

SET: Solução para implantação de laboratórios de informática de baixo custo baseado em software livre

**Jorge S. da Cruz Junior, Luana P. Oliveira, Marcus Tulyo N. Ribeiro, Nielsen A. Gonçalves,
Rafael M. Feitosa, Sandra R. Trindade**

Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Belém – PA – Brasil

{jorgesantos, lua, marcustulyo, nielsen, rafaelmf, sandra}@ufpa.br

Resumo. *Este artigo apresenta a motivação e os benefícios de se utilizar um sistema de servidor de terminais leves e softwares livres para a implantação de laboratórios de informática de baixo custo. Apresentamos as características do Servidor de Estações de Trabalho - SET, como: ambiente de trabalho, modelo de funcionamento, especificações, além de mostrar as parcerias estabelecidas e planos futuros do grupo de trabalho.*

1. Apresentação

O avanço tecnológico proporciona o surgimento de equipamentos com poder computacional cada vez maior. Contudo, as necessidades básicas de uma grande massa de usuários não evolui na mesma proporção, ocasionando a subutilização de recursos. Em contrapartida, as desigualdades sociais impedem o acesso democrático a esses equipamentos, resultando em uma “marginalização tecnológica”.

Uma das características da solução SET (Servidor de Estações de Trabalho) é reaproveitar máquinas consideradas obsoletas ou de baixo poder computacional para a implantação de laboratórios com foco em tarefas comuns, como editar textos, conversar com amigos e colegas de trabalho e fazer pesquisas na internet. A implantação de tais espaços proporciona às pessoas menos favorecidas uma oportunidade de ingresso no mundo informacional.

Para que esse trabalho seja realizado, o SET é constituído a partir de softwares livres, como o sistema operacional utilizado (Ubuntu Linux), o software cliente-servidor (LTSP) e a ferramenta desenvolvida pelo SET para os administradores dos laboratórios (SET-ADM).

A equipe de desenvolvedores do SET é composta por alunos de graduação e mestrado dos cursos de Ciência da Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação.

2. Foco no usuário

Os laboratórios de informática baseados em software livre estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, porém, tais laboratórios ainda enfrentam resistência por grande parte de usuários não habituados com o Linux. Assim, o diferencial de um laboratório SET de outras soluções baseadas em software livre é a personalização de um sistema existente (Ubuntu) com o foco na utilização do usuário. Ao fazer com que o sistema tenha uma aparência semelhante ao que os usuários já estejam acostumados, desde a seleção das cores e fontes textuais do sistema aos programas que são adotados pelo SET, torna a migração para o Linux mais fácil.

Um outro tipo de usuário tem uma atenção redobrada: o administrador do laboratório. Para agilizar e facilitar o trabalho dos administradores (que geralmente não são estudantes da área de TI) a principal ferramenta é o SET-ADM. Desenvolvido pelos alunos que compõem a equipe do SET, este software incorpora várias funções de gerência de um laboratório em uma interface gráfica que prima pela simplicidade e intuitividade.

3. LTSP

O SET é baseado no projeto LTSP (Linux Terminal Server Project – Projeto de Servidor de Terminais Linux). O LTSP é um projeto de Servidor de Terminais baseado em software livre e permite a conexão de servidores gráficos a clientes remotos de modo transparente ao usuário, por meio de um arranjo de serviços executados em um servidor Linux.

A estrutura do Linux permite com que o servidor aloque memória de forma eficiente, favorecendo o compartilhamento de uma mesma área de memória entre diversas instâncias de um mesmo aplicativo. Essa otimização faz com que um servidor possa suportar vários clientes simultaneamente. Um outro aspecto importante diz respeito ao uso do processador: o escalonamento eficiente viabiliza a execução de diversos processos.

3.1. Estações de trabalho

Uma vez que grande parte do processamento é feita pelo servidor, o poder computacional das estações pode ser bastante diminuto. Esta característica permite que se reaproveite computadores considerados obsoletos, por serem incapazes de executar aplicativos modernos satisfatoriamente quando usados localmente. Este reaproveitamento reduz os custos da solução e diminui o impacto ambiental, retardando o seu descarte.

3.2. Servidor

Para que o servidor SET do laboratório atenda satisfatoriamente as estações é necessário que ele tenha uma configuração de hardware mais robusta do que os computadores pessoais, porém não tão avançada quanto os servidores tradicionais.

Considerando o aumento no volume do tráfego de dados multimídia nos laboratórios, o ideal é que as interfaces de rede sejam de grande capacidade, atualmente, na faixa de operação de Gigabits/s, para atender esta demanda crescente.

O servidor utilizado para dar suporte a 20 máquinas possui uma configuração comumente adotada em computadores pessoais atuais, tendo portanto um custo relativamente reduzido, se comparado ao de um servidor tradicional.

3.3. Boot remoto

Para que as máquinas possam iniciar a partir do servidor SET, é necessária a utilização do boot remoto. Dentre os protocolos de boot, dois são utilizados no SET: o Etherboot e o PXE. A diferença básica entre os dois é que o Etherboot é de código livre e o PXE é proprietário da Intel, porém ambos fazem a mesma tarefa.

As instruções contidas nessas rotinas de boot remoto executam uma solicitação de endereço IP por parte do cliente, e juntamente com este é obtido um kernel por meio de uma conexão ftp. O kernel, por sua vez, solicita a montagem de um sistema de arquivos de rede, dispensando dessa forma a necessidade de mídias locais de armazenamento para fins de inicialização.

3.4. Funcionamento do LTSP

A figura 1 demonstra como é feita a conexão entre o servidor e os terminais.

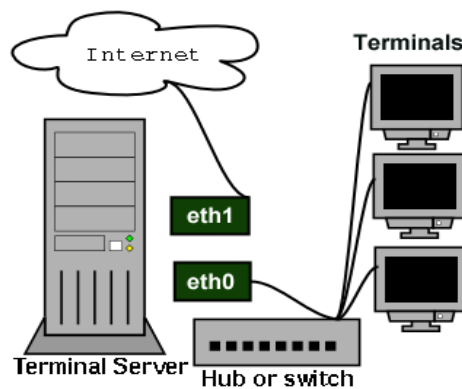


Figura 1. Conexão entre servidor e terminais

A ordem de inicialização de um cliente é mostrada na figura 2. O processo descrito no diagrama ocorre, em média, em cerca de 15 segundos.

Sequência de boot

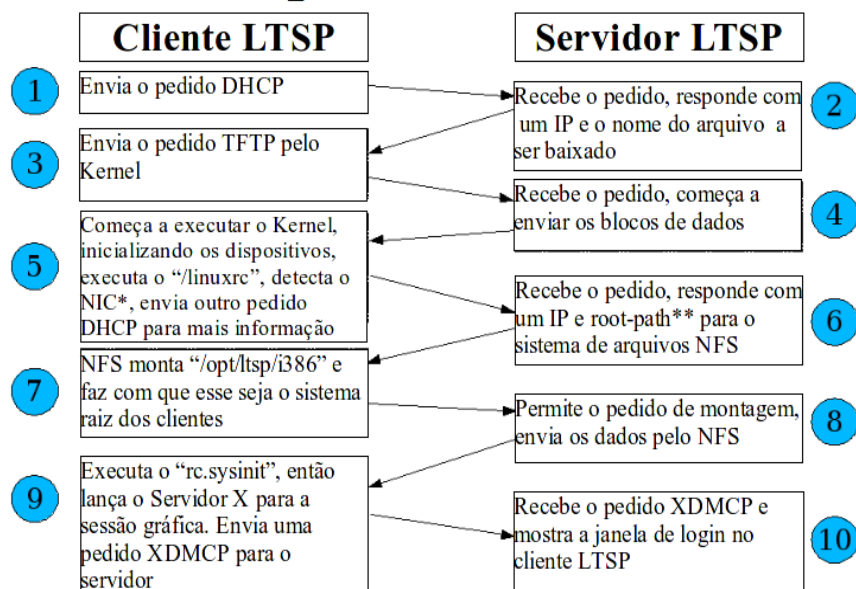


Figura 2. Sequência de inicialização de uma estação LTSP

A figura 3 apresenta uma estação de trabalho funcionando a partir de um servidor SET.



Figura 3. Estação de Trabalho SET iniciada por *boot* remoto

4. Vantagens

A administração de laboratório SET é facilitada devido à centralização do sistema. A instalação de software, armazenamento de arquivos, a manutenção do sistema operacional, e criação de contas é realizada apenas no servidor, enquanto que o usuário pode acessar estes recursos de qualquer estação, indistintamente.

Outro ponto importante é a segurança. Todos os usuários do sistema tem níveis de acesso para determinados arquivos ou pastas e ações. Normalmente, apenas os administradores tem permissões para fazer instalações de softwares, alterar ou excluir arquivos do sistema, evitando assim as atividades indevidas no servidor que possa comprometer o trabalho de outros usuários.

Além disso, a privacidade se torna maior no ambiente Linux. Os arquivos de um usuário não ficam expostos aos outros usuários, como ocorre em laboratórios convencionais, pois cada um tem sua própria pasta pessoal protegida do acesso de outros usuários.

Outra característica de um laboratório SET é seu baixo custo de implantação. Uma vez que as estações são, normalmente, máquinas reaproveitadas, o servidor é de custo acessível e o software utilizado é livre, sendo assim, uma solução viável para promover inclusão digital em instituições públicas.

5. Abrangência

O projeto foi implantado em 20 (vinte) laboratórios na UFPA (Universidade Federal do Pará), sendo 10 (dez) na capital, e outros 10 (dez) em outros campi no interior do estado do Pará. Cada laboratório na capital atende em média 1000 (mil) alunos, e no interior, média de 600 (seiscentos), de diversos cursos, disponibilizando a cada um destes uma conta de usuário, e associada a esta uma área de trabalho personalizável, disponível a partir de qualquer estação dentro do laboratório.

6. Parcerias

O grupo de trabalho SET tem como parceira a SEDUC/PA (Secretaria de Estado de Educação do Pará) com o objetivo de cooperação no desenvolvimento de soluções baseadas em softwares livres para a educação pública estadual. Dentro dessa parceria, foi implantado a solução SET com foco na temática regional do ambiente de trabalho dos alunos que utilizam laboratórios de escolas da rede estadual para torná-lo mais familiar aos estudantes paraenses, além de implementar todas as características e vantagens de um laboratório SET.

7. Objetivos Futuros

Futuramente, o projeto tem como meta a ampliação das localidades alcançadas, sobretudo no interior do estado do Pará. Além disso, é objetivada a implantação de laboratórios em projetos comunitários, a exemplo do projeto Riacho Doce, que atende a comunidade de baixa renda que reside nas proximidades da UFPA. Para a viabilização do acesso à internet nesta localidade, a equipe do SET tem pesquisado a possibilidade de uso de redes em malha sem fio.

Adicionalmente, existe a possibilidade de ampliação de uso do SET nas escolas públicas do estado do Pará, por meio de novo convênio com a Secretaria de Educação do Estado.

8. Considerações finais

O uso de uma solução de Servidor de Terminais, aliada ao esforço de personalização das características gráficas e o desenvolvimento de software de administração configuram uma solução eficiente de inclusão digital, de baixo custo e reduzido impacto ambiental.

Bibliografia

FAVERO, E.L., VIEGAS, R., GONÇALVES, G. *SET – Uma solução de computador popular de rede para laboratórios de informática*. Disponível em:
http://www.dca.ufpn.br/~rviegasjr/wcete2004_set.pdf. Acessado em março, 2009.

FAVERO, E.L., VIEGAS, R., GONÇALVES, G., AUGUSTO, L. *Servidor de Estações de Trabalho (SET 1.0)*. Disponível em:
http://www.pcs.usp.br/~jkinoshi/conisli/ok_ok_CONISLI_SET_UFPA.rtf. Acessado em março, 2009.

LTSP. Disponível em <http://www.ltsp.org>. Acessado em março, 2009.

CHUCRE, A., GONÇALVES, N. *Estudo de Viabilidade de Implementação de Modelo de Computação Baseada em Servidor em Redes em Malha Sem Fio*. Belém, 2008. 74p. Tese (Graduação em Engenharia da Computação) – Universidade Federal do Pará.