

Sistemas de Terminais Sun Ray 2

Jarbas F. dos Santos Gonçalves¹, Tony F. B. Mendes Ribeiro¹, Diego L. Kreutz¹

¹Grupo de Pesquisa em Sistemas de Informação — GPSI
Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação — NTIC
Universidade Federal do Pampa — UNIPAMPA

{jarbas,tony,diego}@ntic.unipampa.edu.br

Resumo. *O principal objetivo deste trabalho é apresentar uma descrição dos dispositivos Sun Ray 2, do Sun Ray Server Software (SRSS) e uma avaliação de escalabilidade do sistema, dimensionando o número aproximado de Sun Rays comportadas por servidor, de acordo com o tipo de aplicativo utilizado e ou tarefa executada. Dentro deste contexto, é discriminado o ambiente de testes utilizado e são discutidos os resultados práticos dos testes realizados. Os resultados atingidos permitem que administradores de sistemas realizem previsões estimadas mais realistas das demandas de hardware de acordo com o tipo de aplicação a que se destinam as Sun Rays 2 da organização.*

1. Introdução

O gerenciamento de parques de máquinas sempre foi um dos grandes desafios de administradores de sistemas. Os parques de máquinas convencionais, tipicamente compostos por microcomputadores de uso pessoal, geram demandas significativas de suporte e manutenção, tanto em nível de hardware quanto em nível de software.

Desde os primórdios da computação existe o conceito de thin clients, ou clientes magros. Este tipo de equipamento caracteriza-se como um dispositivo simples, robusto, durável e econômico. A sua operação depende essencialmente de um sistema servidor, onde o processamento é efetivamente realizado. Em um caso geral, os thin clients representam meras interfaces, gráficas (em sua maioria) ou por linha de comando, com os usuários finais. Seus protocolos realizam a comunicação entre o usuário e o servidor. Para o usuário tudo isso é transparente, podendo este trabalhar como se estivesse em um microcomputador pessoal convencional.

Uma solução thin client, produzida pela Sun Microsystems, é a Sun Ray Virtual Display Client. Esse dispositivo prove um display virtual para o usuário final, formando uma solução interoperável para o gerenciamento de soluções desktop. O sistema é baseado em dispositivos Sun Ray e uma solução de gerenciamento implementada em software (SRSS), instalada e mantida no servidor utilizado pelos dispositivos de display virtual. A solução é interessante e bastante útil do ponto de vista administrativo, pois permite o gerenciamento de várias "estações cliente" a partir de um único sistema servidor central. Neste sentido, um dos principais objetivos do trabalho é apresentar alguns dados de escalabilidade desta solução de thin clients Sun Ray 2, demonstrando, através de dados coletados em cenários reais, estimativas de dimensionamento de acordo com o tipo de finalidade/uso.

A seção 2 apresenta uma descrição dos dispositivos Sun Ray 2, modelo disponível e utilizado para os testes deste trabalho. A seção 3 discrimina as principais características

e funcionalidades do software de gerenciamento SRSS. A seção 4 apresenta o ambiente de testes utilizado e alguns passos e particularidades técnicas da instalação do SRSS e funcionamento dos thin clients. A seção 5 apresenta alguns dados estatísticos coletados durante a avaliação do sistema, apresentando avaliações e estimativas de escalabilidade de acordo com o tipo de aplicação/finalidade. Por fim, a seção 6 apresenta a conclusão do trabalho.

2. Thin Clients Sun Ray 2

Os thin clients Sun Ray [Wikimedia Foundation, Inc 2009], também denominados de Desktop Units (DTUs), são dispositivos que funcionam como displays virtuais. O principal objetivo desses dispositivos é prover uma solução de desktops interoperáveis, reduzindo custos de manutenção, atualização e custos operacionais inerentes a maioria dos ambientes de desktops [Sun Microsystems, Inc. 2009].

Os clientes Sun Ray 2 [Sun Microsystems, Inc. 2009] vem com todas as características tradicionais dos dispositivos Sun Ray. A versão 2 tem como características marcantes o baixo consumo de energia, o tamanho reduzido e um custo de aquisição menor. O consumo de um dispositivo desses fica apenas em torno de 4 watts, aproximadamente 5% do consumo de um PC.

2.1. Principais características dos clientes Sun Ray 2

Baixo consumo de energia. O consumo típico de um cliente Sun Ray 2 é na ordem de 4 watts. Isso, se comparado com um PC, ou mesmo com soluções thin client similares, que geralmente operam a 20 watts ou mais, é algo significativo. Essa característica certamente contribui com a computação verde [do Amaral 2009], uma das grandes novas tendências da computação. Universidades e instituições do mundo inteiro, como é o caso da USP, estão trabalhando pela computação verde. A USP é uma das primeiras instituições brasileiras a adotar o "selo verde"[USP Noticias 2008]. Um exemplo rápido é a instalação de um parque computacional de 1000 máquinas desktop. No caso de PCs, com consumo médio de 80 watts, teríamos um consumo aproximado na ordem de 80.000 watts. Já no caso de clientes Sun Ray 2, o consumo final ficaria em torno de apenas 4.000 watts. Em resumo, existe uma diferença na ordem de 20 para 1. Isso significa menos gastos com energia e maior investimento e preocupação com o meio ambiente.

Baixo custo com segurança. Os clientes Sun Ray não contém nenhum tipo de sistema operacional ou aplicativo residente. Com isso, o sistema é virtualmente imune a vírus, ataques de negação de serviço, entre outros tipos de problemas de segurança. Além disso, como os clientes são desprovidos de qualquer tipo de unidade de armazenamento de dados, eles são pouco atrativos para furto. Todos os dados e informações são armazenados no servidor central. As informações de identificação podem ser armazenadas em smartcards particulares, similarmente aos cartões de banco, ou seja, cada usuário possui o seu, privado.

Baixo TCO. A manutenção de terminais thin client é praticamente zero. A expectativa de durabilidade mínima gira entre 5 a 8 anos. Isso deve-se ao fato de ser um hardware bastante simples e muito robusto. Praticamente, a única opção de manutenção é a substituição do dispositivo.

Ambiente desktop flexível. O software das Sun Rays virtualiza complemente o desktop, permitindo que os usuários movam-se de um terminal para qualquer outro terminal. O trabalho iniciado no primeiro terminal pode ser continuado em um outro local, num segundo thin client. Analogamente, é como se o usuário pudesse congelar um programa de TV, deslocar-se e continuar assistindo o programa, a partir daquele exato momento, na casa de um amigo. É exatamente isso que o sistema de display virtual dos clientes Sun Ray permite.

2.2. Características físicas dos clientes Sun Ray 2

Um Sun Ray 2 é um dispositivo relativamente pequeno, podendo ser comparado às dimensões de um teclado normal. O thin client é menor que um teclado.

Algumas características físicas dos clientes Sun Ray 2: uma interface de rede 10/100 Base-T; duas portas USB alimentadas; teclado USB; mouse USB; um leitor de smartcard embutido; uma CPU RMI Alchemy Au1550; uma placa gráfica com aceleração 2 D e resolução de até 1600x1200; uma interface de áudio qualidade CD, com entrada para microfone e fone de ouvido; uma entrada de vídeo DVI-I, com conversor para analógico e digital; dimensões: 28 mm (largura), 122 mm (profundidade) e 205 mm (altura); peso: 0,37 kg.

3. O sistema de gerenciamento Sun Ray (SRSS)

O sistema servidor Sun Ray (SRSS ¹) [Sun Ray User Group 2009b] é o principal componente necessário para orquestrar uma infra-estrutura de thin clients desse tipo. O SRSS [Sun Microsystems, Inc. 2008] é responsável por iniciar e manter a comunicação dos terminais clientes, bem como manter as seções dos usuários. Complementarmente, ele oferece diferentes ferramentas administrativas para o gerenciamento e monitoramento da arquitetura de Sun Rays propriamente dita.

A topologia de uma solução Sun Ray consiste basicamente na existência de thin clients, conectados em rede, e um servidor SRSS central. Todos os thin clients conectam-se a esse servidor, buscando por informações de desktops virtuais disponíveis aos usuários finais.

O SRSS é a chave de toda a arquitetura de uma topologia Sun Ray. Logo, a sua instalação é importante e crítica para a operação e manutenção do ambiente computacional como um todo. Ele foi originalmente desenvolvido para rodar sobre o sistema operacional Solaris, no entanto, logo passou a suportar sistemas GNU/Linux, além de permitir acesso a máquinas Windows através do Remote Desktop Protocol (RDP). Neste trabalho, a opção foi o GNU/Linux como sistema para instalação e manutenção do SRSS.

O SRSS é composto por um conjunto de módulos e gerenciadores. Um cliente Sun Ray (DTU) busca as informações de rede em um servidor DHCP. A partir da configuração básica de rede, o cliente procura por um servidor de autenticação. A primeira tentativa será através do endereço fornecido pelo DHCP. Como alternativa, o administrador do sistema pode informar uma lista de servidores de autenticação. Neste caso, apenas estes servidores serão considerados pelos terminais Sun Ray.

¹Sun Ray Server Software

O sistema de gerenciamento é constituído basicamente de um gerenciador de autenticação e um gerenciador de sessão, que interagem entre si. O gerenciador de autenticação é transparente ao usuário e funciona da seguinte forma: 1) Um usuário acessa uma DTU; 2) A DTU envia a informação de autenticação para o gerenciador de autenticação e requisita acesso. Se for inserido um smartcard na DTU, o tipo de cartão e o ID são utilizados como informação de autenticação, caso contrário o endereço Ethernet da DTU é utilizado como uma pseudo informação de autenticação; 3) Baseado na política definida pelo administrador do sistema, o gerenciador de autenticação aceita ou nega a requisição de acesso; 4) Se a requisição é aceita, o gerenciador de autenticação informa ao gerenciador de sessão para iniciar uma sessão X Window, remetendo ao usuário a tela de login.

A versão utilizada do SRSS foi a 4.1, que possui instaladores para sistemas Solaris, Red Hat Enterprise Linux 5 e SuSE Linux Enterprise Server 10. Este software também pode ser instalado em distribuições da família Debian, como é o caso do Ubuntu. Esta última foi a distribuição GNU/Linux escolhida para a instalação, operacionalização e avaliação dos thin clients Sun Ray 2.

4. O ambiente de testes

No ambiente de testes, os clientes Sun Ray 2 foram conectados diretamente a um switch Fast Ethernet de 100 Mbps. O servidor foi conectado ao mesmo switch, também em uma porta de 100 Mbps.

Nos testes foram utilizados três tipos de servidores, com diferentes características físicas. O objetivo foi avaliar o desempenho deles de acordo com o número de Sun Rays 2 e o tipo de aplicação/fim.

Um (1) servidor Tipo 1. PC com processador Intel(R) Pentium4 HT(TM) de 3.0 Ghz, HD SATA 5400 rpm de 160 GB de armazenagem, 1 GB de memória RAM DDR2 533 MHz (2 x 512 MB), interface gráfica intel 82945G/GZ controller rev(02) integrada na placa mãe. **Um (1) servidor Tipo 2.** PC com processador Intel(R) Core(TM) 2 Quad de 2.4 GHz, HD SATA de 360 GB de armazenagem, 4 GB de memória RAM DDR2 800 MHz (2 x 2 GB), interface gráfica nVidia Corporation GeForce 8400 GS 128 bits de 512 MB. **Um (1) servidor Tipo 3.** Servidor com 2 processadores Intel Xeon Quad Core 2.66 GHz EM64T, 16 GB de memória RAM DDR2 FBD 667 Mhz (4 x 4 GB) , 4 HDs SAS 300 Mb/s 15K RPM de 146.8 Gb, interface gráfica ATI Technology ES1000, integrada na placa mãe. **Um (1) Switch Fast Ethernet.** D-link Xtark com 50 portas - 48 portas Fast Ethernet 100 Mbps e 2 portas combo para fibra-ótica. **Dezesseis (16) Sun Ray 2.** conforme detalhes da seção 2.

Nos três servidores testados foi instalada a distribuição Ubuntu GNU/Linux 9.04, com o kernel na versão 2.6.28-14-generic. Os passos para a instalação do SRSS no Ubuntu podem ser visto em "SRSS 4.1 on Ubuntu Server (i386 and amd64)"[Sun Ray User Group 2009a]. São 27 passos básicos, mais alguns passos para instalação do SRWC (Windows Connector) e para atualização do sistema.

5. Testes e medição de desempenho

O objetivo dos testes foi avaliar quantitativamente os recursos consumidos de acordo com o número de Sun Rays 2 (2 a 16) e o tipo de aplicação (finalidade). O ambiente utilizado

para os testes está descrito na seção 4.

No servidor dos terminais foi instalada a ferramenta dstat para a coleta de dados de uso da CPU, memória, rede e disco. As coletas foram realizadas nos três servidores descritos na seção 4, variando o número de DTUs de 2 a 16, utilizando incrementos de 2, ou seja, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16 Sun Rays 2. Para cada servidor foram realizados quatro testes, avaliando o consumo de recursos para os seguintes tipos de aplicações: tela de login (*gdm*), usuário logado, usuário utilizando navegador (*firefox 3.0*) e usuário compilando o *wget 1.1.14* (com o *gcc 4.3.3*).

As coletas, para cada servidor e cada número de Sun Rays 2, foram realizadas durante um período de 100 segundos de monitoramento, utilizando o dstat. Os dados coletados foram transpostos para gráficos e tabelas, conforme dados apresentados a seguir.

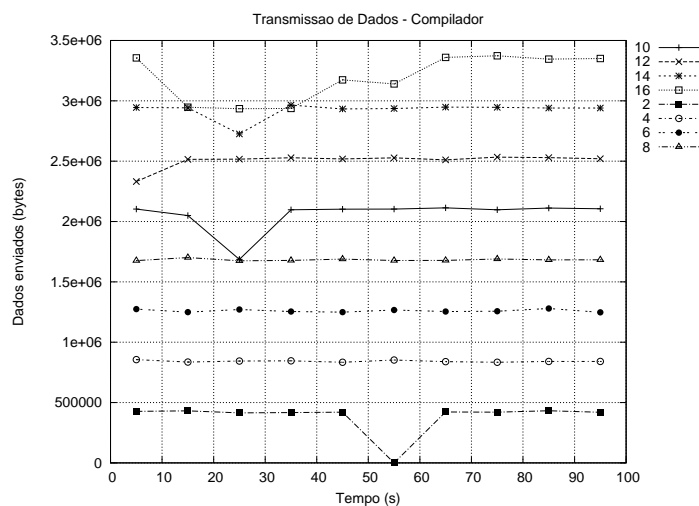


Figura 1. Quantidade de dados enviados versus número de Sun Ray

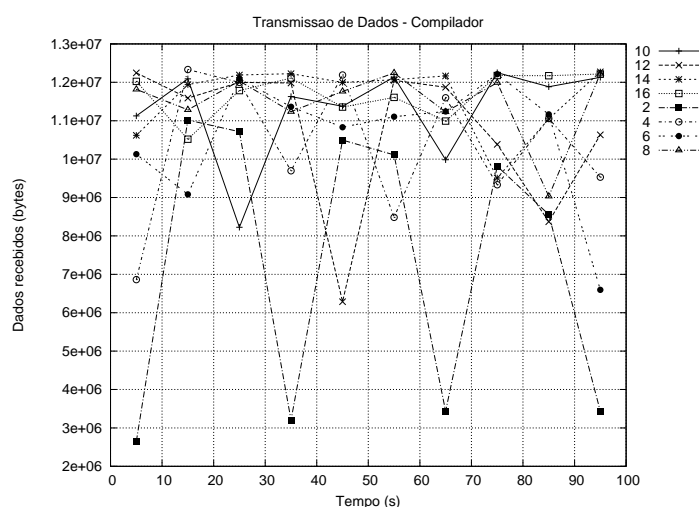


Figura 2. Quantidade de dados recebidos versus número de Sun Ray

O gráfico da figura 1 apresenta a quantidade de dados enviados pelo servidor 3 para as Sun Rays 2 durante a compilação do *wget*. Os dados demonstram um consumo de

banda crescente de acordo com o número de DTUs. Esse mesmo comportamento pode ser observado para os demais casos de execução, sendo que a compilação do *wget* foi o caso de maior consumo de banda para o envio de dados. Já o gráfico da figura 2 apresenta a quantidade de dados enviados do servidor para os terminais. Pode-se observar que a partir de 8 Sun Rays 2 o consumo de banda fica próximo ao limite físico da rede Fast Ethernet, atingindo aproximadamente 12 Mbps. Isso deve-se ao fato de o sistema utilizar o protocolo de comunicação ALP [Sun Microsystems, Inc. 2006], ultrapassando a capacidade de transmissão de protocolos como o TCP/IP. Os picos do gráfico advêm das duas fases da compilação. A primeira delas é a configuração do *wget* (pré-compilação), consumindo uma maior quantidade de recursos de rede. A segunda é a compilação propriamente dita, com duração menor e consumo maior de CPU e menor de rede. Esse comportamento pode ser observado nesse gráfico.

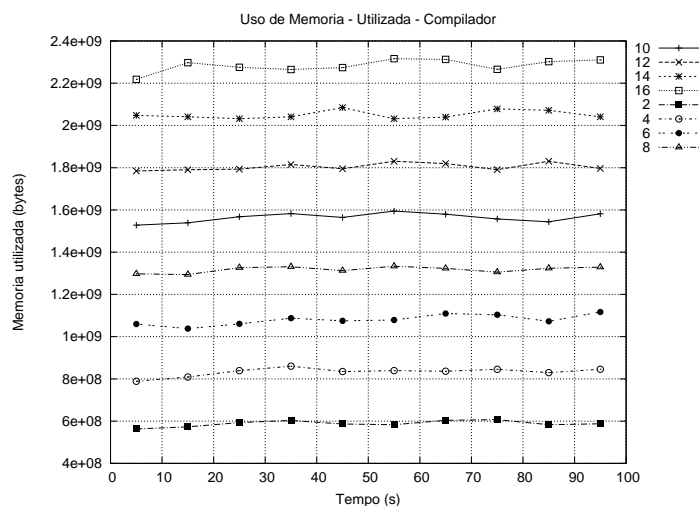


Figura 3. Memória utilizada (compilador) versus número de Sun Ray

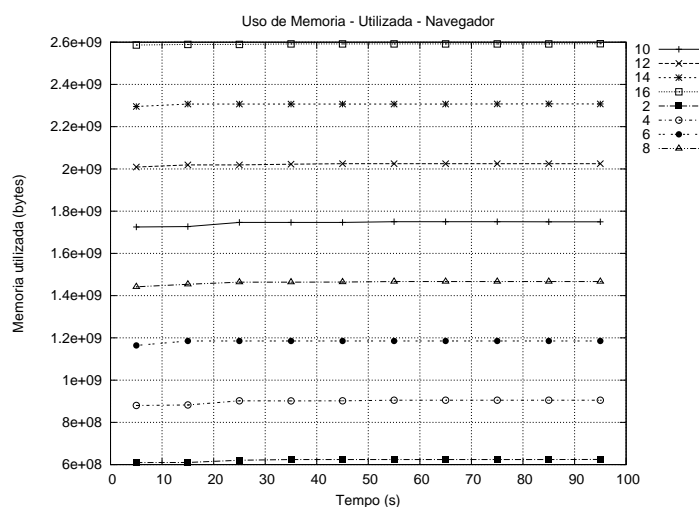


Figura 4. Memória utilizada (navegador) versus número de Sun Ray

Os gráficos das figuras 3, 4 e 5 ilustram o consumo de memória das diferentes aplicações, compilação do *wget*, navegador e tela de login, respectivamente. O maior

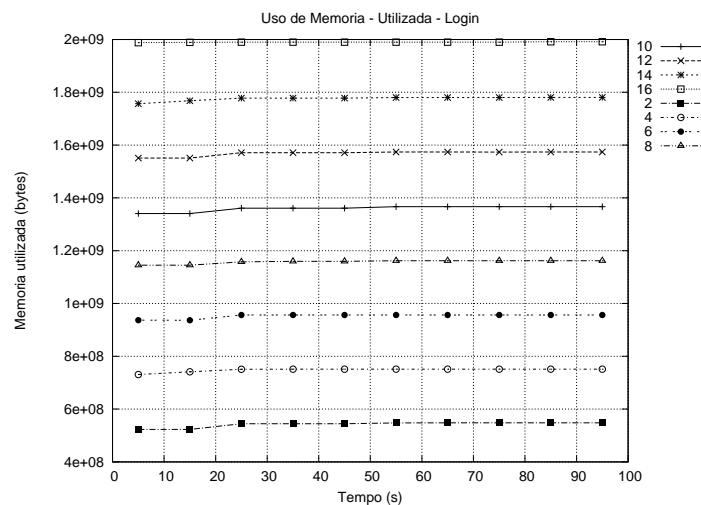


Figura 5. Memória utilizada (login) versus número de Sun Ray

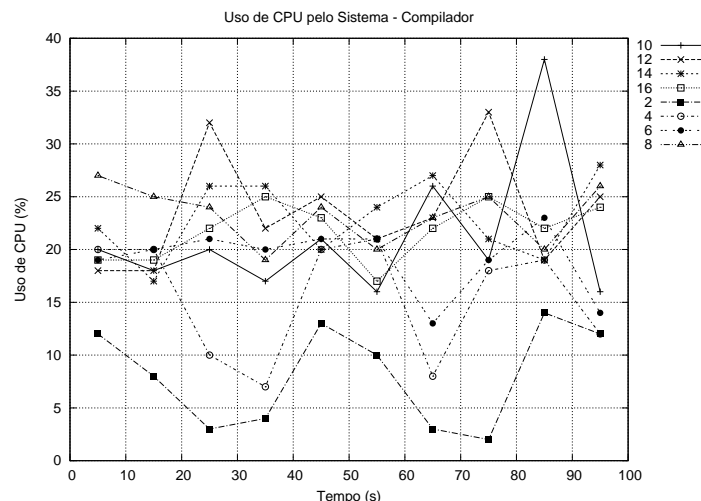


Figura 6. CPU utilizada pelo sistema versus número de Sun Ray

consumo é com a aplicação do navegador, chegando a 2.6 GB de uso de memória com 16 Sun Rays 2. O gráfico da figura 4 também mostra uma progressão quase linear de aumento no consumo de memória a cada dois novos thin clients. O aumento fica em torno de 150 MB de memória. Com isso, chega-se a conclusão que serão necessários pelo menos 3.8 GB ($2.6 \text{ GB} + 150 \text{ MB} * 8 \text{ pares de Sun Ray 2}$) de memória para 32 DTUs, considerando o uso de aplicativos como navegadores. Sendo assim, o servidor 2, um PC comum com mais CPU, disco e memória, pode ser utilizado para atender um laboratório com até 32 Sun Rays 2 para uso básico apenas de navegação. Porém, considerando o uso simultâneo de outros aplicativos, uma previsão de até 24 terminais seria mais adequada para um máquina com a configuração do servidor 2. Um PC desse gênero custa em torno de R\$ 3.000,00 (preço atual de mercado, agosto de 2009). Além disso, há os ganhos econômico e ecológico a médio e longo prazo. O consumo de energia de 24 PCs gira em torno de 1.920 watts, enquanto que o consumo de 24 Sun Rays 2 mais 1 PC fica em aproximadamente 176 watts. Adicionalmente ao consumo de energia, ainda há de se considerar o custo de manutenção. No caso dos terminais, é muito baixo, já que inexistem

componentes que podem ser facilmente danificados. No caso dos PCs, sabe-se que após um período de 1 a 2 anos de uso os problemas e as demandas de manutenção tendem a aumentar de forma significativa.

O gráfico da figura 6 apresenta o consumo de CPU da compilação do *wget* no servidor 3. O uso da CPU pelas aplicações chega próximo a 80%, acima de 10 terminais. O remanescente é utilizado pelo sistema. Pode também ser constatado que o consumo de CPU é crescente de acordo com o número de thin clients (mais processos de compilação), naturalmente.

6. Considerações Finais

Os sistemas de terminais Sun Ray 2 representam uma alternativa aos tradicionais PCs. A arquitetura desses sistemas é composta, basicamente, por um servidor, com o software SRSS, e terminais cliente, compactos, robustos e de baixo consumo. Essa solução pode ser adotada em praticamente qualquer rede local.

Neste trabalho, o SRSS foi testado na prática com conjuntos de 2 a 16 terminais Sun Ray 2. Os resultados apresentados demonstram que a solução é viável na prática e pode ser uma opção em detrimento aos tradicionais PCs. Um servidor (PC com mais CPU, memória e disco, conforme discriminado na seção 4) é o suficiente para comportar até 24 Sun Rays 2. Isso representa um ganho econômico e ecológico significativo, contribuindo também para a "computação verde".

O uso de soluções como thin clients representa também uma alternativa financeiramente interessante, pois reduz o TCO. Hoje, dado o cenário de crise e consequente busca incessante por redução de custos operacionais, a redução do TCO é um dos alvos de empresas e organizações diversas.

Referências

- do Amaral, B. (2009). Tudo sobre computação verde. <http://pcmag.uol.com.br/conteudo.php?id=552>.
- Sun Microsystems, Inc. (2006). Sun ray software 4. dlc.sun.com/pdf/819-5666/819-5666.pdf.
- Sun Microsystems, Inc. (2008). Sun ray system overview. <http://docs.sun.com/source/820-3768/overview.html>.
- Sun Microsystems, Inc. (2009). Sun ray 2 virtual display client. <http://www.sun.com/sunray/sunray2/>.
- Sun Ray User Group (2009a). Srss 4.1 on ubuntu server (i386 and amd64). [http://wiki.sun-rays.org/index.php/SRSS_4.1_on_Ubuntu_Server_\(i386_and_amd64\)](http://wiki.sun-rays.org/index.php/SRSS_4.1_on_Ubuntu_Server_(i386_and_amd64)).
- Sun Ray User Group (2009b). Sun ray server software. <http://www.sun-rays.org/srss.html>.
- USP Noticias (2008). Usp utilizará micros ambientalmente sustentáveis e com "selo verde". <http://stoa.usp.br/noticias/weblog/35128.html>.
- Wikimedia Foundation, Inc (2009). Sun ray. http://en.wikipedia.org/wiki/Sun_Ray.