

CARLOS FERRETTI

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE DE COMPUTADORES BASEADA NO
LINUX TERMINAL SERVER PROJECT

Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Administração de Redes Linux, para obtenção do título de especialista em Redes Linux.

Orientador

Prof. Fernando Cortez Sica

LAVRAS

MINAS GERAIS – BRASIL

2004

CARLOS FERRETTI

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA REDE DE COMPUTADORES BASEADA NO
LTSP

Monografia apresentada ao Departamento de Ciência da
Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das
exigências do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em
Administração de Redes Linux, para obtenção do título de
especialista em Redes Linux.

APROVADA em ___ de _____ de _____

Prof. _____

Prof. _____

Prof. Fernando Cortez Sica
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

Dedicatória

Aos meus Pais e minha esposa Silvana, pelo carinho e incentivo durante todos os momentos. Ao meu amigo Manoel Carlos Gomes Silva, aos professores e colegas do ARL pela troca contínua de conhecimentos, fundamental para a conclusão deste projeto.

Agradecimentos

Agradeço a Deus, por ter me dado a oportunidade e as condições necessárias para que este sonho se realizasse. A todos os professores do ARL que colaboraram com a realização deste projeto, em especial ao professor Joaquim Quinteiro Uchôa pelo apoio em todo período do curso e ao professor Fernando Cortez Sica pela orientação deste projeto.

Aos meus colegas de turma que juntos partilhamos este longo período de cooperação e companherismo tendo a frente os mesmos objetivos.

Resumo

Fazer um estudo de caso das características básicas e aplicações do LTSP (Linux Terminal Server Project) para implementar uma rede de computadores, que utilizará um único computador para centralizar o processamento de aplicações pesadas e máquinas com recursos limitados como terminais.

SUMÁRIO

1. Introdução	01
1.1 Um breve histórico do LTSP	02
1.2 Objetivos	04
2. Referencial Teórico	05
2.1 Versões Disponíveis	05
2.2 Características da versão do LTSP-4.0	05
2.3 Obtendo os pacotes de instalação	07
2.4 Licença de uso	08
2.5 O funcionamento básico do LTSP	09
2.6 Uma breve Análise do LTSP	13
2.7 Segurança em Redes LTSP	14
2.7.1 Segurança da rede LTSP interna	14
2.7.1.1 Segurança DHCP	14
2.7.1.2 Segurança TFTP	15
2.7.1.3 Segurança XDMCP	15
2.7.1.4 Segurança NFS – Portmap	16
2.7.1.4.1 Segurança de Cliente	16
2.7.1.4.2 Segurança no servidor: nfsd	16
2.7.1.4.3 Segurança de Servidor:portmapper	17
2.7.1.4.4 NFS e firewalls	17
2.7.2 Segurança da rede LTSP externa	18
2.7.2.1 Considerações sobre firewalls	18
2.7.3 Considerações finais de segurança em redes LTSP	20
2.8. Comparativo com ferramentas proprietárias	20
2.9. Casos de implementações do LTSP	22
2.9.1 Adoção da Solução LTSP	22
2.9.2 Exemplos de implementações do Projeto LTSP	23
2.9.2.1 Laboratório de Informática da Biblioteca Central (BC) da Unicamp	23
2.9.2.2 Prefeitura Municipal do Rio Grande - Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento.	24
2.9.3 Apoio de grandes empresas.	25
2.9.4 Prêmios Recebidos pelo Projeto LTSP	25

3. Projeto	25
3.1 O Material utilizado para o servidor de terminais leves	25
3.2 Material utilizado para interligação	26
3.3 Material utilizado para o terminal	26
3.4 Softwares utilizados	26
3.5 Definição dos métodos e processos adotados	26
3.6 Instalação do LTSP no Servidor	27
3.7 Configurando o servidor	29
3.7.1 Usando o ltspcfg	30
3.7.2 Instalando e configurando o DHCP	32
3.7.3 Planejando o esquema de endereços de IP	33
3.7.4 Configurando o /etc/hosts	34
3.7.5 Configurando o /etc/hosts.allow	34
3.7.6 tftp-hpa	35
3.7.7 nfs-utils	35
3.7.7.1. O arquivo de Configuração /etc/exports	37
3.7.8 XDMCP – X Display Manager Control Protocol	37
3.7.9 Instalação e configuração do KDM	38
3.7.10 Instalação do Kernel dos Terminais	39
3.8 Preparando os Terminais	40
3.8.1 Os Métodos de boot para os terminais	40
3.8.1.1 Disquete de boot Etherboot	41
3.8.1.2 Bootrom de boot Etherboot	42
3.8.1.3 PXE- PrebootEXecution	45
3.8.2 Configurando os terminais	45
4. Conclusões e Projetos Futuros	45
5. Referências bibliográficas	48

Anexos	51
Anexo 1 – Resultado da instalação do LTSP utilizando o ltsp installerv0.06	51
Anexo 2 - LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU - Versão 2, junho de 1991 (Português – não oficial)	58
OBSERVAÇÃO: Esta é uma tradução não-oficial da Licença Pública Geral GNU ("GPL GNU") para o português do Brasil. Ela não foi publicada pela Free Software Foundation, e legalmente não afirma os termos de distribuição de software que utiliza a GPL GNU -- apenas o texto original da GPL GNU, em inglês, faz isso. Contudo, esperamos que esta tradução ajude aos que utilizam o português do Brasil a entender melhor a GPL GNU. A versão original em Inglês pode ser lida em http://www.ltsp.org/license.txt .	
Anexo 3 – Arquivo demo de configuração: /etc/dhcpd.conf	63
Anexo 4 – Arquivo demo de configuração: /etc/hosts	65
Anexo 5 – Arquivo demo de configuração: /etc/hosts.allow	66
Anexo 6 – Arquivo demo de configuração: /etc/exports	67
Anexo 7 – Arquivo demo de configuração: /usr/lib/kde3/share/config/kdm/kdmrc	68
Anexo 8 – Arquivo demo de configuração: /usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xaccess	70
Anexo 9 – Arquivo demo de configuração: /etc/ltsp.conf	72

Lista de Figuras

Figura 1.1: Logo do LTSP – Linux Terminal Server Project	02
Figura 1.2: Site oficial do LTSP – Linux Terminal Server Project	04
Figura 2.1: Rede LTSP Interna	14
Figura 2.2: Rede LTSP Interna/Externa	18
Figura 2.3: Gráfico de Comparação de custos para 40 estações	21
Figura 3.1: Tela inicial do ltspcfg	30
Figura 3.2: Tela principal do ltspcfg	31
Figura 3.3: Usando a opção S - Show the status off all services	31
Figura 3.4: Usando a opção C – Configure the services manually	31
Figura 3.5: site rom-o-matic	41
Figura 3.6: Tela gráfica do programa RawWrite for windows	42

Lista de Tabelas

Tabela 1.1: Atuais Mantenedores do LTSP	03
Tabela 2.3: Pacotes utilizados neste Projeto	08

1. INTRODUÇÃO

O rápido crescimento tecnológico em hardware e software vem exigindo dia a dia uma constante atualização de equipamentos e um rápido sucateamento de máquinas com recursos limitados.

Este processo vem fazendo com que o tempo de vida útil de um equipamento diminua cada vez mais, fazendo com que em poucos anos um grande investimento feito possa ser perdido.

Várias empresas vêm buscando alternativas para solucionar este problema, disponibilizando ferramentas que permitam o aproveitamento dessas máquinas.

A comunidade de software livre também buscou uma alternativa para a solução deste problema, o LTSP (Linux Terminal Server Project) surgiu como uma excelente alternativa.

O LTSP é um componente do Linux que permite que computadores e thin clients baratos sejam conectados a servidores, compartilhando o poder de processamento do servidor com os desktops clientes.

Durante este trabalho será apresentado um breve histórico do LTSP e suas características técnicas como instalação, configuração e funcionamento, analisando os resultados obtidos dentro de um ambiente simulado, fazendo uma análise de desempenho e características de segurança.

Foi feito também um comparativo com ferramentas proprietárias que venham oferecer recursos similares.

Será mostrado também casos de implementações do LTSP aplicados na prática hoje atualmente no Brasil.

1.1 UM BREVE HISTÓRICO DO LTSP

LTSP é a sigla para *Linux Terminal Server Project*, um projeto Open Source, criado e mantido por James McQuillan nos Estados Unidos. Hoje este projeto conta com a contribuição de vários desenvolvedores ao redor do mundo. Basicamente é um conjunto de ferramentas administrativas para utilizar de forma simples estações de trabalho de baixo custo como terminais gráficos ou caracter de um servidor GNU/Linux.



Figura 1.1: Logo do LTSP – Linux Terminal Server Project

Na primavera de 1996, A Binson's Hospital Supplies, uma empresa norte americana de material hospitalar buscava uma solução para utilizar terminais para comunicação com servidores, um IBM AS/400 e um Unix, que eram os servidores de várias aplicações. Era necessário que esta comunicação se desse utilizando-se o protocolo TCP/IP, fosse de fácil gerenciamento e que permitisse ao usuário do terminal navegar na internet e receber emails. Tendo em vista diversas tecnologias possíveis para resolver este problema, decidiram optar por rodar o Kernel do linux e o X Windows em um terminal burro. O Linux é uma excelente plataforma para estações de trabalho que podem ser inicializadas a partir de um servidor de rede. Esse conceito permitiu que se usasse um único computador, ou até mesmo mais de um, para centralizar o processamento de aplicações pesadas, e usar máquinas bem menores como terminais. O projeto não inventou algo novo, mas procurou reunir diversos programas e protocolos para o GNU/Linux ser um servidor completo de

terminais, com alto nível de gerenciamento. Esta solução desenvolvida teve grande êxito, quando se instalou 1 servidor e 11 estações. O resultado foi tão bom que os números de estações aumentaram com o tempo visto a eficiência e estabilidade do sistema, aliada à satisfação do cliente. Interessante destacar que a Binson's Hospital Supplies, tinha dois objetivos principais:

- 1- Um único terminal pudesse acessar tanto o servidor AS400 quanto o Unix.
- 2- Minimizar o investimento.

Ela fez uma economia de quase 60% e pretendia destinar a economia feita com soluções empresariais. Estes recursos seriam investidos em trabalho a desenvolvimento de soluções empresariais.

Não é a toa que a Binson's Hospital Supplies, deixou de ser uma pequena farmácia em 1953, para se tornar uma grande empresa de materiais hospitalares nos Estados Unidos.

O LTSP encontra-se atualmente em sua 4ª versão, lançada oficialmente em Dezembro/2003 pelo seu criador e principal mantenedor, James McQuillan.

James McQuillan, em sua última visita ao Brasil, para o 4o FISL, ficou impressionado com a adoção de sua solução, principalmente em ambientes governamentais. O Brasil é um dos principais países em implementação de terminais GNU/Linux baseados na solução. Os atuais mantenedores do Linux Terminal Server Project podem ser vistos na tabela 1.1.

Nome dos Mantenedores	Email
Jim McQuillan	jam@ltsp.org
Ron Colcernian	rcc@dresults.com
Jim Glutting	jag@softwarespec.com
Stephan Lauffer	lauffer@ph-freiburg.de

Georg Baum	georg.baum@gmx.de
Michael H. Collins	mike@ltsp.org
Scott Balneaves	sbalneav@ltsp.org
Robbie Stanford	rob@rotapile.com
Andrew Williams	mistik1@geeksinthehood.net

Tabela 1.1: Atuais Mantenedores do LTSP

Mais informações podem ser obtidas no site oficial do LTSP em <http://ltsp.sourceforge.net> como mostra a figura 1.2.

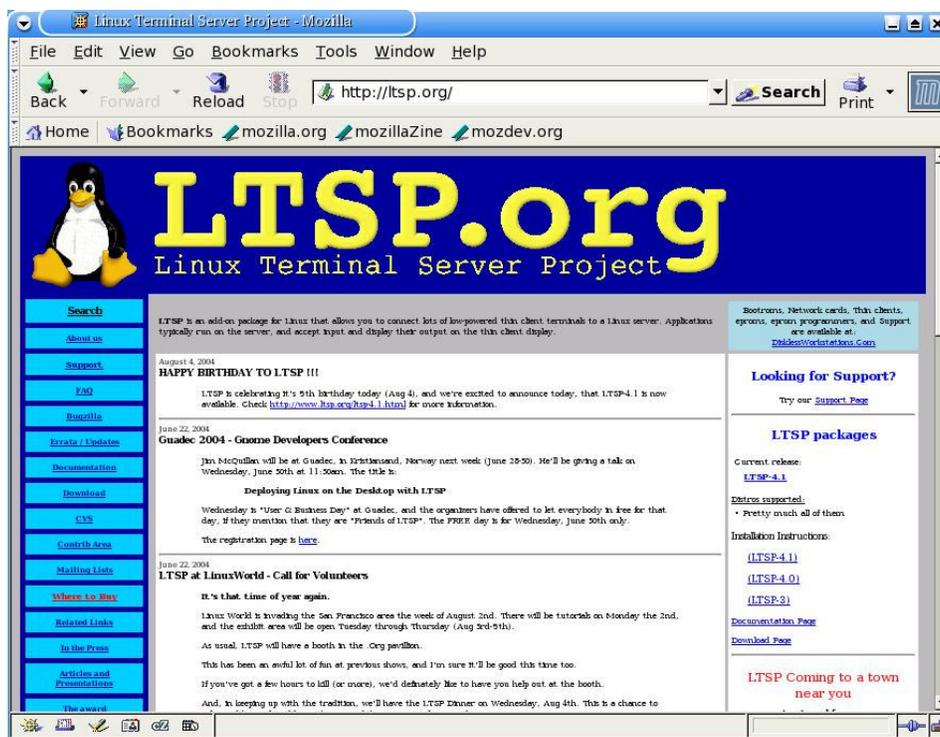


Figura 1.2: Site oficial do LTSP – Linux Terminal Server Project

1.2 OBJETIVOS

Tendo em vista a importância do TCO (total cost of ownership - custo total de propriedade) nos dias de hoje, acredita-se que a utilização do LTSP pode ser considerada como uma alternativa de qualidade, eficiência e custo-benefício.

Este trabalho tem por objetivo apresentar o LTSP, demonstrando o processo de instalação, configuração, utilização e suas características básicas para que possa servir de informação para quem deseja montar uma rede de computadores, centralizando todo o processamento de aplicações pesadas em um servidor e utilizando máquinas com recursos limitados como terminais, sem que haja necessidade de uma atualização de equipamentos, ou que esta seja minimizada, não comprometendo a utilização de software, mas permitindo o uso de software novos que atendem as necessidades dos usuários.

Além de permitir a utilização de equipamentos mais modestos o LTSP vai permitir também uma economia significativa na aquisição de software e facilidade na administração da rede.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Versões disponíveis

O LTSP completou no dia 4 de agosto de 2004 o seu quinto aniversário. Para esta comemoração foi lançada a versão LTSP-4.1, que vem evoluindo desde a versão 2.2, passando pela 3.0 e 4.0.

A maioria dos pacotes LTSP estão disponíveis em formatos RPM, TGZ e DEB, permitindo assim a escolha dos pacotes conforme a distribuição escolhida como sistema. Para este trabalho utilizou-se a versão 4.0 do LTSP em um sistema Conectiva Linux versão 10.

2.2 Características da Versão do LTSP-4.0

A configuração **RUNLEVEL** não é mais usada no `lts.conf` substituiu-se pela configuração **SCREEN_xx**, conforme descrito adiante na seção **Scripts de tela**.

A maneira na qual o LTSP é instalado mudou, separou-se a "instalação" da árvore LTSP da "configuração" de serviços no servidor. Isso veio facilitar a instalação do LTSP em qualquer versão de uma distribuição. A instalação atual é feita apenas por descompactar a árvore no lugar certo. Ou através de um tarball (`.tar.gz`), pacotes DEB ou RPM, ou qualquer outra coisa.

A "configuração" pode ser feita ou manualmente, ou por uma nova ferramenta chamada [ltspcf](#).

A integração de uma ferramenta chamada `ltspcfg` para configurações veio facilitar habilitar os serviços variados, tais como DHCP, TFTP, NFS e XDMCP no servidor. Teoricamente a versão LTSP-4.0 é suportada por todas as distribuições.

Com as versões anteriores do LTSP, o tipo de sessão que ia aparecer na estação de trabalho era ditada pelo parâmetro **RUNLEVEL** no arquivo `lts.conf`. Um *runlevel* 5 iria iniciar a interface gráfica, um *runlevel* 4 iria abrir uma sessão de telnet, e um *runlevel* 3 era para o modo de diagnósticos (prompt shell).

Agora o tipo de sessão pode ser selecionado para cada terminal (tty), é possível ter 6 sessões de telnet do vt1 ao vt6 ou duas sessões de telnet e uma sessão gráfica (X Window). Com o uso de plug-ins, pode-se ter coisas como sessões de Rdesktop locais, sessões SSH ou desktops X locais. Tudo isso é controlado pelos novos parâmetros no arquivo `lts.conf`.

Aqui está um exemplo:

```
SCREEN_01 = telnet 192.168.254.254
SCREEN_02 = startx
```

Uma ótima coisa sobre os scripts de tela é que é fácil criar novos scripts sem que haja necessidade de alterações do código do LTSP. Apenas colocando-os no diretório `/opt/ltsp/i386/etc/screen.d` já estarão disponíveis para o arquivo `lts.conf`.

Esta é uma lista dos scripts de tela atualmente disponíveis:

Startx - isso vai iniciar o X Window na tela (equivalente ao "RUNLEVEL = 5" no LTSP-3)

telnet - roda uma sessão telnet baseada em caractere para o servidor (equivalente ao "RUNLEVEL = 4" no LTSP-3)

shell - roda um shell no terminal. Isso é feito para o modo de diagnósticos apenas (equivalente ao "RUNLEVEL = 3" no LTSP-3)

rdesktop - isso vai iniciar uma sessão X Window com o rdesktop como a única aplicação. A ideia é que você rode o rdesktop em tela cheia, conectando diretamente a um servidor Windows, sem ter que logar no Windows primeiro. Mais scripts de tela podem ser escritos para fazer quase qualquer coisa na

estação de trabalho. Dê uma olhada nos scripts existentes no diretório `/opt/ltsp/i386/etc/screen.d` para exemplos de como escrever um script.

getltspcfg - é o programa que lê o arquivo `lts.conf`. Ele foi re-escrito usando `bison` e `flex`. Isso torna a leitura mais rápida, e nos dá grande flexibilidade na sintaxe. Nós temos agora uma palavra chave 'LIKE' que vai permitir às seções herdar configurações de outras seções.

ltsinfo - esse é um serviço que roda na estação. Um processo no servidor pode consultar esse serviço e perguntar a ele por informações sobre a estação. Isso é útil para coisas como `som`. O script `profile` no servidor pode consultar a estação para ver se o `som` está habilitado e qual serviço de `som` está sendo usado.

Aplicações locais - as aplicações locais foram incrivelmente aperfeiçoadas. Use o `ssh` para iniciar as aplicações na estação. `ssh` é absolutamente mais seguro que `rsh`, mas a principal razão de ter escolhido `ssh` é que ele é mais fácil de usar.

Código fonte - o código fonte é disponível agora para todo o LTSP.

LBE - LTSP Build Environment - Um ambiente completo de compilação, que permite a construção fácil de aplicações locais.

2.3 Obtendo os pacotes de instalação

O LTSP é composto por vários pacotes, e conhecendo o propósito de cada pacote, torna-se possível baixar apenas os necessários.

Existem 4 grupos principais de pacotes do LTSP. O Core, Linux Kernel, X Windows e Local apps.

Em adição aos pacotes principais descritos acima, há também alguns outros pacotes, aumentando os recursos do sistema LTSP.

Um outro método de obtenção dos pacotes do LTSP (método utilizado para este projeto) foi baixando do site `sourceforge` (em <http://sourceforge.net/project/>, em Download Page) a imagem ISO `ltsp-4.iso` (de tamanho aproximado de 77Mb para arquitetura i386).

Outro programa muito útil para configurar vários serviços no servidor é o `ltspcfg`, que também pode ser baixado em <http://sourceforge.net/project/>, em

Download Page, em diversas versões. Para este projeto utilizou-se a versão 0.5. Este utilitário chamado ltspcfg, ajudara muito o processo de configuração dos serviços no servidor, tornando-se imprescindível sua instalação.

Não há ainda um kernel específico para o LTSP-4. Os kernels para LTSP-3 vão trabalhar muito bem com LTSP-4. Pode-se usar a versão RPM do pacote do kernel, mas será preciso forçar a instalação, porque ela depende do pacote ltsp_core do LTSP-3. Uma maneira mais simples é provavelmente instalar o pacote TGZ ltsp_kernel (ltsp_kernel-3.0.15-i386.tgz, de aproximadamente 5,8Mb) que também poderá ser baixado em <http://sourceforge.net/project/>, em Download Page.

Para resumir, na implementação deste projeto utilizou-se três arquivos descritos na tabela 2.3, que foram baixados de <http://sourceforge.net/project/>, na seção de downloads.

NOME DO PACOTE	TAMANHO	DESCRIÇÃO
ISO ltsp-4.iso	77 Mb	Pacote Completo
Ltspcfg-0.5.tgz	29 Kb	Programa para Configuração
ltsp_kernel-3.0.15-i386.tgz	5,8 Mb	Kernel para os terminais

Tabela 2.3: Pacotes utilizados neste Projeto

Existem diversos outros pacotes com variadas funcionalidades que podem ser baixadas do site <http://sourceforge.net/project/>, mas para este projeto foram utilizados apenas estes três.

2.4 Licença de uso

O projeto LTSP - *Linux Terminal Server Project*, apresenta uma licença GNU General Public License. (Anexo 2 – em Português) ou o original em inglês em <http://www.ltsp.org/license.txt>)

2.5 O Funcionamento Básico Do LTSP

Inicializar um terminal envolve uma série de passos. Entender o que acontece durante o processo de inicialização facilitará muito a compreensão da necessidade da instalação dos pacotes e serviços e possíveis correções e erros que por ventura poderão surgir. Ao se ligar uma estação ela fará um auto teste e se preparará para o boot (boot por placa de rede ou disquete) e então o código de inicialização fará uma solicitação **dhcp** via broadcast da rede local. A requisição inclui o endereço MAC da placa de rede.

O processo inetd, no servidor, percebe a requisição no broadcast e chama o daemon do dhcpd para respondê-la.

O processo bootp lê suas configuração no arquivo /etc/bootptab e localiza a entrada que coincide com o endereço MAC da requisição.

Uma vez que a entrada coincide, ele enviará um pacote de retorno a estação que fez a solicitação. Várias informações são enviadas de volta a estação, as mais importantes são:

- a. Endereço IP definido para a estação ('ip=')
- b. Máscara de sub-rede definida para a estação ('sm=')
- c. Diretório do arquivo de inicialização ('hd=')
- d. O nome do kernel que será baixado pela estação ('bf=')

O código de inicialização receberá as informações do servidor e fará a configuração da placa de rede.

O código de inicialização fará uma requisição **TFTP** ao servidor para começar a baixar o kernel.

Uma vez que o kernel tenha sido completamente baixado para a estação o código de inicialização fará com que ele seja executado.

O kernel iniciará a sua execução inicializando o sistema e detectando

todos os periféricos da estação.

O código de inicialização pode passar informações ao kernel. Isto é feito através de uma linha de comando do kernel, similar as linhas de comando que são passadas ao LILO, como o parâmetro `append=`. Se o código da eeprom (bootrom) não estiver devidamente configurado, ou se o kernel não foi feito corretamente com o `mknbi-linux`, então o kernel pode falhar no decorrer das requisições bootp.

Se o kernel precisar enviar uma requisição bootp/dhcp o servidor responderá com outro pacote de resposta com as informações que o kernel precisa para continuar. As informações mais importantes neste novo pacote de retorno são:

- a. Endereço IP definido para a estação ('ip=')
- b. Máscara de sub-rede definida para a estação ('sm=')
- c. O diretório root que será montado via NFS ('rp=')
- d. O gateway ('gw=')
- e. O servidor DNS ('ds=')
- f. O nome da estação (O valor do primeiro campo as entradas no arquivo bootptab)

Uma vez que todos os parâmetros acima tenham sido passados a estação a placa de rede estará configurada e pronta para ser usada.

O sistema de arquivos root será montado via **NFS**. O sistema de arquivos será montado com permissão somente leitura. Foi feito isso para permitir que várias estações pudessem montar o mesmo sistema de arquivos, sem permitir que nenhuma delas pudessem modificá-lo.

Até este ponto todo o controle tem sido passado do kernel para o processo 'init'.

O init deverá ler o arquivo `/etc/inittab` e começar a configurar o ambiente de trabalho.

Uma das primeiras coisas dentro do inittab é o comando rc.local que será executado enquanto a estação estiver no estado 'sysinit'.

O arquivo rc.local criará um ramdisk de 1 Mb que deverá conter tudo que a estação precisar escrever ou modificar.

Este ramdisk será montado no diretório /tmp. Quaisquer arquivos que precisem ser escritos, existem atualmente, no diretório /tmp e possuem links simbólicos para seus devidos lugares. Por exemplo, quando a estação esta ligada ela tentará modificar as permissões do dispositivo /dev/tty0. Se o dispositivo estivesse no diretório /dev as permissões não poderiam ser modificadas pois o sistema de arquivos esta montado com permissão de somente leitura. Por isso criamos um link simbólico para todos esses arquivos em /tmp que tem permissão de escrita.

O sistema de arquivos /proc será montado.

O loopback da placa de rede será configurada.

Muitos diretórios serão criados no diretório /tmp para armazenar alguns arquivos transitórios que são necessários durante a execução do sistema. São eles:

- a. /tmp/compiled
- b. /tmp/var
- c. /tmp/var/run
- d. /tmp/var/log
- e. /tmp/var/lock
- f. /tmp/var/lock/subsys

O arquivo /etc/XF86Config será gerado com base nas configurações feitas no arquivo de configuração /tftpboot/lts/ltsroot/etc/lts.conf. É neste arquivo que o tipo de mouse e outras informações do X são combinados para criar o arquivo de configuração do X.

O script `/tmp/start_ws` será criado. Este script é responsável por inicializar o servidor X. Quando ele inicializar o servidor X ele enviará uma requisição direta de **XDMCP** para o servidor XDM. As opções dessa requisição estão definidas no arquivo de configuração `/tftpboot/lts/ltsroot/etc/lts.conf`.

O arquivo `/tmp/syslog.conf` será criado. Este arquivo contém as informações que dizem ao daemon do syslog quais computadores da rede poderão enviar informações para ele. O IP do servidor de syslog é definido no arquivo `lts.conf`. Existe um link simbólico chamado `/etc/syslog.conf` que aponta para o arquivo `/tmp/syslog.conf`

O daemon do syslog inicializado, usando o arquivo de configuração que acaba de ser criado.

O controle do processo é devolvido ao `init`. O `init` então reconhecerá qual é o `initdefault` para determinar qual é o `runlevel` que deverá ser executado. No `lts_core-2.08` o `runlevel` é 2.

O `runlevel 2` fará com que o `init` execute o script `set_runlevel` que deverá ler o arquivo de configuração `lts.conf` e determinar em que `runlevel` a estação deverá entrar.

Opções padrão para `runlevel` do LTSP:

- Opção 3. Esta opção fará com que seja aberta uma shell, que é uma opção muito útil para fins de checagem de erros.
- Opção 4. Esta opção executará uma ou mais sessões telnet em modo caractere. Esta opção é perfeita se você pretende reviver antigos terminais seriais.
- Opção 5 Modo GUI (gráfico). esta opção tentará iniciar o ambiente gráfico e enviará uma requisição **SDMCP** ao servidor para que seja aberto uma caixa de diálogo para permitir que se logue no servidor. Será necessário que exista um gerenciador de login gráfico no servidor como o XDM, GDM ou KDM.

Uma vez que o usuário esteja logado no servidor, ele executará processos nele. Isto é, se ele abrir uma seção xterm, esta seção estará sendo executada no servidor e esta sendo mostrada na estação.

2.6 Uma breve análise do LTSP

Sem dúvida nenhuma o LTSP é uma alternativa eficiente e com custo reduzido, permitindo obter-se bom desempenho em máquinas mais antigas.

A exigência fica por conta do servidor, que deve ter grande poder de processamento e quantidade de memória proporcionais aos números de terminais. A meu ver esta solução implica em não se economizar com servidores a medida que a rede cresce. Fica difícil afirmar números exatos, pois à medida que aumentam o número de terminais, diminui a performance da rede. Basicamente um servidor com 500Mhz de clock e 512Mb de memória RAM e disco rígido de 20Gb é suficiente para manter 5 terminais com desempenho satisfatório. Pode-se levar em conta 32Mb de memória RAM a mais no servidor e 1Gb de disco para cada terminal novo a ser acrescentado na rede. Quanto à velocidade do processamento deve ser analisada conforme a utilização e performance obtida na rede.

Por parte dos terminais, é interessante se gastar basicamente em Monitores (SVGA) , placas de vídeo, visto que os terminais irão utilizar aplicações gráficas. As placas de rede devem ser de 100Mbtis e se possível com recurso PXE para facilitar e dinamizar o processo de boot.

Uma das desvantagens encontradas na utilização do LTSP na implementação de uma rede de computadores está na centralização dos serviços em uma máquina, necessitando assim de um balanceamento de carga quando este for muito solicitado. Mas também se podem usar mais servidores se for necessário aumentar o desempenho da rede.

2.7 Segurança em redes com LTSP

Segurança no LTSP consiste em considerar os serviços que rodam na rede para seu funcionamento. O DHCP, TFTP, NFS (com Portmapper) e o XDMCP. Cada serviço tem suas características que devem ser analisadas separadamente. Para tentar manter a integridade do sistema e preciso tratar a situação caso a caso (quando se tratar de segurança interna) e a proteção da rede como um todo quando se tratar de da ligação da rede LTSP com outras redes (Internet, por exemplo).

2.7.1 Segurança da rede LTSP interna

A figura 2.1 apresenta um exemplo básico de uma rede interna LTSP para servir de ilustração aos assuntos seguintes, no que se refere a segurança. Conforme pode-se observar são 4 os serviços de uma rede LTSP interna: DHCP, TFTP, NFS, XDMCP.

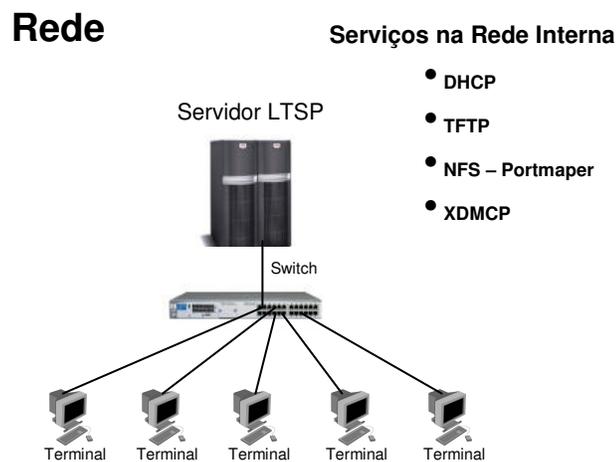


Figura 2.1 – Rede LTSP Interna

2.7.1.1 Segurança DHCP

O DHCP (Dynamic Host Control Protocol) [RFC2131] é um mecanismo amplamente utilizado para as solicitações e asserção de endereços IP's e

configuração de redes para computadores clientes que desejam fazer parte de um ambiente de rede.

Como a própria RFC 2131 afirma, a definição do DHCP não preza por medidas de autenticação e autorização e é susceptível a ataques de negação de serviço (DoS). Isto se verifica conforme descrito na RFC 2131, no item 7 (Considerações de segurança), onde pode-se destacar “DHCP em sua forma atual é bastante inseguro.”

2.7.1.2 Segurança TFTP

TFTP não suporta o mesmo conjunto de funções que o FTP e não tem qualquer segurança. Este serviço deveria somente ser considerado para uso interno, e então ele deveria ser configurado de maneira restrita tal que o servidor tem acesso somente a um conjunto pré-determinado de arquivos (ao invés de todos os arquivos com permissão de leitura para todos). Provavelmente o uso mais comum do TFTP é para downloading de arquivos de configuração para um roteador. TFTP deveria residir em seu próprio host, e não deve ser instalado em hosts suportando FTP externo ou acesso Web.

Em função do exposto acima, o LTSP deverá ser protegido ainda mais, se possível isolando do acesso externo, senão protegido por um conjunto de medida que garantam uma segurança vigiada.

2.7.1.3 Segurança XDMCP

Uma preocupação que se deve ter é que o XDMCP é um protocolo inseguro. Apesar de não existir um impedimento em se executar o XDMCP entre dois computadores na Internet, ou em uma rede não confiável, isto não é recomendável, pois não é um protocolo seguro, sendo de fácil interceptação por hackers. O XDMCP deve ser usado apenas por uma rede confiável. Mas se é realmente necessário segurança, não faça uso do XDMCP, podendo-se resolver esta situação com o uso ssh. Mas como este não é o propósito do trabalho,

deixarei para uma outra oportunidade.

2.7.1.4 Segurança NFS – Portmapper

O Serviço de Arquivo de Rede (Network File System) permite aos hosts compartilhar discos comuns. NFS é freqüentemente usado por hosts sem disco que dependem de um servidor de disco para todas as suas necessidades de armazenamento. Infelizmente, NFS não tem nenhuma segurança embutida. É então necessário que o servidor NFS seja acessível somente pelos hosts que estão usando-o para serviço. Isto é obtido especificando para quais hosts o sistema de arquivos está sendo exportado e de que modo (por exemplo, somente leitura, somente escrita, etc.). Sistemas de arquivos não deveriam ser exportados para qualquer host externo à rede local, uma vez que isso irá necessitar que o serviço NFS seja acessível externamente. Idealmente, o acesso externo ao serviço NFS deveria ser bloqueado por um firewall.

O NFS apresenta alguns problemas quanto a segurança que devem ser tratados conforme cada situação. Para conhecer melhor algumas vulnerabilidades sobre NFS, o CERT (advisories on NFS), disponibiliza em ftp.cert.org/01-README uma lista atualizada de avisos relacionado ao NFS.

2.7.1.4.1 Segurança de Cliente

No cliente, pode-se decidir no que não se quer confiar no servidor. Por exemplo, podem-se proibir programas `suid` para trabalhar com o sistema de arquivo NFS com a opção `nosuid`. Esta é uma boa medida de segurança para aplicar-se em todos os discos de NFS montados. Significa que o usuário de `root` do servidor não pode fazer um programa `suid-root` no sistema de arquivo, acessar como se fosse um cliente como um usuário normal e então usar o programa de `suid-raiz` para se tornar `root` no cliente também.

2.7.1.4.2 Segurança no servidor: `nfsd`

No servidor pode-se decidir sobre o que confiar e não confiar no cliente

com a conta de root. Isso Pode ser feito usando a opção de root_squash no arquivo de exportações (export).

Agora, se um usuário com UID 0 tenta se passar por cliente para ter acesso (ler, escrever, apagar), o sistema de arquivo do servidor pode substituir o UID do servidores pela conta `Nobody`. Uma boa medida de segurança é usar o root_squash em todos os sistemas de arquivo exportados. Isto não isenta totalmente algumas situações de como o usuário root, que é o cliente, poder usar 'su' para se tornar qualquer outro usuário e acessar e mudar os arquivos de usuários.

Outra implementação de segurança é que todos os binários importantes e arquivos devem ser possuídos através do root, e não por outra conta de não-root.

Existem diversas opções para controlar qualquer UID e GID. Isto é descrito na página do man do nfsd do Linux. Existem também outras opções página do nfsd (<http://nfs.sourceforge.net/>).

2.7.1.4.3 Segurança no Servidor: o portmapper

O portmapper básico, em combinação com o nfsd tem um problema de desígnio isso torna possível adquirir arquivos em servidores de NFS sem qualquer privilégio. Afortunadamente o portmapper usado no Linux é relativamente protegido deste ataque, e pode ser feito uma configuração mais segura com a lista de acesso em dois arquivos. Para melhorar esta segurança, pode-se editar os arquivos `/etc/hosts.deny` e `/etc/hosts.allow`, buscando liberar para apenas os endereços confiáveis.

São descritos os `hosts.deny` e arquivos de `hosts.allow` no manual de páginas do mesmos nomes.

2.7.1.4.4 NFS e firewalls

Como medida de segurança é importante estabelecer controle das portas utilizadas pelos serviços do nfsd e portmapper através de um sistema de firewall.

O nfsd opera na porta 2049, nos protocolos udp e tcp. O portmapper na porta 111, tcp e udp, e o mountd na porta 745 e 747, tcp e udp. Pode-se conferir as portas com o comando `rpcinfo -p`.

Se por outro lado o NFS passar por um firewall há opções para nfsds mais novos e mountds para fazer estes usos específicos (nonstandard) nas portas que pode deixar abertas no firewall.

2.7.2 Segurança da rede LTSP externa

A rede LTSP não dispõe de muita segurança interna, visto as situações descritas anteriormente. Portanto torna-se fundamental que esta ao ser ligada a uma rede externa esteja protegida por um sistema de firewalls, conforme exemplo da figura 2.2.

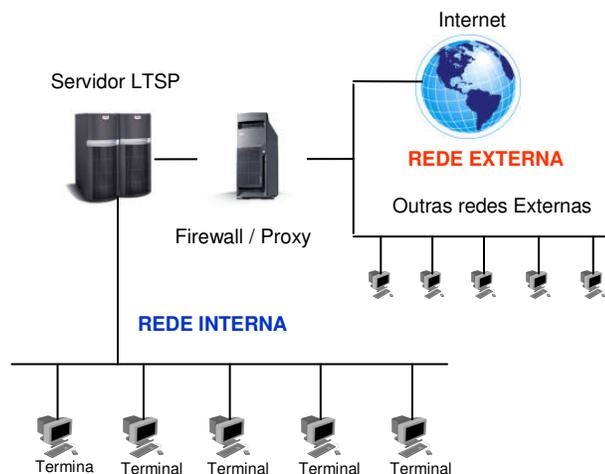


Figura 2.2 – Rede LTSP Interna/Externa

2.7.2.1 Considerações sobre firewalls

Uma das medidas de segurança mais amplamente empregada e publicada em uso na Internet é um "firewall". Firewalls têm recebido a reputação de serem uma panacéia geral para muitas, senão todas, questões de segurança da

Internet. Eles não são. Firewalls são apenas outras ferramentas em questão para segurança de sistema. Eles fornecem certo nível de proteção e é, em geral, uma maneira de programar a política de segurança no nível de rede. O nível de segurança que um firewall fornece pode variar tanto quanto o nível de segurança em uma máquina particular. Existe o tradicional "trade-off" entre segurança, facilidade de uso, custo, complexidade, etc.

Um firewall é um dos vários mecanismos usados para controlar e observar o acesso de e para uma rede com a finalidade de protegê-la. Um firewall atua como um gateway através do qual todo o tráfego de e para a rede ou sistemas protegidos passa. Firewalls ajudam a colocar limitações na quantidade e tipo de comunicação que ocorre entre a rede protegida e a outra rede (por exemplo, a Internet, ou outra parte da rede de um site).

Um firewall geralmente é uma maneira de construir uma parede entre uma parte de uma rede, uma rede interna de uma empresa, por exemplo, e outra parte, a Internet global, por exemplo. A única característica sobre esta parede é que precisam existir maneiras para algum tráfego com características particulares passem através de portas cuidadosamente monitoradas ("gateways"). A parte difícil é estabelecer o critério pelo quais os pacotes são permitidos ou negados acesso pelas portas. Livros escritos sobre firewall usam terminologia diferente para descrever as várias formas de firewalls. Isto pode ser confuso para administradores de sistemas que não são familiares com firewalls. O ponto a observar aqui é que não existe nenhuma terminologia fixa para a descrição de firewalls.

Firewalls não são sempre, ou mesmo tipicamente, uma única máquina. Preferivelmente, firewalls são freqüentemente uma combinação de roteadores, segmentos de rede, e computadores host. Portanto, para o propósito desta discussão, o termo "firewall" pode consistir em mais de um dispositivo físico. Firewalls são tipicamente construídos usando dois diferentes componentes,

roteadores de filtragem e servidores proxy.

Uma nota final sobre firewalls. Eles podem ser uma grande ajuda quando implementando segurança para uma rede e protegem contra uma grande variedade de ataques. Mas é importante ter em mente que eles são apenas uma parte da solução. Eles não podem proteger seu site contra todos os tipos de ataque.

2.7.3 Considerações finais de segurança em redes LTSP

Pode-se perceber que as redes com LTSP não oferecem grande segurança devido aos serviços envolvidos no processo. Para tal aconselha-se utilizar-se apenas em redes internas confiáveis, além de se precaver de todas as medidas necessárias para minimizar vulnerabilidades.

O uso ou exposição de uma rede LTSP com outras redes ou com a internet requer outras formas de apoio para segurança, como uso de firewall e outros.

2.8 Comparativo com ferramentas proprietárias

Os computadores mais velhos não têm capacidade de rodar as últimas versões do Microsoft Windows, a Microsoft não força apenas a atualização do software, mas ela também está forçando a atualização do hardware.

Felizmente é muito fácil converter aqueles velhos computadores encontrados sem uso em estações LTSP, apenas instalando uma placa de rede com suporte a BOOTROM ou PXE, ou mesmo instalando um BOOTROM em placas existentes ou carregando o sistema via disquete.

Um velho Pentium com pelo menos 16Mb de memória transforma-se em uma robusta estação LTSP.

No gráfico da Figura 2.3, pode-se notar que soluções que envolvem máquinas completas como clientes em uma rede apresentam custos semelhantes de hardware, pois tanto o MS-windows quanto o Linux irão precisar de

Hardware compatível para aplicações gráficas. A diferença está no custo de aquisição de software.

Quando se busca soluções de terminais, ocorre a mesma situação com o hardware e software.

Pode-se notar que de todas as soluções apresentadas os terminais com Linux são os que apresentam menor custo, por terem um custo bem reduzido de hardware e custo zero em software.

Comparação de Custos para 40 estações

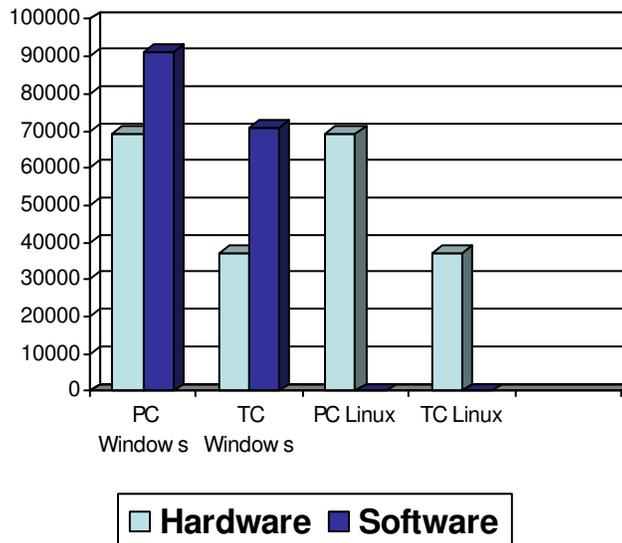


Figura 2.3 - Gráfico de Comparação de custos para 40 estações – Extraído de www.lisp.org

Tem-se diversas ferramentas proprietárias que oferecem o sistema de redes com terminais. Escolheu-se o Microsoft Terminal Services, para servir de base de comparação de custos.

Os custos são os seguintes:

- No servidor uma licença de Windows 2003 Server (R\$ 2.450,00) - Com 5 calls
- Nas estações o Windows CE / 98/2000Pro/XP – R\$ 50,00 a R\$ 500,00

- Para cada cliente uma Call do Windows Server – (R\$ 100,00)
- Para cada estação um Call do Windows Ts – (R\$ 300,00)
- E ainda é preciso uma licença Office pra cada usuário. É a regra da Microsoft.

Já com a solução Linux e LTSP o custo com software seria zero, mas não deixando de oferecer os mesmos recursos, como sistema operacional com tela gráfica, navegadores, emails, sistema office entre outros.

Dentro do que observou-se neste trabalho, o investimento em hardware mais antigos ficou por conta de Placas de Vídeo, monitores e Placas de rede.

Para o funcionamento dos terminais com LTSP, é importante uma rede de 100Mbits, portanto máquinas mais antigas que tenham placas de rede de 10Mbits deverão ser substituídas.

Interessante destacar novamente que a Binson's Hospital Supplies, tinha como um dos objetivos principais minimizar o investimento, para que com a economia alcançada de quase 60% fosse destinada para soluções empresariais. Estes recursos seriam investidos em trabalho a desenvolvimento de soluções empresariais.

Isto pode revelar que pode-se aplicar os recursos resultantes desta economia em desenvolvimento de soluções que venham atender as necessidades de cada cliente, conseguindo ir mais longe no processo de informatização do cliente.

2.9 Casos de implementações do LTSP

2.9.1 Adoção da Solução LTSP

Segundo a PROPUS (www.propus.com.br)

“James McQuillan, em uma visita ao Brasil, para o 4o FISL, ficou impressionado com a adoção de sua solução, principalmente em ambientes governamentais. O Brasil é um dos principais países em implementação de terminais GNU/Linux baseados na solução. O LTSP é um projeto criado nos

Estados Unidos e é largamente utilizado no terceiro mundo. Os maiores casos de LTSP até então são encontrados nos tele-centros de São Paulo, e estão sendo estudados também para os tele-centros de Porto Alegre.”

Além de outras. (informações obtidas em www.ltsp.org)

- Escolas, Universidades e Bibliotecas
- IBM
- Companhia Ford Motor
- Exxon Mobil
- Cyber Cafés
- Agências de Governo
- Prefeitura de São Paulo
- Prefeitura Porto Alegre
- ASPEC, ACR

2.9.2 Exemplos de implementações do Projeto LTSP

2.9.2.1 Laboratório de Informática da Biblioteca Central (BC) da Unicamp

A BC da Unicamp Implantou uma solução baseada no Linux Terminal Server Project (LTSP) em 15 microcomputadores Pentium 200Mhz, 32 Mb de memória e disco rígido de 6GB. A meta era reaproveitar equipamentos considerados obsoletos. A solução permitiu que as máquinas passassem a ser utilizadas como terminais remotos. Com a nova sistemática, a BC economizou 80 mil reais, entre hardware, software, consultoria e manutenção. Com essa tecnologia o custo foi zero, segundo o técnico em computação Marcelo Franklin da Silva, responsável pela implementação do projeto.

O LTSP garantiu grande flexibilidade, não necessitando de alteração na configuração original das máquinas, aumentando a vida útil de microcomputadores. O servidor encarregado de alimentar os terminais, na BC, também é um computador simples: Pentium III 800 Mhz, com 512 Megabits de

memória e um disco rígido de 20 Gigabits.

Com essa tecnologia está sendo utilizados diversos programas de capacitação de usuários da Biblioteca, tendo como público-alvo alunos, docentes e funcionários da Universidade. “A bibliotecária Vera Lúcia de Lima, uma das monitoras, aprova o novo sistema: “Ganhamos mais rapidez”, diz.”

Através de depoimentos como este e dos demais resultados pode-se constatar que a implementação do LTSP foi um sucesso, tanto no nível de investimentos quanto aos recursos disponibilizados.

2.9.2.2 Prefeitura Municipal do Rio Grande - Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento

Segundo o site <http://br-linux.org> em sua seção de notícias (Notícia publicada por brain em novembro 21, 2003 01:55 PM).

“O Setor de Informática estará implantando um novo sistema de terminais linux na Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento a partir deste mês(outubro). O projeto consiste em instalar máquinas que sejam mais amigáveis aos usuários e que tenham menos custos para a prefeitura.

O sistema é constituído por um servidor que executa as tarefas das máquinas clientes(onde localizam-se os usuários), tornando máquinas consideradas "sem utilidade" em máquinas rápidas e capazes de realizar quaisquer operações que o usuário deseje.

Cada estação economiza à prefeitura a compra de HDs(discos rígidos), máquinas novas e placas de memória RAM(temporária); já que o consumo de tais recursos se restringe ao servidor e em menos proporções.

Para todos aqueles que não acham o Linux um ambiente próprio ao usuário devido à aparência ou ao uso, informamos que a informática está trabalhando muito para agradá-los, tornando o sistema muito agradável de utilizar e cada vez mais configurável (podendo o usuário trocar cursores do mouse, proteção de tela e fundo da área de trabalho).”

2.9.3 Apoio de grandes empresas.

Novell pretende apoiar o projeto LTSP - Publicado em 5 de maio de 2004 Segundo o Slashdot (<http://slashdot.org>), a Novell anunciou em uma conferência técnica que irá passar a apoiar diretamente o projeto LTSP, para incluir nele características de segurança e administração similares às utilizadas em produtos de fonte fechada similares, como o Citrix e o Terminal Server da Microsoft. Possivelmente haverá também um assistente de instalação para tornar menos complexo o procedimento de criação de terminais leves baseados em Linux. Os detalhes ainda são escassos, mas serão publicados aqui conforme forem disponibilizados.

2.9.4 Prêmios Recebidos pelo Projeto LTSP

- The 2003 National Recycling Coalition's Outstanding Recycling Product or Process Award
- The "Best Open Source Project" award at Linux World 2003 in San Francisco

3. PROJETO

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os equipamentos e softwares descritos abaixo para simular um ambiente de estudo.

3.1 O Material utilizado para o servidor de terminais leves

- Um microcomputador Pentium II de 400Mhz;
- HD de 20 GB;
- 512 MB RAM
- Driver CD-ROM;
- Uma placa de rede PCI 10/100;
- Demais componentes comuns de um microcomputador (mouse, teclado, monitor);

3.2 Material utilizado para interligação

- 1 switch 10/100 encore de 16 portas;
- Cabos metálicos UTP categoria 5 com conectores RJ-45 em ligação paralela;

3.3 Material utilizado para o terminal (Total de 5 terminais)

- Microcomputadores Pentium 100 MHz ou superior;
- Placa de rede PCI 10/100;
- Um driver de disquete com um disquete de 1.44 MB;
- Não são necessários o HD ou CD-ROM;
- 64 MB de RAM
- Monitores e Placas de Vídeo SVGA
- Demais componentes de um microcomputador (mouse, teclado...);

3.4 Softwares utilizados

- Sistema Operacional Linux, no caso o Conectiva 10;
- Uma imagem de boot para cada terminal, a ser gravada em disquete de boot ou chip de placa de rede;
- Pacotes do *LTSP*;
- Pacote de instalação DHCP 3.0pl2-51744cl
- Pacote de instalação tftp-hpa 0.29.13784-cl
- Pacote de instalação do NFS 1.0.6-62648cl

3.5 Definição dos métodos e processos adotados

Montou-se uma pequena rede de computadores seguindo as normas técnicas para uma rede padrão ethernet tipo estrela para 100 Mbits.

Para a realização deste projeto instalou-se o conectiva 10 em um host servidor juntamente com os pacotes do LTSP.

Configurou-se o servidor com os serviços necessários para a implantação e correto funcionamento do LTSP. Criou-se disquetes de boot para serem utilizados com os terminais, de forma que estes possam fazer o processo de boot logando-se no servidor.

3.6 Instalação do LTSP no Servidor

Pode-se perceber que o processo de instalação do LTSP é bem simples. Foram testadas duas maneiras de se realizar a instalação do LTSP. Fazendo download e instalando diretamente os pacotes, ou através do download e instalação a partir de uma imagem ISO.

Há vários pacotes que fazem o LTSP. Sabendo o propósito de cada pacote, irá assegurar de você baixar apenas as peças que você precisa.

Pesquisou-se dois métodos de instalação. O primeiro, como super-usuário da máquina, iniciamos a instalação da seguinte forma:

```
wget -q -O -http://www.ltsp.org/ltsp_installer | sh
```

Utilizando este método, automaticamente se faz o download do pacote de instalação do LTSP diretamente do site www.ltsp.org, e instala-se na máquina.

OBS: Para utilização deste método é preciso estar conectado na internet.

O segundo método de instalação (utilizado neste projeto) foi baixando do site sourceforge (<http://sourceforge.net/project/>) a imagem ISO ltsp-4.iso (de tamanho aproximado de 77Mb para arquitetura i386). Uma vez tendo a imagem ISO, criei um ponto de montagem /mnt/ltsp4-iso, executando o seguinte comando:

```
mount ltsp4-iso /mnt/ltsp4-iso -o loop
```

Observação: Antes de executar este comando é preciso criar o diretório /mnt/ltsp4-iso.

A execução do programa de instalação baseada na imagem dá-se através do arquivo executável ltsp_installer, no diretório montado /mnt/ltsp4-iso, portanto pode-se iniciar a instalação com o seguinte comando:

```
/mnt/ltsp4-iso /ltsp_installer
```

Em ambos os métodos de instalação será usado o LTSP installer v0.06.

Utilizando o LTSP installer v0.06 tem-se o seguinte menu, onde se escolheu a segunda opção por já ter-se na imagem isso montada tudo que é necessário para instalação:

LTSP Installer - v0.06

Welcome to the LTSP Installer.

This program will retrieve the LTSP packages and install them for you.

Please select where you want to retrieve the packages from:

- 1) **<http://www.ltsp.org>**
- 2) **Local disk (current directory)**
- q) **Quit installation**

Make a selection:

O próximo menu oferece a seguinte opção, onde escolheu-se a 1:

LTSP Installer - v0.06

Select which group of packages you want to install:

- 1) **ltsp Linux Terminal Server Project - Version 4**

Make a selection (Q=Quit):

Na seqüência, apresenta-se:

LTSP Installer - v0.06

This group contains more than 1 component, which component do you want to install:

- 1) **ltsp_core**
Core packages of LTSP

- 2) **ltsp_debug_tools**
Debugging tools for LTSP
 - 3) **ltsp_x_core**
XFree86 packages
 - 4) **ltsp_x_addtl_fonts**
Additional fonts
 - 5) **ltsp_x336**
Older XFree86 version 3.3.6 Xservers
 - 6) **ltsp_rdesktop**
Rdesktop setup as a Screen Script
- Make a selection (Q=Quit, A=All):

Optou-se por escolher a opção A=All, para que todos os componentes do LTSP fossem instalados. Durante o processo de instalação é criado um diretório /opt/ltsp, e atualizados diversos arquivos como pode-se observar no anexo 1.

O resultado desta instalação pode ser conferido no anexo 1.

Neste mesmo site também é possível se obter cada pacote separadamente, bem como diversos programas e documentações nos mais diversos formatos.

3.7 Configurando o Servidor

Para o correto funcionamento do LTSP torna-se necessário a instalação e configuração dos seguintes serviços: DHCP, TFTP, Portmapper, NFS e um X Display Manager.

O LTSP oferece um utilitário chamado ltspcfg, para facilitar o processo de configuração.

Uma vez terminada a instalação é necessária a configuração de vários serviços no servidor.

O ltspcfg que acompanha a instalação é o v0.3, e já temos disponíveis versões mais atuais que podem ser baixadas do site do LTSP como as versões v0.4 e v0.5.

Utilizou-se a versão v0.5 que pode ser instalada da seguinte forma: Baixar e descompactar o pacote ltspcfg-0.5.tgz.. Dentro deste pacote encontra-se um script chamado “install.sh” que instalara o ltspcfg no diretório /usr/sbin.

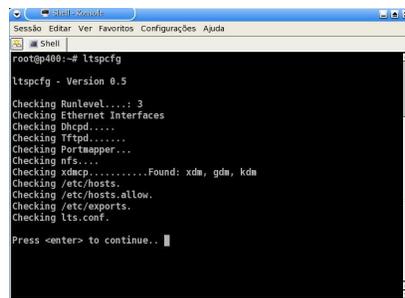
Agora é possível realizar as configurações necessárias utilizando o ltspcfg v0.5.

Terminada a instalação será preciso configurar diversos serviços no servidor. Para auxiliar esta configuração existe um utilitário chamado **ltspcfg**.

Ainda será relacionado os serviços que deverão estar rodando em uma máquina que será o **SERVIDOR** do LTSP. Estes serviços podem ser configurados manualmente e individualmente ou utilizando o programa de configuração ltspcfg. Estarei descrevendo ambos os modos, para melhor entendimento e para facilitar o entendimento do funcionamento do LTSP e futuras correções que possam vir a ocorrer.

3.7.1 Usando o ltspcfg

A seguir serão apresentadas as principais telas de configuração do ltspcfg. A figura 3.1 apresenta uma verificação feita nos serviços necessários para o funcionamento do LTSP. Através da figura 3.2 pode-se observar a tela principal do ltspcfg.



```
root@p400:~# ltspcfg
ltspcfg - Version 0.5
Checking RunLevel....: 3
Checking Ethernet Interfaces
Checking Dhcpd.....
Checking Iftpd.....
Checking Portmapper...
Checking nfs.....
Checking xdmcp.....Found: xdm, gdm, kdm
Checking /etc/hosts..
Checking /etc/hosts.allow..
Checking /etc/exports..
Checking lts.conf..
Press <enter> to continue..
```

Figura 3.1: Tela inicial do ltspcfg

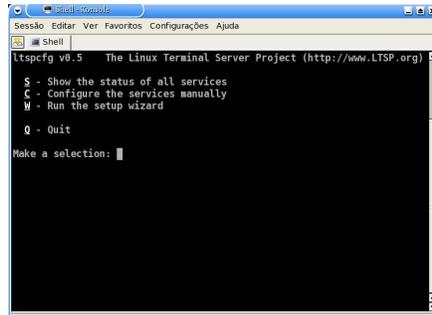


Figura 3.2: Tela principal do ltspcfg

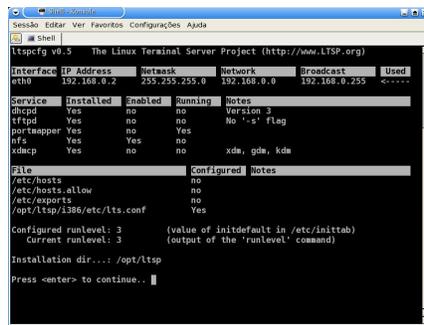


Figura 3.3: Usando a opção S - Show the status off all services

Conforme pode-se verificar na figura 3.3 pode-se verificar o status de todos os serviços necessários para o funcionamento do LTSP. Desta forma o ltspcfg mostra-se de grande utilidade no processo de configuração. Permite também configurar os arquivos necessários conforme mostrar a figura 3.4.

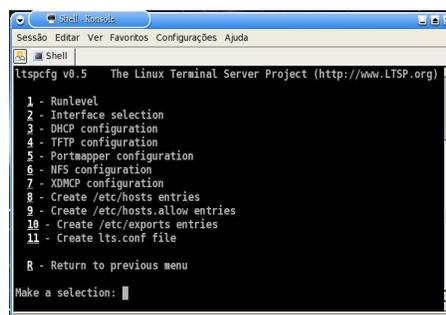


Figura 3.4: Usando a opção C – Configure the services manually

3.7.2 Instalando e configurando o DHCP

Servidor DHCP (Protocolo de configuração dinâmica de hosts)

Numa rede de Arquitetura TCP/IP, todo computador tem que possuir um endereço IP distinto. O DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol - é o protocolo que provê um meio para alocar estes endereços dinamicamente.

O DHCP é especificado pela IETF - Internet Engineering Task Force por meio dos RFCs (Requests For Comments) 1533, 1534, 1541 e 1542.

Com o uso do DHCP, a distribuição de endereços IP e demais configurações do protocolo TCP/IP (máscara de sub-rede, default gateway, número IP do servidor DNS e assim por diante) é automatizada e centralizadamente gerenciada. O administrador cria faixas de endereços IP que serão distribuídas pelo servidor DHCP (faixas estas chamadas de escopos) e associa outras configurações com cada faixa de endereços, tais como um número IP do Default Gateway, a máscara de sub-rede, o número IP de um ou mais servidores DNS.

Para a realização deste trabalho utilizei o pacote 3.0p12-51744cl para instalar o DHCP no servidor, utilizando o pacote de instalação que se encontra no CD da distribuição do Conectiva 10.

É necessário certeza de ter o servidor DHCP instalado. Pode-se verificar se ele já está instalado executando o seguinte comando:

```
rpm -qa | grep dhcp
```

Este comando deverá retornar uma linha como esta:

```
dhcp-2.0-5, ou versão superior
```

Se não retornar uma linha como a de cima será necessário instalar o pacote a partir do CD da distribuição Linux Conectiva 10.

Por padrão o Conectiva 10 instala somente o dhcpd 1.3, que é um serviço DHCP cliente. Deve-se instalar então o dhcp 3.0, servidor DHCP (Protocolo de Configuração Dinâmica de Hosts). Para facilitar possíveis configurações do DHCP, torna-se interessante a instalação do linuxconf-dhcpd 1.32 e do dhcp-doc 3.0.

Para facilitar a configuração do DHCP, pode-se utilizar o ltspcfg, conforme verifica-se na figura 3.7.3.

A instalação do pacote do DHCP a partir do CD da Conectiva cria o arquivo dhcpd.leases, em /var/state/dhcp/dhcpd.leases, este arquivo será criado em branco.

Um arquivo de exemplo do dhcpd.conf é instalado junto com o LTSP. O arquivo chama-se /etc/dhcpd.conf.sample e pode ser copiado para /etc/dhcpd.conf para ser usado com o dhcpd.

O arquivo /etc/dhcpd.conf.sample pode ser visto no Anexo 3.

Se o servidor for configurado com mais de um endereço IP então será necessário dar mais uma entrada 'subnet' no arquivo dhcpd.conf. Pode-se usar o exemplo 'subnet 192.168.0.0 ...' como modelo.

No Conectiva Linux pode-se preparar para iniciar o DHCP na inicialização do sistema em ntsysv.

3.7..3 Planejando o esquema dos endereços de IP

Cada computador da sua rede precisará ter um endereço IP único. Escolheu-se a classe C de IP's, 192.168.0.0. Obviamente pode-se escolher qualquer outra rede que lhe seja mais conveniente.

Para o servidor escolheu-se o IP 192.168.0.254, e para as estações começou-se com 192.168.0.1 e foi subindo a partir deste. Assim tem-se a

possibilidade de usar até 253 estações com um único servidor. Se precisar de mais estações pode-se configurar uma outra classe C no servidor, talvez a 192.168.1.254 e ter mais estações usando os endereços entre 192.168.1.1. até 192.168.1.253, ou até mesmo usar uma classe B de endereços IP e poder usar até 65.533 estações, todas funcionando na mesma rede.

Manteve-se os nomes das estações bem simples, começando com 'ws001' e incrementando a partir desta. Pode-se escolher os nome que desejar para as estações. Entretanto esteja certo de configurar o nome de suas estações no /etc/hosts ou no DNS.

3.7.4 Configurando o /etc/hosts

Uma vez adicionadas as estações no arquivo dhcpd.conf, dar-se entrada com o endereço IP e o nome da estação no arquivo /etc/hosts, ou de configura-se o DNS no servidor, ou em algum outro servidor da rede. O servidor NFS tem que pode resolver os nomes das estações pelo seu endereço IP. Ao utilizar-se o ltspefg para criar entradas no arquivo /etc/hosts gera-se um arquivo conforme Anexo 3.

3.7.5 Configurando o /etc/hosts.allow

O script de instalação do LTSP adicionará algumas entradas ao arquivo /etc/hosts.allow que permitirão ao bootpd, portmapper e ao tftp funcionar apropriadamente.

Estas entradas se parecem com:

```
bootpd: 0.0.0.0
in.tftpd: 192.168.0.
portmap: 192.168.0.
```

As entradas acima assumem o uso da classe C 192.168.0.0.

O arquivo `/etc/hosts.allow` pode ser visto como foi gerado pelo `ltspcfg` no Anexo 5.

3.7.6 tftp-hpa

Cliente e servidor para o protocolo ftp trivial (tftp) versão 0.29.13784-cl.

O daemon TFTP hpa é um porte do servidor TFTP do OpenBSD (que é por sua vez o servidor do BSD com uma série de melhorias de segurança) para outros sistemas operacionais não BSD (primeiramente Linux, mas deve funcionar na maioria dos novos Unix).

Ele possui suporte a opções e melhorias para clientes TFTP.

3.7.7 nfs-utils

A sigla NFS significa Network File System. Através do NFS, é possível distribuir os sistemas de arquivos pela rede. Não importa em qual terminal ele tenha feito o login, ele sempre encontrará o mesmo ambiente.

O NFS é um serviço assimétrico, isto é, existem servidores e clientes NFS. Uma máquina pode ser ambos - ela pode suprir sistemas de arquivos para a rede (exportar) e montar sistemas de arquivos de outras máquinas (importar). Geralmente estes são servidores com discos de grande capacidade cujos sistemas de arquivos são montados por outros clientes.

Para importar um sistema de arquivos de um servidor NFS, a única coisa requerida é que o portmapper do RPC esteja disparado. Neste caso, outros sistemas de arquivos podem ser montados (desde que sejam exportados pelo servidor) tão facilmente como os sistemas de arquivos locais usando o programa `mount`.

O pacote de instalação do NFS, versão 1.0.6-62648cl, são os utilitários para o cliente e servidor NFS do Linux. Por está razão torna-se necessário também a instalação do portmapper.

O portmapper RPC* é um servidor que converte números de processos RPC em números no protocolo TCP/IP (ou UDP/IP). Ele deve estar executando para que seja possível realizar chamadas RPC (que é exatamente o que o cliente NFS faz) para servidores RPC (como, por exemplo, um servidor NFS) em determinada máquina. Quando um servidor RPC é iniciado, ele irá dizer ao portmap qual número de porta ele está ouvindo, e quais programas RPC ele está preparado para atender. Quando um cliente deseja realizar uma chamada RPC para um determinado número de processo, ele deve primeiro contatar o portmap no servidor, para determinar o número da porta a qual os pacotes RPC devem ser enviados.

Para RPC seguro, o portmapper precisa que o serviço Time esteja rodando. Verifica-se se ele está habilitado no `inetd.conf` em todas as estações/servidores:

```
#
# Time service is used for clock synchronization.
#
time stream tcp nowait root internal
time dgram udp wait root internal
```

Nas distribuições Linux modernas, o `inetd` foi substituído pelo serviço `xinetd`. Para iniciar o serviço Time, é necessário alterar o arquivo do mesmo diretamente em `/etc/xinetd.d/time`, usando o parâmetro `disable=no`

* RPC - Remote Procedure Call. As rotinas RPC permitem a programas C que façam chamadas de procedimento em outras máquinas através da rede. Quando as pessoas referem-se a RPC, elas normalmente referem-se à variação RPC da Sun.

3.7.7.1. O arquivo de Configuração /etc/exports

O arquivo de configuração /etc/exports serve como uma lista de controle de acesso para arquivos que precisam ser exportados para clientes NFS.

Através da instalação do LTSP e de sua configuração utilizando o ltspcfg, são incluídas duas linhas no arquivo /etc/exports:

```
/opt/ltsp          192.168.0.0/255.255.255.0(ro, no_root_squash,
sync)
/var/opt/ltsp/swapfiles 192.168.0.0/255.255.255.0(rw, no_root_squash,
sync)
```

Para que as estações possam ter sua estrutura de arquivos no servidor.

O arquivo /etc/exports pode ser visto como foi gerado pelo ltspcfg no Anexo 6.

No Conectiva Linux pode-se preparar para iniciar o NFS na inicialização do sistema em ntsysv.

3.7.8 XDMCP – X Display Manager Control Protocol

O X Display Manager Connection Protocol, ou apenas XDMCP, é o protocolo para a conexão com as telas do XDM, também conhecido como Protocolo de Conexão com o Gerente de Telas X.

O XDMCP provê meios para um usuário que está num computador (cliente) possa se comunicar com outro computador que executa um Servidor X (servidor). Uma vez a conexão é estabelecida, o usuário pode executar programas como se o usuário estivesse sentado no computador remoto. A estação onde o usuário está, é freqüentemente chamada um terminal X que essencialmente é uma janela no servidor. Todo o software é residente no servidor, todos os processos são feitos na CPU do servidor, e todos os arquivos a serem acessados também.

A utilização de Servidores X reduz trabalho de administração, isto significa ter que administrar só os servidores. O software dos clientes permanece o mesmo. Esta tecnologia permite que o uso de máquinas antigas com pequeno poder de processamento (100Mhz), pouca quantidade de memória (32Mb de RAM e 200Mb de disco) tornem-se excelentes Terminais X, pois estas estações precisam apenas da instalação de um Servidor X. A partir daí podem rodar aplicações gráficas a partir do Servidor. Para que esta tecnologia seja implementada é importante ter uma rede rápida (100Mbps) e um servidor com grande capacidade (a partir de 1.5Ghz, com 512Mb de RAM para cada 10 clientes aproximadamente).

Uma característica identificada foi que os terminais podem ser de várias plataformas, tendo apenas que instalar, no caso de Linux, Windows ou Macintosh, uma implementação de XFree86 que está disponível gratuitamente. Para Linux, instalar o XWindows é uma opção que pode ser escolhida quando o sistema é instalado. Para Windows, podemos instalar o Cygwin, para Mac, pode ser instalado o XDarwin, uma implementação do servidor de XFree86. Servidores de X estão disponíveis para muitas outras plataformas, e qualquer um é suficiente para executar um terminal X.

Outra atenção que se deve ter nesta implementação é quando existe um firewall, deve-se configura-lo para aceitar conexões UDP na porta 177 (padrão).

Neste trabalho utilizou-se o KDM, visto que as estações estarão utilizando o KDE como gerenciador gráfico padrão, e o KDM é o padrão de login do KDE. Mas não existem inviabilidades técnicas para que se use o XDM ou GDM. O uso do KDM se restringe a manter um padrão.

3.7.9 Instalação e configuração do KDM

Como dito anteriormente, pode-se utilizar o XDM, KDM ou GDM para utilizar o XDMCP. Demonstra-se agora basicamente a configuração do KDM.

Para usar o KDM, deve-se editar:

O arquivo `/usr/lib/kde3/share/config/kdm/kdmrc`
Na seção [Xdmcp]
Enable=true
descomentar a linha `Port=177`, se ela não existir pode-se incluir dentro da seção [Xdmcp].

No arquivo `/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xaccess` (arquivo de controle de acesso para conexões XDMCP)

```
## # any host can get a login window  
Para  
* # any host can get a login window  
assim outros podem acessar kdm.
```

3.7.10. Instalação do Kernel dos Terminais

Torna-se necessário a utilização de um Kernel por parte dos terminais. Este Kernel será buscado pelos terminais em seu processo de inicialização através do protocolo tftp. Para tal é imprescindível a sua instalação no servidor e local apropriado para que os terminais possam encontrá-lo.

Para Tal pode-se obter modelos de Kernel diretamente do site www.ltsp.org. Neste trabalho utilizou-se o `ltsp_Kernel-3.0.15`, por estar bem testado e funcionando com `ltsp v.4` com grande estabilidade. Descompactando-se o pacote obtido tem-se diversos arquivos, inclusive o Kernel `vmlinuz-2.4.24-ltsp-4`, e um diretório `i386`. Depois de descompactar pode-se executar o arquivo `script shell install.sh`, que irá copiar os arquivos para uma pasta onde o `ltsp` em sua instalação padrão possa disponibilizar para seus terminais. Este novo diretório criado será o `/tftpboot` preparado para utilização do `ltsp`.

Observação: O caminho a ser passado para os terminais baixarem o kernel é dado pelo arquivo `/etc/dhcpd.conf`, onde se tem preparado um ip devido a um endereço mac correspondente. O problema é que durante as instalações padrão, na linha do `/etc/dhcpd.conf` que informa o nome do Kernel, vem escrito da seguinte forma:

```
Filename "tftpboo/lts/vmlinuz-2.4.21-ltsp-1";
```

Mas durante a instalação o kernel instalado para foi o `vmlinuz-2.4.24-ltsp-4`, portanto torna-se imprescindível a correção desta linha para:

```
Filename "tftpboo/lts/vmlinuz-2.4.24-ltsp-4";
```

Acredita-se que este problema se deve a fato de usar-se um kernel mais novo e um modelo de `ltspcfg` que continua configurando para um mais antigo. Mas não importa, fazendo este pequeno ajuste de configuração os terminais passam a baixar o kernel corretamente do servidor `ltsp`.

3.8 Preparando os Terminais

3.8.1 Os Métodos de boot para os terminais

Existem pelo menos dois métodos possíveis para carregar o kernel através da rede:

- PXE: O sistema Ambiente de Execução Pré-inicialização (Preboot Execution Environment) é uma forma de ROM de partida inteligente embutida em algumas placas de rede ou placas-mãe. O port `etherboot` (`net/etherboot`) produz código gravável em ROM para inicializar kernels através da rede. O código pode ser gravado em uma PROM de inicialização em uma interface de rede, ou carregada de um leitor de disquetes (ou disco rígido) local, ou de um sistema rodando MS-DOS®.

O Etherboot é o software que permite que os Terminais dêem boot através da rede, obtendo todo o software a partir do servidor. Como o software é bem pequeno, o boot pode ser dado tanto através de um disquete, quanto a partir da ROM da placa de rede. A maior parte das placas de rede, trazem um soquete vago para o encaixe de uma ROM. As ROMs precisam ser gravadas com o Etherboot. Para este projeto não se adotou este procedimento nem como caráter de experiência por não dispor-se de um gravador de EPROMs (esse método se aplica quando se tem uma grande quantidade de EPROMs para gravar, caso contrário não se justifica o investimento de gravadores de EPROM).

Pode-se conseguir os arquivos no <http://rom-o-matic.com>. Basta escolher o modelo da placa de rede e o formato de saída e clicar em Get ROM, conforme figura 3.5

[ROM-o-matic.net](http://rom-o-matic.net) for Etherboot version 5.2.5

ROM-o-matic.net dynamically generates Etherboot ROM images.

Supporting 246 NICs and 8 output formats.

To create and download an Etherboot ROM image:

- Choose NIC/ROM type: Escolha a o Modelo da Placa de rede
- Choose ROM output format: Escolha a o formato de saída
- (optional) To customize ROM configuration press:
- To generate and download a ROM image press: Fazer o Download
- Take a look at the [Release Notes](#) for Etherboot-5.2.5
- To make a bootable floppy on a GNU/Linux system, put a formatted floppy in your floppy drive and do:


```
$ cat eb-5.2.5-yournic.zdisk > /dev/fd0
```

Figura 3.5 – site rom-o-matic

3.8.1.1 Disquete de boot Etherboot – <http://rom-o-matic.com>

Feito isto pode-se gravar o arquivo num disquete usando o Rawwritewin, conforme ilustrado pela figura 3.6 (disponível no CD de instalação do Conectiva no diretório /dosutils).

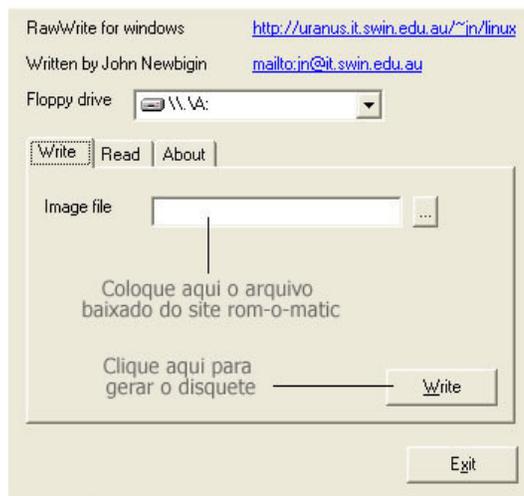


Figura 3.6 – Tela gráfica do programa RawWrite for windows

3.8.1.2 Bootrom de boot Etherboot – <http://rom-o-matic.com>

O sistema Etherboot será usado para duas finalidades: para compilar as imagens rom que serão posteriormente gravadas nos chips de boot e para compilar e instalar o programa mknbi que é usado para transformar um kernel usual do Linux em um kernel bootável pela rede. O esquema de compilação e instalação é muito simples. Obtenha o arquivo tar com o código fonte a partir da home page do projeto em <http://etherboot.sourceforge.net/>

O arquivo terá nome etherboot-<vers>.tar.gz, incluindo a versão. Deve-se ir para o diretório /usr/src/ do servidor e abrir este arquivo com o comando

```
tar -xzvf etherboot-<vers>.tar.gz
```

Será criado um sub-diretório etherboot-<vers> contendo as fontes.

Para compilar as imagens rom, entre no diretório etherboot-<vers>/src/ e execute o comando make. As imagens serão todas compiladas e poderão ser encontradas no sub-diretório etherboot-<vers>/src/bin32/, com nomes tais como 3c905b-tpo100.rom e 3c905b-tpo100.lzrom, que são as imagens relevantes para

a placa de rede 3C905B que recomendamos aqui. As imagens com terminação .lzrom são comprimidas e têm 16 KB, enquanto as não-comprimidas têm 32 KB. Qualquer delas serve, desde que caiba no seu chip de eprom ou eeprom.

Interessantemente, pode-se compilar e puxar estes roms on-line na WWW, usando um formulário que se encontra no site

<http://rom-o-matic.net/>

Entretanto, isto não será útil no caso haja necessidade de compilar uma imagem especial. Por exemplo, para compilar o rom especial com o bug-fix para algumas placas 3C905B com chipset feito pela Lucent, têm-se que editar o arquivo etherboot-<vers>/src/Makefile. Para compilar roms que usem o console serial, inclusive escolhendo a velocidade da porta, é preciso editar o arquivo etherboot-<vers>/src/Config. Caso seja preciso, pode-se obter os roms já compilados para a placa 3C905B e uma imagem binária do floppy de boot .

Para compilar e instalar o programa mknbi deve-se entrar no sub-diretório

```
etherboot-<vers>/mknbi-<vers>
```

e usar o comando make seguido de um make install

Serão colocados vários arquivos no diretório /usr/local/, distribuídos pelos sub-diretórios bin/, lib/mknbi/ e man/man1/. Observe se o diretório /usr/local/bin/ está incluído no path do usuários root e que o diretório /usr/local/man/ está incluído no arquivo /etc/manpath.config que configura o comando man. este último é default na Debian. Caso exista o desejo de instalar os arquivos em outros lugares, modifica-se o arquivo

```
etherboot-<vers>/mknbi-<vers>/Makefile
```

Algumas versões do programa mknbi têm um bug em uma parte do programa que impede o programa de rodar. Se isto acontecer, edite diretamente o programa, que é um script escrito em perl, o qual poderá ser encontrado em

/usr/local/lib/mknbi/mknbi, simplesmente achando e comentando a linha que segue:

```
#use TruncFD;
```

Com isto feito, o programa mknbi está pronto para uso. Pode-se também obter a versão 1.0 do mknbi com tudo já compilado.

Uma alternativa interessante para o uso das placas 3C905B e 3C905C é o uso de boot proms especiais chamados de "flash-eprom". Trata-se de chips que, assim como muitos chips de bios das motherboards modernas, podem ser apagados de re-programados através de software que roda dentro do sistema operacional, com o chip colocado na placa de rede e esta montada normalmente no sistema. Observa-se que isto evitaria a necessidade da aquisição de um gravador de eprom. Existe suporte no Etherboot para este tipo de chip nas placas 3C905B e 3C905C. Ele pode ser encontrado no sub-diretório etherboot-
<vers>/contrib/3c90xutil/ da árvore de compilação do Etherboot, onde compila-se as utilidades romutil (para a placa 3C905), bromutil (para a placa 3C905B) e cromutil (para a placa 3C905C), as quais rodam no Linux. Entretanto, como não dispõe-se deste tipo de chip de boot, ainda não foi possível testar estas utilidades. Claramente, esta alternativa é a mais conveniente do ponto de vista da operação do sistema, permitindo a mudança dos programas de boot sem sequer se desligar e, muito menos, se desmontar os nós.

Os chips devem ter encapsulamento tipo "DIP". As placas 3C905 aceitam o chip AT27C512, de 64 KB, as placas 3C905B os chips AT27C512 (64 KB) e AT27C010 (128 KB), enquanto a placa 3C905C aceita o chip AT49BV512, de 64 KB, que funciona com voltagem mais baixa. Observe que há um chip de 128 KB chamado AT27C1024 que não é aceito por estas placas. Os chips de 64 KB custam em torno de R\$ 4.00 cada um, os de 128 KB cerca de R\$ 8.00 cada um. Em suma, o problema não é o preço, é a obtenção destes chips no mercado nacional.

3.8.1.3 PXE- PrebootEXecution

O PXE permite que um PC se conecte com um servidor PXE e carregue uma imagem de Sistema Operacional, antes de começar o processo normal de boot a partir do HD ou outra unidade.

3.8.2 Configurando os terminais

O arquivo `/opt/ltsp/i386/lts.conf` define as configurações para cada host cliente da rede.

Neste trabalho tem-se o servidor 192.168.0.254 e os clientes 192.168.0.1 a 192.168.0.10. Para cada terminal tem-se sua configuração de mouse, video entre outras descritas na seção correspondente. Segue no anexo 7 o conteúdo exemplo do arquivo `/opt/ltsp/i386/lts.conf`:

4. CONCLUSÕES E PROJETOS FUTUROS

O LTSP é uma metodologia no qual, os computadores em uma rede podem ser inicializados através de um servidor.

Os micros desta rede baseados na tecnologia LTSP não necessitam possuir disco rígido (HD) , CD-ROMs, ou qualquer dispositivos que possam ser usados para carregar um sistema operacional.

Como não se usa os recursos dos terminais, estes podem ser micros mais antigos, que voltaram a ter desempenho de micros novos.

Metodologia avançada para ambientes de produtividade

O servidor fornece aos micros da rede (Terminais), as telas dos aplicativos nele instalado, possibilitando o usuário possuir acesso aos aplicativos gráficos como navegador na Internet (browser), e-mail entre outros aplicativos gráficos.

Desta forma é possível maximizar a infra-estrutura existente, utilizando máquinas obsoletas como terminais cliente ou, ainda, possibilitando a compra de

novos computadores a custos mais acessíveis, já que dispensam os componentes de uma máquina que não utiliza o boot remoto.

Administração e manutenção centralizadas

O servidor e os terminais remotos possibilitam uma administração centralizada de informações, como o backup e a proteção contra vírus. A manutenção de aplicativos também é facilitada, já que alterações no servidor são repercutidas em todas as máquinas. Basta atualizar o servidor de terminais para que todas as máquinas tenham acesso imediato à nova versão do aplicativo ou a um novo aplicativo.

Custo reduzido

O LTSP diminui o custo relacionado com a ativação de novos computadores, aquisição de softwares proprietários, bem como a manutenção da rede.

Portanto, a metodologia do LTSP com terminais remotos oferece uma solução profissional para estações de trabalho, utilizando o sistema operacional Linux e aplicativos de produtividade gratuitos. Isto representa uma economia considerável com a infra-estrutura de recursos tecnológicos.

Como o lançamento do LTSP 4.1 foi feito após o início deste trabalho, propõe-se como metas futuras fazer uma análise nas principais inovações desta nova versão.

Outro projeto a ser realizado futuramente é o de configurações mais específicas nos terminais, tais como: Uso do drive de disquete e CD-Rom local, Instalação da placa de som e utilização de uma impressora local.

Testar distribuições que já possuem o LTSP para instalação como o Fedora e o Kurumin também estão como metas futuras de estudo e avaliação.

Balanceamento de carga e redes LTSP com 2 ou mais servidores também despertam o interesse. Espera-se uma oportunidade para que isso possa ser implementado na prática, surgindo conforme a necessidade de expansão de uma implementação de uma rede LTSP.

Como planos futuros, há a possibilidade de implantação do LTSP em um departamento da AMAN (Academia Militar das Agulhas Negras).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tibet, Chuck V. **Linux Administração e Suporte**, Editora: Novatec, 2001.

Morimoto, Carlos. **Entendendo e Dominando o Linux**, Editora: Digerati, Edição: 1, Publicação: 03/05/2004.

Stato Filho, André. **Domínio Linux - Do Básico a Servidores**, Editora: Visual Books Edição: 2ª Edição Ampliada e Atualizada Publicação: 05/10/2004

LTSP – Linux Terminal Server Project – v3.0

Full Documentation for LTSP 3.0

James McQuillan

Copyright © 2001 by James A. McQuillan

Revision History - Revision 1.0 2002-03-02 Revised by: jam

Disponível em: <<http://www.ltsp.org/documentation/ltsp-3.0-4-en.html>>

Acesso em: 30 mai. 2004

LTSP - Linux Terminal Server Project - v4.1

Full Documentation for LTSP 4.1

James McQuillan

Copyright © 2001 by James A. McQuillan

Revision History - Revision 1.0.0 2004-06-20 Revised by: jam

Disponível em: <<http://www.ltsp.org/documentation/ltsp-4.1/ltsp-4.1-1-en.html>>

Acesso em: 20 out. 2004

LTSP Versão 4.0

Tradução: Marlon Dutra

Disponível em: <<http://www.ltsp.org/documentation/instructions-br-3.0.html>>

Acesso em: 10 mar. 2004

Articles and Presentations about LTSP and Thin clients.

Alexandre Cavalcante Alencar

Disponível em: <<http://people.debian-ce.org/skarmeth/ifcsl/ltsp/>>

Acesso em: 10 nov. 2004

PXE using etherboot: HOWTO

Disponível em: <<http://www.ltsp.org/documentation/pxe.howto.html>>

Acesso em: 10 out. 2004

GAVRI-IM-Grupo de Administradores Voluntários dos Recursos de Informática

Instituto de Matemática - Universidade Federal da Bahia
Projeto Instalação do LTSP - Instalação do LTSP (Linux Terminal Server Project)

Disponível em: <<http://twiki.im.ufba.br/bin/view/GAVRI/LTSP>>

Acesso em: 10 set. 2004

Comitê de Incentivo a Produção do Software GNU e Alternativo – CIPSGA

Projeto Servidor de Terminais Linux

v2.4 07 June 2001

Tradução do LTSP - Linux Terminal

Server Project, de autoria do Jim McQuillan

Tradutor: Anahuac de Paula Gil - Novembro de 2001

Disponível em: <<http://www.cipsga.org.br/index.php>>

Acesso em: 10 Nov. 2004

Jim McQuillan do projeto LTSP fala ao News Forge

Por: Joe Barr

Disponível em: <<http://www.newsforge.com/software/04/06/02/1319251.shtml>>

Acesso em: 10 Nov. 2004

Tutorial preliminar sobre a configuração do Kurumin Terminal Server

Por Carlos E. Morimoto - 09/06/2003 - <http://www.guiadohardware.net>

Disponível em: <<http://www.guiadohardware.net/tutoriais/083>>

Acesso em: 10 Nov. 2004

ROM-o-matic.net dynamically generates Etherboot ROM images

Disponível em: <<http://www.rom-o-matic.net/>>

Acesso em: 10 ago. 2004

SourceForge.net

Disponível em: <<http://sourceforge.net>>

Acesso em: 10 jun. 2004

Linux terminal server

Disponível em: <<http://www.lts.kit.net>>

Acesso em: 10 ago. 2004

ThinStation

Disponível em: <<http://thinstation.sourceforge.net/>>

Acesso em: 10 jan. 2002, 16:30

ANEXOS

Anexo 1 – Resultado da instalação do LTSP utilizando o ltsp installer v0.06

LTSP Installer - v0.06

This group contains more than 1 component, which component do you want to install:

- 1) ltsp_core
Core packages of LTSP
- 2) ltsp_debug_tools
Debugging tools for LTSP
- 3) ltsp_x_core
XFree86 packages
- 4) ltsp_x_addtl_fonts
Additional fonts
- 5) ltsp_x336
Older XFree86 version 3.3.6 Xservers
- 6) ltsp_rdesktop
Rdesktop setup as a Screen Script

Make a selection (Q=Quit, A=All): A

Are you sure you want to install ALL components? yes

In which directory would you like to place LTSP? [/opt/ltsp]
/opt/ltsp does not exist, create? yes

Going to install ALL components

Installing ltsp_core

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp-ltsptree-0.09-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-ltsptree-0.09-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp-glibc-2.3.2-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-glibc-2.3.2-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp-sysvinit-2.84-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-sysvinit-2.84-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-popt-1.0-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-popt-1.0-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-bash-2.05b-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-bash-2.05b-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-busybox-0.60.4-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-busybox-0.60.4-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-devfsd-1.3.25-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-devfsd-1.3.25-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-getltscfg-0.02-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-getltscfg-0.02-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-libgcc_s-3.2.3-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-libgcc_s-3.2.3-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-haltsys-0.02-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-haltsys-0.02-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-e2fsprogs-1.29-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-e2fsprogs-1.29-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-startsess-1.1-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-startsess-1.1-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-lp_server-1.1.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-lp_server-1.1.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-ltspinfod-0.1-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-ltspinfod-0.1-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-modutils-2.4.22-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-modutils-2.4.22-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-ncurses-5.3-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-ncurses-5.3-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-open-1.4-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-open-1.4-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-prep_swap-0.01-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-prep_swap-0.01-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-zlib-1.1.4-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-zlib-1.1.4-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-libpng-1.2.5-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-libpng-1.2.5-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-pci_scan-0.02-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-pci_scan-0.02-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-pam-0.77-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-pam-0.77-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-ssh-3.7.1p2-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-ssh-3.7.1p2-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp-audiofile-0.2.3-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-audiofile-0.2.3-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-esd-0.2.32-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-esd-0.2.32-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-net-tools-1.60-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-net-tools-1.60-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-xinetd-2.3.12-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-xinetd-2.3.12-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-yppbind-1.14-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-yppbind-1.14-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-tcp_wrappers-7.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-tcp_wrappers-7.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp-portmap-4-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-portmap-4-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:

ltsp/ltsp-ltsptree-0.09-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-glibc-2.3.2-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-sysvinit-2.84-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-popt-1.0-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-bash-2.05b-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-busybox-0.60.4-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-devfsd-1.3.25-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-getlscfg-0.02-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-libgcc_s-3.2.3-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-haltdmcc-0.02-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-e2fsprogs-1.29-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-startsess-1.1-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-lp_server-1.1.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-ltspinfod-0.1-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-modutils-2.4.22-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-ncurses-5.3-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-open-1.4-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-prep_swap-0.01-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-zlib-1.1.4-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-libpng-1.2.5-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-pci_scan-0.02-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-pam-0.77-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-ssh-3.7.1p2-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-audiofile-0.2.3-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-esd-0.2.32-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-net-tools-1.60-0-i386.tgz

ltsp/ltsp-xinetd-2.3.12-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-ybind-1.14-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-tcp_wrappers-7.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp-portmap-4-0-i386.tgz

Installing ltsp_debug_tools

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp-gdb-5.3-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-gdb-5.3-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp-strace-4.4.94-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-strace-4.4.94-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:

ltsp/ltsp-gdb-5.3-0-i386.tgz

ltsp/ltsp-strace-4.4.94-0-i386.tgz

Installing ltsp_x_core

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp-x-core-4.3.99.901-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-x-core-4.3.99.901-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp-x-fonts-4.3.99.901-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-x-fonts-4.3.99.901-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:

ltsp/ltsp-x-core-4.3.99.901-0-i386.tgz

ltsp/ltsp-x-fonts-4.3.99.901-0-i386.tgz

Installing ltsp_x_addtl_fonts

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp-x-fonts-100dpi-4.3.99.901-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-x-fonts-100dpi-4.3.99.901-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:

ltsp/ltsp-x-fonts-100dpi-4.3.99.901-0-i386.tgz

Installing ltsp_x336

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp_x336_3DLabs-3.3.6-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_3DLabs-3.3.6-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp_x336_8514-3.3.6-0-i386.tgz

Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_8514-3.3.6-0-i386.tgz: OK

Retrieving: ltsp/ltsp_x336_AGX-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_AGX-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_I128-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_I128-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_Mach32-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_Mach32-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_Mach64-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_Mach64-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_Mach8-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_Mach8-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_Mono-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_Mono-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_P9000-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_P9000-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_S3_S3V-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_S3_S3V-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_SVGA-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_SVGA-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_VGA16-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_VGA16-3.3.6-0-i386.tgz: OK
Retrieving: ltsp/ltsp_x336_W32-3.3.6-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp_x336_W32-3.3.6-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:

ltsp/ltsp_x336_3DLabs-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_8514-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_AGX-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_I128-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_Mach32-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_Mach64-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_Mach8-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_Mono-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_P9000-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_S3_S3V-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_SVGA-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_VGA16-3.3.6-0-i386.tgz
ltsp/ltsp_x336_W32-3.3.6-0-i386.tgz

Installing ltsp_rdesktop

Downloading/Testing the packages:

Retrieving: ltsp/ltsp-rdesktop-1.2.0-0-i386.tgz
Checking the md5sum: /var/cache/ltsp/ltsp-rdesktop-1.2.0-0-i386.tgz: OK

Installing the packages:
ltsp/ltsp-rdesktop-1.2.0-0-i386.tgz

LTSP is now installed in /opt/ltsp.

Use ltspcfg to configure the services.

Anexo 2 - LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU - Versão 2, junho de 1991 (Português – não oficial)

This is an unofficial translation of the GNU General Public License into Brazilian Portuguese. It was not published by the Free Software Foundation, and does not legally state the distribution terms for software that uses the GNU GPL -- only the original English text of the GNU GPL does that. However, we hope that this translation will help Brazilian Portuguese speakers understand the GNU GPL better.

Esta é uma tradução não-oficial da Licença Pública Geral GNU ("GPL GNU") para o português do Brasil. Ela não foi publicada pela Free Software Foundation, e legalmente não afirma os termos de distribuição de software que utiliza a GPL GNU -- apenas o texto original da GPL GNU, em inglês, faz isso. Contudo, esperamos que esta tradução ajude aos que utilizam o português do Brasil a entender melhor a GPL GNU.

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 675 Mass Ave,
Cambridge, MA 02139, USA

A qualquer pessoa é permitido copiar e distribuir cópias desse documento de licença, desde que sem qualquer alteração.

Introdução

As licenças de muitos software são desenvolvidas para restringir sua liberdade de compartilhá-lo e mudá-lo. Contrária a isso, a Licença Pública Geral GNU pretende garantir sua liberdade de compartilhar e alterar software livres -- garantindo que o software será livre e gratuito para os seus usuários. Esta Licença Pública Geral aplica-se à maioria dos software da Free Software Foundation e a qualquer outro programa cujo autor decida aplicá-la. (Alguns outros software da FSF são cobertos pela Licença Pública Geral de Bibliotecas, no entanto.)

Você pode aplicá-la também aos seus programas.

Quando nos referimos a software livre, estamos nos referindo a liberdade e não a preço. Nossa Licença Pública Geral foi desenvolvida para garantir que você tenha a liberdade de distribuir cópias de software livre (e cobrar por isso, se quiser); que você receba o código-fonte ou tenha acesso a ele, se quiser; que você possa mudar o software ou utilizar partes dele em novos programas livres e gratuitos; e que você saiba que pode fazer tudo isso.

Para proteger seus direitos, precisamos fazer restrições que impeçam a qualquer um negar estes direitos ou solicitar que você deles abdique. Estas restrições traduzem-se em certas responsabilidades para você, se você for distribuir cópias do software ou modificá-lo.

Por exemplo, se você distribuir cópias de um programa, gratuitamente ou por alguma quantia, você tem que fornecer aos recebedores todos os direitos que você possui. Você tem que garantir que eles também recebam ou possam obter o código-fonte. E você tem que mostrar-lhes estes termos para que eles possam conhecer seus direitos.

Nós protegemos seus direitos em dois passos: (1) com copyright do software e (2) com a oferta desta licença, que lhe dá permissão legal para copiar, distribuir e/ou modificar o software.

Além disso, tanto para a proteção do autor quanto a nossa, gostaríamos de certificar-nos que todos entendam que não há qualquer garantia nestes software livres. Se o software é modificado por alguém mais e passado adiante, queremos que seus recebedores saibam que o que eles obtiveram não é original, de forma que qualquer problema introduzido por terceiros não interfira na reputação do autor original.

Finalmente, qualquer programa é ameaçado constantemente por patentes de software. Queremos evitar o perigo de que distribuidores de software livre obtenham patentes individuais, o que tem o efeito de tornar o programa proprietário. Para prevenir isso, deixamos claro que qualquer patente tem que ser licenciada para uso livre e gratuito por qualquer pessoa, ou então que nem necessite ser licenciada.

Os termos e condições precisas para cópia, distribuição e modificação se encontram abaixo:

LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU
TERMOS E CONDIÇÕES PARA CÓPIA, DISTRIBUIÇÃO E MODIFICAÇÃO

0. Esta licença se aplica a qualquer programa ou outro trabalho que contenha um aviso colocado pelo detentor dos direitos autorais informando que aquele pode ser distribuído sob as condições desta Licença Pública Geral. O "Programa" abaixo refere-se a qualquer programa ou trabalho, e "trabalho baseado no Programa" significa tanto o Programa em si como quaisquer trabalhos derivados, de acordo com a lei de direitos autorais: isto quer dizer um trabalho que contenha o Programa ou parte dele, tanto originalmente ou com modificações, e/ou tradução para outros idiomas. (Doravante o processo de tradução está incluído sem limites no termo "modificação".) Cada licenciado é mencionado como "você".

Atividades outras que a cópia, a distribuição e modificação não estão cobertas por esta Licença; elas estão fora de seu escopo. O ato de executar o Programa não é restringido e o resultado do Programa é coberto apenas se seu conteúdo contenha trabalhos baseados no Programa (independentemente de terem sido gerados pela execução do Programa). Se isso é verdadeiro depende do que o programa faz.

1. Você pode copiar e distribuir cópias fiéis do código-fonte do Programa da mesma forma que você o recebeu, usando qualquer meio, desde que você conspicua e apropriadamente publique em cada cópia um aviso de direitos autorais e uma declaração de inexistência de garantias; mantenha intactas todos os avisos que se referem a esta Licença e à ausência total de garantias; e forneça a outros recebedores do Programa uma cópia desta Licença, junto com o Programa. Você pode cobrar pelo ato físico de transferir uma cópia e pode, opcionalmente, oferecer garantia em troca de pagamento.

2. Você pode modificar sua cópia ou cópias do Programa, ou qualquer parte dele, assim gerando um trabalho baseado no Programa, e copiar e distribuir essas modificações ou trabalhos sob os termos da seção 1 acima, desde que você também se enquadre em todas estas condições:

a) Você tem que fazer com que os arquivos modificados levem avisos proeminentes afirmando que você alterou os arquivos, incluindo a data de qualquer alteração.

b) Você tem que fazer com que quaisquer trabalhos que você distribua ou publique, e que integralmente ou em partes contenham ou sejam derivados do Programa ou de suas partes, sejam licenciados, integralmente e sem custo algum para quaisquer terceiros, sob os termos desta Licença.

c) Se qualquer programa modificado normalmente lê comandos interativamente quando executados, você tem que fazer com que, quando iniciado tal uso interativo da forma mais simples, seja impresso ou mostrado um anúncio de que não há qualquer garantia (ou então que você fornece a garantia) e que os usuários podem redistribuir o programa sob estas condições, ainda informando os usuários como consultar uma cópia desta Licença. (Exceção: se o Programa em si é interativo mas normalmente não imprime estes tipos de anúncios, seu trabalho baseado no Programa não precisa imprimir um anúncio.)

Estas exigências aplicam-se ao trabalho modificado como um todo. Se seções identificáveis de tal trabalho não são derivadas do Programa, e podem ser razoavelmente consideradas trabalhos independentes e separados por si só, então esta Licença, e seus termos, não se aplicam a estas seções quando você distribui-las como trabalhos em separado. Mas quando você distribuir as mesmas seções como parte de um todo que é trabalho baseado no Programa, a distribuição como um todo tem que se enquadrar nos termos desta Licença, cujas permissões para outros licenciados se estendem ao todo, portanto também para cada e toda parte independente de quem a escreveu.

Desta forma, esta seção não tem a intenção de reclamar direitos os contestar seus direitos sobre o trabalho escrito completamente por você; ao invés disso, a intenção é a de exercitar o direito de controlar a distribuição de trabalhos, derivados ou coletivos, baseados no Programa.

Adicionalmente, a mera adição ao Programa de outro trabalho não baseado no Programa (ou de trabalho baseado no Programa) em um volume de armazenamento ou meio de distribuição não faz o outro trabalho parte do escopo desta Licença.

3. Você pode copiar e distribuir o Programa (ou trabalho baseado nele, conforme descrito na Seção 2) em código-objeto ou em forma executável sob os termos das Seções 1 e 2 acima, desde que você faça um dos seguintes:

a) O acompanhe com o código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

b) O acompanhe com uma oferta escrita, válida por pelo menos três anos, de fornecer a qualquer um, com um custo não superior ao custo de distribuição física do material, uma cópia do código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

c) O acompanhe com a informação que você recebeu em relação à oferta de distribuição do código-fonte correspondente. (Esta alternativa é permitida somente em distribuição não comerciais, e apenas se você recebeu o programa em forma de código-objeto ou executável, com oferta de acordo com a Subseção b acima.)

O código-fonte de um trabalho corresponde à forma de trabalho preferida para se fazer modificações. Para um trabalho em forma executável, o código-fonte completo significa todo o código-fonte de todos os módulos que ele contém, mais quaisquer arquivos de definição de "interface", mais os "scripts" utilizados para se controlar a compilação e a instalação do executável. Contudo, como exceção especial, o código-fonte distribuído não precisa incluir qualquer componente normalmente distribuído (tanto em forma original quanto binária) com os maiores componentes (o compilador, o "kernel" etc.) do sistema operacional sob o qual o executável funciona, a menos que o componente em si acompanhe o executável.

Se a distribuição do executável ou código-objeto é feita através da oferta de acesso a cópias de algum lugar, então ofertar o acesso equivalente a cópia, do mesmo lugar, do código-fonte equivale à distribuição do código-fonte, mesmo que terceiros não sejam compelidos a copiar o código-fonte com o código-objeto.

4. Você não pode copiar, modificar, sub-licenciar ou distribuir o Programa, exceto de acordo com as condições expressas nesta Licença. Qualquer outra tentativa de cópia, modificação, sub-licenciamento ou distribuição do Programa não é válida, e cancelará automaticamente os direitos que lhe foram fornecidos por esta Licença. No entanto, terceiros que de você receberam cópias ou direitos, fornecidos sob os termos desta Licença, não terão suas licenças terminadas, desde que permaneçam em total concordância com ela.

5. Você não é obrigado a aceitar esta Licença já que não a assinou. No entanto, nada mais o dará permissão para modificar ou distribuir o Programa ou trabalhos derivados deste. Estas ações são proibidas por lei, caso você não aceite esta Licença. Desta forma, ao modificar ou distribuir o Programa (ou qualquer trabalho derivado do Programa), você estará indicando sua total aceitação desta Licença para fazê-los, e todos os seus termos e condições para copiar, distribuir ou modificar o Programa, ou trabalhos baseados nele.

6. Cada vez que você redistribuir o Programa (ou qualquer trabalho baseado nele), os recebedores adquirirão automaticamente do licenciador original uma licença para copiar, distribuir ou modificar o Programa, sujeitos a estes termos e condições. Você não poderá impor aos recebedores qualquer outra restrição ao exercício dos direitos então adquiridos. Você não é responsável em garantir a concordância de terceiros a esta Licença.

7. Se, em consequência de decisões judiciais ou alegações de infringimento de patentes ou quaisquer outras razões (não limitadas a assuntos relacionados a patentes), condições forem impostas a você (por ordem judicial, acordos ou outras formas) e que contradigam as condições desta Licença, elas não o livram das condições desta Licença. Se você não puder distribuir de forma a satisfazer simultaneamente suas obrigações para com esta Licença e para com as outras obrigações pertinentes, então como consequência você não poderá distribuir o Programa. Por exemplo, se uma licença de patente não permitirá a redistribuição, livre de "royalties", do Programa, por todos aqueles que receberem cópias direta ou indiretamente de você, então a única forma de você satisfazer a ela e a esta Licença seria a de desistir completamente de distribuir o Programa.

Se qualquer parte desta seção for considerada inválida ou não aplicável em qualquer circunstância particular, o restante da seção se aplica, e a seção como um todo se aplica em outras circunstâncias.

O propósito desta seção não é o de induzi-lo a infringir quaisquer patentes ou reivindicação de direitos de propriedade outros, ou a contestar a validade de quaisquer dessas reivindicações; esta seção tem como único propósito proteger a integridade dos sistemas de distribuição de software livres, o que é implementado pela prática de licenças públicas. Várias pessoas têm contribuído generosamente e em grande escala para os software distribuídos usando este sistema, na certeza de que sua aplicação é feita de forma consistente; fica a critério do autor/doador decidir se ele ou ela está disposto a distribuir software utilizando outro sistema, e um licenciado não pode impor qualquer escolha.

Esta seção destina-se a tornar bastante claro o que se acredita ser consequência do restante desta Licença.

8. Se a distribuição e/ou uso do Programa são restringidos em certos países por patentes ou direitos autorais, o detentor dos direitos autorais original, e que colocou o Programa sob esta Licença, pode incluir uma limitação geográfica de distribuição, excluindo aqueles países de forma a tornar a distribuição permitida apenas naqueles ou entre aqueles países então não excluídos. Nestes casos, esta Licença incorpora a limitação como se a mesma constasse escrita nesta Licença.

9. A Free Software Foundation pode publicar versões revisadas e/ou novas da Licença Pública Geral de tempos em tempos. Estas novas versões serão similares em espírito à versão atual, mas podem diferir em detalhes que resolvem novos problemas ou situações.

A cada versão é dada um número distinto. Se o Programa especifica um número de versão específico desta Licença que se aplica a ele e a "qualquer nova versão", você tem a opção de aceitar os termos e condições daquela versão ou de qualquer outra versão publicada pela Free Software Foundation. Se o programa não especifica um número de versão desta Licença, você pode escolher qualquer versão já publicada pela Free Software Foundation.

10. Se você pretende incorporar partes do Programa em outros programas livres cujas condições de distribuição são diferentes, escreva ao autor e solicite permissão. Para o software que a Free Software Foundation detém direitos autorais, escreva à Free Software Foundation; às vezes nós permitimos exceções a este caso. Nossa decisão será guiada pelos dois objetivos de preservar a condição de liberdade de todas as derivações do nosso software livre, e de promover o compartilhamento e reutilização de software em aspectos gerais.

AUSÊNCIA DE GARANTIAS

11. UMA VEZ QUE O PROGRAMA É LICENCIADO SEM ÔNUS, NÃO HÁ QUALQUER GARANTIA PARA O PROGRAMA, NA EXTENSÃO PERMITIDA PELAS LEIS APLICÁVEIS. EXCETO QUANDO EXPRESSADO DE FORMA ESCRITA, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS E/OU TERCEIROS DISPONIBILIZAM O PROGRAMA "NO ESTADO", SEM QUALQUER TIPO DE GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E AS DE ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO. O RISCO TOTAL COM A QUALIDADE E DESEMPENHO DO PROGRAMA É SEU. SE O PROGRAMA SE MOSTRAR DEFEITUOSO, VOCÊ ASSUME OS CUSTOS DE TODAS AS MANUTENÇÕES, REPAROS E CORREÇÕES.

12. EM NENHUMA OCASIÃO, A MENOS QUE EXIGIDO PELAS LEIS APLICÁVEIS OU ACORDO ESCRITO, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS, OU QUALQUER OUTRA PARTE QUE POSSA MODIFICAR E/OU REDISTRIBUIR O PROGRAMA CONFORME PERMITIDO ACIMA, SERÃO RESPONSABILIZADOS POR VOCÊ POR DANOS, INCLUINDO QUALQUER DANO EM GERAL, ESPECIAL, ACIDENTAL OU CONSEQÜENTE, RESULTANTES DO USO OU INCAPACIDADE DE USO DO PROGRAMA (INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, A PERDA DE DADOS OU DADOS TORNADOS INCORRETOS, OU PERDAS SOFRIDAS POR VOCÊ OU POR OUTRAS PARTES, OU FALHAS DO PROGRAMA AO OPERAR COM QUALQUER OUTRO PROGRAMA), MESMO QUE TAL DETENTOR OU PARTE TENHAM SIDO AVISADOS DA POSSIBILIDADE DE TAIS DANOS.

FIM DOS TERMOS E CONDIÇÕES

Como Aplicar Estes Termos aos Seus Novos Programas

Se você desenvolver um novo programa, e quer que ele seja utilizado amplamente pelo público, a melhor forma de alcançar este objetivo é torná-lo software livre que qualquer um pode redistribuir e alterar, sob estes termos.

Para isso, anexe os seguintes avisos ao programa. É mais seguro anexá-los logo no início de cada arquivo-fonte para reforçarem mais efetivamente a inexistência de garantias; e cada arquivo deve possuir pelo menos a linha de "copyright" e uma indicação de onde o texto completo se encontra.

<uma linha que forneça o nome do programa e uma idéia do que ele faz.>
Copyright (C) <ano> <nome do autor>

Este programa é software livre; você pode redistribuí-lo e/ou modificá-lo sob os termos da Licença Pública Geral GNU, conforme publicada pela Free Software Foundation; tanto a versão 2 da Licença como (a seu critério) qualquer versão mais nova.

Este programa é distribuído na expectativa de ser útil, mas SEM QUALQUER GARANTIA; sem mesmo a garantia implícita de COMERCIALIZAÇÃO ou de ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO EM PARTICULAR. Consulte a Licença Pública Geral GNU para obter mais detalhes.

Você deve ter recebido uma cópia da Licença Pública Geral GNU junto com este programa; se não, escreva para a Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA.

Inclua também informações sobre como contactá-lo eletronicamente e por carta.

Se o programa é interativo, faça-o mostrar um aviso breve como este, ao iniciar um modo interativo:

Gnomovision versão 69, Copyright (C) ano nome do autor O Gnomovision não possui QUALQUER GARANTIA; para obter mais detalhes digite `show w'. Ele é software livre e você está convidado a redistribuí-lo sob certas condições; digite `show c' para obter detalhes.

Os comandos hipotéticos `show w' e `show c' devem mostrar as partes apropriadas da Licença Pública Geral. Claro, os comandos que você usar podem ser ativados de outra forma que `show w' e `show c'; eles podem até ser cliques do mouse ou itens de um menu -- o que melhor se adequar ao programa.

Você também deve obter do seu empregador (se você trabalha como programador) ou escola, se houver, uma "declaração de ausência de direitos autorais" sobre o programa, se necessário. Aqui está um exemplo; altere os nomes:

Yoyodyne, Inc., aqui declara a ausência de quaisquer direitos autorais sobre o programa `Gnomovision' (que executa interpretações em compiladores) escrito por James Hacker.

<assinatura de Ty Coon>, 1o. de abril de 1989

Ty Con, Vice-presidente

Esta Licença Pública Geral não permite incorporar seu programa em programas proprietários. Se seu programa é uma biblioteca de sub-rotinas, você deve considerar mais útil permitir ligar aplicações proprietárias com a biblioteca. Se isto é o que você deseja, use a Licença Pública Geral de Bibliotecas GNU, ao invés desta Licença.

Anexo 3 – Arquivo demo de configuração: /etc/dhcpd.conf

```
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# Make changes to this file and copy it to /etc/dhcpd.conf
#

ddns-update-style          none;

default-lease-time        21600;
max-lease-time            21600;

option subnet-mask        255.255.255.0;
option broadcast-address  192.168.0.255;
option routers            192.168.0.254;
option domain-name-servers 192.168.0.254;
option domain-name       "ltsp";           # <--Fix this
domain name

option root-path
"192.168.0.254:/opt/ltsp/i386";

option option-128 code 128 = string;
option option-129 code 129 = text;

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    use-host-decl-names    on;
    option log-servers     192.168.0.254;

##
## If you want to use static IP address for your
## workstations, then un-comment
## the following section and modify to suit your network.
## Then, duplicate this section for each workstation that
## needs a static
## IP address.
##
##     EXEMPLO DE CONFIGURACAO DO HOST
##     host ws001 {                                     <--
##         Fix this hostname
##         hardware ethernet    00:0E:A6:BD:10:4A;
##         Fix this MAC addr
##         fixed-address        192.168.0.2;
##         Fix this IP addr
##         filename             "/tftpboot/lts/vmlinuz-
2.4.21-ltsp-1";
```

```

##    }

    host ws001 {
        hardware ethernet    00:10:4B:9C:95:AA;
        fixed-address        192.168.0.1;
        filename              "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.24-
ltsp-4";
    }

    host ws002 {
        hardware ethernet    00:0E:A6:BD:10:4A;
        fixed-address        192.168.0.2;
        filename              "/tftpboot/lts/vmlinuz-2.4.24-
ltsp-4";
    }

##
## If you want to use a dynamic pool of addresses, then un-
comment the following
## lines and modify to match your network.
##
##    subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
##        range dynamic-bootp 192.168.0.1 192.168.0.253;
##    }
##

}

#
# If you need to pass parameters on the kernel command
line, you can
# do it with option-129. In order for Etherboot to look at
option-129,
# you MUST have option-128 set to a specific value. The
value is a
# special Etherboot signature of 'e4:45:74:68:00:00'.
#
# Add these two lines to the host entry that needs kernel
parameters
#
#    option option-128    e4:45:74:68:00:00;        #
NOT a mac address
#    option option-129    "NIC=ne IO=0x300";
#

```

Anexo 4 – Arquivo demo de configuração: /etc/hosts

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
192.168.0.4 tm5600.localdomain tm5600
10.1.1.4 www.jbnet.eti.br p400
10.1.1.4 www.proferr.eti.br p400
## LTSP-begin ##
#
# The lines between 'LTSP-begin' and 'LTSP-end' were added
# on: Qua Nov 24 19:47:01 2004, by the ltspcfg
# configuration tool.
# For more information, visit the LTSP homepage
# at http://www.LTSP.org
#

192.168.0.1 ws001.ltsp ws001
192.168.0.2 ws002.ltsp ws002
192.168.0.3 ws003.ltsp ws003
192.168.0.4 ws004.ltsp ws004
192.168.0.5 ws005.ltsp ws005
192.168.0.6 ws006.ltsp ws006
192.168.0.7 ws007.ltsp ws007
192.168.0.8 ws008.ltsp ws008
192.168.0.9 ws009.ltsp ws009
192.168.0.10 ws010.ltsp ws010
192.168.0.11 ws011.ltsp ws011
192.168.0.12 ws012.ltsp ws012
192.168.0.13 ws013.ltsp ws013
192.168.0.14 ws014.ltsp ws014
192.168.0.15 ws015.ltsp ws015
192.168.0.16 ws016.ltsp ws016
.
.
.
192.168.0.250 ws250.ltsp ws250
192.168.0.251 ws251.ltsp ws251
192.168.0.252 ws252.ltsp ws252
192.168.0.253 ws253.ltsp ws253

## LTSP-end ##
```

Anexo 5 – Arquivo demo de configuração: /etc/hosts.allow

```
#
# hosts.allow      This file describes the names of the
# hosts which are
#                  allowed to use the local INET services, as
#                  decided
#                  by the '/usr/sbin/tcpd' server.
#

## LTSP-begin ##
#
# The lines between 'LTSP-begin' and 'LTSP-end' were added
# on: Qua Nov 24 19:33:34 2004, by the ltspcfg
# configuration tool.
# For more information, visit the LTSP homepage
# at http://www.LTSP.org
#

bootpd:           0.0.0.0
in.tftpd:         192.168.0.
portmap:          192.168.0.

## LTSP-end ##
```

Anexo 6 – Arquivo demo de configuração: /etc/exports

```
## LTSP-begin ##
#
# The lines between 'LTSP-begin' and 'LTSP-end' were added
# on: Qua Nov 24 19:33:41 2004, by the ltspcfg
# configuration tool.
# For more information, visit the LTSP homepage
# at http://www.LTSP.org
#

/opt/ltsp
192.168.0.0/255.255.255.0(ro,no_root_squash, sync)
/var/opt/ltsp/swapfiles
192.168.0.0/255.255.255.0(rw,no_root_squash, async)

## LTSP-end ##
```

Anexo 7 – Arquivo demo de configuração:

/usr/lib/kde3/share/config/kdm/kdmrc

```
[General]
ConfigVersion=2.1
PidFile=/var/run/xdm-pid
Xservers=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xservers

[Shutdown]
HaltCmd=/sbin/poweroff
LiloCmd=/sbin/lilo
LiloMap=/boot/map
RebootCmd=/sbin/reboot
UseLilo=false

[X-*--Core]
AllowNullPasswd=false
AllowRootLogin=false
AllowShutdown=Root
AutoReLogin=false
Reset=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xreset
Session=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xsession
Setup=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xsetup
Startup=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xstartup
SystemPath=/usr/lib/kde3/bin:/sbin:/usr/sbin:/bin:/usr/bin:
/usr/X11R6/bin:/usr/local/bin
UserPath=/usr/lib/kde3/bin:/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin:/us
r/local/bin

[X-*--Greeter]
AntiAliasing=true
AuthComplain=false
BackgroundCfg=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/backgroundrc
ColorScheme=TechPreview2
DefaultUser=root
EchoMode=OneStar
FaceSource=PreferUser
FailFont=Vera Sans,12,-1,5,75,0,0,0,0,0
FocusPasswd=false
GUIStyle=Plastik
GreetFont=Bitstream Vera Sans,16,-1,5,75,1,0,0,0,0
GreetString=ConectivaDefaultString
GreeterPosFixed=false
GreeterPosX=100
GreeterPosY=400
HiddenUsers=
Language=pt_BR
LogoArea=Logo
```

```
LogoPixmap=/usr/lib/kde3/share/apps/kdm/pics/cnc-  
kdelogo.png  
MaxShowUID=65535  
MinShowUID=500  
PreselectUser=None  
SelectedUsers=  
ShowUsers=NotHidden  
SortUsers=true  
StdFont=Bitstream Vera Sans,9,-1,5,50,0,0,0,0,0  
UseBackground=true  
  
[X-:*-Core]  
AllowNullPasswd=false  
AllowRootLogin=true  
AllowShutdown=All  
NoPassEnable=false  
NoPassUsers=  
  
[X-:0-Core]  
Authorize=true  
AutoLoginEnable=false  
AutoLoginUser=ltsp  
  
[X-:1-Core]  
Authorize=true  
AutoLoginEnable=false  
  
[Xdmcp]  
Enable=true  
KeyFile=/usr/X11R6/lib/X11/xdm/xdm-keys  
Port=177  
Xaccess=/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xaccess
```

Anexo 8 – Arquivo demo de configuração:

`/usr/lib/kde3/share/config/kdm/Xaccess`

```
# Xaccess - Access control file for XDMCP connections
#
# To control Direct and Broadcast access:
#
#     pattern
#
# To control Indirect queries:
#
#     pattern          list of hostnames and/or macros ...
#
# To use the chooser:
#
#     pattern          CHOOSER BROADCAST
#
# or
#
#     pattern          CHOOSER list of hostnames and/or
macros ...
#
# To define macros:
#
#     %name            list of hosts ...
#
# The first form tells xdm which displays to respond to
itself.
# The second form tells xdm to forward indirect queries
from hosts matching
# the specified pattern to the indicated list of hosts.
# The third form tells xdm to handle indirect queries using
the chooser;
# the chooser is directed to send its own queries out via
the broadcast
# address and display the results on the terminal.
# The fourth form is similar to the third, except instead
of using the
# broadcast address, it sends DirectQuery messages to each of the
hosts in the list
#
# In all cases, xdm uses the first entry which matches the
terminal;
# for IndirectQuery messages only entries with right hand
sides can
# match, for Direct and Broadcast Query messages, only
entries without
# right hand sides can match.
```

```

#
*           #any host can get a login window

#
# To hardwire a specific terminal to a specific host, you
can
# leave the terminal sending indirect queries to this host,
and
# use an entry of the form:
#
#terminal-a host-a

#
# The nicest way to run the chooser is to just ask it to
broadcast
# requests to the network - that way new hosts show up
automatically.
# Sometimes, however, the chooser can't figure out how to
broadcast,
# so this may not work in all environments.
#
#*          CHOOSER BROADCAST #any indirect host can get a
chooser

#
# If you'd prefer to configure the set of hosts each
terminal sees,
# then just uncomment these lines (and comment the CHOOSER
line above)
# and edit the %hostlist line as appropriate
#
#%hostlist  host-a host-b

#*          CHOOSER %hostlist #

```

**Anexo 9 – Arquivo demo de configuração:
/opt/ltsp/i386/etc/lts.conf**

```
#
# Copyright (c) 2002 by James A. McQuillan (McQuillan
Systems, LLC)
#
# This software is licensed under the Gnu General Public
License.
# The full text of which can be found at
http://www.LTSP.org/license.txt
#
#
# Config file for the Linux Terminal Server Project
(www.ltsp.org)
#
```

[Default]

```
SERVER                = 192.168.0.254
XSERVER               = auto
X_MOUSE_PROTOCOL      = "PS/2"
X_MOUSE_DEVICE        = "/dev/psaux"
X_MOUSE_RESOLUTION    = 400
X_MOUSE_BUTTONS       = 3
USE_XFS               = N
LOCAL_APPS            = N
SCREEN_01              = startx
```

[ws001]

```
# SCREEN_01 = startx
X_MOUSE_PROTOCOL = "Microsoft"
X_MOUSE_DEVICE = "/dev/ttyS0"
X_MOUSE_RESOLUTION = 50
X_MOUSE_BUTTONS = 3
X_MOUSE_BAUD = 1200
XkbSymbols = "us(pc101)"
XkbModel = "pc101"
XkbLayout = "us"
PRINTER_0_DEVICE = "/dev/lp0"
```