data.
3   64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=3.74 ms
4   64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=0.626 ms
5   64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=0.593 ms
6   64 bytes from 192.168.0.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=0.695 ms
7   — 192.168.0.1 ping statistics —
8   4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3003ms
9   rtt min/avg/max/mdev = 0.593/1.413/3.741/1.344 ms
```

En aquest cas el paràmetre **-c4** fa que s'enviïn quatre paquets de 64 bytes a la seva destinació. L'ordre **ping** mesura el temps que els paquets d'informació triguen a

arribar a la destinació i retornar, i a més mostra una estadística del temps mínim, mitjà i màxim per fer aquesta operació. També ens informa del nombre de paquets enviats i de rebuts, que en una xarxa que funcioni de manera fiable haurien de ser els mateixos, amb un 0% de pèrdua de paquets.

2.4.2 Traçar ruta: traceroute

Una altra ordre que podem utilitzar per diagnosticar l'estat de la xarxa és **traceroute**, que és l'equivalent a l'ordre **tracert** del Windows, i fa exactament la mateixa funció. Si, per exemple, volem saber tots els *hosts* pels quals passen els paquets TCP/IP fins a arribar a `www.google.com`, simplement escriuríem `traceroute www.google.com` des de la línia d'ordres:

Exemple 12

```
1 $ traceroute to www.google.com (66.249.93.99), 30 hops max, 40
  byte packets
2 1 192.168.0.1 (192.168.0.1) 0.480 ms 0.473 ms 0.433 ms
3 2 10.2.242.1 (10.2.242.1) 42.955 ms 45.283 ms 45.761 ms
4 3 114.Red-80-58-123.staticIP.rima-tde.net (80.58.123.114)
  44.631 ms 43.037 ms 41.926 ms
5 4 129.Red-80-58-91.staticIP.rima-tde.net (80.58.91.129)
  53.640 ms 53.695 ms 53.759 ms
6 . . .
```

2.4.3 Estadístiques de connexions de xarxa: netstat

L'ordre **netstat** s'utilitza per mostrar l'estat de la xarxa. Té diversos paràmetres que poden mostrar una informació molt diversa. Es fa una llista dels serveis a partir del *socket* (connexions aplicació-aplicació entre dos ordinadors). Vegem-ne els paràmetres principals en la taula 2.1.

TAULA 2.1. Paràmetres més comuns de "netstat".

Opció	Sortida
-g	Mostra els grups de multidifusió configurats.
-i	Mostra les interfícies de xarxa configurades amb <i>ifconfig</i> .
-s	Fa una llista resum de l'activitat per a cada protocol de xarxa.
-v	Mostra una sortida detallada fent una llista dels <i>sockets</i> actius i inactius.
-c	Actualitza la sortida cada segon (útil per fer proves i arreglar problemes).
-e	Mostra informació detallada només per a les connexions actives.
-C	Mostra informació de la memòria cau d'encaminament. Serveix per cercar informació de connexions prèvies.

Eines de monitorització de connexions de xarxa (netstat)

Hi ha algunes eines de detecció de vulnerabilitats en servidors que estan connectats a una xarxa. Cal recordar que només és legítim el seu ús si les apliquem en servidors propis.

La seva sortida seria semblant a la següent:

Exemple 13

```
1 root@usuari-desktop:~# netstat -e
2 Active Internet connections (w/o servers)
3 Proto Recv-Q Send-Q Local Addr Foreign Address State
4      User Inode
5 tcp    0      0 usuari-de... 209.85.146.101:https
        ESTABLISHED usuari 12460
6 . . .
```

2.5 Eines de configuració i diagnòstic de la xarxa en mode gràfic

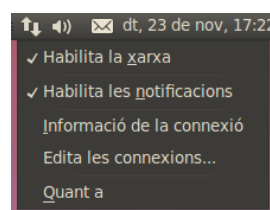
En la majoria de distribucions del GNU/Linux, també hi ha tot un conjunt d'eines de configuració i diagnòstic del funcionament de la xarxa en l'entorn gràfic, a més de les que funcionen sobre la consola en mode text. Aquestes eines són específiques de cadascuna de les distribucions, però la majoria tenen un funcionament similar i, en els aspectes bàsics, no són gaire diferents.

2.5.1 Eina de configuració de la xarxa: NetworkManager

En el cas de l'Ubuntu 10.04 LTS, com en la majoria de les distribucions que funcionen sobre l'entorn gràfic Gnome, l'eina que permet visualitzar i configurar la xarxa es diu *Network Manager*.

Per accedir a la informació sobre la xarxa, fem un clic amb el botó dret sobre la icona de la connexió de xarxa, i seleccionem l'opció *Informació de la connexió*, com podeu veure en la figura 2.1.

FIGURA 2.1. Opcions del menú de connexions de xarxa en l'Ubuntu 10.04LTS



Accés a NetworkManager

Fent això, ens apareixerà una finestra informativa amb les connexions de xarxa actives. Aquesta finestra ens diu el nom de la interfície de xarxa, l'adreça de maquinari (adreça MAC), el nom del controlador del dispositiu de xarxa, la velocitat de connexió i els paràmetres de configuració del protocol TCP/IP, com ara, l'adreça IP, la màscara de subxarxa, l'adreça de multidifusió (*broadcast*), la passarel·la (*gateway*) i els servidors DNS. Ho podeu veure en la figura 2.2.

FIGURA 2.2. Mostra informació sobre la configuració del protocol TCP-IP i el maquinari de xarxa



Informació de la connexió

Si seleccionem l'opció *Edita* les connexions, de les que apareixen en la figura 2.1, ens apareixerà un quadre de diàleg que ens permetrà configurar les interfícies de xarxa, com mostra la figura 2.3.

FIGURA 2.3. Aplicació NetworkManager, que permet editar i configurar les connexions de xarxa



Edició de les connexions de xarxa

En la primera pestanya se'ns mostren les connexions amb fil, és a dir, les interfícies de xarxa que estan connectades mitjançant cable. Per editar una d'aquestes connexions, seleccionem el nom de la interfície de la llista i després premem el botó *Edita*. Ens apareixerà la finestra de la figura 2.4.

Configuració en una xarxa domèstica

En l'àmbit domèstic, la majoria d'aparells encaminadors o *routers*, disposen de servidor DHCP incorporat, per tant, en la majoria de casos, no serà necessari dur a terme una configuració manual del protocol TCP/IP dels aparells que hi connectem.

FIGURA 2.4. Edició dels paràmetres de la interfície de xarxa amb fil seleccionada

The screenshot shows a window titled "S'està editant Auto eth0". It contains the following elements:

- A text field for "Nom de la connexió:" with the value "Auto eth0".
- A checked checkbox for "Connecta automàticament".
- A tab bar with three tabs: "Seguretat 802.1x:", "Paràmetres IPv4", and "Paràmetres IPv6". The "Seguretat 802.1x:" tab is selected.
- Inside the selected tab, there is a text field for "Adreça MAC:" with the value "08:00:27:94:65:CD".
- Below that, a text field for "MTU:" with a dropdown menu showing "automàtic" and a "bytes" label.
- At the bottom, there is a checked checkbox for "Disponible per a tots els usuaris".
- Two buttons at the bottom right: "Cancel·la" and "Aplica...".

Edició de la configuració de xarxa

En aquesta primera pestanya, podem modificar el nom de la connexió, si volem podem seleccionar que s'iniciï automàticament en iniciar el sistema o no, podem modificar l'adreça MAC de la interfície de xarxa o la mida de l'MTU (la mida màxima que pot tenir una unitat o paquet de dades per al protocol donat). Finalment, també podem fer que la interfície de xarxa estigui disponible per a tots els altres usuaris del sistema, encara que no siguin usuaris administradors.

Si seleccionem la pestanya *Seguretat*, el sistema mostra la finestra de la figura 2.5.

FIGURA 2.5. Pestanya de configuració de la seguretat en la connexió de xarxa

The screenshot shows the same window as Figure 2.4, but with the "Seguretat 802.1x:" tab selected. It contains the following elements:

- The "Nom de la connexió:" field remains "Auto eth0".
- The "Connecta automàticament" checkbox remains checked.
- The "Seguretat 802.1x:" tab is selected, and it contains a checkbox labeled "Utilitza la seguretat 802.1X per a aquesta connexió" which is currently unchecked.
- Below this, there is a dropdown menu for "Autenticació:" with the value "TLS".
- Fields for "Identitat:", "Certificat de l'usuari:", "Certificat de CA:", and "Clau privada:" each have a "(Cap)" button and a file icon.
- A text field for "Contrasenya de la clau privada:" is present, with a "Mostra la contrasenya:" checkbox below it.
- The "Disponible per a tots els usuaris" checkbox remains checked.
- The "Cancel·la" and "Aplica..." buttons are at the bottom right.

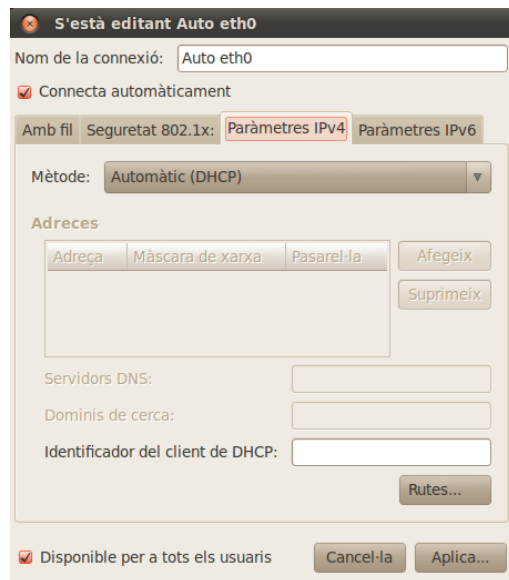
Seguretat de les connexions

Aquí podem habilitar el protocol de seguretat 802.1X, el qual és un estàndard de l'IEEE per al control d'accés a xarxes basat en el port, i que permet un mecanisme

d'autenticació per a dispositius que es volen connectar a una xarxa d'àrea local o àrea extensa. En cas que l'activem, podem triar el mètode d'autenticació, la identitat del dispositiu, el certificat de l'usuari, la clau privada i la contrasenya de la clau privada.

Si cliqueu en la pestanya *Paràmetres IPv4*, el sistema mostra la finestra de la figura 2.6.

FIGURA 2.6. Paràmetres IPv4 de la interfície de xarxa



Per defecte, el sistema cerca la configuració de la xarxa automàticament (DHCP)

Aquest apartat ens permet configurar el protocol TCP/IP per a la interfície de xarxa que hem seleccionat. Per defecte, la configuració de la xarxa és automàtica, la qual cosa requereix que en la xarxa d'àrea local hi sigui present un servidor d'adreces IP, és a dir, un servidor DHCP.

També podem establir una configuració de la xarxa manual, per a la qual cosa seleccionarem del desplegable l'opció *Manual*. En aquest cas, l'usuari haurà d'inserir els paràmetres bàsics de la configuració del protocol TCP/IP, és a dir, l'adreça IP, la màscara de subxarxa, la passarel·la, i els servidors DNS. Ho podeu veure en la figura 2.7

També hi ha una pestanya que fa referència a la configuració del protocol TCP/IP en la versió 6, però de totes maneres en l'actualitat això no és necessari, i només tindrà sentit en un futur. De totes maneres, totes les distribucions del GNU/Linux actuals ja suporten aquesta nova versió del protocol TCP/IP.

FIGURA 2.7. Configuració manual de la xarxa



Si configurem manualment la interfície de xarxa, haurem d'escriure l'adreça IP, la màscara, la passarel·la i els servidors DNS

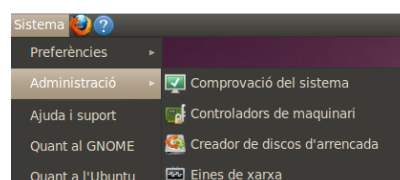
Un cop feta la configuració de la xarxa que volem, premem el botó *Aplica*, i es desaran els canvis que hàgim fet sobre la xarxa, i tornarem a la finestra de la figura 2.3. En aquesta finestra, podem afegir més connexions de xarxa, o podem eliminar les configuracions que ja no volem utilitzar.

També es poden configurar les connexions a xarxes sense fil, d'una manera molt semblant a com ho faríem en el cas de les xarxes amb fil. En aquest cas, però, cal afegir dos paràmetres addicionals, com són l'identificador de la xarxa sense fil (SSID) i la contrasenya d'accés a la xarxa (utilitzant el protocol d'encryptació WEP o WPA). Aquesta eina també permet configurar dispositius d'accés a Internet com ara mòdems ADSL, i dispositius USB de connexió a Internet via 3G.

2.5.2 Diagnòstic del funcionament de la xarxa: aplicació Eines de xarxa

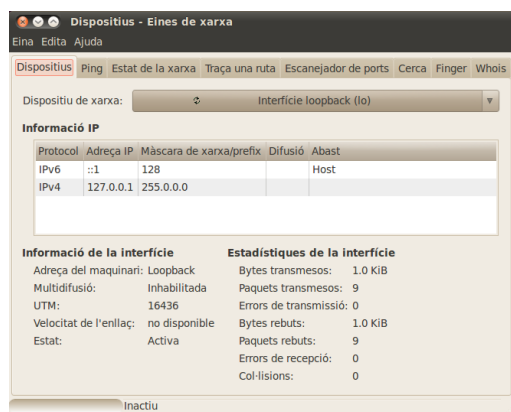
A més de l'eina d'administració anomenada *NetworkManager*, també disposem d'una altra eina que mostra informació sobre la xarxa, i que conté tot un seguit d'utilitats de diagnòstic del funcionament de la xarxa. Aquesta eina s'anomena *GNOME-Network*. Per accedir a aquesta aplicació, accedim al menú *Sistema*, l'apartat *Administració*, i seleccionem l'aplicació *Eines de xarxa*, com veieu en la figura 2.8.

FIGURA 2.8. Localització de l'aplicació Eines de xarxa



Un cop executem aquesta eina, es mostra la finestra de la figura 2.9.

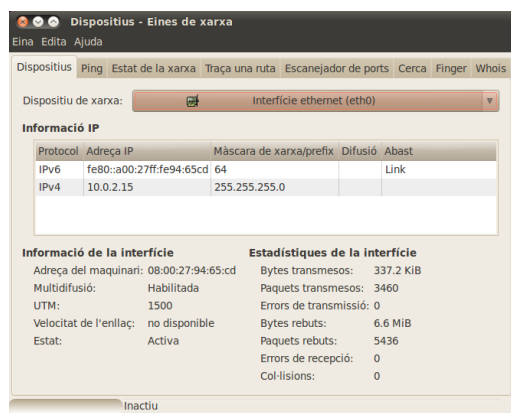
FIGURA 2.9. Finestra inicial de l'aplicació Eines de xarxa



En aquesta finestra inicial, per defecte, se'ns mostra la informació sobre la interfície *loopback*, que és una interfície fictícia que crea el sistema per a alguns serveis.

Si volem trobar la informació sobre la interfície de xarxa real, la seleccionem des del desplegable, com podeu veure en la figura 2.10.

FIGURA 2.10. Es mostren diverses estadístiques sobre la interfície de xarxa seleccionada, i informació sobre la interfície de xarxa eth0



Aquesta finestra ens mostrarà informació sobre la configuració del protocol TCP/IP, l'adreça MAC, la UTM, la velocitat de connexió i l'estat de la connexió. També mostra estadístiques sobre el funcionament de la interfície de xarxa, com ara la informació transmesa i rebuda (mesurada en paquets i bytes), el nombre d'errors produïts en la tramesa i recepció de dades i el nombre de col·lisions.

En la pestanya següent, Ping, se'ns mostra gràficament el resultat de l'execució d'aquesta ordre, com podeu veure en la figura 2.11.

FIGURA 2.11. Aquesta pestanya mostra estadístiques del funcionament de l'ordre Ping



Pestanya ping

En aquesta finestra, inserim el nom d'una URL, el nombre de pings que volem fer, i un cop acabat es mostra el temps mínim, màxim i mitjà del ping, a més a més d'informació sobre la quantitat de paquets tramesos i rebuts. Aquesta darrera informació és molt important per determinar la fiabilitat i l'estabilitat de la connexió de la xarxa.

Si fem un clic en la pestanya *Estat de la xarxa*, podrem veure informació sobre les connexions de xarxa establertes, que correspon a la sortida de l'ordre **netstat**. Ho podeu veure en la figura 2.12.

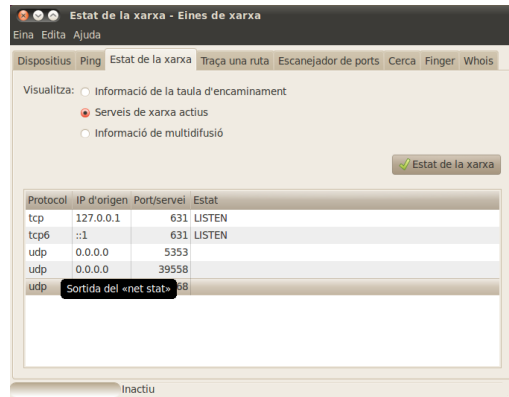
FIGURA 2.12. Pestanya Estat de la xarxa



Aquesta pestanya mostra informació equivalent a la utilitat netstat quan s'executa des de la consola

Fent clic en el botó de ràdio *Serveis de xarxa actius*, es mostra un contingut similar al de la figura 2.13.

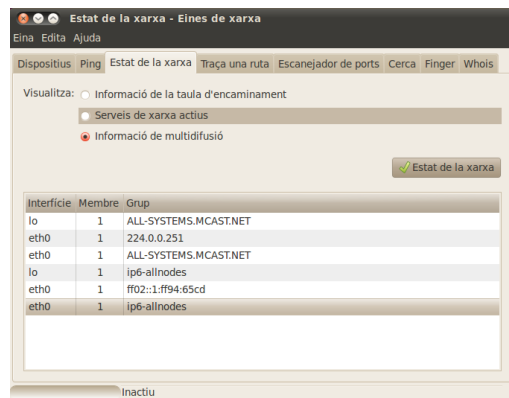
FIGURA 2.13. Es mostra una llista de tots els serveis de xarxa que funcionen actualment



Serveis de xarxa en funcionament

Aquesta pantalla ens mostra els serveis de xarxa que estan funcionant en la nostra màquina, el port que utilitzen i el protocol que fan servir. Si finalment fem un clic en la *Informació de multidifusió*, es mostra la finestra de la figura 2.14.

FIGURA 2.14. Informació de multidifusió

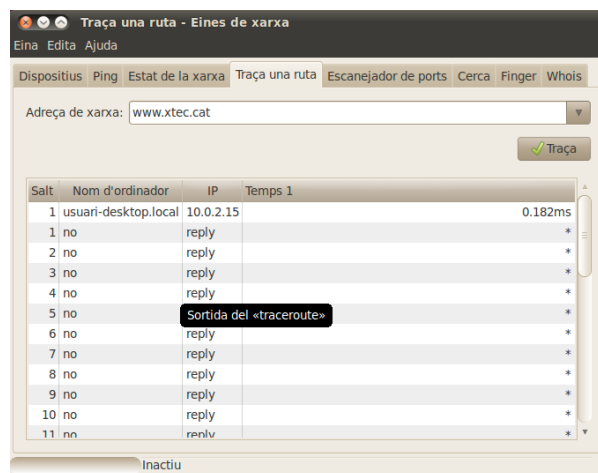


En aquesta finestra es mostren totes les connexions en mode de multidifusió que tenen establertes totes les interfícies de xarxa del sistema.

La pestanya *Traça una ruta* ens permet visualitzar tots els salts per les diferents xarxes d'àrea local i d'àrea extensa (a Internet), per arribar a un determinat node de la xarxa. Val a dir que el destinatari també pot ser un servidor d'Internet de qualsevol tipus...

Podeu veure el resultat de l'execució en la figura 2.15.

FIGURA 2.15. Traça d'una ruta

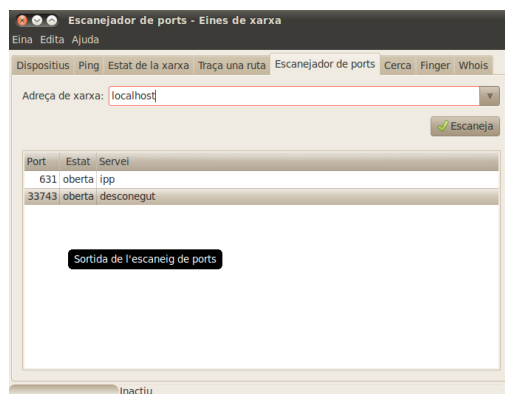


Es mostren estadístiques sobre cada pas per arribar a la destinació

Com es pot comprovar, la informació que es mostra en aquesta finestra seria la mateixa que la que surt de l'ordre **traceroute** executada des de la consola.

Si fem un clic en la pestanya *Escanejador de ports*, i inserim el nom d'un servidor de la xarxa, podem veure quins ports té oberts i en podem deduir quins serveis s'hi executen. Ho podeu veure en la figura 2.16.

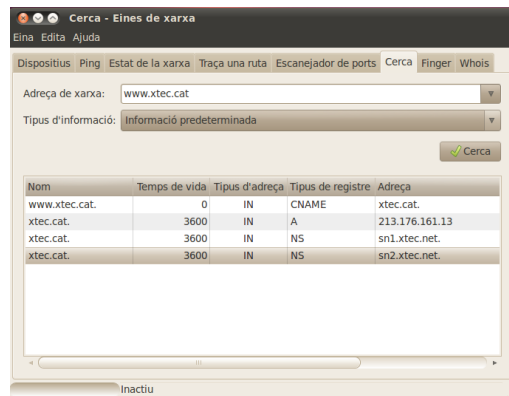
FIGURA 2.16. Escanejador de ports



Llista dels ports oberts que corresponen a serveis, en aquest cas de l'ordinador local ("localhost")

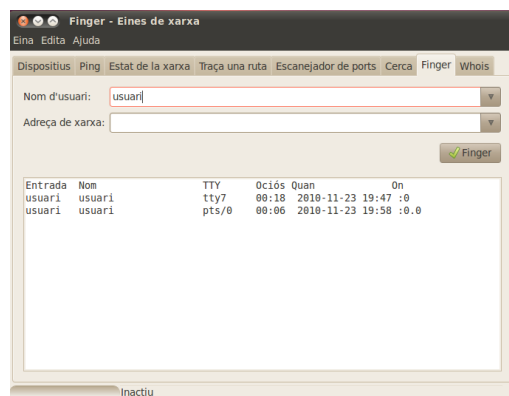
La pestanya *Cerca* ens permet obtenir informació d'un ordinador de la xarxa, o bé d'un servidor a Internet. Ho podeu veure en la figura 2.17.

FIGURA 2.17. Informació mostrada sobre un servidor web



Si fem un clic en la pestanya *Finger*, ens mostra un quadre de diàleg en què podem cercar informació sobre un usuari del sistema, podem veure quin terminal ha iniciat la sessió, i a quina hora ho ha fet. Ho podeu comprovar en la figura 2.18.

FIGURA 2.18. Informació que proporciona "Finger" sobre un usuari del sistema



Informació d'un usuari del sistema

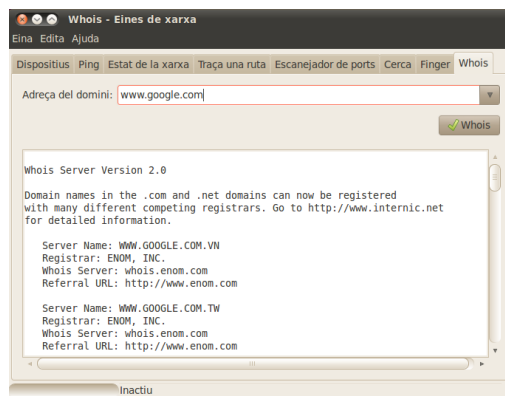
En aquest cas, la utilitat ens diu que l'usuari anomenat *usuari* ha iniciat la sessió al terminal número 7, que correspon a l'entorn gràfic.

Finalment, si fem un clic en la pestanya *Whois*, podem obtenir informació sobre un servidor web o un domini en la xarxa. Ho podeu veure en la figura 2.19.

ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)

És una organització que opera a escala internacional, que és responsable d'assignar les adreces del protocol IP, els identificadors de protocol, de les funcions de gestió del sistema de domini i de l'administració del sistema de servidors arrel.

FIGURA 2.19. Informació sobre els registres de dominis d'Internet



Sortida de l'ordre Whois

En aquest cas, podem veure la informació sobre un popular cercador d'informació a Internet, els diferents subdominis, i en quin servidor de *whois* està registrat.

3. Optimització del sistema en ordinadors portàtils

Un dels aspectes més crítics pel que fa a la utilització d'un ordinador portàtil és el consum energètic i la durada de la bateria. Els sistemes operatius del tipus GNU/Linux ofereixen una gran quantitat d'opcions i utilitats pel que fa a la gestió de l'energia i permet reduir el consum energètic i allargar la durada de la bateria.

El suport del maquinari és vital perquè la gestió d'energia funcioni, i el grau de gestió d'energia depèn del dispositiu. Alguns dispositius com, per exemple, els monitors només suporten dos estats: obert o tancat. D'altres, com alguns microprocessadors, suporten opcions d'estalvi energètic més complexes com, per exemple, la capacitat de funcionar a diferents freqüències.

La gestió energètica ha madurat amb el temps, de manera que ara hi ha principalment dos estàndards: APM (gestió avançada de l'energia) i ACPI (interfície per a la configuració avançada de la gestió de l'energia).

APM és un estàndard proposat per Microsoft i Intel que consisteix en una o més capes de programari que suporten la gestió de l'energia. En aquest estàndard, la BIOS és fonamental.

ACPI és l'estàndard més nou, proposat per Toshiba, Intel i Microsoft. Permet una gestió més intel·ligent de l'energia, i és gestionat pel sistema operatiu, en comptes de la BIOS.

En referència a l'estalvi energètic, com a principi general, quan hi ha algun dispositiu que no es fa servir, és aconsellable que aquest es desconnecti i, sempre que es pugui, es deixi inactiu el màxim de temps possible, la qual cosa maximitzarà aquest estalvi.

Una manera d'implementar la gestió energètica és definir un diagrama de transició entre estats energètics. Es defineixen diferents estats d'ús d'energia del sistema, i es defineixen les regles per fer la transició entre aquests estats.

Podríem definir uns estats genèrics semblants a aquests:

- **Estat d'execució.** El sistema arriba a aquest estat quan s'inicia o es reinicia. El consum energètic és màxim en aquest estat, perquè tots els dispositius estan engegats o actius.
- **Estat d'espera.** El sistema arriba a aquest estat a causa de la inactivitat. És típic que el monitor s'apagui i que la velocitat del microprocessador es redueixi per preservar energia.
- **Estat adormit.** El sistema arriba a aquest estat degut a una inactivitat continuada. L'energia es preserva aturant el funcionament de la majoria dels

dispositius, el microprocessador està en mode adormit, i només la memòria RAM consumeix una mica d'energia per refrescar-se i preservar l'estat de la màquina (les dades del sistema, les aplicacions i les dades carregades en memòria). El sistema es desperta de l'estat adormit quan es detecta activitat, i torna a l'estat d'execució normal.

- **Estat aturat.** Només s'arriba a aquest estat quan l'usuari ho ordena, s'aturen tots els dispositius, i el consum energètic és mínim. Només funciona el rellotge intern per preservar l'hora del sistema.

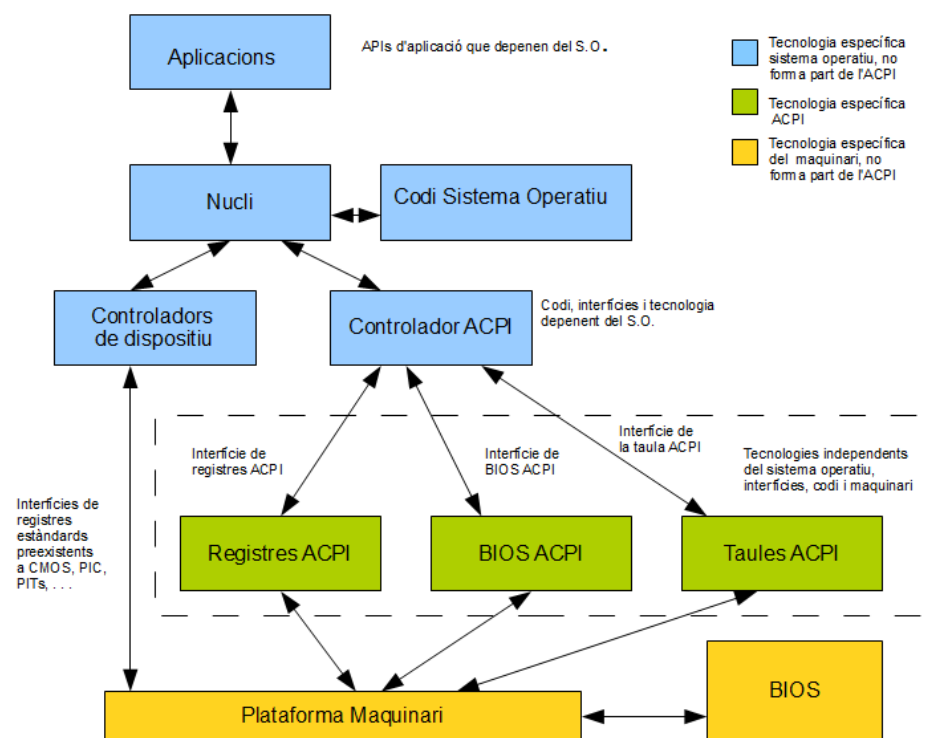
Podem dir que la base de la gestió i estalvi de l'energia consisteix a detectar la inactivitat i posar els dispositius en el mode de baix consum energètic.

3.1 Gestió energètica en sistemes GNU/Linux

La majoria dels sistemes moderns suporten la gestió energètica ACPI, i si instal·lem una distribució del GNU/Linux sobre aquests, podem obtenir informació completa sobre la gestió de l'energia en el directori `/proc/acpi/`. Per exemple, hi podem trobar informació sobre la freqüència de funcionament del microprocessador, mesures de temperatura, etc.

A la figura 3.1 podeu veure una llista de les eines que ens permet el GNU/Linux pel que fa a la gestió d'energia.

FIGURA 3.1. Esquema ACPI



3.1.1 Hibernar (en el disc)

Consisteix a desar tota la informació de la sessió oberta (tot el contingut de la memòria RAM) en una partició d'intercanvi del disc, de manera que ens estalviem molt de temps de restaurar el sistema al seu estat de treball normal, sense necessitat de reobrir totes les aplicacions de l'usuari. Com a conseqüència, la partició d'intercanvi ha de ser com a mínim igual de gran que la memòria RAM del sistema. Actualment totes les distribucions del GNU/Linux ho suporten, i s'hi pot accedir com una opció més de l'entorn gràfic.

3.1.2 Escalat de freqüència del processador

Consisteix en la disminució de freqüència de funcionament del microprocessador per estalviar energia. Les darreres versions de les distribucions del GNU/Linux suporten l'escalat de freqüència del processador, però no tots els microprocessadors el suporten. En principi només el suportaven els microprocessadors per a ordinadors portàtils, però actualment també el suporten molts microprocessadors per a equips de taula.

En el cas de les distribucions del GNU/Linux, això s'implementa mitjançant un controlador del nucli anomenat **cpufreq**. El controlador de dispositiu **cpufreq** permet que els programes d'usuari control·lin la freqüència de funcionament del microprocessador escrivint fitxers en el directori **/sys/devices/system/cpu/cpufreq/**.

De fet el que realment control·la la freqüència del microprocessador és un programa que utilitza el controlador **cpufreq**.

L'estàndard *de facto* de les distribucions del GNU/Linux és **CPUSpeed**, que permet configurar el controlador de dispositiu **cpufreq** en funció de criteris definits per l'usuari: càrrega del microprocessador, temperatura, funcionament amb bateria/endollat, etc.

Normalment, CPUSpeed es configura per mitjà del fitxer **/etc/cpuspeed.conf**. Vegem-ne un exemple de configuració:

Exemple 14

```
1 VMAJOR=1
2 VMINOR=1
3 DRIVER="speedstep-centrino"
4 OPTS="-i 2
5 -t /proc/acpi/thermal_zone/THM/temperature 70
6 -a /proc/acpi/ac_adapter/AC/state
7 -p 10 25
8 -m 600000 -M 1600000"
```

Tecnologies d'escalat dinàmic de freqüència dels microprocessadors.

La majoria de microprocessadors actuals incorpora la capacitat de modificar la freqüència de funcionament sense haver d'aturar el sistema operatiu, i de reduir-la quan es necessita estalviar energia. En el cas dels microprocessadors d'Intel, aquesta tècnica s'anomena *SpeedStep*, i en els d'AMD es diu *Cool'n'Quiet*.

Després de fer els canvis, caldrà reiniciar el servei **CPUSpeed** amb:

```
1 /etc/init.d/cpuspeed restart
```

Pot ser interessant de visualitzar la freqüència de funcionament del microprocessador executant:

```
1 cat /proc/cpuinfo
```

3.1.3 hdparm

És una utilitat del GNU/Linux que permet controlar el temps que ha de passar per aturar la rotació dels plats del disc dur, i d'altres paràmetres. Una manera d'estalviar energia és fent aturar els plats del disc dur en un període de temps relativament curt, la qual cosa en redueix el consum.

Per tal d'habilitar l'aturada del disc, podríem executar les ordres següents:

```
1 hdparm -S 5 /dev/hda  
2 hdparm -K 1 /dev/hda
```

La primera ordre atura el gir. El nombre posterior ens indica quants múltiples de 5 segons passen fins que això succeeix. En aquest cas $5 * 5 = 25$ segons.

La segona ordre permet guardar els paràmetres de configuració del disc, després d'haver reiniciat el sistema per maquinari. Per tant, d'aquesta manera recordarà el temps que ha de passar fins a aturar el gir dels discos, entre altres paràmetres.

Una altra acció que podem dur a terme per estalviar energia és executar **hdparm** amb el paràmetre **-B** :

```
1 hdparm -B 254 /dev/sdX
```

El paràmetre **-B** activa la gestió avançada d'energia si el disc la suporta. El valor 255 correspondria a un disc sempre engegat, i valors baixos aturarien el funcionament del disc després de poc temps d'inactivitat. És recomanable utilitzar valors no inferiors a 128, perquè si no, el capçal del disc s'aparca massa ràpidament, i això pot malmetre o escurçar-ne la vida útil.

Aquest valor pot ser configurat en el fitxer **/etc/laptop-mode/laptop-mode.conf**, assegurant-nos que el mode portàtil controla **hdparm**

```
1 CONTROL_HD_POWERMGMT=1
```

i després canviant-ne els valors per defecte:

```
1 BATT_HD_POWERMGMT=254  
2 LM_AC_HD_POWERMGMT=254  
3 NOLM_AC_HD_POWERMGMT=254
```

Una altra acció que podem dur a terme per tal d'evitar que el disc dur s'enguegui ràpidament quan està en repòs és desactivar el dimoni **hddtemp**, que llegeix

la temperatura del disc dur cada minut. També hauríem de tenir en compte la configuració del dimoni **smartd**, que controla l'estat del disc dur, i que també el fa activar, tot i que en aquest cas això només passa un cop cada 30 minuts en la seva configuració per defecte.

3.1.4 Mode portàtil

El mode portàtil, està implementat des de la versió 2.4.23 i 2.6.6 del nucli de GNU/Linux.

Aquest mode es pot activar afegint un “5” en el fitxer **/proc/sys/vm/laptop_mode**. Quan es configura correctament, permet fer girar els plats del disc només quan es llegeixen dades que són fora de la memòria cau. D'aquesta manera reduïm el consum energètic del disc dur.

També hi ha un conjunt d'eines d'usuari que ajuden a automatitzar la gestió de tots els aspectes de la configuració del mode portàtil, en funció del mode d'operació (endollat al corrent altern, o funcionament amb bateria). S'anomena **laptop-mode-tools**, i es pot descarregar en la majoria de distribucions de GNU/Linux.

Ordinadors ultraportàtils (netbooks)

Amb l'aparició dels ordinadors ultraportàtils (*netbook*), s'ha popularitzat la utilització del GNU/Linux, si bé, en la majoria dels casos, es tracta de distribucions especialment adaptades a aquests tipus d'ordinadors.

3.1.5 Programes d'estalvi de pantalla

Aquest tipus de programari s'activa automàticament després d'haver detectat un temps d'inactivitat, i mostra imatges o figures estàtiques o en moviment en la pantalla. En funció de com sigui la imatge o les figures es pot estalviar una quantitat d'energia important.

Per estalviar energia, suposant que la versió del servidor de l'entorn gràfic (les X), i el monitor, ho suportin, es poden fer servir les opcions DPMS (*display power management signaling* o senyalització de la gestió de l'energia del monitor). Per exemple, per habilitar les opcions DPMS del servidor de les X, podem escriure: **xset+dpms**. També podem canviar manualment el mode del monitor:

```
1 xset dpms force standby
2   xset dpms force suspend
3   xset dpms force off
```

Cal tenir en compte que, normalment, les opcions *suspend* i *off* estalvien molta més energia que el mode d'espera (*standby*), sobretot en monitors antics de tub de raigs catòdics (CRT).

En el cas dels monitors LCD, també es recomana fer servir aquests modes perquè no en redueixen el temps de servei.

En els entorns gràfics moderns (com ara GNOME i KDE) és fàcil de configurar l'apagament automàtic del monitor donat un període de temps. En el cas del

GNOME, accedim al menú *Sistema>Preferències>Estalvi de pantalla*, i apareix un quadre de diàleg en què simplement seleccionem el tema de l'estalvi de pantalla i el temps fins que aquest s'activi. Ho podeu veure a la figura 3.2.

FIGURA 3.2. Estalvi de pantalla en Ubuntu



Aquí podeu seleccionar el tipus d'estalvi de pantalla, el temps que triga a activar-se, i si voleu blocar la pantalla quan aquest estalvi s'activi

3.1.6 acpi

En els sistemes GNU/Linux instal·lats en màquines compatibles amb l'estàndard ACPI, dem utilitzar l'ordre **acpi** amb el paràmetre **-V**, que ens mostrarà tota la informació que pot recollir. La sortida serà semblant a la següent:

Exemple 15

```
1 $ acpi -V
2 Battery 1: charged, 100%
3 Thermal 1: ok, 47.0 degrees C
4 AC Adapter 1: on-line
```

En aquest exemple es mostra l'estat de la bateria i la temperatura del microprocessador, i ens diu que la connexió al corrent altern està activada.

Protocols d'encriptació de dades

El protocol SSH encripta les comunicacions mitjançant una clau pública, que permet autenticar un usuari en un ordinador remot. L'SSH es fa servir per connectar-se a un ordinador remot i executar ordres, però també permet transferir fitxers (mitjançant els protocols associats SCP i SFTP) i fer sessions remotes amb entorn. L'SSH fa servir el model client-servidor.

3.2 Arxius de xarxa sense connexió

Els arxius de xarxa sense connexió s'utilitzen en un ordinador portàtil o de taula que de vegades es connecta a una xarxa. Fent servir aquest mètode, podem obtenir arxius de la xarxa cada cop que l'ordinador s'hi connecta.

Els fitxers seleccionats es descarreguen automàticament des de carpetes compartides en la xarxa i s'emmagatzemen en l'ordinador local. Quan desconnectem l'ordinador de la xarxa podem utilitzar els fitxers i, quan ens tornem a connectar,

els canvis fets en aquests fitxers s'afegeixen als arxius disponibles en la xarxa mitjançant un procés de **sincronització**. Si algú connectat a la xarxa fa canvis en el mateix fitxer, pot desar la seva versió, conservar l'altra versió o guardar les dues.

En els sistemes Windows, aquesta utilitat de sincronització de fitxers ja està present dins del mateix sistema operatiu, però en sistemes GNU/Linux s'ha d'instal·lar una utilitat addicional per poder dur a terme aquesta tasca. De totes maneres, el mètode de transferència de fitxers quan sincronitzem el directori remot i el local, és mitjançant el protocol SSH (*secure shell*), que ens assegura la transferència encriptada de la informació per mitjà de la xarxa, la qual cosa millora la seguretat i la privacitat de l'usuari.