

# Migració i coexistència amb sistemes no Linux

Josep Jorba Esteve

PID\_00215351



# Índex

<b>Introducció</b> .....	5
<b>1. Sistemes informàtics: ambients</b> .....	7
<b>2. Serveis en GNU/Linux</b> .....	11
<b>3. Tipologies d'ús</b> .....	14
<b>4. Migrar o coexistir</b> .....	17
4.1. Identificar requisits de serveis .....	19
4.2. Procés de migració .....	20
4.2.1. Estacions de treball .....	22
4.2.2. Màquines clients d'escriptori .....	22
<b>5. Taller de migració: anàlisi de casos d'estudi</b> .....	26
5.1. Migració individual d'un usuari d'escriptori Windows a un sistema GNU/Linux .....	26
5.2. Migració d'una petita organització que disposa de sistemes Windows i alguns UNIX .....	29
5.3. Migració d'un servidor Windows a un servidor Samba en GNU/Linux .....	32
<b>Activitats</b> .....	41
<b>Bibliografia</b> .....	42



## Introducció

Una vegada feta una primera aproximació als sistemes GNU/Linux, el pas següent és integrar-los a l'entorn de treball com a sistemes de producció. Segons el sistema actual que estigui en ús, podem plantejar, o bé una migració total a sistemes GNU/Linux, o bé una coexistència mitjançant serveis compatibles.

La migració a l'entorn GNU/Linux es pot fer de manera progressiva, substituint serveis parcialment, o bé substituint tots els serveis de l'antic sistema pels equivalents GNU/Linux.

En els entorns distribuïts actuals, el paradigma més present és el de client-servidor. Qualsevol tasca en el sistema global és gestionada per un o més servidors dedicats, i les aplicacions, o els usuaris directament, accedeixen als serveis prestats.

Pel que fa a l'ambient de treball, ja sigui en el cas més simple, com l'usuari individual, o bé en un de complex, com un entorn empresarial, en cada entorn es necessitarà un conjunt de serveis que haurem de seleccionar, i adaptar després les màquines clients i servidors, perquè puguin accedir-hi o proporcionar-los els seus serveis.

Els serveis poden englobar molts aspectes diferents. N'hi sol haver de diversos tipus, ja sigui per a compartir recursos o informació. Són habituals servidors d'arxius, d'impressió, de Web, de noms, correu, etc.

L'administrador, normalment, seleccionarà un conjunt de serveis que hauran de ser presents en l'ambient de treball, depenent de les necessitats dels usuaris finals o de l'organització, i haurà de configurar el suport adequat a la infraestructura, en forma de servidors que suportin la càrrega de treball esperada (tant càrrega interna, com càrrega de l'exterior, si n'hi ha).



## 1. Sistemes informàtics: ambients

En el procés d'algunes instal·lacions de distribucions de GNU/Linux, ens podem trobar sovint que ens pregunten pel tipus d'ambient, o per les tasques a les quals estarà dedicat el nostre sistema. Això permet moltes vegades escollir un subconjunt de programari que s'instal·larà per defecte, per ser el més adequat a la funció prevista. És habitual que ens preguntin si el sistema es destinarà a:

- a) **Estació de treball (*workstation*):** aquest tipus de sistema incorpora algunes aplicacions particulars, que seran les més usades. El sistema, bàsicament, es dedica a l'execució d'aquestes aplicacions i a un petit conjunt de serveis de xarxa.
- b) **Servidor:** s'integren la majoria de serveis de xarxa o, en tot cas, algun de particular, el qual serà el servei principal del sistema.
- c) **Estació dedicada a càlcul:** aplicacions intensives en càlcul, renderitzadors, aplicacions científiques, gràfics DAO (CAD, en anglès), etc.
- d) **Estació gràfica:** escriptori amb aplicacions que necessiten interacció amb l'usuari en forma gràfica.

Usualment, podem compondre el nostre sistema GNU/Linux a partir d'una o més d'aquestes possibilitats.

Més en general, si haguéssim de separar els ambients de treball [Mor03] en els quals es pot utilitzar un sistema GNU/Linux, podríem identificar tres tipus principals d'ambient: estació de treball (*workstation*), servidor i escriptori (*desktop*).

### Funcions

Els sistemes GNU/Linux es poden dedicar a funcions de servidor, a estació de treball o a escriptori.

També es podria incloure un altre tipus de sistemes, els que anomenaríem genèricament *dispositius incrustats (embedded)*, o bé sistemes mòbils de petites dimensions, com per exemple un telèfon mòbil intel·ligent (*smartphone*), una tauleta, una videoconsola portàtil, etc. GNU/Linux ofereix, així mateix, suport per a aquests dispositius, amb nuclis reduïts i personalitzats específics.

### Exemple

Destaquem, per exemple, un treball inicial fet per la firma Sharp en els seus models Zaurus, un PDA amb Linux d'altres prestacions (diversos models van estar disponibles en la dècada dels noranta i la primera del 2000). O també altres iniciatives Linux de tipus incrustat com els TPV (terminals de punt de venda). O alguns intents de videoconsol·les com la GP2X. També és especialment destacable l'evolució al mercat dels *smartphones* de la plataforma Android

### Nota

Característiques i història de la plataforma Android a:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))  
<http://www.android.com>

de Google Inc., basada en la màquina virtual Java sobre un nucli Linux modificat, i també altres plataformes mòbils amb més o menys èxit com Firefox OS, Tizen, Sailfish OS o Ubuntu Touch.

Pel que fa als tres principals ambients, vegem com es desenvolupa cada un d'aquests sistemes informàtics en un entorn GNU/Linux:

1) Un sistema de tipus **estació de treball** sol ser una màquina d'alt rendiment, utilitzada per a una tasca específica en lloc d'un conjunt general de tasques. L'estació de treball, clàssicament, era composta d'una màquina d'altres prestacions amb maquinari específic adequat a la tasca que calia desenvolupar. Se solia tractar d'una màquina Sun Sparc, IBM Risc o Silicon Graphics (entre d'altres) amb les seves variants de UNIX de propietat. Aquestes màquines d'alt cost s'orientaven a un segment clar d'aplicacions, ja fos el disseny gràfic 3D (el cas de Silicon o Sun) o bases de dades (IBM o Sun). Avui dia, molts dels PC actuals tenen un rendiment comparable a aquests sistemes (encara que no igual), i la frontera entre un d'aquests sistemes i un PC ja no és tan clara, gràcies a l'existència de GNU/Linux com a alternativa a les versions de UNIX de propietat. Es pot destacar que molts d'aquests fabricants (Oracle/Sun, IBM, HP, Dell) estan oferint GNU/Linux com a opció d'operatiu per als seus sistemes actuals de gamma alta, normalment mitjançant convenis amb distribuïdors Linux comercials (com Red Hat o SuSe) o construeixen la seva pròpia a distribució, com Oracle Linux.

2) Un sistema de tipus **servidor** té un objectiu concret, que és oferir serveis a altres màquines de la xarxa: ofereix característiques o una funcionalitat clara a la resta de màquines. En sistemes informàtics relativament petits (per exemple, menys de 5-10 màquines) no hi sol haver un sistema exclusiu de servidor (encara que acostumen a ser comuns els d'arxius i impressió), i sol estar compartit amb altres funcionalitats, per exemple també com a màquina de tipus escriptori. En sistemes mitjans (unes quantes desenes de màquines), hi sol haver una o més màquines dedicades a actuar de servidor, ja sigui la màquina exclusiva que centra tots els serveis (correu, Web, etc.) o un parell de màquines dedicades a repartir-se els serveis principals.

En sistemes grans (un centenar o més de màquines, fins i tot milers), per la capacitat de càrrega pot ser necessari que hi hagi un bon grup de servidors, cada un dedicat normalment a algun servei en exclusiva, o fins i tot es pot dedicar un conjunt de màquines exclusivament a un servei. És més, si aquests serveis es proporcionen –cap a dins o cap a fora de l'organització– mitjançant accés per clients directes o obert a Internet, depenent de la capacitat de càrrega que hàgim de suportar haurem de recórrer a solucions de tipus SMP (màquines amb diversos processadors, que també són multinucli, interconnectats a la mateixa màquina) o de tipus clústers d'alta disponibilitat (agrupació de màquines que es distribueixen la càrrega d'un determinat servei).



Els serveis que podem necessitar de manera interna (o externa), es podrien englobar (entre d'altres) dins d'aquestes categories de serveis:

- a) **Aplicacions:** el servidor disposa d'execució d'aplicacions i com a clients no més n'observem l'execució i hi interactuem. Pot englobar, per exemple, serveis de terminals i execució d'aplicacions en Web.
- b) **Fitxers:** ens proporciona un espai comú i accessible des de qualsevol punt de la xarxa on podem emmagatzemar i recuperar els nostres fitxers.
- c) **Base de dades:** se centralitzen dades que es consultaran o les produiran les aplicacions del sistema en xarxa (o bé altres serveis).
- d) **Impressió:** es disposa de conjunts d'impressores, en els quals es gestionen les seves cues i els treballs que s'hi enviïn des de qualsevol punt de la xarxa.
- e) **Correu electrònic:** s'ofereixen serveis per a rebre, enviar o reexpedir correu procedent o destinat tant a l'interior com a l'exterior.
- f) **Web:** servidor (o servidors) propis de l'organització, d'utilització interna o externa per als clients.
- g) **Informació de xarxa:** en organitzacions grans és imprescindible poder localitzar els serveis oferts, recursos compartits o els usuaris mateixos. Es necessiten serveis que permetin aquesta localització i la consulta de les propietats de cada tipus d'objecte.
- h) **Serveis de noms:** es necessiten serveis que permetin anomenar i traduir els diferents noms pels quals es coneix un mateix recurs.
- i) **Serveis d'accés remot:** en cas de no disposar d'accés directe, hem de disposar de mètodes alternatius que ens permetin interaccionar des de l'exterior, que ens deixin accedir al sistema que vulguem.
- j) **Serveis de generació de noms:** en l'anomenament de màquines, per exemple, es pot donar una situació molt variable de nombre o que no siguin sempre les mateixes. Hem de proporcionar mètodes per a identificar-les clarament.
- k) **Serveis d'accés a Internet:** en moltes organitzacions no cal que hi hagi accessos directes, sinó accessos per mitjà de passarel·les (*gateways*) o per servidors intermediaris (*proxys*).
- l) **Serveis de filtratge:** mesures de seguretat per a filtrar informació incorrecta o que afecti la nostra seguretat, i protegir o limitar l'accés als recursos.

**m) Serveis de virtualització:** amb el desenvolupament de solucions que ens permeten emular altres màquines, permetem concentrar múltiples màquines de manera virtual, en una sola màquina física, augmentant així l'eficiència del maquinari disponible, d'una altra manera normalment infrautilitzat. En aquest cas, amb una màquina potent, podem col·locar múltiples serveis sobre diferents màquines virtuals, que estiguin allotjats finalment en una o més màquines físiques.

**3)** Un sistema de tipus **escriptori** seria simplement una màquina que s'utilitza per a les tasques informàtiques rutinàries, de tots els dies (per exemple, el PC que tenim a casa o a l'oficina).

### Exemple

Podríem definir les tasques següents com a comunes (s'inclouen alguns dels programes GNU/Linux més utilitzats):

- **Tasques ofimàtiques.** El programari clàssic d'un paquet ofimàtic: procesador de text, full de càlcul, presentacions, alguna petita base de dades, etc. Podem trobar paquets com el LibreOffice/OpenOffice (gratuït), el KOffice (de KDE), o diversos programes com el Gnumeric, l'AbiWord, que formarien un paquet per a Gnome (denominat *GnomeOffice*).
- **Navegació web.** Navegadors com el Mozilla Firefox, el Chromium, el Konqueror, l'Epiphany, etc.
- **Suport de maquinari** (dispositius USB, d'emmagatzemament, etc.). En GNU/Linux estan suportats pels controladors adequats, normalment proporcionats en el nucli, o bé per fabricants. Mitjans i entreteniment (gràfics, processament d'imatges, fotografia digital, jocs i més): en GNU/Linux hi ha una quantitat enorme d'aquestes aplicacions, de qualitat molt professional: Gimp (retoc fotogràfic), Sodipodi, Xine, MPlayer, Gphoto, etc.
- **Connectivitat** (accés a l'escriptori de manera remota, accés a altres sistemes). En aquest aspecte en GNU/Linux hi ha una quantitat enorme d'eines, ja siguin les de TCP/IP mateix –com *ftp*, *telnet*, *ssh*, *web*, etc.– o les d'X Window, que té capacitats d'escriptori remot per a qualsevol màquina UNIX, com Rdesktop (per a connectar-se a escriptoris Windows), o VNC (que permet connectar-se a UNIX, Windows, Mac, etc.).

#### Nota

Pàgines web de paquets ofimàtics:

<http://libreoffice.org>

<http://www.koffice.org/>

<http://live.gnome.org/GnomeOffice>

## 2. Serveis en GNU/Linux

GNU/Linux disposa de servidors adaptats per a qualsevol ambient de treball.

Les categories dels serveis que hem apuntat tenen equivalents en serveis que podem proporcionar des dels nostres sistemes GNU/Linux a la resta de màquines de la xarxa (i dels quals també podrem actuar com a client):

**a) Aplicacions:** GNU/Linux pot oferir serveis de terminals remots, ja sigui per connexió directa mitjançant interfícies en sèrie de terminals "passius", que serveixin per a visualitzar les aplicacions o interactuar-hi. Una altra possibilitat és la connexió remota de manera textual, des d'una altra màquina, per mitjà de serveis TCP/IP com els *rlogin*, *telnet*, o de manera segura amb *ssh*. GNU/Linux proporciona servidors per a tots aquests protocols. En el cas d'executar aplicacions gràfiques, disposem de solucions mitjançant X Window de manera remota. Qualsevol client UNIX, Linux o Windows (o d'altres) que disposi d'un client X Window pot visualitzar l'execució de l'entorn i les seves aplicacions. Així mateix, hi ha altres solucions, com VNC, per al mateix problema. Quant a les aplicacions via Web, GNU/Linux disposa del servidor Apache, i qualsevol dels múltiples sistemes d'execució web estan disponibles, ja siguin Servlets/JSP (amb Tomcat) Perl PHP, XML, *webservices*, etc., i també servidors d'aplicacions web com Oracle/BEA WebLogic, IBM Websphere, JBoss (lliure), que també s'executen sobre plataformes GNU/Linux.

**b) Fitxers:** es poden servir fitxers de múltiples maneres, des de proporcionar-hi accés per FTP fins a servir de manera transparent a altres màquines UNIX i GNU/Linux amb NFS, o bé actuar de client o servidor per a màquines Windows mitjançant Samba/CIFS.

**c) Base de dades:** suporta una gran quantitat de bases de dades client-servidor de tipus relacional, com MySQL i PostgreSQL, i diverses de comercials, com Oracle o IBM DB2, entre d'altres.

**d) Impressió:** pot servir impressores locals o remotes, tant a sistemes UNIX amb protocols TCP/IP com a Windows mitjançant Samba/CIFS.

e) **Correu electrònic:** ofereix tant serveis perquè els clients obtinguin correu a les seves màquines (servidors POP3 o IMAP), com agents MTA (*mail transfer agent*) per a recuperar i retransmetre correu, com el servidor Sendmail (l'estàndard UNIX) o d'altres com Exim o Postfix i, en el cas de trameses externes, el servei SMTP.

f) **Web:** està disponible el servidor HTTP Apache. A més, podem integrar servidors d'aplicacions web, com Tomcat, per a servir Servlets/JSP, o servidors d'aplicacions com JBoss.

g) **Informació de xarxa:** serveis com NIS, NIS+ o LDAP ens permeten centralitzar la informació de les màquines, usuaris i recursos diversos de la nostra xarxa, i això facilita l'administració i els serveis als usuaris, de manera que aquests no depenguin de la seva situació a la xarxa. Si la nostra organització té una certa estructura interna, aquests serveis ens permeten modelar-la (mitjançant estructures jeràrquiques), deixant accés als recursos a qui els necessita.

h) **Serveis de noms:** serveis com el DNS per als noms de les màquines i la seva traducció des d'IP o a IP, per exemple, mitjançant el servidor Bind (el DNS estàndard UNIX).

i) **Serveis d'accés remot:** ja sigui per a executar aplicacions o per a obtenir informació remota de les màquines. Els servidors podrien ser els que hem comentat per a aplicacions: X Window, VNC, etc., i també els que permeten executar algunes instruccions remotes sense interactivitat, com *rexec*, *rsh*, *ssh*, etc.

j) **Serveis de generació de noms:** serveis com DHCP permeten xarxes TCP/IP, una generació dinàmica (o estàtica) de les adreces IP que es disposen en funció de les màquines que en necessitin.

k) **Serveis d'accés a Internet:** en determinades situacions es pot tenir un únic punt de sortida a Internet (o diversos). Aquests punts solen actuar com a intermediaris, ja que tenen l'accés i el redirigeixen als possibles accessos a Internet per part dels clients. També solen actuar de cau (*cache*) de continguts. En GNU/Linux podem disposar, per exemple, de l'Squid. Dins d'aquesta categoria, també podria entrar l'actuació d'un sistema GNU/Linux de passarel·la (*gateway*) o d'encaminador, ja sigui per a dirigir paquets cap a altres xarxes o per a buscar rutes de retransmissió alternatives.

l) **Serveis de filtratge:** una de les mesures de seguretat més utilitzades actualment és la implantació de tallafocs (*firewalls*). Consisteix en tècniques de filtratge dels paquets entrants o sortints, dels diferents protocols que estiguem usant, per a posar barreres als no desitjats. En GNU/Linux disposem de mecanismes com *ipchains* (obsolet) i *iptables* (més modern, també denominat *Netfilter*) per a implementar els tallafocs. Hi ha propostes noves com ara *NFTables*, per a substituir en el futur *iptables*.

**m) Serveis de virtualització:** múltiples solucions possibles, ja des de cert suport en el *kernel*, com KVM, Qemu i Xen; solucions parcialment lliures com VirtualBox, fins a algunes de comercials com VMware.

### 3. Tipologies d'ús

GNU/Linux ofereix, com a sistema, característiques vàlides per a l'ús des de l'usuari personal fins a l'usuari d'una infraestructura de mitjana o gran escala.

Des de la perspectiva dels usuaris dels sistemes GNU/Linux, podríem diferenciar usuaris individuals, de mitjana escala i d'organització àmplia:

a) **L'usuari individual o usuari domèstic:** aquest tipus d'usuari disposa d'una o diverses màquines a la seva llar, que seran compartides o no. En general, en aquest ambient, GNU/Linux s'utilitzaria per a desenvolupar un sistema d'escriptori, en el qual serà important la part gràfica: l'escriptori de GNU/Linux. També està adquirint importància, pel creixement dels continguts digitals (foto, vídeo, música), la utilització de GNU/Linux en un ambient domèstic, com a servidor de mitjans digitals, o servidor d'arxius, en forma de servidors creats a mida, o de productes comercials de tipus NAS (*network attached storage*) casolans que proporcionen servidors Samba, NFS, FTP, impressió, còpia de seguretat i reproducció en temps real de vídeo i àudio.

Quant a la part d'escriptori, tenim dues opcions principals, en forma dels entorns **Gnome** i **KDE**. Els dos entorns constitueixen opcions perfectament vàlides. Tots dos disposen de serveis de visualització i execució de les aplicacions, i també d'un ampli conjunt d'aplicacions pròpies bàsiques que ens permeten desenvolupar tot tipus de tasques rutinàries. Els dos entorns ofereixen un escriptori visual amb diferents menús, barres d'utilitat i icones, i també navegadors de fitxers propis i aplicacions d'utilitat variades. Cada entorn pot executar les seves aplicacions pròpies i les disponibles en l'altre entorn, encara que cada aplicació té una execució més bona en el seu entorn propi, en tenir un aspecte visual més d'acord amb l'entorn per al qual es va dissenyar.

Quant a les aplicacions per a l'usuari personal, inclouríem les típiques del sistema d'escriptori. En el cas que l'usuari disposi d'una xarxa a casa seva, com per exemple un petit conjunt d'ordinadors amb una xarxa de tipus Ethernet, també podrien ser interessants serveis per a compartir fitxers i impressores entre les màquines. Podrien ser necessaris serveis com NFS, si hi ha altres màquines Linux, o bé Samba, si hi ha màquines amb Windows (o Mac). Els sistemes NAS casolans intenten integrar tots aquests serveis juntament amb un conjunt d'emmagatzemament en discos múltiples (RAID), accessible per xarxa mitjançant diferents protocols (FTP, HTTP, NFS, Samba...).

En el cas de tenir una connexió a Internet d'algun proveïdor d'accés (ISP), segons la forma de connexió utilitzada, necessariem controlar els dispositius i els protocols corresponents:

- **Connexió per mòdem:** els mòdems telefònics solen utilitzar el protocol PPP de connexió amb el proveïdor. Hauríem d'habilitar aquest protocol i configurar els comptes que tinguem habilitats en el proveïdor. Un problema important amb Linux és el tema dels *winmodems*. Aquests mòdems (amb excepcions) no estan suportats, ja que no són un mòdem real, sinó una simplificació de maquinari més un programari controlador, i la majoria funciona únicament amb Windows, per la qual cosa cal evitar-los (si no estan suportats) i comprar mòdem "reals" (complets).
- **Connexió mitjançant un mòdem ADSL:** el funcionament seria semblant, es podria utilitzar el protocol PPP o un altre denominat EoPPP. Això pot dependre del fabricant del mòdem i del tipus, Ethernet o USB.
- **Connexió per ADSL amb encaminador:** la configuració és molt simple, ja que en aquesta situació només cal configurar la targeta de xarxa Ethernet o la targeta *wireless* en el nostre sistema per a connectar a l'encaminador ADSL (aquest sol proporcionar serveis d'IP dinàmica per a les màquines client).

**Nota**

Els entorns basats en mòdems de línia telefònica estan parcialment obsolets, però en alguns ambients geogràfics o països en desenvolupament poden ser l'única solució (de baix cost) possible.

Una vegada la interfície a Internet està connectada i configurada, l'últim punt és incloure el tipus de serveis que necessitem. Si només volem actuar com a clients a Internet, n'hi haurà prou que utilitzin les eines client dels diferents protocols, ja sigui *ftp*, *ssh*, el navegador web, el lector de correu, etc. Si a més volem oferir serveis cap a l'exterior –per exemple, publicar una web (servidor web) o permetre el nostre accés extern a la màquina (serveis de *ssh*, *ftp*, X Window, VNC, etc.), en aquest cas, actuant com a servidor– hem de recordar que això només serà possible, en principi, si el nostre proveïdor ens ofereix adreces IP fixes (estàtiques) per a la nostra màquina. D'una altra manera, la nostra adreça IP canviaria a cada connexió i la possibilitat de proporcionar un servei es tornaria molt difícil o impossible (hi ha possibles solucions a aquest problema, com els serveis oferts per l'empresa DynDNS, o d'altres d'equivalents).

Un altre servei interessant seria compartir l'accés a Internet entre les màquines de què disposem a partir d'un sistema GNU/Linux que estigui connectat a l'exterior (que actua de servidor intermediari o passarel·la per a la resta de màquines). De fet, diversos encaminadors ADSL són en realitat servidors d'aquest tipus, i molts fabricants utilitzen un GNU/Linux incrustat en el microprogramari (*firmware*) dels encaminadors. Tot i així, si disposem d'una única màquina amb accés a Internet (mòdem telefònic o mòdem ADSL), podem establir aquesta màquina amb connexió compartida per a la resta de la nostra xarxa casolana.

**b) Usuari de mitjana escala:** és un usuari d'una organització de mitjana escala, ja sigui una petita empresa o un grup d'usuaris. Aquests usuaris disposaran de connectivitat en xarxa local (per exemple, una LAN) amb algunes màquines i impressores connectades. I tindran accés directe a Internet, bé per mitjà d'algun servidor intermediari (punt o màquina destinats a la connexió externa), o bé d'unes quantes màquines connectades físicament a Internet. En general, en aquest ambient, el treball sol ser en part local i en part compartit (ja siguin recursos com les impressores o les aplicacions comunes). Normalment, necessitarem sistemes d'escriptori; per exemple, en una oficina podem utilitzar les aplicacions ofimàtiques juntament amb clients Internet, i potser també sistemes de tipus estació de treball. Per exemple, en treballs d'enginyeria o científics es poden utilitzar aplicacions de DAO (en anglès CAD), de processament d'imatges, aplicacions de càlcul matemàtic intensiu, etc., i segurament hi haurà algunes màquines més potents destinades a aquestes tasques.

Es pot comentar que aquest ambient està una mica en transició per a esdevenir el comú de l'usuari individual, ja que a causa de les connexions de banda ampla disponibles a les llars com més va s'amplien més les característiques de l'usuari domèstic i s'apropen a aquest segon ambient. De fet, de vegades l'usuari de mitjana escala se sol denominar *SOHO* (*small office, home office*).

En aquest ambient d'ús, necessitarem serveis de compartició de recursos com fitxers, impressores, possiblement aplicacions, etc. Per tant, en un sistema GNU/Linux seran adequats els serveis d'NFS, serveis d'impressió i Samba (si hi ha màquines Windows amb què calgui compartir fitxers o impressores). També és possible que tinguem necessitat d'entorns de bases de dades, algun servidor intern de Web amb aplicacions compartides, etc.

**c) Usuari d'organització àmplia:** aquest tipus d'usuari és una evolució de l'anterior, i se'n diferencia en la mida de l'organització i en els recursos de què pot disposar, que podrien arribar a ser molt alts, de manera que es necessitarien alguns recursos de sistemes de directori de xarxa de tipus NIS, NIS+ o LDAP per a poder manejar la gran quantitat d'informació de l'organització i reflectir-ne l'estructura, i també, segurament, disposar de grans infraestructures de serveis cap als clients externs, en general en forma de llocs web amb aplicacions diferents.

En aquest tipus d'organitzacions es presenten nivells d'heterogeneïtat elevats, tant en el maquinari com en el programari dels sistemes, i podríem trobar moltes arquitectures i diferents sistemes operatius, per la qual cosa la tasca principal consisteix a facilitar la compatibilitat de les dades via bases de dades i formats de documents estàndard, que facilitin la interconnexió mitjançant protocols, clients i servidors estàndard (amb elements TCP/IP).



## 4. Migrar o coexistir

A continuació, plantejarem un altre aspecte important en el procés d'adopció dels sistemes GNU/Linux. Suposem que o bé som principiants en el maneig d'aquest sistema o, al contrari, que som experimentats i volem adoptar un o diversos sistemes GNU/Linux com a usuaris individuals, per al treball en la nostra petita organització, o que ens estem plantejant substituir la infraestructura completa (o parcial) de la nostra gran empresa o organització.

Fer aquesta migració no és quelcom trivial: cal avaluar les opcions mitjançant un estudi en el qual s'analitzin tant els costos com les prestacions que esperem obtenir. A més, es pot dur a terme de manera total o parcial, amb cert grau de coexistència amb els sistemes antics.

Ens trobem davant d'un projecte de migració, total o parcial, dels nostres sistemes informàtics a GNU/Linux, i com a administradors som responsables d'aquest procés.

Com en tot projecte, caldrà estudiar la manera de respondre qüestions com: és rendible el canvi, en prestacions, en cost? Amb quin objectiu ho fem? Quins requisits volem o hem de complir? Podem fer o és necessària una migració completa? Hi ha d'haver coexistència amb altres sistemes? Caldrà formar de nou els usuaris? Podrem utilitzar el mateix maquinari o en necessitarem un de nou? Hi haurà costos afegits importants? O, simplement... sortirà bé? Aquestes i moltes preguntes més són les que haurem d'intentar respondre. En el cas empresarial, la resposta implicaria la definició d'un projecte o pla de migració, amb els seus objectius, l'anàlisi de requisits, el procés d'implantació, els estudis econòmics, els plans de formació d'usuaris, els calendaris de fases de desenvolupament i implementació, etc. No entrarem en això, però ens plantejarem algunes de les qüestions de manera senzilla. I en l'apartat 5 examinarem uns petits casos pràctics de qüestions que cal examinar en el procés de migració.

A més, en el moment en què comencem la migració als sistemes GNU/Linux és quan començarem a apreciar els avantatges que aportarà a la nostra organització:

a) **Costos:** reducció dels costos, en llicències de programari del sistema i de les aplicacions. GNU/Linux té un cost zero quant a les llicències, si s'obté des de la Xarxa (per exemple, en forma d'imatges dels CD de la distribució), o un cost menyspreable tenint en compte que la millor comparació per a sistemes

equivalents en prestacions serien sistemes Windows Server, amb costos que se situen en rangs de diversos milers d'euros per llicència, sense incloure gran part del programari extra que proporciona una distribució GNU/Linux típica.

Però cal anar amb compte, perquè no s'han de desestimar els costos de manteniment i formació. Si la nostra organització només està formada per usuaris i administradors Windows, podem tenir costos alts en nova formació, personal, i potser manteniment. Per això, les grans empreses volen dependre d'algun distribuïdor comercial de GNU/Linux que els implanti i mantingui el sistema, com, per exemple, les versions empresarials que ofereixen Red Hat, SUSE i d'altres. Aquestes versions GNU/Linux també tenen costos de llicència alts (comparables a Windows), però, al contrari, estan ja adaptades a estructures empresarials i porten programari propi per a gestionar la infraestructura informàtica de les empreses. Un altre aspecte important, que resumiria aquesta estimació de costos, és el concepte de TCO (*total cost of ownership*), com a avaluació global dels costos associats que ens trobarem en emprendre un desenvolupament tecnològic. No solament cal avaluar els costos de llicències i maquinària, sinó també els costos de suport i formació de les persones i productes implicats, que poden ser tan importants o més que els de la solució implementada.

**b) Suport:** GNU/Linux té el suport de manteniment més gran que hagi tingut un sistema operatiu, i majoritàriament gratis. Malgrat això, algunes empreses no l'adopten per certs temors, i objecten que no hi ha suport del producte, i es dediquen a comprar distribucions comercials que els ofereixen contractes de suport i manteniment. GNU/Linux té una comunitat de suport mundial ben establerta, per mitjà de diferents organitzacions que proporcionen documentació lliure (els famosos *howto*), fòrums d'usuaris especialitzats, comunitats d'usuaris de pràcticament qualsevol regió o país del món, etc. Qualsevol dubte o problema amb què ens trobem es pot buscar (per exemple, amb algun dels cercadors en Internet), i podem tenir respostes en minuts. Si hem trobat un error o una situació no provada, en podem informar en diversos llocs (fòrums, llocs de desenvolupament, llocs d'errors de distribucions, etc.) i obtenir solucions en hores o pel cap alt en alguns dies. Sempre que aparegui un dubte o algun problema, cal intentar primer alguns procediments (així es desenvolupa l'aprenentatge d'administració), i si no obtenim solució en un temps prudential, consultar la comunitat GNU/Linux per si a algun altre usuari (o un grup) li ha ocorregut el mateix problema i ha obtingut solució. Si no, sempre podem informar del problema (llocs d'errors de les distribucions), que ens plantegin algunes solucions temporals, o es comencin a elaborar revisions dels paquets de programari afectats, si es considera que és un problema important.

#### **Algunes fonts de suport GNU/Linux**

Linux Howto's: <http://www.tldp.org/>

HowtoForge: <http://howtoforge.org/>

Linux Questions: <http://www.linuxquestions.org/>

Linux Forum: <http://www.linuxforums.org/forum/>

Suport de Debian:

<http://www.debianhelp.org/>

<http://forums.debian.net/>

<http://www.debian-administration.org/>

Suport de Fedora:

<http://fedoraforum.org/>

#### 4.1. Identificar requisits de serveis

Si tenim uns sistemes ja funcionant, haurem de tenir implantats alguns serveis dels quals els usuaris seran clients, o serveis que ajudin la infraestructura del suport informàtic. Els serveis entraran dins d'alguna de les categories vistes anteriorment, amb les opcions GNU/Linux que comentem.

Els sistemes GNU/Linux no són "nous" en absolut, i deriven (com hem vist en la introducció) d'una història de més de quaranta anys d'ús i desenvolupament dels sistemes UNIX. Gràcies a això, una de les primeres coses que veurem és que no ens falta suport per a cap tipus de servei que vulguem. A tot estirar, hi haurà diferències en la manera de fer les coses. A més, molts dels serveis que s'utilitzen en els sistemes informàtics van ser pensats, investigats, desenvolupats i implementats al seu dia per a UNIX, i posteriorment van ser adaptats a altres sistemes (com Windows, amb més o menys encert).

Moltes de les empreses que disposen de UNIX de propietat participen en GNU/Linux i ofereixen alguns dels seus desenvolupaments a la comunitat.

Qualsevol servei disponible en cada moment podrà ser adaptat en els sistemes GNU/Linux amb serveis equivalents (si no iguals).

#### Exemple

Un cas famós és el dels servidors Samba [Woo00] [Sam]. Windows ofereix el que denominen *compartir arxius i impressores en xarxa* mitjançant uns protocols propis denominats genèricament *SMB (server message block)* [Smb] (amb suport de xarxa en els protocols NetBios i NetBEUI). També és d'ús comú el nom *CIFS (common Internet file system)*, que és com es va denominar el protocol en una segona revisió (que continuava incloent SMB com a protocol base). Aquests protocols permeten compartir carpetes d'arxius (o discos) i d'impressores en una xarxa de màquines Windows (en una configuració de treball en grup, o en dominis Windows). En UNIX aquesta idea ja era antiga quan va aparèixer en Windows, i es disposava de serveis com NFS de compartició d'arxius o la gestió remota d'impressores, sota protocols TCP/IP.

Un dels problemes de substituir els serveis Windows de compartició basats en NetBios/NetBEUI (i últimament amb NetBios sobre TCP/IP), era com donar suport a aquests protocols, ja que, si volíem conservar les màquines client amb Windows, no podíem utilitzar els serveis UNIX (encara que diferents fabricants han implementat clients UNIX per a Windows, solen ser una opció o bé cara o bé no completa). Per a aquest problema, Samba es va desenvolupar com un servidor per a UNIX que suportava els protocols Windows i podia substituir una màquina client-servidor Windows de manera transparent; els

usuaris clients amb Windows no notarien absolutament res. És més, el resultat va ser que en la major part dels casos el rendiment era comparable, si no millor que en la màquina original amb els serveis Windows.

Actualment Samba [Sam] evoluciona constantment per mantenir la compatibilitat dels serveis Windows de compartició d'impressores i arxius, a causa dels canvis generals a què Microsoft sotmet els protocols SMB/CIFS [Smb] (base que Samba implementa) en cada versió nova de Windows; en particular, l'evolució des dels esquemes de treball en grup en les seves versions client de l'operatiu, als esquemes centralitzats en servidor (o en grups), amb serveis particulars d'autenticació d'usuaris (NTLM, NTLMv2, Kerberos) i emmagatzemament centralitzat de la gestió del sistema com Active Directory. També es varia la configuració de servidors de dominis en les diferents versions de Windows Server existents (ja siguin amb servidors controladors primaris, còpia de seguretat o Active Directory).

Actualment, en els processos de migració amb Samba haurem d'observar quines configuracions de clients/servidors Windows (i les seves versions) hi ha en el sistema informàtic, i també quins mecanismes d'autenticació dels usuaris o gestió de la informació s'utilitzen (grups, dominis, sistema d'autenticació). A més, necessitarem conèixer l'estructuració del sistema informàtic en dominis (i els seus servidors controladors, membres o servidors aïllats), per a poder fer un mapatge complet i correcte envers solucions basades sobre Samba, i en serveis complementaris d'autenticació d'usuaris (*winbind*, *kerberos*, *nss\_ldap*) i gestió de directoris (com per exemple OpenLDAP) [Sama] [Samb].

## 4.2. Procés de migració

En el procés de migració, cal tenir en compte què es vol migrar, i si es vol fer de manera completa o parcial, perquè coexisteixi amb altres serveis o equips o amb un sistema operatiu diferent.

En aquests ambients, en les grans organitzacions, en les quals trobem un gran nombre de sistemes heterogenis, caldrà tenir en compte que segurament no es migraran tots, en especial els sistemes de tipus estació de treball dedicats a l'execució d'alguna aplicació bàsica per a una tasca. Pot ser que no hi hagi l'aplicació equivalent o simplement ens podem voler quedar amb aquests sistemes per raons de cost o per rendibilitzar la inversió feta.

Podem migrar diversos elements, ja sigui els serveis que oferim, les màquines que els serveixen o els clients que hi accedeixen. Els elements que es migrin poden ser variats.

En la migració, passarem per la substitució d'un servei per un altre equivalent, normalment amb el menor impacte possible si no volem substituir també els clients.

En cas de clients Windows, podem usar el servidor Samba per a substituir els serveis d'arxius i impressores que proporcionaven les màquines Windows. Si es tracta d'altres serveis, els podem substituir pels equivalents GNU/Linux. En el cas de substituir només algun servei, normalment s'inhabilitarà el servei en

la màquina que l'oferia i s'habilitarà en el sistema nou. Poden ser necessaris canvis en els clients (per exemple, adreces de la nova màquina o paràmetres relacionats amb el servei).

Si la funció la complia completament una màquina servidora, cal analitzar si la màquina estava dedicada a un o a més serveis i si tots podran ser substituïts. En aquest cas, només cal reemplaçar la màquina antiga per la nova (o mantenir l'antiga) amb els serveis sota GNU/Linux i, en tot cas, modificar algun paràmetre en els clients si fos necessari. Normalment, abans d'efectuar el canvi, és convenient provar la màquina separatament amb alguns clients per a assegurar-nos que compleix la seva funció correctament i substituir les màquines en algun període d'inactivitat del sistema.

En qualsevol cas, segurament caldrà fer còpies de seguretat de les dades anteriors al nou sistema, per exemple, el sistema de fitxers o les aplicacions disponibles al servidor original. Un altre dels punts previs que cal tenir en compte és la portabilitat de les dades; un problema que sovint presenta difícil solució si en l'organització s'utilitzaven formats de dades o aplicacions dependents d'una plataforma.

Alguns casos pràctics de problemes amb què es troben algunes empreses avui dia són:

- **Aplicacions web amb ASP o ASP.NET:** algunes d'aquestes aplicacions només es poden dur a terme en plataformes web amb Windows i el servidor web IIS de Microsoft. Caldria evitar-les si en algun moment pensem fer una migració de plataformes i no volem reescriure-les o pagar una empresa perquè ho faci. En plataformes GNU/Linux està disponible el servidor web Apache (el més utilitzat en Internet), que també es pot utilitzar amb Windows. Aquest servidor suporta ASP en Perl (en Windows se sol utilitzar Visual Basic, C# i JavaScript generalment) i hi ha solucions de tercers per a migrar els ASP o convertir-los més o menys. Però si la nostra empresa depengués d'això, seria molt costós en temps i diners. Una solució pràctica hauria estat fer els desenvolupaments web en Java (que sí que és portable entre plataformes) o altres solucions com PHP. En aquest punt es pot destacar el projecte Mono [Mon] (patrocinat per Xamarin) per a la portabilitat de part de l'entorn .NET de Microsoft a GNU/Linux, en particular gran part de les API de .NET, el llenguatge C# i l'especificació ASP.NET. Permeten una migració flexible d'aplicacions .NET basades en l'API .NET que estigui suportada per la plataforma Mono. D'altra banda, com a alternativa GPL a Mono, es pot assenyalar que una temporada va funcionar el projecte DotGnu [Dgn] de l'FSF, però es va aturar per manca de voluntaris.
- **Bases de dades:** utilitzar, per exemple, un SQL Server de Microsoft, ens fa totalment dependents de la seva plataforma Windows. A més, si utilitzem solucions de propietat en un entorn concret per a aplicacions de la base de dades, seran de transferència difícil. Altres bases de dades propietàries, com Oracle i DB2 (d'IBM) són més portables perquè disposen de versió per a les diferents plataformes (GNU/Linux inclosa), o per a utilitzar llenguatges de programació més portables. També es podria treballar amb sistemes de bases de dades PostgreSQL o MySQL (també tenen versió per a Windows) disponibles en GNU/Linux, i que permeten una transició més fàcil. Així mateix, si es combina amb el desenvolupament web tenim moltes facilitats. En aquest sentit, avui dia s'utilitzen sistemes com aplicacions web amb Java, ja siguin miniaplicacions de servidor, miniaplicacions o EJB, o bé solucions com les famoses LAMP, combinació de GNU/Linux, Apache, MySQL i PHP.

### 4.2.1. Estacions de treball

En aquestes migracions el problema més gran parteix de les aplicacions, ja que són les que donen la seva raó de ser a l'estació de treball, ja siguin programes de DAO, d'animació, d'enginyeria o científics. Aquí serà important que les puguem substituir per aplicacions iguals o, com a mínim, compatibles amb les mateixes característiques o amb la funcionalitat esperada, o amb portabilitat de formats de dades o fitxers. Normalment, la major part d'aquestes aplicacions ja provenen d'un món UNIX, ja que la majoria d'aquestes estacions de treball estaven pensades com a màquines UNIX. Per això, potser n'hi hagi prou amb una recompilació o una adaptació mínima al nou sistema GNU/Linux, si disposem del codi font (com sol passar en moltes aplicacions científiques). Si es tracta d'aplicacions comercials, els fabricants (de programari d'enginyeria i científic) les comencen a adaptar a GNU/Linux, encara que en aquests casos les aplicacions solen ser molt cares (poden valdre perfectament de milers a centenars de milers d'euros). També per a alguns programaris hi ha solucions lliures compatibles en més o menys mesura. Cal examinar quines solucions lliures tenim i si s'adapten mínimament a les nostres necessitats.

### 4.2.2. Màquines clients d'escriptori

Les màquines d'escriptori continuen essent un maldecap en el món GNU/Linux, ja que ofereixen bastants problemes addicionals. En els servidors, les màquines es destinen a funcionalitats clares, que en general no requereixen interfícies gràfiques complexes (moltes vegades amb comunicació textual és suficient), el maquinari és de propòsit específic i d'altres prestacions, es compra per a unes funcionalitats concretes i les aplicacions solen ser els servidors mateixos inclosos en el sistema operatiu o alguns de tercers. A més, aquestes màquines solen ser gestionades per personal de tipus administrador que té amplis coneixements del que gestiona. Per contra, en el cas de l'escriptori, ens trobem amb un factor problemàtic (en si mateix, i encara més per als administradors): els usuaris finals del sistema. Els usuaris d'escriptori esperen disposar de potents interfícies gràfiques, més o menys intuïtives, i d'aplicacions que permetin desenvolupar les seves tasques rutinàries, normalment ofimàtiques. Aquest tipus d'usuari (amb excepcions) no té necessàriament uns coneixements informàtics elevats. En general, els seus coneixements són d'ofimàtica i sol usar un nombre reduït d'aplicacions amb més o menys domini. Aquí GNU/Linux té un problema clar, ja que UNIX com a tal mai no va ser pensat com un sistema purament d'escriptori, i només va ser adaptat *a posteriori* amb sistemes gràfics com X Window i els diferents entorns d'escriptori, com els actuals de GNU/Linux: Gnome i KDE. A més, l'usuari final sol estar acostumat a sistemes Windows (que copen gairebé un 95% del mercat d'escriptori), encara que la tendència també està canviant, amb més plataformes disponibles en escriptori com Mac OS X (de fet, un UNIX amb interfície d'escriptori pròpia, encara que pot usar també X Window, de manera opcional).

L'ambient d'escriptori és una batalla encara per lliurar per als sistemes GNU/Linux; han de vèncer la desconfiança dels usuaris a canviar de sistema i saber explicar que ofereixen alternatives de senzillesa i aplicacions, que solucionen les tasques dels usuaris.

En el cas de l'escriptori, GNU/Linux ha de superar uns quants obstacles. Un dels més crítics és que no està preinstal·lat a les màquines (aquesta tendència està canviant gràcies a alguns fabricants i a l'emergent mercat dels portàtils i altres dispositius mòbils, com ara *smartphones* i tauletes), fet que obliga l'usuari a tenir coneixements per a poder-lo instal·lar.

Altres problemes podrien ser:

- **Desconfiança de l'usuari:** una pregunta que es pot plantejar un usuari és: per què he de canviar de sistema? M'oferirà el mateix el nou entorn? Una de les raons bàsiques per a fer el canvi seria el programari de qualitat i el seu preu, del qual una bona part és lliure. En aquest punt, afecta el tema de les còpies de programari il·legals. Sembla que els usuaris consideren que el seu programari és gratis, quan en realitat estan en una situació il·legal. El programari GNU/Linux ofereix gran qualitat a baix cost (o gratis en molts casos) i ofereix múltiples alternatives per a una mateixa tasca. A part de la pròpia filosofia lliure, amb les llibertats d'ús, incloses en les llicències de programari lliure o de codi obert.
- **Senzillesa:** de vegades, l'usuari es mostra perdut si el sistema no li ofereix algunes referències que el facin semblant al que ja coneix, com el comportament de la interfície, o que les eines siguin semblants en funcionalitat (de fet, el que es denomina la *usabilitat del sistema*). Espera que, en general, no necessiti gaire temps extra per a aprendre i manejar el nou sistema. GNU/Linux encara presenta alguns problemes en les instal·lacions més o menys automàtiques, per a les quals, encara que milloren dia a dia, encara és necessari un cert grau de coneixement per a instal·lar el sistema i resoldre problemes que puguin sorgir, per exemple amb maquinari incompatible perquè s'ha pensat únicament per a Windows. En aquest punt, es pot destacar la facilitat d'instal·lació en diferents ambients oferta per distribucions recents orientades a escriptori com Ubuntu o Mint, que han permès que la instal·lació sigui molt senzilla i fins i tot més que en altres plataformes. Un altre problema habitual és el suport del maquinari del PC; malgrat que està millorant molt, els fabricants actualment no li paren l'atenció adequada (en part per la quota de mercat d'usuari personal). Fins que no hi hagi una intenció clara en aquest aspecte, no podrem tenir el mateix suport que en altres sistemes de propietat (com en Windows). Encara que cal destacar el treball de la comunitat del nucli de Linux per donar el suport adequat a noves tecnologies, en alguns casos ajudant el fabricant, o

preparant suport primari (si no està suportat pel fabricant) o alternatiu a l'ofert pel fabricant.

- **Transparència:** els entorns GNU/Linux tenen molts mecanismes complexos, com els dimonis, serveis, fitxers ASCII difícils de configurar, etc. Per a un usuari final, seria necessari poder ocultar totes aquestes complexitats, mitjançant programes gràfics, assistents de configuració, etc. És un dels camins que han pres algunes distribucions com Red Hat, Ubuntu o SUSE.
- **Suport d'aplicacions conegudes:** un usuari ofimàtic típic tindrà el problema de la portabilitat de les seves dades, o del tractament dels formats d'aquestes. Què fa amb les dades que tenia fins al moment? Aquesta qüestió s'està millorant dia a dia, gràcies als paquets ofimàtics, que comencen a tenir les funcionalitats necessàries per a un usuari d'escriptori. Per exemple, si ens plantejem una migració des d'un ús d'un paquet Office de Windows, podem trobar paquets com el LibreOffice (programari lliure i gratuït), que pot llegir (i crear) els formats (amb algunes restriccions) de fitxers Office (de diferents versions). La compatibilitat de formats no és que sigui difícil, quan són oberts, però en el cas Windows Microsoft continua mantenint una política de formats tancats (amb algunes modificacions en els últims temps), i cal fer un treball considerable per a poder utilitzar aquests formats, mitjançant reenginyeria inversa, un procés bastant costós. A més, en l'era d'Internet, en què la informació se suposa que es mou lliurement, els formats tancats sense documentar són més un obstacle que una altra cosa. El millor és utilitzar formats oberts editables com l'RTF (encara que aquest cas també té algun problema, per les múltiples versions que hi ha), o bé formats basats en XML (el LibreOffice genera els seus documents propis en formats basats en XML), o PDF per a la documentació de lectura. També cal destacar els esforços fets recentment per la comunitat OpenOffice/LibreOffice per a la creació de l'estàndard OpenDocument (usat per aquest programa a partir de les versions 2.x i adoptat per altres paquets ofimàtics), que han permès disposar d'un format lliure com a estàndard ISO per a la creació de documents. Aquest fet ha obligat Microsoft a obrir (parcialment) el seu format en les versions a partir d'Office 2007, i ha incorporat els formats documentats OpenXML (i ha inclòs suport per als formats OpenDocument), ja que moltes administracions públiques obliguen en els seus contractes de sistemes d'informació que els formats de dades siguin estàndards oberts.
- **Alternatives vàlides:** el programari que es deixa d'usar ha de tenir alternatives que compleixin el treball anterior en l'altre sistema. En la majoria d'aplicacions hi ha una o diverses alternatives amb funcionalitats semblants, si no superiors. Es poden trobar per Internet diferents llistes d'equivalències (més o menys completes) d'aplicacions Windows amb les seves corresponents GNU/Linux (n'hem comentat algunes anteriorment en aquest mòdul).

**Nota**

Per a exemples d'aplicacions equivalents vegeu:  
<http://www.linuxalt.com/>  
[http://wiki.linuxquestions.org/wiki/Linux\\_software\\_equivalent\\_to\\_Windows\\_software](http://wiki.linuxquestions.org/wiki/Linux_software_equivalent_to_Windows_software)



- **Suport d'execució d'altres aplicacions de diferents sistemes:** en algunes condicions és possible executar aplicacions d'altres sistemes UNIX (de la mateixa arquitectura, per exemple Intel x86), o bé d'MS DOS o Windows, mitjançant paquets de compatibilitat o algun tipus d'emuladors. GNU/Linux disposa d'eines d'escriptori remot per a altres plataformes, i de suport d'aplicacions Windows amb paquets com Wine, que permet executar abundant quantitat de programari sense problemes. Una altra possibilitat, per a programari que s'hagi de mantenir, és la creació de màquines virtuals que executin la plataforma amb el programari que no hem pogut migrar. Sistemes com VirtualBox, Vmware o d'altres ens donaran suport en aquest cas.

La major part d'aquests problemes que apareixen en les migracions d'escriptori s'estan superant a poc a poc i ens permetran, en el futur, gaudir de més quota d'usuaris GNU/Linux a l'escriptori i, a mesura que augmentin, disposar d'aplicacions millors, ja que les empreses de programari implementaran versions per a GNU/Linux.

En el cas empresarial, això es pot superar amb una migració suau, primer de les etapes de servidors i estacions de treball, per a passar després per un procés de formació àmplia dels usuaris en els nous sistemes i aplicacions i, finalment, integrar-los al seu escriptori.

Un procés que ajudarà en gran manera és la introducció del programari de codi obert en diferents fronts, per exemple en les fases educatives i en les administracions públiques. En aquest sentit, a l'Estat espanyol van ser pioners la comunitat autònoma d'Extremadura, amb la seva distribució GNU/Linux anomenada *Linex*, el *GuadaLinex* de la Junta d'Andalusia, o bé recents mesures per a implantar aquest programari en l'educació primària, o les iniciatives d'algunes universitats de dur a terme cursos i matèries amb aquests sistemes.

## 5. Taller de migració: anàlisi de casos d'estudi

En aquest taller, intentarem aplicar el que hem estudiat en aquest mòdul per a analitzar uns processos de migració senzills i algun detall de les tècniques necessàries (en el cas de tècniques de xarxa o servidors específics, les veurem juntament amb la resta de continguts dels materials d'administració i administració avançada).

Ens plantejarem els casos d'estudi següents:

- Migració individual d'un usuari d'escriptori Windows a un sistema GNU/Linux.
- Migració d'una petita organització que disposa de sistemes Windows i alguns UNIX.
- Migració d'un servidor Windows aïllat (*standalone*) a un servidor Samba en GNU/Linux.

### 5.1. Migració individual d'un usuari d'escriptori Windows a un sistema GNU/Linux

Un usuari es planteja la migració a GNU/Linux [Ray02b]. Primer, es passarà per un període de convivència, de manera que l'usuari disposarà de tots dos sistemes, i dedicarà cada un a una sèrie de tasques: continuarà desenvolupant tasques en Windows mentre es familiaritza amb el nou sistema i trobarà programari equivalent, o programari nou que li permeti fer altres tasques que abans no podia fer.

La migració és, per a un usuari personal, potser un dels processos més complexos; cal oferir-li alternatives al que ja utilitza normalment, de manera que l'adaptació no comporti gaires complexitats extra i es pugui adaptar progressivament amb facilitat al nou sistema.

Podem fer una instal·lació dual [Ban01] [Sko03b] del sistema original (un Windows, per exemple), juntament amb el sistema GNU/Linux.

Un primer pas en una determinada configuració de màquina consistirà a verificar que el nostre maquinari sigui compatible amb Linux [Pri02], ja sigui per mitjà d'alguna llista de compatibilitat de maquinari o verificant-ho amb el fabricant, per si fos necessari adquirir nous components o configurar d'alguna manera particular l'existent. Si desconeixem el nostre maquinari, el podem verificar o bé en Windows amb l'"administrador de dispositius" (al panell de control), o amb algun programari de reconeixement de maquinari. D'altra banda,

#### Nota

Es poden trobar diferents llistes de compatibilitat de maquinari depenent de la distribució o de les versions del *kernel* Linux. Per exemple:  
<http://www.linux-drivers.org/>

un mètode recomanable és la utilització de distribucions GNU/Linux de tipus *live* CD (Knoppix, Ubuntu, Fedora Live), que ens permetran sense instal·lació física comprovar el funcionament de GNU/Linux en el nostre maquinari, ja que l'únic requisit és la possibilitat d'arrencada del sistema des de CD/DVD (en alguns casos, es necessitarà modificar la configuració BIOS per a permetre aquesta arrencada). Hi ha *live* CD amb gran suport de maquinari per a les comprovacions, i també en la majoria de les distribucions GNU/Linux que solen oferir *live* CD per a la comprovació inicial de funcionament (en alguns casos, per exemple amb l'Ubuntu [Ubu] o amb Fedora, la instal·lació completa es pot fer des del *live* CD mateix). En tot cas, es pot assenyalar que la prova amb un *live* CD concret no ens impedeix que puguin sorgir dificultats en la instal·lació final, perquè el *live* CD no és de la mateixa distribució GNU/Linux que la que instal·larem finalment o perquè les versions del sistema o les aplicacions no són les mateixes.

Quant a la instal·lació física en disc, necessitarem disposar o bé d'espai lliure en disc no particionat, o bé, si estem en particions de tipus FAT32/NTFS, podem alliberar espai amb programes que permetin el reajustament de la mida de les particions, que permeten retallar la partició existent (una còpia de seguretat de les dades és evidentment recomanable). Actualment, la major part de les distribucions suporten diferents esquemes de particionament del disc i el retall de particions, encara que depenent de la distribució poden sorgir problemes (es recomana una còpia de seguretat prèvia sempre al procés d'instal·lació). En cas de no disposar de l'espai suficient, o de tenir particions amb sistemes de fitxers que presentin problemes (per exemple, NTFS en algunes distribucions), caldrà plantejar comprar un nou disc dur complementari, que dedicarem totalment o en part a GNU/Linux. Si la màquina disposa d'arrencada des d'USB, una possibilitat és disposar d'un disc dur extern USB i fer la instal·lació allà (tot i que aquesta solució no disposi de les prestacions del sistema natiu, ja que dependrem en exclusiva de l'emmagatzemament USB i la seva velocitat). També és molt usada la virtualització mitjançant màquines virtuals de tipus VirtualBox o Vmware, que ens permet instal·lar una distribució sobre un PC virtual, encara que en aquest cas no tindrem una experiència d'instal·lació (i també d'usuari) amb el nostre maquinari real.

Una vegada completada la revisió del maquinari, haurem de decidir la distribució del sistema GNU/Linux que usarem (una possibilitat apuntada abans és escollir un *live* CD que ens hagi satisfet, i passar a la instal·lació de la distribució). Si l'usuari és poc experimentat en GNU/Linux, o té coneixements bàsics d'informàtica, és millor decidir-se per alguna de les distribucions més "amigables" per a l'usuari, com Fedora, Open SUSE o similars. Es poden destacar les facilitats d'Ubuntu (o de Linux Mint) en aquest punt. Si tenim més coneixements o estem temptats d'experimentar, podem provar una distribució Debian. En el cas de les comercials, la distribució, la majoria de vegades, amb un maquinari compatible (en alguns casos com Red Hat, Ubuntu Server i SUSE, amb les versions empresarials les distribuïdores certifiquen el maquinari que suporten), s'instal·la perfectament sense problemes, i es fan configuracions bà-

siques que permeten ja utilitzar l'operatiu. En el procés haurem d'instal·lar el programari, que serà definit per uns conjunts de programari orientats a servidors, a aplicacions concretes, o a aplicacions d'escriptori com les ofimàtiques, aplicacions de desenvolupament (si ens interessa la programació), etc.

Una vegada instal·lat el sistema, es planteja el tema de la compartició de dades [Gon00] [Kat01]. Com compartim dades entre els dos sistemes? Hi ha possibilitat de compartir algunes aplicacions? Per a això hi ha diverses solucions:

**a) Mètode per "intermediari":** consisteix a compartir les dades, per exemple, mitjançant dispositius d'emmagatzematge removable, com memòries USB (*pen drives*) o discos externs. Aquests dispositius, en reconèixer-se, es poden muntar en el sistema d'arxiu dels dos sistemes (i poden ser necessàries utilitats externes dependent del sistema de fitxers usat).

**b) Mètode directe:** consisteix a usar directament els sistemes de fitxers de Windows (ja siguin els discos durs interns de la màquina, o unitats portàtils externes de tipus flaix o discos durs USB). Com veurem en la unitat d'administració local, GNU/Linux pot llegir i escriure una gran quantitat de sistemes de fitxers, entre els quals hi ha FAT, FAT32 i NTFS (només de lectura en alguns casos de distribucions antigues, encara que la majoria de distribucions ja incorporen, o l'ofereixen com a opció, el suport NTFS per mitjà del controlador *ntfs-3g* [Nt3], que permet l'escriptura). S'ha de passar per un procés denominat *de muntatge*, que permet incorporar el sistema de fitxers de Windows a un punt de l'arbre d'arxius de Linux. Per exemple, podríem muntar el nostre disc Windows en `/mnt/Windows` i accedir des d'aquest punt a les seves carpetes i arxius, i es permeten escriptures i lectures. Amb els fitxers de text ASCII cal tenir en compte amb les conversions, ja que UNIX i Windows els tracten de manera diferent: en UNIX, el final de línia té un sol caràcter, l'avenç de línia, ASCII 10, mentre que en Windows n'hi ha dos, un retorn i un avenç de línia, ASCII 13 i 10 (com a detall curiós en MAC és l'ASCII 13). Amb això, sol ser habitual que, en llegir un fitxer ASCII DOS/Windows, contingui caràcters "estranyos" al final de línia. Hi ha editors com l'Emacs que els tracta de manera transparent i, en tot cas, hi ha utilitats GNU/Linux, segons les distribucions, que permeten convertir-los d'un format a l'altre (amb utilitats com *duconv*, *recode*, *dos2UNIX*, *UNIX2dos*).

**c) Ús d'aplicacions:** hi ha algunes alternatives per a poder executar les aplicacions (no totes) d'MSDOS i Windows. Per a GNU/Linux hi ha emuladors d'MSDOS com Dosemu [Sun02] o DosBox, i per a aplicacions Windows hi ha el programari d'execució Wine [Win]. Aquest pot executar un gran nombre d'aplicacions de Windows (per exemple, permet executar algunes versions de l'Office i l'Internet Explorer), i es continua millorant constantment. Si l'execució d'aplicacions Windows és imprescindible, ens pot ajudar algun programari comercial, que dona suport extra a Wine (per exemple, CrossOver). Una altra solució possible és l'ús de les màquines virtuals; un exemple de programari d'ampli ús és VMware o VirtualBox, que crea com a màquina virtual un PC complet, simulat per programari, en el qual es pot instal·lar un gran

nombre diferent de sistemes operatius. Vmware i VirtualBox està disponible en versions per a Windows i per a GNU/Linux, la qual cosa permet tenir un GNU/Linux instal·lat amb un Windows executant-se virtualment a sobre, o un Windows amb GNU/Linux en virtual. Hi ha també altres solucions de màquina virtual lliures com QEMU, KVM i Bochs. En un altre segment, les màquines virtuals, o genèricament la virtualització, és orientada a la creació de servidors virtuals en ambients amb molta càrrega de serveis o màquines, amb solucions com Vmware Server, o els projectes oberts Xen, OpenVZ o Vserver, en els quals és possible fer coexistir diverses màquines virtuals corrent sobre un operatiu (mitjançant modificacions en el nucli que suportin aquesta virtualització), o fins i tot sobre el maquinari directament (sense operatiu complet, només una petita capa programari de virtualització de recursos). Cal assenyalar que tots aquests sistemes de virtualització evolucionen constantment, i moltes de les solucions ja són equivalents, amb més o menys eines de suport, per a gestionar els diversos servidors virtualitzats i la seva càrrega a equilibrar.

A part de compartir la informació (aplicacions o dades), es poden buscar aplicacions GNU/Linux que substitueixin les originals de Windows a mesura que l'usuari vagi aprenent a utilitzar-les, i observi que compleixen les funcionalitats esperades.

Un cas típic seria el paquet ofimàtic, en què l'usuari pot traslladar l'ús al LibreOffice, que té un alt grau de compatibilitat amb els fitxers de l'Office i un funcionament bastant semblant, o bé el KOffice (per a l'escriptori KDE), o el Gnumeric i l'AbiWord (per a Gnome). En el cas del processament d'imatges tenim el Gimp, amb funcionalitats semblants a l'Adobe Photoshop. I multitud de reproductors multimèdia: Xine, MPlayer. A Internet, es poden trobar llistes d'equivalències de programes entre Windows i GNU/Linux.

## **5.2. Migració d'una petita organització que disposa de sistemes Windows i alguns UNIX**

Considerem ara una organització que tingui màquines Windows i algunes màquines UNIX dedicades a serveis, o a estacions de treball, i uns usuaris una mica "anàrquics". Per exemple, estudiem la situació següent: l'organització té una petita xarxa local de màquines Windows repartides pels usuaris, com a màquines d'igual a igual en un grup de treball Windows (no hi ha dominis Windows Server).

El grup és variat: tenim màquines amb Windows 98, XP (ja sense suport), Vista, 7, 8.x, però personalitzades per cada usuari amb el programari que necessita per al seu treball diari: ja sigui l'Office, el navegador, el lector de correu o entorns de desenvolupament per als programadors de diferents llenguatges (per exemple C, C++, Java).

Es disposa d'alguns recursos de maquinari extra, com diverses impressores connectades a la xarxa local (accepten treballs TCP/IP), i es permeten utilitzar des de qualsevol punt de l'organització. I hi ha una màquina compartida, amb alguns recursos especials, com escàner, enregistradora de CD i directoris com-

partits per xarxa, on els usuaris poden deixar els seus directoris amb els seus fitxers per a processos de còpia de seguretat o per a recuperar, per exemple, imatges escanejades.

També disposem de diverses estacions de treball, en aquest cas Oracle/Sun Sparc, que executen Solaris (UNIX comercial de Oracle). Aquestes estacions són dedicades al desenvolupament i a algunes aplicacions científiques i gràfiques. Aquestes màquines disposen de serveis d'NFS per a compartir arxius i NIS + per a manejar la informació dels usuaris que s'hi connecten i que ho puguin fer des de qualsevol de manera transparent. Algunes de les màquines inclouen serveis específics; n'hi ha una de destinada al servidor web de l'organització i una altra de destinada al servidor de correu.

Es planteja la possibilitat de fer una migració a GNU/Linux per interessos de desenvolupament de programari i per l'interès particular d'alguns usuaris de disposar d'aquest sistema.

A més, s'aprofitarà la migració per a intentar solucionar alguns problemes: de seguretat (alguns sistemes antics Windows no són la millor manera de compartir arxius) i d'ús de la impressora (es vol restringir perquè la despesa en paper i el cost associat són alts) a unes quotes més raonables. D'altra banda, s'ofereix certa llibertat als usuaris; no els obligarem a canviar de sistema, encara que els farem el suggeriment. I aprofitarem l'ocasió per a comprar maquinari nou que complementi l'existent, per exemple, si les estacions de treball estan mancades d'espai de disc, la qual cosa representa limitacions d'espai per al correu i els comptes d'usuari.

La migració en una organització (encara que sigui petita) planteja moltes dificultats: tindrem diferents ambients de treball, maquinari i programari heterogeni, i més d'una vegada, reticències dels usuaris al canvi.

Després de tota aquesta petita descripció de la nostra organització (en altres casos més complexos, podria omplir diverses pàgines o ser un document complet d'anàlisi de la situació present i les propostes futures), ens comencem a plantejar possibilitats per a solucionar tota la problemàtica:

**1) Què fem amb les estacions de treball actuals?** El cost en manteniment i llicències de programari és elevat. Hem de cobrir el manteniment d'error a les estacions, maquinari car (en aquest cas, discos SCSI) i ampliacions de memòria també cares. El cost del sistema operatiu (o del seu manteniment) i les seves actualitzacions també és car. En aquest cas, tenim dues possibilitats (depenent del pressupost de què disposem per al canvi):

- Podem reduir costos convertint les màquines a sistemes GNU/Linux. Aquests sistemes són d'arquitectura Sparc i hi ha distribucions que supor-

ten aquesta arquitectura. Podríem substituir els serveis pels seus equivalents GNU/Linux. La substitució seria pràcticament directa, ja que ja usem un sistema UNIX.

- Una altra possibilitat seria l'eliminació del maquinari i convertir les estacions a PC potents amb GNU/Linux. Això en simplifica el manteniment posterior, encara que té un alt cost inicial.

**2) I amb el programari de les estacions de treball?** Si les aplicacions són de desenvolupament propi, pot ser suficient tornar a compilar-les o l'adaptació simple al nou entorn. Si són comercials, haurem de veure si l'empresa les pot proporcionar per a entorns GNU/Linux, o si podem trobar reemplaçaments amb funcionalitat semblant. En el cas dels desenvolupadors, els seus entorns de llenguatges C, C++ i Java es poden portar fàcilment. En cas de C i C++, es pot utilitzar el compilador GNU GCC i hi ha multitud d'IDE per al desenvolupament (Eclipse, KDevelop, Anjuta...). En el cas de Java, es pot utilitzar l'OpenJDK com les implementacions pròpies d'Oracle Java en GNU/Linux i entorns diversos de codi obert (Eclipse d'IBM o Netbeans).

**3) I els usuaris?** A aquells que estiguin interessats en GNU/Linux els podem instal·lar equips duals amb Windows i GNU/Linux perquè comencin a provar el sistema i, si volen, passar finalment a un únic sistema GNU/Linux. Podem trobar dos tipus d'usuaris: els purament ofimàtics necessitaran el paquet ofimàtic, navegador i correu; això els ho podem oferir amb un escriptori GNU/Linux com el Gnome o el KDE i programari com el LibreOffice, el navegador Mozilla/Firefox, i el correu Mozilla Thunderbird (o qualsevol altre, com el Kmail, l'Evolution...). L'equivalència és més o menys directa, depèn de la predisposició dels usuaris per provar i usar el nou programari. Per als desenvolupadors, el canvi pot ser més directe, ja que els podem oferir molts més entorns i eines flexibles. Podrien migrar completament a sistemes GNU/Linux o treballar directament amb les estacions de treball.

**4) I les impressores?** Es pot establir alguna estació de treball com a servidor d'impressió (ja sigui per cues TCP/IP o per servidor Samba) i controlar les impressions mitjançant quotes.

**5) La màquina compartida?** El maquinari compartit es pot deixar a la mateixa màquina o es pot controlar des d'un sistema GNU/Linux. Quant a l'espai de disc compartit, es pot moure a un servidor Samba que substitueixi l'actual.

**6) Ampliem l'espai del disc?** Dependrà del pressupost. En podem millorar el control mitjançant un sistema de quotes que reparteixi l'espai d'una manera equitativa i posi límits a la saturació.

### 5.3. Migració d'un servidor Windows a un servidor Samba en GNU/Linux

En aquest cas, descrivim el procés bàsic necessari per a efectuar una possible migració d'un servidor Windows que comparteix carpetes i impressora a un servidor Samba en un sistema GNU/Linux.

#### Nota

Aquesta migració sol comportar un procés bastant més extens que les bases exposades. Consulteu la bibliografia per a veure'n els passos complets.

Trobareu la documentació referent a aquests processos en Samba 3 i 4 en la pàgina següent:

<http://www.samba.org/samba/docs/>

Suposem una màquina que pertany a un grup de treball GRUP, que comparteix una impressora anomenada *PRINTER* i que té una carpeta compartida DADES que no és més que el disc D de la màquina. Diversos clients Windows accedeixen a la carpeta per a lectura/escriptura, dins d'una xarxa local amb adreces IP 192.168.1.x, en què *x* serà 1 per al nostre servidor Windows, i els clients tenen altres valors (les xarxes 192.168.x.x s'utilitzen sovint com a adreces per a muntar xarxes privades internes).

En el nostre procés construirem un servidor Samba, que és el que ens permetrà l'execució en GNU/Linux del protocol SMB/CIFS (Server Message Block / Common Internet File System). Aquest protocol permet la interacció del sistema d'arxius i de les impressores per mitjà de xarxes en múltiples sistemes operatius. Podem muntar carpetes pertanyents a Windows a les màquines GNU/Linux, o bé part dels arxius de GNU/Linux a Windows, i el mateix amb les impressores de l'un o de l'altre. El servidor és compost de dos dimonis (processos de sistema) anomenats *smbd* i *nmdb* (depenent de la versió de Samba també n'hi ha un tercer anomenat *winbind*, el qual s'utilitza dins d'entorns amb servidors Windows, en què el sistema GNU/Linux és client de serveis Windows, gestionant bàsicament la informació d'usuaris i grups Windows, exposant-los com si fossin usuaris del sistema GNU/Linux. Com que en aquest cas es tracta d'un servei usat en entorns basats en servidors Windows, es troba fora de l'abast d'aquest material, i pot obtenir-se més informació en els manuals de Samba 3.

En aquests moments coexisteixen diverses versions dels servidors Samba, les famílies 3.X i la 4.X.

La major part de distribucions s'han adoptat a Samba 4, però algunes encara conserven per defecte Samba 3, s'espera que progressivament s'adopti Samba 4 per defecte, però de moment hi ha moltes instal·lacions actuals de sistemes GNU/Linux amb Samba 3.



Respecte a les diferències principals cal destacar que Samba 3 estava pensat per a compartició d'impressores i fitxers en ambients de dominis de Windows NT Server, i així mateix permet usar-lo com un controlador de domini NT (DC), i pot participar en un domini Active Directory com a membre (però no com a DC). Mentre que Samba 4 proporciona compatibilitat amb dominis dels actuals *Windows servers* basats en Active Directory (AD), en els quals pot participar com a DC o PDC (*primary domain controller*).

Gràcies als programaris com Samba, la migració des d'entorns Windows és molt flexible i ràpida i fins i tot amb millores de prestacions o en rendiment.

#### Nota

Per a aquestes tècniques, Samba 4 per a suplir controladors de domini, es recomana la lectura: [https://wiki.samba.org/index.php/Samba\\_AD\\_DC\\_HOWTO](https://wiki.samba.org/index.php/Samba_AD_DC_HOWTO)  
Així com documentació diversa que trobareu a: [https://wiki.samba.org/index.php/Main\\_Page](https://wiki.samba.org/index.php/Main_Page)

Tornem als *daemons* involucrats en el servidor Samba. *Smbd* gestiona les peticions dels clients cap als arxius o impressores compartits. Aquest *daemon*, a més, és responsable de l'autenticació d'usuaris, els bloquejos dels recursos i la compartició de dades mitjançant el protocol SMB. Els ports que aquest servidor utilitza per al trànsit SMB són els TCP 139 i 445. L'*nmbd* gestiona el sistema de noms de les màquines i els recursos sota el protocol NetBIOS (creat per IBM). Aquest protocol és independent de la xarxa que s'usa (actualment, Microsoft utilitza generalment en NT/2000/XP/Vista/7/8.x NetBIOS sobre TCP/IP). L'*nmbd* també proporciona serveis WINS, que és el servei d'assignació de noms, que s'executa sobre Windows NT/Server si tenim una col·lecció de màquines. És una espècie de combinació de DNS i DHCP per a entorns Windows. El procés és una mica complex; en resum, quan una màquina Windows arrenca, o bé té una adreça IP estàtica, o bé dinàmica per mitjà d'un servidor DHCP, i a més pot ser que tingui un nom NetBIOS (el nom que l'usuari assigna a la màquina: en identificació de xarxa). El client WINS contacta amb el servidor per a informar de quina és la seva adreça IP. Si una màquina de xarxa pregunta posteriorment pel nom NetBios, es contacta amb el servidor WINS per a obtenir-ne l'adreça IP i s'estableixen les comunicacions. L'*nmbd* controla, entre d'altres, aquest procés sobre GNU/Linux. També, *nmbd* participa en els protocols de cerca de màquines de vistes de grups de treball o grups a la llar dels Windows 7 i 8.x. L'*nmbd* utilitza, per defecte, el port UDP 137 per a les seves comunicacions.

Com qualsevol altre servei de xarxa, Samba no s'hauria d'executar sense considerar quins riscos pot representar l'activació i com els podem minimitzar. Pel que fa a Samba, cal tenir presents els temes de seguretat, ja que estem obrint part dels nostres arxius i les impressores locals als nostres sistemes, o de la nostra xarxa local. Haurem de verificar bé les restriccions de comunicació que posem per no donar accés a usuaris o màquines no desitjades. En aquest exemple bàsic, no comentarem aquests temes. En un cas real, hauríem d'examinar les opcions de seguretat i restringir l'accés només a qui realment volem.

En el procés de migració, primer haurem de configurar el sistema GNU/Linux per al suport de Samba [Woo00]. Es necessita el suport en el nucli dels sistemes de fitxers Samba (*smbfs*), que ja està activat. Cal afegir que, actualment, hi ha un suport addicional en el nucli per mitjà de mòdul (*cifs*) [Ste07], el qual, a partir de la versió del nucli 2.6.20, es considera el mètode per defecte, i *smbfs* queda en segon terme. El mòdul *cifs* aporta suport per a noves prestacions relacionades amb el protocol CIFS (com a extensió de SMB). Aquests mòduls ens permeten, mitjançant els noms de sistemes de fitxers *smbfs* i *cifs*, fer operacions de muntatge de sistemes de fitxers Windows en l'arbre de directoris de Windows (*mount -t smbfs* o *mount -t cifs*). Actualment, la major part de les distribucions donen suport gairebé exclusiu al mòdul *cifs*. També cal destacar la qüestió de la configuració: mentre que *smbfs* basava en exclusiva la seva operació en la configuració Samba (com veurem, al fitxer *smb.conf*), al mòdul *cifs* se li pot proporcionar la configuració en les operacions (per exemple, en el procés de muntatge mitjançant *mount*).

En el cas de l'ús del servidor Samba, a més del suport de nucli, necessitarem instal·lar els paquets de programari associats: caldrà examinar quins paquets relacionats amb Samba hi ha en la distribució i instal·lar els que tinguin a veure amb el funcionament de servidor (cal tenir en compte amb quina família Samba 3 o 4 treballa la distribució). I, també si es vol, els relacionats amb Samba com a client, en el cas que vulguem ser clients de màquines Windows o provar, des del nostre GNU/Linux, els recursos compartits de les màquines Windows. En una distribució Debian, aquests paquets són: *samba*, *samba-common*, *samba-common-bin*, *smbclient* i poden afegir-s'hi les *cifs-utils*, que inclouen diverses eines addicionals per a la gestió de sistemes d'arxius *cifs*. També pot ser interessant instal·lar *swat*, que és una eina gràfica basada en web per a l'administració dels serveis Samba.

Per al nostre servidor GNU/Linux de Samba [Woo00] [War03], en l'exemple proposat, haurem de transferir els continguts del disc D anterior (on teníem el nostre sistema de fitxers compartit) de la màquina original a la nova màquina i col·locar el seu contingut en alguna ruta per defecte, per exemple */home/D-DES*, ja sigui per còpia de seguretat, transferència FTP, o usant Samba com a client per a transferir els arxius.

Quant a la utilització de GNU/Linux com a client Samba, és bastant senzilla. Mitjançant l'ús d'instruccions client per a un ús ocasional d'un sistema de fitxers:

- 1) Prèviament, en la màquina Windows (*host* el seu nom) creem un directori (carpeta, en aquest cas), i el compartim per a l'usuari Windows propietari o altres usuaris als quals donem accés. En el sistema GNU/Linux client vam crear un directori (*/mnt/windows*) per a muntar la carpeta compartida. I usant el suport de *cifs* (essent usuari el propietari de la carpeta Windows o un usuari amb permisos de lectura i/o escriptura):

```
mount -t cifs //host/carpeta /mnt/windows -o user=usuari
```

De vegades, en aquestes ordres, depenent de l'estat de Samba (*daemons* actius o no), la resolució de noms NETBIOS pot no funcionar, substituir el nom de *host* Windows per la seva adreça IP. Hi ha diverses maneres de resoldre els noms NETBIOS:

- Per fitxers */etc/hosts local* en què col·loquem la parella, *host* i *ip*.
- Per dns (l'organització el té donat d'alta o és accessible per Internet).
- Mitjançant el *daemon winbind* de Samba, afegint a */etc/nsswitch.conf* en *hosts*:

```
hosts: files dns wins
```

2) Col·loquem l'accés a la "carpeta" Windows de la màquina *host* en el nostre directori local, i accedim en l'arbre de directoris al següent:

```
/mnt/windows
```

3) A continuació, quan ja no estigui en ús, podem desmuntar el recurs amb el següent:

```
umount /mnt/windows
```

Si no coneixem els recursos compartits, en podem obtenir una llista amb el següent:

```
smbclient -L host -U usuari
```

I també podem utilitzar *smbclient //host/carpeta -U usuari*, amb un funcionament semblant a un client FTP.

En cas de voler fer els sistemes de fitxers disponibles permanentment, o proporcionar determinades configuracions particulars, podem estudiar l'ús de *mount* directament), ja sigui amb els sistemes de fitxers (suportats en el nucli) *cifs*, tenint en compte els paràmetres (autenticació d'usuaris/grups Windows o altres paràmetres de servei) que haurem d'aportar depenent del cas, i de la configuració Samba preexistent [Ste07], i integrar els punts de muntatge a l'arrencada del sistema (configuració de */etc/fstab*, fent servir el sistema de fitxers *cifs* i col·locant els paràmetres necessaris per a un muntatge correcte).

En el cas del servidor Samba, una vegada tinguem instal·lat tot el programari Samba, haurem de configurar el servidor per mitjà del seu fitxer de configuració. Segons la versió (o la distribució), aquest fitxer pot estar en */etc/smb.conf* o

**Nota**

És important consultar sempre les pàgines **man** que acompanyin les ordres i aplicacions Samba, o els fitxers de configuració.

bé en `/etc/samba/smb.conf`. Les opcions mostrades aquí pertanyen a un Samba instal·lat sobre Debian. Altres versions poden tenir algunes modificacions menys importants.

Durant la instal·lació dels paquets de programari, és habitual que ens preguntin algunes dades sobre la seva configuració. En el cas de Samba, ens pregunta pel grup de treball a què se servirà, i haurem de col·locar el mateix nom del grup que en Windows. També ens pregunta si volem contrasenyes xifrades, recomanables per seguretat (abans en els antics Windows 9x s'enviaven en text en brut, en el que constitueix un exemple clar d'escassa seguretat i d'alta vulnerabilitat del sistema).

A continuació, passem a veure el procés de configuració del fitxer `smb.conf`. Aquest fitxer té tres apartats principals:

- 1) *Global* (característiques bàsiques de funcionament per a tots els serveis).
- 2) *Browser, Name Resolution, Domain Options* (controla el que altres màquines veuen dels nostres recursos i com actuem, si de client o servidor dels recursos compartits per *smb/cifs*).
- 3) *Share* (controla què compartim).

També podem examinar el fitxer de configuració de Samba des d'aquestes seccions, que són apartats del fitxer separats per indicacions com `[nom_seccio]`. Així apareixen les seccions `[globals]` amb les configuracions corresponents als apartats 1 (*Global*) i 2 (*Browser, Name Resolution, Domain Options*) esmentats. En l'apartat 3 (*Share*), podem trobar diferents seccions:

a) `[homes]`: una secció especial que ens indica no un servei, sinó una sèrie de serveis destinats perquè cada usuari amb directori personal en Linux pugui ser accessible a la Xarxa mitjançant Samba, amb autenticació prèvia de la màquina client, que ens demanarà l'usuari corresponent i la contrasenya. Un mètode senzill de configurar aquests serveis en entorns locals de mida petita/mitjana és utilitzar els mateixos usuaris i contrasenyes tant en l'entorn Windows com en Samba sobre Linux. Com veurem més endavant en els materials d'administració avançada, en entorns més grans hi ha determinats mètodes que ens permeten tenir sincronitzats els usuaris entre els dos entorns, o substituir completament mitjançant un servidor Samba Linux els serveis de directori tipus T-domain o AD (Active directory), que ens permetran controlar tots els usuaris i serveis de la xarxa homogènia dels dos entorns des del servidor Samba.

b) *[printers]*: una altra secció especial, que ens permet proporcionar serveis d'impressió des de Samba per a totes les impressores definides en el sistema. És una solució ràpida, que es pot fer alternativament per a cada impressora, si només en volem proporcionar algunes de concretes o limitar-ne l'ús.

c) Finalment, apareixeran diferents seccions dedicades a cada servei que donem d'alta i configurem *[resource]*, en què definirem quin recurs proporcionem i sota quines característiques individuals.

Aquesta configuració podria quedar així:

```
[global]
    workgroup = GRUP
    server string = Samba Server Version %v
    log file = /var/log/samba/log.%m
    max log size = 50

[homes]
    comment = Home Directories
    read only = No
    browseable = No

[printers]
    comment = All Printers
    path = /var/spool/samba
    printable = Yes
    browseable = Yes

[media]
    path = /mnt/media
    valid users = user1,user2
    read only = No
```

En aquest exemple ràpid de configuració ens proporcionen uns paràmetres globals. Es desactiven els *homes* i en canvi es fan disponibles totes les impressores en *printers* i un recurs de disc disponible denominat *media*, que és accessible per a dos usuaris per a lectura i escriptura.

Vegem una configuració bàsica, pas per pas, del fitxer de configuració Samba. Al manual (extens) d'aquest fitxer de configuració Samba es poden veure les opcions disponibles (*man smb.conf*). Editarem el fitxer amb algun editor i anirem veient algunes de les línies del fitxer (els caràcters '#' o ';' al principi de línia són comentaris, si la línia conté ';' és un comentari; per a habilitar una línia, si és alguna línia opcional de configuració, l'hauré d'editar i treure el ';'):

```
workgroup = GRUP
```

Aquí està indicat el grup de treball Windows del qual les màquines Windows clients seran membres.

```
server string = %h server (Samba %v)
```

Podem col·locar una descripció textual del nostre servidor. La *h* i la *v* que apareixen són variables de Samba, que fan referència al nom de *host* i a la versió de Samba. Per seguretat, és millor treure la *v*, ja que amb això s'informa a l'exterior de quina versió de Samba tenim. Si hi ha errors de seguretat coneguts, això es pot aprofitar.

```
hosts allow = 192.168.1
```

Aquesta línia pot ser present o no, i la podem incloure per a habilitar quins *amfitrions* seran servits; en aquest cas, tots els del rang 192.168.1.x.

```
printing = bsd
printing name = /etc/printcap
```

El fitxer `printcap` és on GNU/Linux desa la definició de les impressores si es disposa d'un sistema BSD LPR d'impressió (usat normalment en diversos sistemes UNIX). L'alternativa és usar el sistema CUPS, que haurà d'estar configurat abans, i canviar les línies anteriors per:

```
printing = cups
printcap name = cups
```

```
guest account = nobody
```

Aquest és el compte de "convidat". Podem crear un compte diferent, o només habilitar l'accés a Samba als usuaris donats d'alta en el sistema GNU/Linux (o usuaris que definim nous només per a Samba).

```
log file = /var/log/samba/log.%m
```

Aquesta línia ens diu on es desaran els fitxers del registre de sessió (*log*) de Samba. Se'n desa un per cada client (la variable *m* és el nom del client connectat).

```
encrypt passwords = true
```

És convenient, per seguretat, usar xifratge de contrasenyes (*passwords*) si tenim màquines clients amb Windows 98, NT o superiors. Aquestes contrasenyes es desen en un fitxer `/etc/samba/smbpasswd`, que es genera per als usuaris de la instal·lació de Samba. Les contrasenyes es poden canviar amb la instrucció

*smbpasswd*. També hi ha una opció anomenada *UNIX password sync*, que permet que el canvi sigui simultani per a les dues contrasenyes (usuari Samba i usuari Linux).

A continuació, descriurem la secció *Share Definitions*:

```
[homes]
```

Aquestes línies permeten donar accés als comptes dels usuaris des de les màquines Windows. Si no ho volem, afegim `'` a l'inici d'aquestes línies, i les màquines, en connectar-se, veuran el nom *comment*. En principi, l'escriptura està deshabilitada, i per a habilitar-la només cal posar *yes* en l'opció *writable*.

Qualsevol compartició d'un directori concret (en Samba se sol denominar *partició* un grup de dades compartides), es farà com els exemples que apareixen (vegeu, per exemple, la definició de compartir el CD-ROM en les línies que comencen per *[cdrom]*). En *path* es col·loca la ruta d'accés.

**Nota**

Vegeu *man smb.conf*

En el nostre cas, per exemple, posaríem un nom *DADES* a la partició en la ruta */home/DADES*, on havíem copiat el disc D de la màquina original Windows i la ruta per defecte on es pot trobar, a més d'un alt nombre d'opcions que pot modificar l'usuari.

També hi ha una definició *[profiles]* que permet controlar els perfils (*profiles*) dels usuaris Windows, és a dir, el directori on es desa la seva configuració d'escriptori Windows, el menú d'inici, etc.

El mètode és semblant per a les impressores: es fa una partició amb el nom de la impressora (el mateix que s'hagi donat en GNU/Linux) i en la ruta per defecte es col·loca l'adreça de la cua associada a la impressora (en GNU/Linux la trobem en: */var/spool/samba/PRINTER*). Utilitzarem l'opció *printable = yes* si volem que s'enviïn treballs amb Samba. També es pot determinar quins usuaris poden accedir (*valid users*).

Una vegada fets aquests canvis, només els hem de desar i reiniciar Samba perquè llegeixi la nova configuració. En Debian:

```
/etc/init.d/samba restart
```

També:

```
service samba restart
```

Ara, el nostre directori compartit i la impressora per a Samba estaran disponibles, de manera que serveixin als usuaris sense que aquests no notin cap diferència respecte a les connexions anteriors amb el servidor Windows.

Abans d'utilitzar la configuració Samba anterior, també la podem comprovar amb la instrucció *testparm*, que verificarà que la configuració de Samba sigui correcta, i a més ens assenyalarà els errors de configuració comesos. Respecte al reinici de Samba, depenent de la distribució haurem de reiniciar els diferents serveis, que en les últimes versions són els dimonis/serveis *smb* i *nmb* (i possiblement també si es disposa del servei actiu *winbind*).

En les proves de Samba cal verificar que no hi hagi altres elements que interfereixin, com tallafocs (*firewalls*) que no tinguin els ports Samba oberts, o configuracions restrictives de seguretat com SELinux. En les distribucions Fedora i derivades, Red Hat, SELinux està activat per defecte, per tant o haurà de desactivar-se, o activar el suport de Samba en ell (vegeu comentaris a */etc/samba/smb.conf*).



## Activitats

1. En la descripció de serveis GNU/Linux, es troba a faltar alguna funcionalitat? Quin altre tipus de serveis afegiríeu?
2. En el segon cas d'estudi del taller (el de l'organització), com canviaríeu la infraestructura informàtica si disposéssiu d'un pressupost de cost zero, un pressupost mitjà o un pressupost alt? Presenteu algunes solucions diferents de les exposades.
3. Les tecnologies de virtualització com VMware o VirtualBox són màquines virtuals per programari que permeten instal·lar operatius sobre un PC virtual. Se'n pot aconseguir una versió de demostració a <http://www.vmware.com> o <http://www.virtualbox.org>. Proveu (en cas que disposeu d'una llicència Windows) d'instal·lar-la sobre Windows, i després un GNU/Linux sobre el PC virtual (o al revés). Quins avantatges ens aporta aquest sistema de compartir els operatius? Quins problemes ocasiona?
4. Si disposeu de dues màquines per a instal·lar-hi un servidor Samba, podeu provar la instal·lació o configuració del servidor en configuracions de client Samba UNIX – servidor Windows, o client Windows – servidor Samba en GNU/Linux. Ho podeu provar també en una sola màquina, utilitzant la mateixa màquina com a servidor i client Samba.

## Bibliografia

**[Ban]** Banerjee, T. "Linux Installation Strategies HOWTO". *The Linux Documentation Project*. The Dot GNU Project. <<http://www.gnu.org/software/dotgnu/>>

**[Gon]** Gonzato, G. "From DOS/Windows to Linux HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[knp]** Distribució Knoppix. <<http://knoppix.org>>

**[LPD]** LPD. *The Linux Documentation Project*. <<http://www.tldp.org>>. Proporciona guies de diferents aspectes d'un sistema GNU/Linux i un conjunt de manuals més elaborats.

**[Mon]** Monit. <<http://www.tildeslash.com/monit/>>

**[Mor03]** Morill, D. (2003). *Configuración de sistemas Linux*. Anaya Multimedia. Bona referència de configuració de sistemes Linux, amb alguns casos d'estudi en diferents entorns; comenta diferents distribucions Debian i Red Hat.

**[Nt3]** NTFS-3g Project: NTFS-3G Read/Write Driver. <<http://www.ntfs-3g.org/>>

**[Pri]** Pritchard, S. "Linux Hardware HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[Rayb]** Raymond, E. S. "The Linux Installation HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[Sam]** Samba Project. <<http://samba.org/>>

**[Sama]** Samba HOWTO and Reference Guide (Chapter Domain Control). <<http://samba.org/samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/samba-pdc.html>>

**[Samb]** Samba Guide (Chapter Adding Domain member Servers and Clients). <<http://samba.org/samba/docs/man/Samba-Guide/unixclients.html>>

**[Skob]** Skoric, M. "Linux+WindowsNT mini-HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[Smb]** Entrada *Server Message Block* a la Wikipedia. <[http://en.wikipedia.org/wiki/Server\\_Message\\_Block](http://en.wikipedia.org/wiki/Server_Message_Block)>.

**[Ste07]** French, S. "Linux CIFS Client Guide". <<http://us1.samba.org/samba/ftp/cifs-cvs/linux-cifs-client-guide.pdf>>

**[Sun02]** Sundaram, R. (2002). "The dosemu HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[Ubn]** Distribució Ubuntu. <<http://www.ubuntu.com>>

**[War]** Ward, I. "Debian and Windows Shared Printing mini-HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

**[Woo]** Wood, D. "SMB HOWTO". *The Linux Documentation Project*.

Wine Project. <<http://www.winehq.com/>>