



Bisoños Usuarios de GNU/Linux de Mallorca y Alrededores | Bergantells Usuaris de GNU/Linux de Mallorca i Afegitons

Cuinant LTSP a l'IES Politècnic de Palma (9885 lectures)

Per **Josep Salord Gomila**, [jsalord](#) ()

Creado el 03/06/2005 19:29 modificado el 03/06/2005 19:29

[Castellano](#) ⁽¹⁾

Quan vaig arribar, com a professor, a l'[IES Politècnic de Palma](#)⁽²⁾, la meua aula comptava amb un grapat d'ordinadors antics (Pentium 100MHz) i un parell d'ordinadors potents (Pentium IV), tots ells connectats en xarxa. Aquest escenari donava molts problemes degut principalment als seus ingredients:

- ◆ *Un Hardware molt antic,*
- ◆ *Molts usuaris per a un Sistema Operatiu monousuari (win98).*

El primer que vaig pensar va ser afegir un nou ingredient: [GNU/Linux](#)⁽³⁾, però vaig suposar que no tots els usuaris estarien contents del canvi. Com podria introduir GNU/Linux a la taula sense molestar a ningú? Semblava una tasca impossible...

Un any i mig després he aconseguit fer correr tots els ordinadors amb [Debian](#)⁽⁴⁾ GNU/Linux (Sarge) i win2000 simultàniament, amb més potència, menys manteniment, i tot això per un cost pràcticament nul. Idò!.

1. El secret de la recepta

El secret de la recepta consisteix en aprofitar la xarxa existent per a construir un sistema basat en Servidor de Terminals: els ordinadors de poca potència (terminals) es connecten a un ordinador potent (servidor) per a aprofitar-ne els recursos. El més sorprenent és que aquests terminals no necessiten disc dur donat que es descarreguen el nucli per xarxa, i aquest fa la resta.

Realment, això dels terminals no és nou a GNU/Linux, però existeix un projecte (entre d'altres) de software lliure anomenat [LTSP](#)⁽⁵⁾ que ens facilita enormement tot el procés d'instal·lació.

Aquest article narra la meua experiència personal amb LTSP a l'IES Politècnic de Palma, i no preten substituir la documentació de LTSP. Així doncs, vos convit a donar ullada a [la seva web](#)⁽⁵⁾ per completar la informació d'aquest article.

2. Avantatges d'un sistema basat en Servidor de Terminals (LTSP)

Econòmic

- Com a terminal, es pot reciclar (o millor dit reutilitzar) qualsevol PC antic (desde 486 a 66MHz i 16MB de RAM),
- LTSP i GNU/Linux són software lliure, per tant el software representa cost zero.
- Els ordinadors, al no utilitzar disc dur, consumeixen menys.

Simple

Només s'ha de mantenir un sol Sistema Operatiu: el del servidor. Per exemple:



- Si instal·lam una nova aplicació al servidor, aquesta estarà disponible a tots els terminals,
- si feim una còpia de seguretat del servidor, estem salvant tot el sistema,
- etc.

Potent

La potència dels terminals es multiplica, donat que utilitzen els recursos del servidor.

Robust

- Els ordinadors (terminals) s'espatllen menys al no tenir disc dur (els terminals es poden apagar en calent).
- L'accés a les dades i a la configuració dels ordinadors estan restringits per tractar-se d'un S.O. multiusuari.

Flexible

- El sistema permet que l'usuari pugui utilitzar GNU/Linux i win2000 simultàniament, o fins i tot arrencar des de disc dur (per exemple amb win98).
- Afegir un nou terminal és tan simple com connectar-lo a la xarxa sense necessitat d'instal·lar el sistema operatiu.

Fàcil

Els equips antics no s'han de modificar, per tant la instal·lació del sistema no comporta interrompre el funcionament actual de les aules.

Innovador

Els usuaris tenen l'oportunitat de tenir contacte amb GNU/Linux, un S.O. de qualitat i cada vegada més emprat.

Silenciós

Si utilitzam Thin Clients com a terminals, la xarxa serà més silenciosa. Els Thin Clients són ordinadors sense unitats locals i que, per tant, tenen un consum molt baix, s'escalfen menys, i poden prescindir dels sorollosos ventiladors.

3. Funcionament

Tinguent com a punt de partida un conjunt terminals i un servidor, tots ells connectats en xarxa, el procés que segueix un terminal per engegar és el següent:

D'on venim?

El primer que necessita un terminal per engegar és un nucli que pot aconseguir de diferents formes. Una d'elles és un petit programa anomenat *etherboot*⁽⁶⁾, gravat a un disquet o a una E2PROM insertada a la targeta de xarxa (existeixen altres mètodes que podeu consultar a la documentació de LTSP). Així doncs:

- El terminal, abans de saltar al disc dur, executa el programa *etherboot*, i aquest cerca un servidor DHCP per aconseguir una IP i la ruta a un nucli,
- El mateix *etherboot* es baixa el nucli des de la ruta indicada mitjançant el protocol TFTP, el carrega a la memòria i l'executa.

Qui soc?

Efectivament. Ara, el terminal necessita una identitat per poder interactuar dins de la xarxa. Per tant, un cop engegat el nucli, el terminal torna a sol·licitar una IP i un hostname a un servidor DHCP (donat que *etherboot* ja no corre a la màquina).



On és casa meva?

El terminal també necessita una sistema de fitxers. Això ho aconseguim muntant, a la seva arrel de sistema (/), un sistema de fitxers ubicat en un servidor NFS.

Que puc oferir?

A partir d'aquest moment, el terminal pot oferir quatre tipus de sessió diferents:

Shell

Consisteix en una consola local (en el terminal) com a administrador. És útil per fer manteniment i proves. La potència està limitada a la del terminal.

Telnet

El terminal es connecta a un servidor TELNET de la xarxa per obtenir una consola a aquesta màquina.

Startx

El terminal es connecta a un servidor XDMCP de la xarxa per obtenir una sessió gràfica a aquesta màquina (GNU/Linux).

Rdesktop

El terminal es connecta a un servidor RDP de la xarxa per obtenir una sessió gràfica a aquesta màquina (win2000).

En tots els casos, s'enten que l'usuari s'haurà d'autenticar a la màquina remota (servidor). A partir d'aquest moment l'usuari del terminal utilitzarà directament els recursos del servidor, com si fos al mateix servidor. En poques paraules, el terminal serà com un monitor, un teclat i un ratolí més del servidor. Això implica que els terminals augmenten el seu potencial considerablement

El més interessant és que l'usuari del terminal pot canviar entre sessions sense necessitat de reiniciar, sencillament polsant una combinació de tecles.

Els servidors

Cal notar que tots aquests servidors (DHCP, TFTP, NFS, XDMCP, TELNET) poden estar concentrats en una mateixa màquina, o distribuïts. Personalment, pens que el més senzill és que estiguin concentrats, però dependrà de l'aplicació que cerquem. D'altra banda, si volem que el terminal es connecti a una màquina win2000, la nostra xarxa també haurà de tenir un d'aquests servidors.

4. Ingredients

Aquest és l'equipament que vaig utilitzar a l'IES Politècnic. Si voleu saber l'equipament mínim necessari, podeu consultar la documentació de [LTSP^{\(5\)}](#). La lletra negreta indica material que s'ha comprat; la resta ja es tenia.

Hardware

- 10 Pentium 100MHz, amb 32MB de RAM.
- 1 Pentium IV 1800MHz, amb **1GB de RAM**, 40GB de disc dur i targeta de xarxa 100Mbps(servidor GNU/Linux).
- 1 Pentium IV 1800MHz, amb **1GB de RAM**, 40GB de disc dur i targeta de xarxa 100Mbps(servidor win2000).
- **10 Targetes de xarxa a 100Mbps**, un switch a 100Mbps i cablejat de xarxa (UTP).
- **10 E2PROM**



Software

- Debian GNU/Linux (Sarge) amb el sistema base i els següents servidors instal·lats: DHCP, TFTP, NFS, X i XDMCP.
- Software de LTSP-4.1
- Etherboot

5. Preparació

Servidor (GNU/Linux)

Punt de partida: sistema base de Debian GNU/Linux Sarge amb el servidor X instal·lat (`apt-get install x-window-system`).

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Un servidor DHCP és aquell que s'encarrega d'assignar les adreces d'una xarxa TCP/IP de forma centralitzada, i sobre demanda. Té dues formes de fer-ho: dinàmica i estàtica.

Instal·lació

```
#apt-get install dhcp
```

Configuració

Per l'aplicació que desitgem, farem servir assignació estàtica: el servidor assigna una IP a cada màquina que la sol·licita segons la seva adreça física. Addicionalment, el servidor DHCP també pot indicar la ruta al nucli que s'ha de descarregar el sol·licitant. Així, el fitxer de configuració del servidor DHCP (*/etc/dhcpd.conf*) contindrà tants parells *adreça_física/adreça_IP* com terminals tingui la xarxa:

```
.
.
.
group {
    filename      "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-2";      # grup d'ordinadors
                                                         # ruta al nucli

    host pc01 {
        hardware ethernet    00:80:5A:23:D9:67;              # nom del terminal
        fixed-address        192.168.1.11;                    # adreça física
                                                         # adreça IP
    }
    .
    .
    .
    host pc09 {
        hardware ethernet    00:80:5A:23:59:B2;
        fixed-address        192.168.1.19;
    }
}
.
.
.
```

Finalment, reiniciem el servidor DHCP:

```
#/etc/init.d/dhcp restart
```

Per més informació podeu consultar un exemple del fitxer */etc/dhcpd.conf*, al final d'aquest article.



TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

Un servidor TFTP és aquell que serveix fitxers a través d'un xarxa TCP/IP a l'estil d'un servidor FTP, però sense autenticació.

Instal·lació

```
#apt-get install tftp
```

Configuració

L'únic que hem de configurar és l'arrel del servidor. És a dir, la ruta des d'on servirà els fitxers (*/tftpboot* en el cas de LTSP). Aquest servei s'engega des del *inet superserver*, per tant hem de modificar el fitxer */etc/inetd.conf* per que contengui la següent línia (l'opció *-s* indica que les peticions dels terminals seran relatives a aquest directori):

```
tftp dgram udp wait nobody /usr/sbin/tcpd /usr/sbin/in.tftpd -s /tftpboot
```

Finalment, reiniciem el Internet superserver:

```
#/etc/init.d/inetd restart
```

NFS (Network File System)

Un servidor NFS és aquell que exporta un determinat directori local a altres màquines de la xarxa.

Instal·lació

```
#apt-get install nfs-kernel-server
```

Configuració

En el cas que ens ocupa, volem exportar el que serà l'arrel del sistema de fitxers dels terminals. Per tant, hem de modificar el fitxer */etc/exports* per que contengui la següent línia:

```
/opt/ltsp 192.168.1.0/255.255.255.0(ro,no_root_squash, sync)
```

A més, hem d'actualitzar la base de dades de resolució de noms (*/etc/hosts*) segons els hosts llistats al servidor DHCP (el servidor NFS no confia en peticions de IP's sense resoldre):

```
.
.
.
PC01 192.168.1.11
.
.
.
PC09 192.168.1.19
.
.
.
```

Finalment, reiniciem el servidor NFS:

```
#/etc/init.d/nfs-kernel-server restart
```

XDMCP (X Display Manager Control Protocol)

XDMCP és un protocol que permet a un usuari establir una connexió gràfica remota (és a dir, connexions des de terminals X). L'usuari que s'autentifiqui al terminal X, entrarà directament a utilitzar els recursos del servidor, com si



fos al mateix servidor.

Instal·lació

Existeixen diferents dimonis que implementen el protocol XDMCP: l'estandard del x-window-system (xdm), o els seus homòlegs amb les llibreries GTK i QT (gdm i kdm). Qualsevol d'ells ens serveix.

```
#apt-get install gdm
```

Configuració

Editar el fitxer `/etc/gdm/gdm.conf` i activar XDMCP:

```
.
.
.
[xdmcp]
Enable = true
.
.
.
```

Finalment, reiniciar el servidor XDMCP:

```
#/etc/init.d/gdm restart
```

Terminals

Curiosament el software dels terminals s'instal·la i es configura al servidor. No pot esser d'altra manera, donat que els terminals no tenen disc dur. L'única peça de software que s'instal·la als terminals és aquell petit programa del que hem parlat: *etherboot*. La resta, és a dir, el nucli i el sistema de fitxers dels terminals s'instal·len al servidor.

LTSP (versio 4.1)

El software de LTSP precisament ens proporciona el nucli i el sistema de fitxers dels terminals.

Instal·lació

Existeixen dues formes de instal·lar LTSP: internet i cdrom. En aquest article s'utilitza internet, si vols més informació consulta la documentació de [LTSP^{\(5\)}](#).

T'has de baixar els `ltsp-utils` de la web de [LTSP^{\(5\)}](#) i descomprimir-los (`tar -xzf ltsp-utils-0.11.tgz`). Després executar l'administrador de LTSP (`./ltsp-utils/ltsp-admin`) com a root (`su -`). Obtindrás el següent menu:

1. Instal·lar LTSP
2. Configurar instal·lador
3. Configurar LTSP

Si no tenim cap versió de LTSP ja instal·lada al servidor, no serà necessari seguir el pas 2. Així, selecciona el pas 1 i, per curar-te en salut, instal·la-ho tot. El pas 3 ens el saltam donat que aquesta eina no està acabada i és millor fer les coses manualment.

Una vegada instal·lat, podem comprovar que el sistema de fitxers dels terminals ha quedat a `/opt/ltsp/i386/` i que el nucli del sistema a `/tftpboot/ltsp/`.



Configuració

La configuració dels terminals (*/opt/ltsp/i386/etc/ltsp.conf*) consisteix en assignar a cada terminal diferents paràmetres com el driver de la targeta gràfica, el port del ratolí, el mapa de teclat, etc. Però potser el paràmetre més interessant és l'assignació de les sessions que els terminals iniciaran al estar engegats. Com hem dit, existeixen quatre tipus de sessió:

- shell
- telnet
- startx
- rdesktop

Un terminal pot tenir tantes sessions com vulgui dels tipus anteriors. Sencillament podrà canviar d'una sessió a una altra polsant un conjunt de tecles. La forma d'indicar les sessions desitjades al fitxer de configuració és la següent:

```
SCREEN_01 = startx "IP servidor XDMCP"
SCREEN_02 = rdesktop -k es "IP servidor RDP"
SCREEN_03 = shell
SCREEN_04 = telnet "IP servidor TELNET"
```

Així, per canviar entre sessions polsarem les tecles CTRL-ALT-Fn, on n és el nombre de SCREEN corresponent.

També s'ha de dir que el fitxer *ltsp.conf* s'organitza per seccions: la secció [default] que afecta a tots els terminals i una secció (opcional) per cada terminal que tindrà per nom el hostname del terminal en qüestió.

Per més informació consultar l'exemple del fitxer de configuració de */opt/ltsp/i386/etc/ltsp.conf*, al final d'aquest article.

Etherboot

Recordem que l'únic software que necessiten els clients és el petit programa (*etherboot* + drivers targeta de xarxa) que podem emmagatzemar-lo de varies formes, entre elles tenim un disquet o un xip E2PROM. A la web www.rom-o-matic.net⁽⁷⁾ trobareu una eina que automatitza la compilació de *etherboot* per diferents drivers de targeta de xarxa. Per tant:

Disquet

Ideal mentre el sistema està en fase de proves, donat que és molt fàcil de gravar. Has d'anar a www.rom-o-matic.net⁽⁷⁾ i baixar-te una imatge del programa *etherboot* amb el teu driver de targeta de xarxa (imatge per a floppy). Inserta un disquet de 3.5 i volca-hi la imatge (com a root):

```
#cat nom-fitxer.zrom > /dev/fd0
```

Xip E2PROM (o FLASH)

Recomenable quan el sistema s'ha acabat d'instal·lar, ja que s'evita tenir que distribuir els disquets abans de cada sessió, recollir-los quan s'acaba i conservar-los entre sessions (i de vegades trobar-los). En aquest cas és necessari un gravador de E2PROM que podràs trobar a una tenda d'electrònica (i un borrador si t'equivocas i no vols tirar la E2PROM). Personalment, vaig tenir molts problemes amb diferents targetes de xarxa. Finalment, a base de fer proves, vaig trobar unes targetes de xarxa i unes E2PROM que funcionen segur (i no hi tenc comissió):

- Targeta: RTL8139 de conceptronics
- E2PROM: 27C512

Es tracta doncs, de que et baixis una imatge del programa *etherboot* amb al teu driver de targeta de xarxa (imatge per a eprom) de la web www.rom-o-matic.net⁽⁷⁾, i el "cremis" a la E2PROM.

Servidor win2000

En aquest article no explicarem com instal·lar un servidor win2000. Només comentar que és necessari un win2000/2003 server amb el component Terminal Server instal·lat.



Altres aplicacions

Als servidors també se'ls hi pot afegir software o hardware. De fet, hem d'afegir tot el software o hardware que desitjam disponible als terminals. En el meu cas, tinc:

- Software d'escriptori (GNOME) i cents d'aplicacions, al servidor GNU/Linux.
- Impressora connectada al servidor GNU/Linux disponible als seus usuaris, també disponible als usuaris de la màquina Win2000 mitjançant *Samba*.

6. Proves

Un cop tots els servidors estan configurats i reiniciats, engega un dels terminals amb el disquet insertat. La seqüència es la següent:

- Càrrega del programa *etherboot* a la RAM i execució. Aquí el programa et demana si vols arrencar per xarxa (N) o continuar amb l'engegada normal (Q). **Pulsa N.**
- Si tot està ben configurat el terminal rebrà una IP, es començarà a descarregar el nucli i l'executarà.
- Muntarà el sistema de fitxers.
- Engegarà les X i connectarà al servidor Telnet, XDMCP, o RDP (win2000); o es quedarà en consola local, depenent de la configuració del terminal (*lts.conf*).

Cal recordar, que per canviar de connexió només haurem de pulsar la combinació de tecles CTRL-ALT-Fn, on n és el nombre de SCREEN indicat al fitxer *lts.conf*.

A la documentació de [LTSP](#)⁽⁵⁾ trobareu una bona guia de solució de problemes.

7. Línies futures

Com hem vist, LTSP ens ajuda a augmentar la potència dels ordinadors vells i a reduir el manteniment del conjunt. També hem comprovat que podem aconseguir una bona integració GNU/Linux-win mitjançant *Samba*. Però aquesta integració encara es pot millorar, donat que els usuaris d'aquesta xarxa s'han de crear dues vegades: una a cada sistema (o servidor). Una forma de solucionar-ho és instal·lant un servidor LDAP ([OpenLDAP](#)⁽⁸⁾). D'aquesta forma, un usuari creat al servidor LDAP tindrà accés als dos sistemes operatius automàticament. Però això és una altra recepta...

Altres Receptes

- Projecte [Terminales](#)⁽⁹⁾. Hi ha bona documentació i exemples sobre LTSP i PXES.
- [Clients lleugers a l'escola](#)⁽¹⁰⁾. Un article similar a badopi, però fent servir PXES en comptes de LTSP.
- Projecte [PXES](#)⁽¹¹⁾. La pàgina oficial.
- [Skolelinux](#)⁽¹²⁾. Projecte noruec que ofereix una distribució basada en debian, orientada a les escoles.

Apèndix

Bugs (LTSP-4.1)

Aquests són els bugs que em vaig trobar en aquesta versió, i que probablement seran solucionats en versions posteriors.

XKB Error

LTSP 4.1 corre Xorg, mentre que Debian Sarge corre XFree. Això provoca el següent error, quan un usuari inicia una sessió via XDMCP:

```
Error activating XKB configuration.
Probably internal X server problem.
X server version data:
The X.Org Foundation
```




60801099

If you report this situation as a bug, please include:

- The result of `xprop -root | grep XKB`
- The result of `gconftool-2 -R /desktop/gnome/peripherals/keyboard/xkb`

Això, es pot solucionar creant dos enllaços simbòlics:

```
#ln -s /etc/X11/xkb/rules/xfree86 /etc/X11/xkb/rules/xorg
#ln -s /etc/X11/xkb/rules/xfree86.lst /etc/X11/xkb/rules/xorg.lst
```

Problemes amb el teclat en español

La aplicació rdesktop de LTSP està compilada amb un ruta als mapes de teclat que no concorda amb la real (ruta compilada: `/opt/ltsp/i386/usr/local/...`, ruta real: `/opt/ltsp/i386/usr/...`). Això provoca que la opció "-k es" de rdesktop sigui ignorada, i per tant els terminals que es connecten a una màquina win2000 són forçats a utilitzar el teclat en anglés. Una solució consisteix en crear un enllaç simbòlic en el directori `/opt/ltsp/i386/usr/`:

```
#ln -s . ./local
```

Exemples de fitxers de configuració

/etc/dhcpd.conf

```
default-lease-time 21600;
max-lease-time 21600;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 192.168.1.255;
option routers 192.168.1.1;
option domain-name-servers 195.235.113.3, 194.175.1.100;
option domain-name "dominio";
option root-path "192.168.1.10:/opt/ltsp/i386";
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    use-host-decl-names on;
    option log-servers 192.168.1.10;
    group {
        d'ordinadors
            filename "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.26-ltsp-2"; # ruta al nucli
    }
    host pc01 {
        hardware ethernet 00:80:5A:23:D9:67; # nom del terminal
        fixed-address 192.168.1.11; # adreça física
    }
    .
    .
    .
    host pc09 {
        hardware ethernet 00:80:5A:23:59:B2; # adreça IP
        fixed-address 192.168.1.19;
    }
}
}
```

/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf

```
[Default]
SERVER = 192.168.1.180
XSERVER = auto
X_HORZSYNC = "31-40"
```



```
X_VERTREFRESH = "55-65"  
XkbLayout = "es"  
XkbSymbols = "es(pc105)"  
X_MOUSE_PROTOCOL = "microsoft"  
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"  
X_MOUSE_RESOLUTION = 400  
X_MOUSE_BUTTONS = 2  
USE_XFS = N  
SCREEN_01 = startx  
SCREEN_02 = rdesktop -k es 192.168.1.200  
#SCREEN_03 = shell
```

[pc01]

```
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/psaux"  
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
```

[pc03]

```
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/psaux"  
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
```

[pc10]

```
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/psaux"  
X_MOUSE_PROTOCOL = "PS/2"
```

Bon Profit!

Lista de enlaces de este artículo:

1. <http://internostrum.com/navegar.php?direccio=ca-es>
2. <http://www.iespolitecnic.com>
3. <http://www.gnu.org>
4. <http://www.debian.org>
5. <http://www.ltsp.org>
6. <http://etherboot.sourceforge.net/>
7. <http://www.rom-o-matic.net>
8. <http://www.openldap.org>
9. <http://terminales.hispalinux.es/tiki-index.php>
10. <http://badopi.org/clients-lleugers-escola>
11. <http://pxes.sourceforge.net/>
12. <http://www.skolelinux.no/>

E-mail del autor: josep29_ARROBA_casal.upc.es

Podrás encontrar este artículo e información adicional en: <http://bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=2195>