

João Almeida e Silva

Implantação de acesso remoto de sistema legado em Clipper sobre Linux

Monografia de Pós-Graduação apresentada ao departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências da disciplina para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux.

Orientador

Prof. Joaquim Quinteiro Uchôa

Lavras – Minas Gerais
Brasil

João Almeida e Silva

Implantação de acesso remoto de sistema legado em Clipper sobre Linux

Monografia de Pós-Graduação apresentada ao departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências da disciplina para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux.

Aprovada em _____ de _____ de _____

Prof. _____

Prof. _____

Prof. Joaquim Quinteiro Uchôa
(Orientador)

Lavras – Minas Gerais
Brasil

Resumo

Este trabalho apresenta uma solução de emulação do sistema operacional DOS em ambiente Linux para a execução de sistemas desenvolvidos com a linguagem de programação Clipper e que permita também o acesso remoto através da Internet.

A origem deste trabalho ocorreu enquanto seu autor implantava um servidor de arquivos com Samba na rede de uma concessionária. Foi trazido ao conhecimento dele a necessidade conectar matriz e filiais, sendo a aplicação o maior entrave.

Buscou-se descobrir até onde é possível e viável, executar tais aplicações em condição de emulação remota. O êxito desta solução é determinante para o incentivo à migração de muitas empresas permitindo-as, além do aumento da eficiência e redução de custos, saírem da pirataria para *soft-ware* livre.

SUMÁRIO

1	Introdução	6
2	Apresentação do problema	8
3	Emuladores DOS e o DOSEMU	10
4	Instalação do DOSEMU	13
4.1	Instalando em distribuições que usam RPM	13
4.2	Instalação na distribuição Debian	14
5	Desenvolvimento da solução	15
5.1	O Hardware	15
5.2	Configuração do DOSEMU	16
5.3	Principais variáveis do dosemu.conf	16
5.4	O arquivo de imagem de disco.....	18
5.5	Iniciando o DOSEMU	18
5.6	Acessando remotamente	21
5.7	Impressão remota	22
5.8	Análise de tráfego da rede	23
6	Conclusão	25
7	Bibliografia	26

LISTA DE FIGURAS

1	Página do projeto DOSEMU	12
2	Página de <i>downloads</i> do DOSEMU	14
3	Exemplo de caminho para incluir no sources.list	15
4	Primeira inicialização do DOSEMU	19
5	Edição do arquivo /usr/bin/dosemu	19
6	Tela do emulador pronto para uso	20
7	Utilitário Putty	22
8	Esquema de impressão remota	23
9	Usuários conectados	24
10	Gráfico de utilização do link	24

1. Introdução

Este trabalho é relato do trabalho desenvolvido para uma rede de conce-

ssionárias Volkswagen composta de quatro lojas. O cliente utilizava um *software*, de desenvolvimento próprio e desejava permitir o acesso às bases de estoque da matriz com as filiais e vice-versa. Existia ainda a necessidade de racionalizar algumas rotinas como o processo de envio de relatórios, diários de movimentação de vendas de veículos e peças em estoque, onde demandava a permanência de uma funcionário em cada loja para gerar o resumo a ser encaminhado à matriz e esta à montadora.

Outro fator relevante na decisão do emprego desta solução, deve-se ao fato que o cliente não planeja a curto prazo, a migração para algum tipo aplicação cliente/servidor, mesmo que seja desenvolvida para ambiente Linux. No cenário desta empresa o grande facilitador foi o fato da direção ter assimilado que sobre os pontos de vista de economia, segurança e estabilidade, *software* livre é a melhor opção, de modo que seu uso tornou-se uma meta no processo de crescimento tecnológico.

A opção pela emulação não resume-se como única solução para cenários semelhantes. Outras soluções poderiam ser aplicadas a partir da recompilação dos fontes utilizando-se de ferramentas como:

- Harbour, compilador livre para a linguagem clipper e multiplataforma. Pode ser obtido em <http://www.harbour-project.org/> .
- Clip, compilador Clipper para Linux desenvolvido pelos russos. Pode ser obtido em <http://www.itk.ru/english/index.shtml>.

No âmbito regional foi identificada a grande relevância da aplicabilidade do DOSEMU em virtude número de pequenas e médias empresas que têm as suas informações manipuladas com aplicações em Clipper. A maior parte destas empresas encontram-se utilizando sistema operacional pirata, e impedidas de migrar para aplicações mesmo que proprietárias, por possuir *hardware* obsoleto.

A implantação do DOSEMU foi baseada no conteúdo do sitio do projeto, outros documentos eletrônicos, fóruns de discussão e experimentos, visto não ser do conhecimento deste pesquisador literatura impressa sobre o assunto, mesmo

em outros idiomas.

Não serão abordando questões de desenvolvimento de código, tão somente fatores de rede e emulador DOS.

Embora tratando-se de um estudo de caso, este trabalho está organizado de modo a servir de referencial para outros que necessitem executar alguma aplicação que utilize ambiente DOS. O Capítulo 2 relata o desafio que motivou a busca de um emulador DOS que fosse livre; no Capítulo 3 encontra-se uma breve abordagem sobre os emuladores em questão, e o porque da opção pelo DOSEMU; o capítulo 4 aborda algumas formas de instalação DOSEMU; o Capítulo 5 apresenta as configurações realizadas para a eficácia do funcionamento do *software* do cliente; a conclusão fica por conta do Capítulo 6, onde são comentados os resultados obtidos.

2. Apresentação do problema

O autor deste trabalho foi contratado pela empresa Belovel, concessionária da rede Volkswagen, para montar um servidor Samba que estaria atendendo o sistema de compartilhamento de arquivos na nova filial. Durante o desenvolvimento dos trabalhos, o diretor da empresa falou do anseio em ter uma base de dados unificada, pois isso traria solução a muitos problemas administrativos.

Todavia ele tinha conhecimento que em virtude de sua aplicação ser desenvolvida em linguagem Clipper, a possibilidade de acesso remoto, sem necessi-

dade de recompilar, só poderia acontecer com uma das soluções abaixo:

- Utilização do Microsoft Terminal Server
- Implantação do Citrix MetaFrame
- Reescrever a aplicação para ambiente cliente/servidor

Todas as opções por ele cogitadas demandariam investimentos de grandeza crescente na mesma ordem das soluções e que limitavam-se a licenças de uso. Quanto seria o custo de implantação? E a manutenção?

Diante dos fatos, este autor lançou uma proposta de realizar alguns testes locais com a aplicação. A primeira resposta que se desejava era saber qual o comportamento da aplicação em ambiente emulado.

Muito embora já tivesse vivenciado êxito total em sua primeira experiência com DOSEMU, uma segunda situação mostrou-se inviável ainda em fase de testes. Portanto, a forma como a aplicação foi escrita era de suma importância e isso só poderia ser aferido com vários testes.

Após 15 dias de uso em rede local sem apresentar falhas ou corrupção de arquivos - maior preocupação – nascia o desafio. Executar uma aplicação em Clipper via Internet sobre um *link frame-relay* de 256Kbps.

Algumas questões só poderiam ser respondidas durante a implantação, principalmente sobre o consumo da banda quando os usuários remotos estivessem todos conectados. Existiam dúvidas sobre como seria o processo de impressão ou quais soluções de *backups* remotos a serem utilizadas.

3. Emuladores DOS e o DOSEMU

O assunto tratado neste trabalho poderia abrir uma vertente de estudo de sistemas operacionais executando em modo virtual. A execução do sistema operacional DOS no Linux é visto por este autor como algo também prazeroso.

O mais importante dos programas de sistema é o Sistema Operacional, que controla todos os recursos do computador, e fornece a base sobre a qual os programas aplicativos são escritos (Tanenbaum, 1995).

O DOS – *Disk Operating System* – durante muito tempo foi o sistema operacional padrão de micros de 16 bits. A primeira versão surgiu em agosto de 1980 desenvolvida pela Seattle Computer Products e tinha o codinome QDOS (Quirk and Dirty DOS). Poucos meses depois o sistema QDOS foi comprado pela

empresa Microsoft que o licenciou para a IBM, era comercializado como PC-DOS (Coutinho, 2005).

O uso do sistema operacional DOS entrou em desuso com a aparição dos sistemas de interface gráfica. Entretanto a grande base de sistemas desenvolvidos com a linguagem Clipper têm exigido a permanência do DOS. Na cidade onde desenvolveu-se este trabalho há uma empresa de produção de sistemas em Clipper que conta com uma carteira de 47 clientes em pleno funcionamento.

Atualmente existem três projetos de emuladores onde é possível executar um sistema DOS; o DosBox, Bochs e o DOSEMU.

O objetivo primário do DosBox é rodar jogos de DOS, ele está disponível tanto para Linux quanto para Windows, onde ele está se tornando popular entre os usuários do XP, por rodar muitos jogos que não funcionam diretamente. A página oficial do projeto DosBox é <http://dosbox.sourceforge.net>. A principal vantagem é que ele já inclui uma versão nativa do DOS, com as funções e comandos necessários para rodar os jogos. O pacote do DosBox também é muito pequeno, cerca de 300 KB e o desempenho é suficiente para a maioria dos jogos.

O emulador Bochs é multiplataforma, produzido para ser utilizado desde máquinas x86, PPC, Alpha, emulado em sistemas operacionais hospedeiros como MS-DOS Win95, WinNT4, FreeBSD, BeOS, GNU/Linux. Ele possui uma boa documentação e está em pleno desenvolvimento.

O emulador Bochs surgiu em 1998; sua atual versão é 2.2.1, pode ser obtido em <http://bochs.sourceforge.net/> e compilado para uma variedade de sistemas operacionais. O uso típico dos Bochs deve fornecer a emulação completa do PC x86, incluindo o processador x86, os dispositivos de devices, e a memória. Isto permite que funcione o OS's e o software dentro do emulador em sua estação de trabalho, bem como ter uma máquina virtual. Assim ele não é utilizado apenas para emular um sistema DOS.

Este emulador tem o processo de configuração bastante trabalhoso e é o mais lento entre os demais.

O emulador DOSEMU não substitui o DOS em si, limitando-se a rodar uma cópia de um DOS gravada numa pasta do HD. Isto tem uma vantagem: tornar possível executar qualquer versão do DOS, incluindo o FreeDOS (livre), DR-DOS e o próprio MS-DOS (Morimoto, 2004).

Este é o mais antigo dos emuladores e o que apresenta maior facilidade de instalação e configuração. O autor deste trabalho teve seu primeiro contato com o DOSEMU em 1998 quando acompanhou, na empresa em que trabalhava, uma migração utilizando este emulador. De 1998 a 2003, quando a empresa encerrou suas atividades, o funcionamento do sistema em Clipper sobre DOSEMU, transcorreu sem anomalias e com extrema eficiência. Foi considerando este histórico e as qualidades, que o DOSEMU foi escolhido para aplicação neste projeto.

3.1 Características do DOSEMU

O projeto do DOSEMU (www.dosemu.org), foi iniciado em 1992 sob coordenação de Matthias Lautner. Após dois anos de inatividade (de 1995 a 1997), foi lançada em 2000 a versão 1.0, sob a coordenação de Hans Lermen. Ao contrário da maioria dos softwares distribuídos sob licença GPL (e BSD), ele foi escrito somente para Linux. Versões para outros sistemas operacionais Unix-like não existem até o momento. Na figura 1 é apresentado o sitio do projeto.

Figura 1: Página do projeto DOSEMU



O DOSEMU tem funcionalidades interessantes como, emulação de memória estendida e expandida, emulação de IRQ's, de CPU's, conjunto de características, emulação de vários tipos de teclado, execução em modo gráfico no X Window, emulação de *winchester* a partir de um arquivo imagem (*hdimage*), redirecionamento de filas de impressão para LPT1, LPT2, e LPT3 no ambiente emulado, emulação de redes Novell, emulação de suporte a som, entre outras. (Brasilino, 2000)

DOSEMU usa o mesmo sistema de numeração do kernel. Segundos números ímpares são para possíveis desenvolvedores instáveis, segundos números pares são para lançamentos considerados estáveis (Deisher, 1997). Enquanto da produção deste trabalho, 1.2.2 era a versão estável (www.DOSEMU.org/stable) e 1.3.2 a mais nova em desenvolvimento.

4. Instalação do DOSEMU

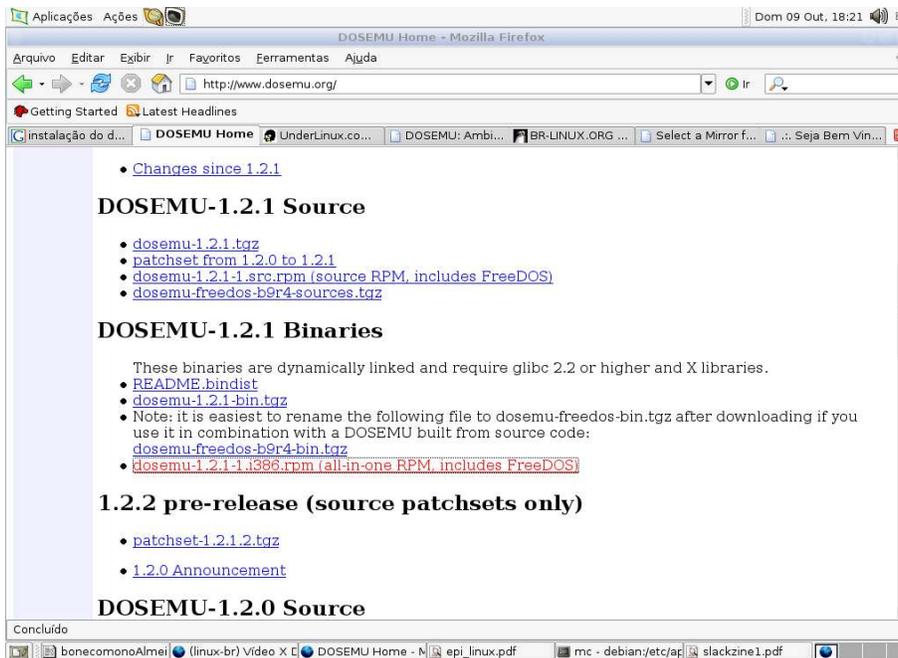
No sitio do projeto do DOSEMU existe a possibilidade de realizar a instalação de acordo com vários gostos, compilação de fontes, tarball dos binários ou pacotes RPM. Usuários da distribuição Debian podem fazer a instalação a partir de uma seção *contrib*, tornando o processo ainda mais simples.

A instalação tem as seguintes dependências básicas do sistema: libc6 (2.2.4-4), slang1 (4.1.4-7.1), xlibs (4.1.0), debconf (0 (null)), xbase-clients (18.3.3.3.1-5), xutils (0 (null)), xbase-clients (19.4.0), xutils (0 (null)), xfonts-DOSEMU (0 (null)), suidmanager (3.0.50).

4.1 Instalando em distribuições que usam RPM

Para a instalação utilizando pacotes RPM, considerando-se o cumprimento das dependências, é aconselhado utilizar o pacote de DOSEMU e FreeDOS que acompanham essas distribuições, de outra forma faz necessário obter o arquivo *DOSEMU-1.2.1-1.i386.rpm*, seguindo o link <http://prdownloads.sourceforge.net/DOSEMU/DOSEMU-1.2.1-1.i386.rpm?download> a partir do sitio do projeto conforme mostrado na figura 2. Este pacote já traz além do próprio emulador o arquivo de imagem de DOS livre, o Freedos.

Figura 2: Página de *downloads* do DOSEMU



A instalação, em qualquer que seja a modalidade de pacote, deve ser realizada pelo usuário root. Neste caso de pacotes RPM deve-se comandar:

```
rpm -ivh DOSEMU-1.2.1-1.i386.rpm
```

4.2 Instalação na distribuição Debian

A implantação desta solução foi realizada sobre a distribuição Debian 3.1r0, codinome Sarge, assim para realizar a instalação faz-se necessário inicialmente editar o arquivo `/etc/apt/sources.list` e incluir a entrada conforme mostrado na figura 1.3. Após a modificação do `sources.list` executa-se o comando `apt-get update`.

Figura 3: Exemplo do caminho para incluir no `source.list`

```
mc - debian:~ | sources.list (~) - VIM
### Debian-BR-CDD Specific Packages
deb http://debian-br-cdd.alieth.debian.org/debian 1.0 main
deb http://security.debian.org/ sarg/updates main
deb http://ftp.us.debian.org/debian/ stable main
deb-src http://ftp.us.debian.org/debian/ stable main

deb http://ftp.us.debian.org/debian/ stable contrib
~
~
```

Após a atualização da lista do apt, pode-se de fato realizar a instalação do DOSEMU executando-se o comando a seguir.

```
apt-get install dosmeu dosemu-freedos e xfontes-dosemu
```

5 Desenvolvimento da solução

5.1 O *hardware*

Para a desenvolvimento da solução foi utilizado um PC com a configuração: Processador Pentium 4 3.0 HT, Disco rígido serial ATA de 80 Gigabytes e 1Gigabyte de memória ram. A escolha desta configuração deu-se pelo fato do mesmo também atuar como servidor LTSP.

5.2 Configuração do DOSEMU

Se o método de instalação foi a partir de algum pacote de distribuição, haverá no diretório `/etc/dosemu/` com o nome `dosemu.conf`. Toda a configuração do emulador é realizada no arquivo `dosemu.conf`. No caso da instalação utilizando os binários do projeto o arquivo tem o nome de `dosemurc`. A diferença no caso dos binários, ocorreu a partir da versão 1.0.2 com o objetivo de permitir personalização de ambiente por usuário. Esta versão, trouxe consigo tanto o arquivo `dosemu.conf` quanto o `dosemurc`.

Visto que a instalação foi através da distribuição Debian, o processo de configuração foi realizado no arquivo `dosemu.conf`, muito embora o conteúdo

deste é semelhante ao *dosemurc*. O *dosemu.conf* contém as variáveis que serão lidas, interpretadas e incluídas pelo DOSEMU. As variáveis no *dosemu.conf* são declaradas no seguinte formato:

`$_var = (n)` n é um valor numérico ou booleano

`$_var = "string"` string é uma cadeia de caracteres

Como exemplo das situações acima, tem-se:

`$_dosmem = (640)`

Foi declarado que a variável de memória convencional terá o valor numérico de 640 KB.

`$_printer = "Epson"`

Declarou-se que a variável de identificação de impressoras tem a string Epson.

5.3 Principais variáveis do *dosemu.conf*

O arquivo *dosemu.conf* tem 107 variáveis, entretanto assim como nesta configuração, sugere-se alterações em 14 delas conforme citadas abaixo. As demais podem ficar com seu valor padrão.

`$_xms = 8192` Define a quantidade de memória expandida que será emulada, em KBytes.

`$_ems = 16384` - Define a quantidade de memória estendida que será emulada, também em KBytes

`$_dpmi = 4096` - Quantidade de memória em modo DPMI em KBytes. O valor padrão é *off*. Para execução de programas Clipper, recomenda-se utilizar 4096. DPMI (DOS Protect Mode Interface ou Interface de Proteção do DOS) é um padrão industrial que permite as aplicações DOS executarem código no modo operacional protegido em processadores 80286 e superiores (Wenzel, 2003).

`$_dosmem = 640` - Quantidade de memória baixa DOS em KBytes. Valor

menor ou igual 640.

`$_hogthreshold = 1300` – Determina quanto de processamento será utilizado. Se igual a 0, todo poder de processamento prioritariamente para tarefas do DOSEMU. A valor desta variável tem como referencial o valor de `BogoMips` do processador. O termo `BogoMips` foi criado por Linus Torvalds, o valor do `BogoMips` fornece uma indicação da velocidade do processador, sendo próximo da velocidade informada em `/etc/cpuinfo`. Sugere-se que esta variável seja configurada para metade do valor de `BogoMips` (Dorst, 1997).

`$_term_char_set = ibm` - Determina o conjunto de caracteres a ser utilizados no ambiente emulado. O melhor resultado foi com o valor `ibm`.

`$_floppy_a = threeinch` - Determina que tipo de drive é o drive A:. Valores como `threeinch` e `fiveinch` são suportados.

`$_floppy_b =` - O mesmo que o anterior, porém o drive-alvo é o B:.

`$_hdimage = freedos:rw` - Indica onde está contido o arquivo de imagem de HD. No caso da instalação no Debian, esta variável vem com permissão apenas de leitura `“freedos:ro”`, não permitindo por exemplo alterações no arquivo `autoexec.bat`. Se desejar, deve-se mudar para `“freedos:rw”`. Esse arquivo contém informações sobre formatação FAT e permite a sua utilização como se fosse o drive C: do DOS.

`$_com1` `$_com2` `$_com3` - Determinam quais dispositivos Linux serão emulados como as portas seriais do DOS. Valores como `/dev/ttyS0`, `/dev/ttyS1`, `/dev/ttyS2`, `/dev/ttyS3`, entre outros, são suportados.

`$_printer = “Vendas HPcaixa”` Determina qual impressora contida em `/etc/printcap` será emulada como LPT1, LPT2, LPT3. No exemplo anterior existe uma impressora identificada pelo nome `“Vendas”` no `/etc/printcap` e

outra Hpcaixa que respondem respectivamente por LPT1 e LPT2.

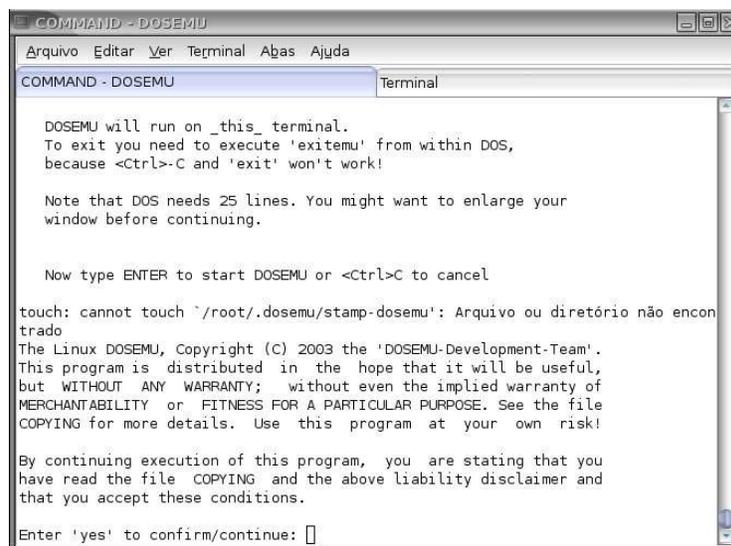
5.4 – O arquivo de imagem de disco.

Como mencionado anteriormente, o DOSEMU pode trabalhar com qualquer imagem de disco; poderia ser um disquete formatado com um sistema DOS comercial e com os arquivos `command.com`, `msdos.sys` e `io.sys`. Embora sendo possível esta situação, isso seria caracterizada como pirataria, assim, foi utilizado o pacote `freedos` que traz consigo todos os comandos e utilitários (`copy`, `edit`, `ver`, `mem`, `ren`, `sort`, `tree`, `subst`, etc) necessários.

5.5 – Iniciando o DOSEMU

A chamada do DOSEMU faz-se através do *script* com o mesmo nome. Na primeira carga, além da mensagem de Continuar(ENTER) ou sair (Ctrl+C), aparecerá a informação de que o DOSEMU é distribuído sem garantias e é preciso confirmar se deseja continuar digitando “yes”. Esse processo é ilustrado na figura

4.



```
COMMAND - DOSEMU
Arquivo  Editar  Ver  Terminal  Abas  Ajuda
COMMAND - DOSEMU  Terminal

DOSEMU will run on _this_ terminal.
To exit you need to execute 'exitemu' from within DOS,
because <Ctrl>-C and 'exit' won't work!

Note that DOS needs 25 lines. You might want to enlarge your
window before continuing.

Now type ENTER to start DOSEMU or <Ctrl>C to cancel

touch: cannot touch '/root/.dosemu/stamp-dosemu': Arquivo ou diretório não encontrado
The Linux DOSEMU, Copyright (C) 2003 the 'DOSEMU-Development-Team'.
This program is distributed in the hope that it will be useful,
but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the file
COPYING for more details. Use this program at your own risk!

By continuing execution of this program, you are stating that you
have read the file COPYING and the above liability disclaimer and
that you accept these conditions.

Enter 'yes' to confirm/continue: 
```

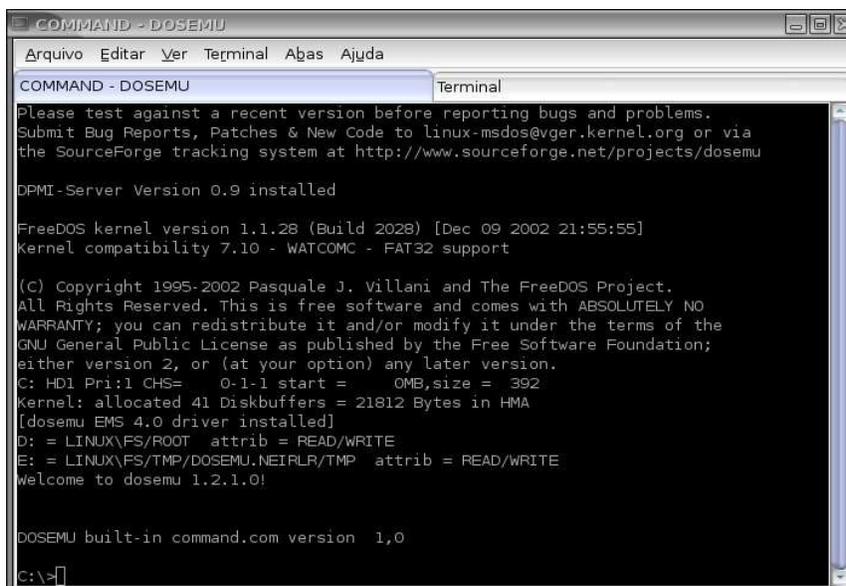
Figura 4 – Primeira inicialização do DOSEMU.

Esta ação faz com que seja criado na raiz do usuário, que está executando, o diretório *.dosemu*. Nas execuções seguintes, apenas a primeira mensagem continuará aparecer onde faz-se necessário confirmar com ENTER. Afim de eliminar esta ocorrência, deve-se editar o *script* /usr/bin/dosemu e comentar as linhas, conforme ilustrado na figura 5.

```
# w4l_check
# if [ $LINES -lt 25 -o -z "$QUIET" -a ! -f $HOME/.dosemu/stamp-dosemu ]; then
#   echo
#   echo " Now type ENTER to start DOSEMU or <Ctrl>C to cancel"
#   read dummy
#   touch ~/.dosemu/stamp-dosemu
# fi
```

Figura 5 – Editando o arquivo /usr/bin/dosemu

Após as modificações no arquivo /usr/bin/dosemu a carga do DOSEMU ocorrerá sem interrupções. Após a inicialização do emulador DOSEMU, será retornado o *prompt* de comando C:\> como em qualquer ambiente DOS. Esse processo é ilustrado na figura 6.



```
COMMAND - DOSEMU
Arquivo Editar Ver Terminal Abas Ajuda
COMMAND - DOSEMU Terminal
Please test against a recent version before reporting bugs and problems.
Submit Bug Reports, Patches & New Code to linux-msdos@vger.kernel.org or via
the SourceForge tracking system at http://www.sourceforge.net/projects/dosemu

DPMS-Server Version 0.9 installed

FreeDOS kernel version 1.1.28 (Build 2028) [Dec 09 2002 21:55:55]
Kernel compatibility 7.10 - WATCOMC - FAT32 support

(C) Copyright 1995-2002 Pasquale J. Villani and The FreeDOS Project.
All Rights Reserved. This is free software and comes with ABSOLUTELY NO
WARRANTY; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the
GNU General Public License as published by the Free Software Foundation;
either version 2, or (at your option) any later version.
C: HD1 Pri:1 CHS= 0-1-1 start = 0MB,size = 392
Kernel: allocated 41 Diskbuffers = 21812 Bytes in HMA
[dosemu EMS 4.0 driver installed]
D: = LINUX\FS\ROOT attrib = READ/WRITE
E: = LINUX\FS\TMP\DOSEMU.NEIRLR\TMP attrib = READ/WRITE
Welcome to dosemu 1.2.1.0!

DOSEMU built-in command.com version 1,0
C:\>
```

Figura 6 – Tela do emulador pronto para o uso.

Outra maneira de iniciar o DOSEMU é através do `xdosemu`, ele dá uma melhor qualidade na resolução dos caracteres. Entretanto, o `xdosemu` só funciona em ambiente gráfico X11. Não funciona para acesso remoto via MS-Windows.

O DOSEMU trás consigo o utilitário `LREDIR` que tem a função de redirecionar diretórios no sistema de arquivos do Linux para um *driver* virtual dentro do ambiente emulado, identificado por uma letra (Brasilino, 2000). Uma maneira de utilizar o `LREDIR` seria como no exemplo a seguir:

```
C:\>lredir g: linux\fs\opt\clipper
```

No exemplo acima foi criada a unidade G: que ao ser acessada leva

ao diretório `/opt/clipper` dentro do sistema Linux em questão, obedecendo as permissões existentes.

Convém lembrar a necessidade de ajustes nos arquivos *autoexec.bat* e *config.sys*, tais como as variáveis SET CLIPPER e FILES. Após a inicialização do ambiente emulado, é possível ver conforme a figura 6, que o emulador já traz por padrão dois redirecionamentos, E: que equivale ao diretório do usuário logado e D: que é o de temporários. Estes dois re-direcionamentos estão configurados no arquivo *autoexec.bat* e seguindo o mesmo procedimento, foi criada uma unidade virtual F: afim de dar acesso ao diretório no servidor onde se encontra a aplicação em Clipper.

5.5 Acessando remotamente

O acesso remoto seja das filiais ou pela diretoria, quando em viagem, acontece por conexão criptografada pelo aplicativo SSH com protocolo versão 2. Assim, o serviço de SSH precisa estar instalado e funcionando no servidor.

No modelo Debian, a instalação do SSH dá-se da seguinte forma:

```
apt-get install ssh
```

Para o caso dos clientes remotos que utilizam Windows, a conexão é mais simples se realizada pelo utilitário Putty, versão 0.58. O Putty pode ser adquirido pelo endereço <http://the.earth.li/~sgtatham/putty/0.58/x86/>

putty.exe. O Putty é formado de um único arquivo *freeware* com tamanho de 412KB dispensando instalação. Para utilizá-lo aciona-se o executável que abre uma janela, como ilustrado na figura 7, onde são realizadas as configurações de acesso (IP do servidor, porta de acesso no servidor, protocolo e nome da sessão a ser salva) mínimas que permitam conectar o servidor de aplicações. Na implementação em questão o acesso cliente SSH, no caso pelo Putty, é direcionado à porta 2020 no servidor.

A recepção das conexões é realizada pelo *firewall* que redireciona todo o tráfego nesta porta para a máquina servidora da aplicação Clipper na porta 22.

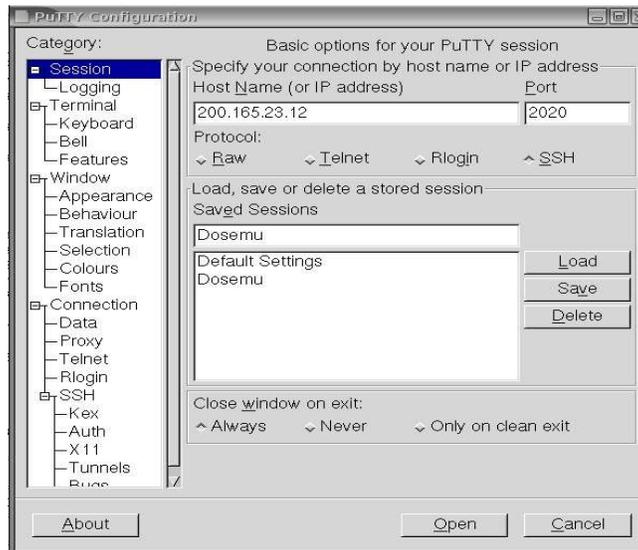


Figura 7 – O utilitário Putty.

5.7 Impressão remota

O serviço de impressão é gerenciado pelo CUPS (*Common Unix Printing System*) instalado no servidor da aplicação Clipper e em servidores de impressão criados nas filiais apenas para este fim.

Na figura 8 é apresentado um diagrama que mostra a seqüência do processo de impressão. Assim quando um usuário da filial solicita um relatório ao servidor DOSEMU, este que já tem previamente configurado uma fila de impressão para o Servidor CUPS da filial, a saída será na impressora da rede do usuário.

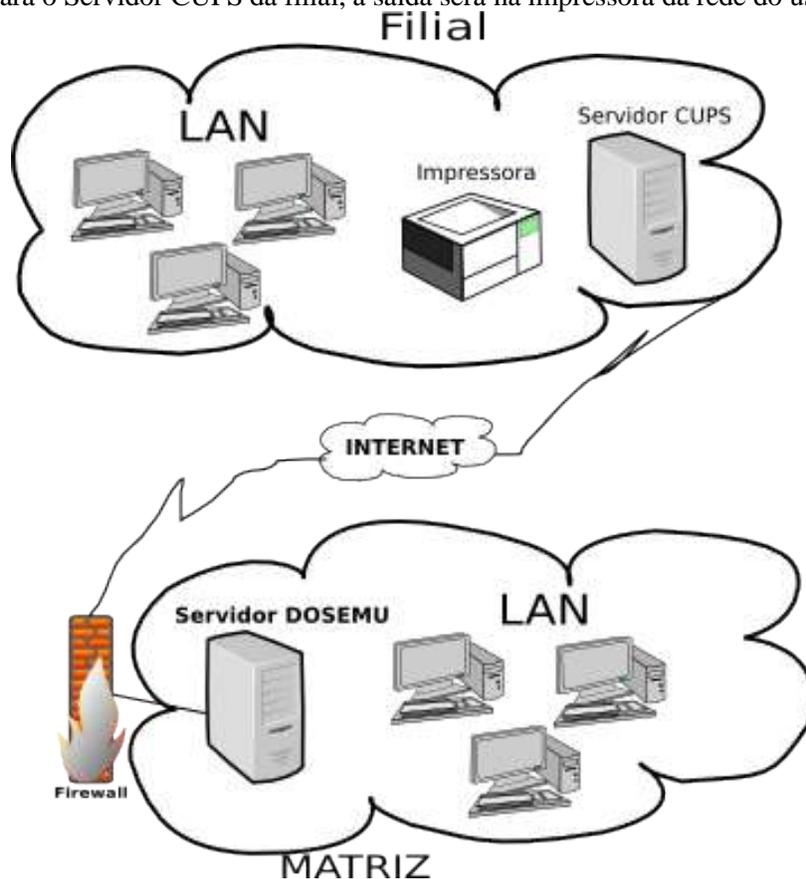


Figura 8 – Esquema de impressão remota

5.8 Análise de tráfego da rede

A garantia de que banda do *link* de 256Kbps seria suficiente para a de-

manda dos acessos era algo que precisava e só poderia ser mensurado após o início da utilização do emulador DOSEMU. Afim de prover o acompanhamento da taxa de utilização do *link*, foi configurado no roteador o protocolo de gerenciamento SNMP e no servidor *web* foi instalado o software de monitoramento MRTG. Na figura 9 é possível visualizar as conexões remotas estabelecidas e na figura 10 o gráfico no MRTG no momento das conexões

```

Terminal
Arquivo  Editar  Ver  Terminal  Abas  Ajuda
sep:~# who
root pts/0 Dec 5 13:35 (201009145011.user.veloxzone.com.br)
root pts/1 Dec 5 16:50 (200.164.233.194)
sep:~# █

```

Figura 9. Usuários conectados

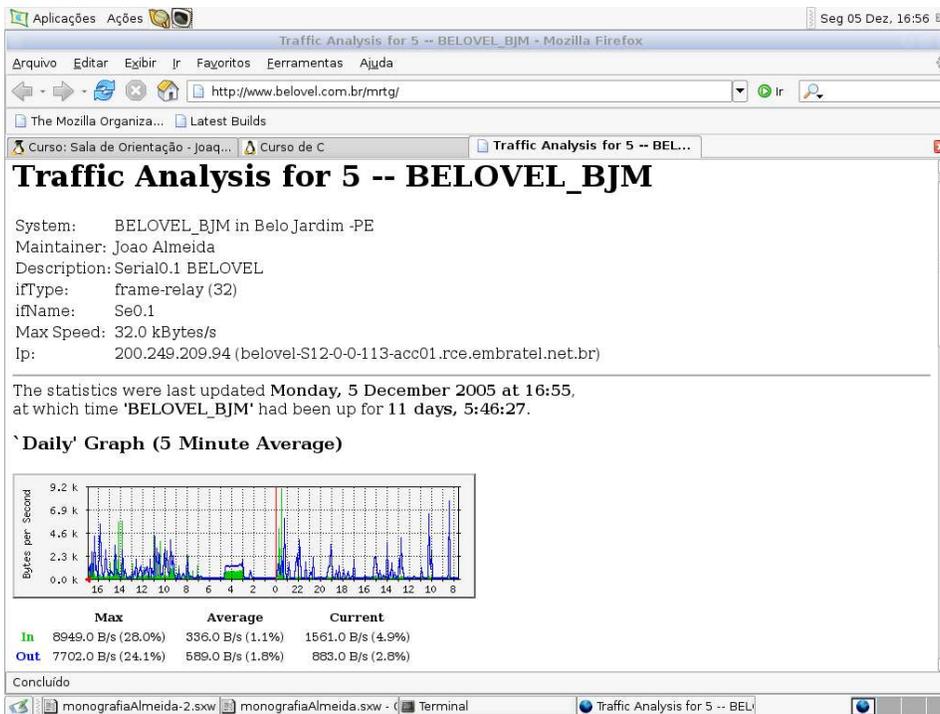


Figura 10. Gráfico de utilização do *link*

6- Conclusão

Após 6 meses de funcionamento do emulador Dosemu nas condições descritas anteriormente, todas as rotinas da aplicação em Clipper foram utilizadas diversas vezes sem qualquer anomalia. Vale destacar que a excelente performance da aplicação foi razão de surpresa por parte dos usuários, principalmente aqueles que desacreditavam no funcionamento. Os ganhos com centralização de base de dados de clientes e estoques foram alcançados.

Quanto ao dimensionamento do *link frame-relay* de 256Kbps(32KBps), considerando além do uso remoto, o tráfego de Internet e *e-mail*, mostrou-se mais que suficiente, tal que o maior pico de utilização que ocorreu foi de 21,6KBps durante alguns minutos conforme o gráfico MRTG da figura 10.

O êxito na implantação da solução com Dosemu trouxe consigo outras mudanças ,a migração para o OpenOffice.org, que já está em funcionamento desde o mês de setembro. Ao autor deste trabalho, rendeu mais dois clientes para utilização do DOSEMU.

Os resultados obtidos com o DOSEMU e a percepção de muitas empresas que ainda utilizam sistemas desenvolvidos em Clipper, trouxeram como sugestão de trabalhos futuros o desenvolvimento de um *script* que auxilie na configuração do DOSEMU e dos arquivos *autoexec.bat* e *config.sys*. Esse script fará a interação com o usuário através do programa *dialog*. A utilização do *script* irá agilizar a configuração do DOSEMU e, através de exemplos comentados, orientar o usuário durante o processo.

7 Referências Bibliográficas

Mike Deisher/David Hodges. TheDOSEMU Howto.

Disponível em: <http://www.dosemu.org/>

Acessado em 20/07/2005.

Morimoto, Carlos.Rodando aplicativos Windows e DOS no Kurumin

Disponível em:

<http://www.guiadohardware.net/livros/kurumin/04/>

Acessado em: 20/07/2005.

G. Nóbrega, Raimundo F. História do PC.

Disponível em:

<http://www.di.ufpb.br/raimundo/HistoriaDoPC/PChist1.htm>

Acessado em 20/07/2005

Rafael, Bruno. Sistema Operacional MS-DOS.

Disponível em:

<http://forum.clubedohardware.com.br/lofi/version/index.php/t324366.html>

Acessado em 30/10/2005

Wenzel, Flavio. Dicionário de Informatiquês.

Disponível em:

<http://www.flaviowenzel.hpg.ig.com.br/informatiques/d.html>

Acessado em 12/08/2005

Brasilino, Lucas. Revista do Linux. DOSEMU o DOS emulado em Linux. Disponível em:

http://labbi.uesc.br/apostilas/revista_do_linux/018/dosemu.html

Acessado em 16/09/2005.

Mandriva Conectiva. Como utilizo o DOSEMU?. Disponível em:

<http://www.conectiva.com.br/cpub/pt/incConectiva/suporte/pr/aplicativos.dosemu.configurar.html>

Acessado em 22/10/2005.

Dorst, Wim van. mini-Como fazer BogoMips.

Disponível em:

http://br.tldp.org/projetos/howto/arquivos/html/BogoMips/BogoMips.pt_BR.html

Acessado em 27/11/2005

**Deisher, Mike. Tradução Conectiva Informática. Como fazer DOSE-
MU**

Disponível em :

http://br.tldp.org/projetos/howto/arquivos/html/dosemu/dosemu.pt_BR.html#toc340

Assesado em 27/11/2005.