

## **ESTUDO DAS FERRAMENTAS PARA CONTROLE SOBRE COMPUTADORES E RECOLHIMENTO DE ESTATÍSTICAS DE USO EM UMA REDES DE COMPUTADORES DE ESTRUTURA CLIENTE/SERVIDOR**

**Lauro Víctor Ramos Cavadas<sup>1</sup>, Fabio Lopes Licht<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Departamento de Engenharia e Computação, Universidade Católica de Petrópolis, Petrópolis, 25.685-070, RJ, Brasil*

**Palavras chave:** Redes de Computadores, Gerenciamento de Redes, Ferramentas

**Resumo:** Este artigo tem por finalidade estudar as ferramentas que serão utilizadas na implementação da aplicação de controle sobre o ligamento e desligamento de computadores e recolhimento de estatísticas dos computadores em uma mesma rede cliente / servidor.

O sistema criado permitirá um melhor gerenciamento da rede pois através da análise das estatísticas coletadas da mesma, pode-se tornar capaz a economia dos recursos da rede. Outra vantagem trazida pelo desligamento remoto dos computadores da rede é a economia de outros recursos, como humanos e energéticos.

---

E-mail addresses: [laurodarsh@hotmail.com](mailto:laurodarsh@hotmail.com), [fabio.licht@ucp.br](mailto:fabio.licht@ucp.br)

---

\*Artigo recebido em 30/07/2013 e aprovado para publicação pelo Conselho Editorial em 28/10/2013

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse documento é fornecer informações sobre as ferramentas que serão utilizadas na criação de um sistema de gerência de recursos computacionais em uma rede, permitindo, através do ligamento e desligamento de máquinas e geração de estatística de uso, um controle do ambiente da rede controlada.

Esse tema se justifica dada a necessidade de controle de recursos físicos computacionais em ambientes de rede, provendo ainda melhor análise do funcionamento, evitando desperdício de energia elétrica e recursos de rede quando computadores são deixados ligados. Outro ponto tratado neste trabalho seria o uso indevido da internet, que também é um fator que consome os recursos de forma inadequada. Com a solução proposta, possibilitada através das ferramentas mostradas nesse artigo, será obtido um melhor controle sobre a rede, evitando gastos desnecessários de recursos.

O desperdício de recursos foi o principal motivador do trabalho proposto neste artigo, onde computadores ficam ociosos sem nenhuma utilidade e recursos humanos têm de ser alocados para lidar com esses computadores, ligando-os ou desligando-os.

Outro objetivo deste artigo é fornecer informações sobre as ferramentas que irão proporcionar o desenvolvimento de um software de controle, obtendo melhores aproveitamentos em redes corporativas através do uso de estatísticas que serão levantadas sobre a rede estudada.

## 2. TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

### 2.1 Redes locais

Redes locais, muitas vezes chamadas LAN's (Local Area Network), são redes com até alguns quilômetros de extensão. Elas são amplamente usadas para conectar computadores pessoais e estações de trabalho em escritórios e instalações industriais de empresas, possibilitando o compartilhamento de recursos e a troca de informações. Segundo Tanenbaum[1], as LANs têm três características que as distinguem de outros tipos de redes:

- Tamanho;
- Tecnologia de transmissão;
- Topologia.

As LANs têm um tamanho restrito, mas isso não é ruim, já que significa que o pior tempo de transmissão é limitado e conhecido com antecedência. O conhecimento desse limite permite a escolha da utilização de determinados tipos de projetos que em outras circunstâncias não seriam possíveis, além de simplificar o gerenciamento da rede.

As LANs de difusão admitem diversas topologias. A Fig. 1.1 mostra as duas mais utilizadas. Em uma rede de barramento (exemplo a), em qualquer instante, no máximo uma máquina desempenha a função de mestre e pode realizar uma transmissão. Nesse momento, as outras máquinas serão impedidas de enviar qualquer tipo de mensagem. Para resolver conflitos quando duas ou mais máquinas quiserem fazer uma transmissão simultaneamente é criado um mecanismo que arbitra como o conflito será resolvido. Seu uso é comum em configurações de pequeno porte, como redes domésticas e de pequenos laboratórios e escritórios, já que seu custo de implementação é baixo. [1]

O padrão Ethernet é uma rede de difusão de barramento com controle descentralizado, em geral operando em velocidades de 10 Mbps a 10 Gbps. Os computadores em uma rede Ethernet sempre que desejarem podem transmitir pacotes; se dois ou mais pacotes colidirem, cada computador aguardará um tempo aleatório e fará uma nova tentativa mais tarde. [2]

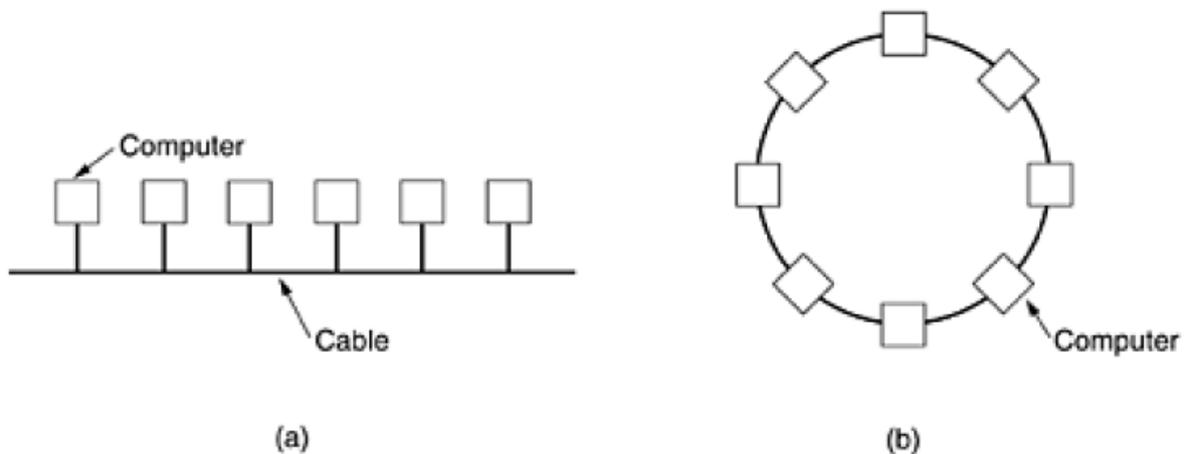


Figura 1 – As duas redes de difusão mais utilizadas: (a) Barramento (b) Anel()

Fonte: TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL J. David. Redes de Computadores, 4ª Edição, 2011, pág 29.

Um outro tipo de sistema de difusão é o anel. Nele, cada bit se propaga de modo independente, sem esperar pelo restante do pacote ao qual pertence. Assim como ocorre em todos os outros sistemas de difusão, existe a necessidade de se definir alguma regra para arbitrar os acessos simultâneos ao anel.[2]

As redes de difusão podem ser divididas em estáticas e dinâmicas, dependendo do modo como o canal é alocado. Em uma alocação estática, o tempo é dividido em intervalos discretos e seria utilizado um algoritmo de rodízio, fazendo com que cada máquina transmitisse apenas no intervalo de tempo de que dispõe.[2] A alocação estática não é utilizada na maioria dos sistemas pois ela desperdiça a capacidade do canal quando uma máquina não tem nada a transmitir durante o intervalo de tempo alocado a ela, o que é que é solucionado na alocação dinâmica.

A proposta para realizar o trabalho aqui descrito é usar um dos tipos de redes de difusão, de preferência a do tipo barramento. Assim, quando uma informação é enviada pelo computador servidor, todos os outros computadores a recebem, só que o único que processa aquela informação é aquele ao qual o pacote está endereçado. Esse será o modelo de rede usado por ser compatível com a proposta da aplicação.

## 2.2 Modelo Cliente/Servidor

O modelo cliente/servidor é muito utilizado e constitui a base da grande utilização da rede. Esse modelo é aplicável quando o cliente e o servidor estão próximos ou distantes geograficamente. Sob a maioria das condições, um único servidor pode cuidar de um grande número de clientes.

Ao examinar o modelo cliente/servidor em detalhes, nota-se que há dois processos envolvidos, um na máquina cliente e um na máquina servidora. O processo cliente envia uma mensagem pela rede ao processo servidor. Então, o processo cliente fica aguardando por uma mensagem de resposta. Quando o processo servidor recebe a mensagem da máquina cliente, ele executa o trabalho solicitado ou procura pelos dados solicitados e envia de volta uma resposta. Essas mensagens são mostradas na Fig. 1.2.

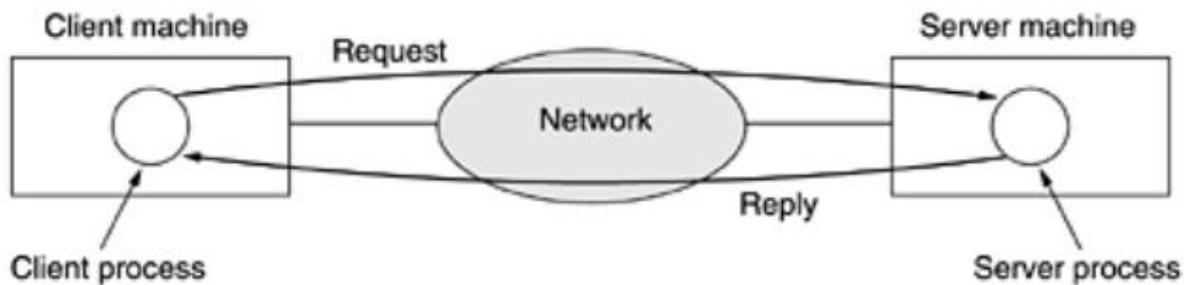


Figura 1.2. Funcionamento de um modelo cliente/servidor

Fonte: TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL J. David. Redes de Computadores, 4ª Edição, 2011, pág 20.

Um segundo objetivo da configuração de uma rede de computadores está relacionado às pessoas, e não às informações ou mesmo aos computadores. Uma rede de computadores pode oferecer um eficiente meio de comunicação entre as pessoas, como por exemplo, entre subordinados e chefes.

O entendimento sobre o modelo cliente/servidor será útil para definir como será feita a comunicação entre os computadores da rede, proporcionando um melhor controle sobre a mesma.

### 2.3 Prompt de Comando

Para conseguir desligar remotamente computadores em uma rede é necessário utilizar comandos através do prompt de comando do Windows. A escolha do Windows é porque é o sistema operacional mais utilizado nos dias de hoje, mas a aplicação deste artigo também pode ser efetuada em outros sistemas operacionais. Como base para o conhecimento sobre esses comandos será usada a referência[6], a qual possui uma lista de comandos que podem ser utilizados no prompt.

Estes comandos serão executados através do tipo de mensagem recebida pelo Protocolo TCP/IP. Os pacotes da mensagem possuem um número de seqüência. Quando todos os pacotes são recebidos na ordem correta, uma confirmação é emitida.

Se uma mensagem com o comando de desligar imediatamente for recebido pelo computador cliente, por exemplo, o mesmo será desligado imediatamente.

Segurança não é uma virtude do protocolo TCP/IP, do contrário não seriam necessários tantos mecanismos de auxílio à proteção na rede, tais como senhas (cada vez mais complexas), filtros anti-phishing, bloqueadores pop-up, assinaturas digitais, tokens, firewalls, spywares, criptografia etc. A principal proteção ao sistema de gerência proposto serão os métodos de segurança básicos, principalmente o uso de criptografia nas mensagens trocadas pelo protocolo TCP/IP.

### 2.4 Modelo TCP/IP

Nesse trabalho, propõe-se a criação de um protocolo na camada de aplicação usando o modelo TCP/IP que conterà o comando informando se os computadores serão ou não ligados ou desligados. Para tal será feito o estudo detalhado sobre o protocolo TCP/IP e definido as portas e protocolo da camada de transporte (TCP ou UDP).

O TCP (Transmission Control Protocol) foi projetado especificamente para oferecer um fluxo de bytes fim a fim confiável em uma inter-rede não confiável. Uma inter-rede é diferente de uma única rede porque suas diversas partes podem ter topologias, larguras de banda, retardos, tamanhos de pacote e outros parâmetros completamente diferentes. O TCP foi projetado para se adaptar dinamicamente às propriedades da inter-rede e ser robusto diante dos muitos tipos de falhas que podem ocorrer. [1]

Uma conexão TCP é um fluxo de bytes e não um fluxo de mensagens. As entidades transmissoras e receptoras do TCP trocam dados na forma de datagramas. Um datagrama TCP consiste em um cabeçalho fixo de 20 bytes (além de uma parte opcional), seguido por zero ou mais bytes de dados (também conhecido por mensagem). O software TCP decide qual deve ser o tamanho dos segmentos.

Uma entidade TCP aceita fluxos de dados do usuário provenientes de processos locais, divide-os em partes de no máximo 64 Kb e envia cada parte em um datagrama IP distinto. Quando os datagramas IP que contêm dados do protocolo TCP chegam a uma máquina, eles são enviados à entidade TCP desta máquina, que restaura os fluxos de bytes originais. [1]

Outra característica fundamental do TCP que domina o projeto do protocolo é que cada byte em uma conexão TCP tem seu próprio número de sequência de 32 bits. São usados números de sequência de 32 bits separados para confirmações e para o mecanismo de janelas.

O modelo de comunicação básico utilizado pelas entidades TCP é o protocolo de janela deslizante. Quando envia um datagrama, o transmissor TCP também dispara um timer. Quando o datagrama chega ao destino, a entidade TCP receptora retorna um datagrama com um número de confirmação igual ao próximo número de sequência que espera receber. Se o timer iniciado pelo transmissor expirar antes da confirmação gerada pela entidade receptora ser recebida, todo o segmento será retransmitido. [1]

O protocolo UDP (User Datagram Protocol) é um protocolo não orientado para a conexão da camada transporte do modelo TCP/IP. Este protocolo é muito simples já que não fornece controle de erros. Existe um cabeçalho na mensagem UDP que é posto à frente dos dados (como no TCP) embora mais pequeno que o do TCP, sendo depois este datagrama enviado para o IP onde é acrescentado o cabeçalho IP mas com o número do UDP no campo protocol type.

Uma característica importante do UDP e neste ponto, semelhante ao TCP, é que ele se baseia em portas para a troca de informações, desta forma, é atribuída uma porta ao destino e uma porta a origem.

Enquanto o TCP se preocupa com a conexão e a chegada correta dos dados no destino, o UDP por ser mais simples não tem a mesma preocupação, portanto, ele:

- Não verifica o recebimento dos dados pelo destino, logo também não possui o serviço de reenvio;
- Não ordena as mensagens, ou seja, elas vão sendo agrupadas conforme vão chegando;
- Não controla o fluxo de informações;
- Não verifica a integridade dos dados para o destino.

As possibilidades de o destino não receber os dados são várias como por exemplo: perder os dados, duplicar os dados ou agrupar de forma errada.

A simplicidade do UDP pode parecer, à primeira vista, um pouco estranha e provavelmente várias pessoas se perguntariam: se existe um protocolo como o TCP, que garante a chegada correta dos dados no destino, para que usarmos o protocolo UDP? A resposta não é complexa, porque se o protocolo é simples, ele também é menor, então

devemos ver isto como ganho de velocidade na transmissão e recepção de dados, algo que nos dias de hoje se torna cada vez mais importante. É claro que em muitas das vezes o pacote pode não chegar ao destino, mas também devemos avaliar que só valerá a pena enviar pacotes utilizando o protocolo UDP quando este for pequeno, neste caso menor que 512KB. Ele não é indicado para transferências maiores que esse tamanho.

Também há aplicações em que é preferível entregar os dados o mais rapidamente possível, mesmo que algumas informações se percam no caminho. É o caso, por exemplo, das transmissões de vídeo pela internet (streaming), onde a perda de um pacote de dados não interromperá a transmissão. Por outro lado, se os pacotes não chegarem ou demorarem a chegar poderá haver congelamento na imagem.

Nesse artigo é proposto o uso do protocolo TCP ao invés do UDP por garantir que as máquinas de destino na rede receberão todos os dados enviados pela máquina de origem à máquina cliente. Isso garantirá que a mensagem será recebida e compreendida sem erros.

### **3. FUNCIONAMENTO DA SOLUÇÃO PROPOSTA**

Para que a proposta do trabalho aqui exposto seja viável é necessária uma boa compreensão das tecnologias mencionadas acima, além de um bom conhecimento de desenvolvimento de software, principalmente para a criação do site de gerência da rede.

Para o início do trabalho será desenvolvido o site de gerência da rede onde serão feitos os cadastros dos computadores e dos laboratórios. Após concluída esta etapa, será desenvolvido e instalado, em todos os computadores da rede, um software que ficará responsável por abrir a porta de comunicação entre o computador do tipo servidor e os computadores do tipo cliente. Os computadores cliente enviarão as estatísticas requeridas pelo computador servidor, como por exemplo o tempo em que o computador cliente está ligado ou a porcentagem de uso.

O site ativará, através da porta aberta pelo software instalado nos computadores, os comandos do sistema operacional através do prompt de comando de cada computador. Toda a comunicação será feita por protocolo TCP que será implementado com a função de fazer a comunicação entre o computador servidor e o computador cliente, informando se um computador será ligado ou desligado. Se a mensagem não obtiver uma resposta conhecida a máquina continuará a funcionar normalmente sem interrupções.

Para a aquisição e análise dos dados, será usado o protocolo TCP que foi criado com o fim de enviar mensagens com os dados do computador, dos computadores clientes para o computador servidor. A partir da mensagem recebida pelo protocolo no computador servidor será possível avaliar o uso da rede através de vários tipos de dados que podem ser coletados.

### **4. TRABALHOS RELACIONADOS**

Nessa seção são apresentados alguns trabalhos que possuem algum grau de similaridade como trabalho proposto, buscando principalmente os pontos fracos das aplicações em comparação com este trabalho.

#### **4.1 GERENCIAMENTO DE REDES**

A proposta de Wamilson Luiz Candido [9] foi mostrar a importância da gerência de redes de computadores e as ferramentas envolvidas para se conseguir gerenciar estas redes. Ele mostra como podemos analisar o uso de recursos da rede, mas não consegue obter um controle sobre ela através do controle de ligamento ou desligamento, por exemplo.

#### **4.2 MONITORAMENTO E INVENTÁRIO DE COMPUTADORES AUTOMÁTICO**

Dario Kuceki Knopfholz [10] apresenta alguns softwares para fazer o monitoramento da rede utilizando SNMP (Simple Network Management Protocol). Como as ferramentas

propostas neste artigo não engloba o uso do protocolo SNMP, a utilização das ferramentas propostas pelo Dario não foram utilizadas.

## 5. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou um modelo para se chegar ao monitoramento de recursos adequado ao controle avançado de ambientes compartilhados. O modelo possibilita ainda que os dados coletados setornem a base de informações e uma fonte de consulta para averiguar se a rede está sendo usada de modo adequado.

Um exemplo de uso da aplicação em questão seria o de verificar os dados gerados por um computador para avaliar se o mesmo está ocioso ou sendo utilizado de forma inadequada. Neste caso, pode-se desligar esse componente remotamente a fim de evitar a degradação dos recursos da rede.

Em termos de implementação, tem-se o benefício de utilizar canais seguros de transmissão, liberando apenas uma porta específica no firewall. Também serão utilizadas mensagens criptografadas através do protocolo TCP/IP, protegendo a integridade e confidencialidade dos dados na rede.

Por fim, o trabalho acrescenta mecanismos facilitadores, já que o projeto integra-se ao esforço de melhorar a utilização das redes nos laboratórios da UCP, tornando-os automatizados quanto ao desligamento e controlados remotamente, evitando possíveis degradações que surgirem por maluso, uso ilícito ou inadequado do ambiente.

### 5.1 Trabalhos Futuros

Como proposta de trabalhos futuros a geração de relatórios mais complexos, contendo mais informações sobre a rede, e através dos dados levantados gerar um relatório sobre a segurança da rede, enfatizando o desperdício de recursos e as falhas na segurança.

De posse deste modelo de previsão, outra proposta de trabalho futuro será o de continuação da implementação, a fim de disponibilizar uma interface mais amigável de análise, controle e monitoramento de todo tipo de recurso em redes locais e geograficamente distribuídas.

## REFERÊNCIAS

- [1] TANENBAUM, Andrew S.; WETHERALL J. David. Redes de Computadores, Editora Pearson Education, 4ª Edição, 2011.
- [2] SOARES, Luiz Fernando Gomes; LEMOS Guido; COLCHER, Sérgio. Redes de computadores: das Lans, Mans e as redes ATM. Editora Campus, 2ª Edição, 1995..
- [3] SOUSA, Lindeberg Barros de. Redes de Computadores: Dados, Voz e Imagem, Editora Érica, 2ª Edição, 1999.
- [4] WHITE, Curt M.; LEONARDO, Elvio J. (Rev. Tec.). Redes de computadores e comunicação de dados. Editora Cengage Learning, 2011.
- [5] MOURA, José Antão Beltrão. Redes locais de computadores: protocolos de alto nível e avaliação de desempenho, Editora McGraw Hill, 1986.
- [6] Guia de consulta de comandos Microsoft. [http://technet.microsoft.com/pt-br/library/bb491071\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/pt-br/library/bb491071(en-us).aspx) online acessada maio de 2013.
- [7] Aspectos de segurança do protocolo UDP. <http://www.cbpf.br/~sun/pdf/udp.pdf> online acessado em maio de 2013
- [8] As características do protocolo UDP. <http://pt.kioskea.net/contents/287-o-protocolo-udp> acessado em maio de 2013
- [9] CANDIDO, Wamilson, L. Gerência de redes. 2011. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Técnico em Manutenção e Suporte) – Instituto Federal do Paraná, Paranaguá, 2011. [Orientador: Prof. Gil Eduardo de Andrade]. Disponível em:

<[http://www.gileduardo.com.br/IFPR/TCC/downloads/ger\\_redes.pdf](http://www.gileduardo.com.br/IFPR/TCC/downloads/ger_redes.pdf)>Acessoem: 27 jun. 2013.

[10] KNOPFHOLZ, Dario, K.Monitoramento e inventário de computadores automático. 2010. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação emRedes de Computadores – Academia CISCO CCNA) – Instituto Tecnológico de Educação e ao Grupo Educacional Opet, 2010. [Orientador: Prof. Lincoln Herbert Teixeira]. Disponível em:<[http://www.bibliotecavirtual.celepar.pr.gov.br/arquivos/File/MonografiaseArtigos/Mono\\_Dario\\_Final.pdf](http://www.bibliotecavirtual.celepar.pr.gov.br/arquivos/File/MonografiaseArtigos/Mono_Dario_Final.pdf)> Acessoem: 27 jun. 2013.