

Gerenciamento de Redes

As redes de computadores atuais são compostas por uma grande variedade de dispositivos que devem se comunicar e compartilhar recursos. Na maioria dos casos, a eficiência dos serviços prestados está associada ao bom desempenho dos sistemas da rede. Para gerenciar esses sistemas e as próprias redes, um conjunto eficiente de ferramentas de gerenciamento automatizadas é necessário, sendo fundamental a utilização de técnicas padronizadas para a correta representação e o intercâmbio das informações obtidas.

A origem dos sistemas de gerenciamento

As redes de computadores foram concebidas, inicialmente, como meio para compartilhar dispositivos periféricos tais como impressoras, drivers de alta velocidade, entre outros, existindo apenas em ambientes acadêmicos, governamentais e algumas empresas de grande porte. Entretanto, a rápida evolução das tecnologias de redes, aliada à grande redução de custos dos recursos computacionais, motivou a proliferação das redes de computadores por todos os segmentos da sociedade.

À medida que essas redes foram crescendo e tornando-se integradas às organizações, o compartilhamento dos dispositivos tomou aspecto secundário em comparação às outras vantagens oferecidas. As redes passaram então a fazer parte do cotidiano das pessoas como uma ferramenta que oferece recursos e serviços que permitem uma maior interação entre os usuários e um conseqüente aumento de produtividade.

Também ocorreu uma grande mudança nos serviços oferecidos. Além do compartilhamento de recursos, novos serviços, tais como correio eletrônico, transferência de arquivos, Internet, aplicações multimídia, dentre outras, foram acrescentadas, aumentando ainda mais a complexidade das redes. Não bastassem esses fatos, o mundo da interconexão de sistemas ainda passou a conviver com a grande heterogeneidade de padrões, sistemas operacionais, equipamentos, etc.

Considerando este quadro, torna-se cada vez mais necessário o gerenciamento do ambiente de redes de computadores para mantê-lo funcionando corretamente. Surge então a necessidade de buscar uma maneira consistente de realizar o gerenciamento de redes para, com isso, manter toda a estrutura funcionando de forma a atender as necessidades dos usuários e às expectativas dos administradores.

Definindo gerenciamento de rede

O gerenciamento de rede pode ser definido como a coordenação (controle de atividades e monitoração de uso) de recursos materiais (modems, roteadores, etc.) e ou lógicos (protocolos), fisicamente distribuídos na rede, assegurando, na medida do possível, confiabilidade, tempos de resposta aceitáveis e segurança das informações.

O modelo clássico de gerenciamento pode ser sumarizado em três etapas:

Coleta de dados: um processo, em geral automático, que consiste de monitoração sobre os recursos gerenciados;

Diagnóstico: consiste no tratamento e análise realizados a partir dos dados coletados. O computador de gerenciamento executa uma série de procedimentos (por intermédio de um operador ou não) com o intuito de determinar a causa do problema representado no recurso gerenciado;

Ação ou controle: Uma vez diagnosticado o problema, cabe uma ação, ou controle, sobre o recurso, caso o evento não tenha sido passageiro (incidente operacional).

Sistema de gerência

Um sistema de gerência de rede pode ser definido como um conjunto de ferramentas integradas para o monitoramento e controle, que oferece uma interface única e que traz informações sobre o status da rede podendo oferecer ainda um conjunto de comandos que visam executar praticamente todas as atividades de gerenciamento sobre o sistema em questão.

A arquitetura geral dos sistemas de gerenciamento de redes apresenta quatro componentes básicos: os elementos gerenciados, as estações de gerência, os protocolos de gerenciamento e as informações de gerência.

Os elementos gerenciados são dotados de um software chamado agente, que permite o monitoramento e controle do equipamento através de uma ou mais estações de gerência. A princípio, qualquer dispositivo de rede (impressoras, roteadores, repetidores, switches, etc) pode ter um agente instalado.

Dependendo da topologia da rede será necessária uma ou mais estações de gerência para obter informações desses agentes. Um sistema de gerência centralizado deve possuir pelo menos uma estação de gerência e os sistemas distribuídos, duas ou mais estações de gerência.

Nas estações de gerência encontramos o software gerente, responsável pela comunicação direta desta estação com os agentes nos elementos

gerenciados. Claro que para que aconteça a troca de informações entre o gerente e os agentes é necessário ainda um protocolo de gerência que será o responsável pelas operações de monitoramento e de controle.

Gerentes e agentes podem trocar tipos específicos de informações, conhecidas como informações de gerência. Tais informações definem os dados que podem ser utilizados nas operações do protocolo de gerenciamento.

O sistema de gerenciamento de uma rede é integrado e composto por uma coleção de ferramentas para monitorar e controlar seu funcionamento. Uma quantidade mínima de equipamentos separados é necessária, sendo que a maioria dos elementos de hardware e software para gerenciamento está incorporada aos equipamentos já existentes.

Distribuição da gerência na rede

Como mencionado, um sistema de gerenciamento consiste de alguns itens de hardware e software adicionais, implementados entre os equipamentos de rede existentes.

O software usado para auxiliar o gerenciamento da rede é instalado em servidores, estações e processadores de comunicação, tais como, roteadores, concentradores de acesso e switches. Ele é projetado para oferecer uma visão de toda a rede como uma arquitetura unificada, com endereços e rótulos associados a cada ponto da rede e atributos específicos de cada elemento e link conhecido do sistema de gerenciamento.

Com o crescimento das redes de computadores, em tamanho e complexidade, sistemas de gerência baseados em um único gerente são inapropriados, devido ao volume das informações que devem ser tratadas e que podem pertencer a localizações geograficamente distantes do gerente. Evidencia-se, então, a necessidade da distribuição da gerência na rede, através da divisão das responsabilidades entre gerentes locais que controlem domínios distintos e da expansão das funcionalidades dos agentes.

Os modelos de gerência diferenciam-se nos aspectos organizacionais envolvendo a disposição dos gerentes na rede, bem como no grau da distribuição das funções de gerência. Cada gerente local de um domínio pode prover acesso a um gerente responsável (pessoa que interage com o sistema de gerenciamento) local e/ou ser automatizado para executar funções delegadas por um gerente de mais alto nível, geralmente denominado de Centro de Operações da Rede (NOC - Network Operation Center). O NOC é responsável por gerenciar os aspectos interdomínios, tal como um enlace que envolva vários domínios, ou aspectos específicos de um domínio, devido à inexistência de gerente local.

Configuração do sistema de gerenciamento

Na Figura 1 temos a representação da arquitetura básica de um sistema de gerenciamento de rede. Cada nó da rede possui uma coleção de softwares dedicados à tarefa de gerenciamento da rede.

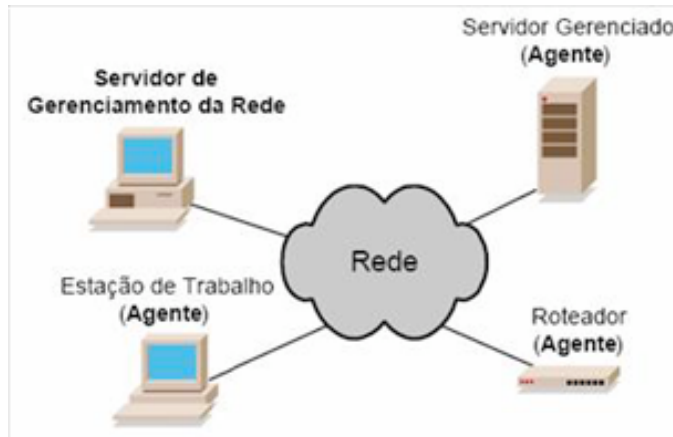


Figura 1 - Elementos de um sistema de gerenciamento

Pelo menos um servidor da rede é designado para exercer a função de servidor de gerenciamento da rede. O servidor de gerenciamento da rede possui uma coleção de softwares denominados de Network Management Application (NMA). A NMA inclui uma interface de operador para permitir que um usuário autorizado gerencie a rede. A NMA responde aos comandos do operador, mostrando informações e/ou enviando comandos para os agentes através da rede. Essa comunicação é realizada usando um protocolo da camada de aplicação, específico para o gerenciamento de redes.

Outros nós que fazem parte do sistema de gerenciamento de rede incluem um módulo agente que responde às solicitações do servidor de gerenciamento. Os agentes são implementados em sistemas finais que suportam aplicações de usuários finais, bem como em nós que fornecem serviços de comunicação, tais como, roteadores e controladores de acesso remoto.

Para manter a alta disponibilidade de gerenciamento, dois ou mais servidores são usados. Em condições normais, um deles é usado para o controle, enquanto os outros ficam coletando estatísticas ou em estado de espera. No caso de falha daquele que está sendo utilizado para controle, outro poderá substituí-lo.

Arquiteturas de gerência

Desde a década de 1980, vários grupos têm trabalhado para definir arquiteturas padronizadas (e abertas) para o gerenciamento de redes heterogêneas, ou seja, redes compostas por equipamentos de diferentes fabricantes.

As principais arquiteturas abertas de gerenciamento de redes são relacionadas às tecnologias TCP/IP e OSI da ISO e estas são conhecidas mais facilmente pelos nomes dos protocolos de gerenciamento utilizados: Simple Network Management Protocol (SNMP), do TCP/IP e o Common Management Information Protocol (CMIP), do modelo OSI. Muitos produtos de gerenciamento já foram desenvolvidos obedecendo estes padrões. Por razões históricas, os primeiros produtos seguiram o padrão SNMP e até hoje este é o protocolo que possui o maior número de implementações.

Embora atualmente existam algumas aplicações de gerenciamento muito sofisticadas, a maioria destas aplicações possibilita apenas o monitoramento dos nós de uma rede e não possui "inteligência" para auxiliar os administradores de rede na execução de sua tarefa. Por exemplo, a arquitetura de gerenciamento SNMP, adotada na tecnologia TCP/IP, supõe a existência de estações de gerenciamento, onde são executados as aplicações de gerenciamento e os nós gerenciados, que são os elementos da rede (estações, roteadores e outros equipamentos de comunicação), que desempenham funções de comunicação na operação normal da rede, através dos chamados protocolos úteis. Estes protocolos são instrumentados para permitir o monitoramento e controle do seu funcionamento.

Uma parte significativa do processo de gerenciamento baseia-se na aquisição de informações sobre a rede, sendo as mais importantes àquelas relativas a erros, falhas e outras condições excepcionais. Tais dados devem ser armazenados em forma bruta, sendo importante definir os valores aceitáveis como limiares de tolerância que, quando ultrapassados, determinam uma sinalização para pedir intervenção de um operador, ou o início de uma operação corretiva. Tais limites não são necessariamente absolutos, tais como a taxa de erros num enlace de dados, sendo necessário dispor de estatísticas de erros em função do tráfego existente. Um determinado limiar pode ser aceitável numa situação de carga leve na rede, mas intolerável numa outra situação, de carga mais intensa, no qual o número de retransmissões faria com que o tráfego total excedesse a capacidade do enlace, afetando seriamente o tempo de resposta.

A gerência em redes de computadores torna-se tarefa complexa em boa parte por conseqüência do crescimento acelerado das mesmas tanto em desempenho quanto em suporte a um grande conjunto de serviços. Além disso, os sistemas de telecomunicações, parte importante e componente das redes, também adicionam maior complexidade, estando cada vez mais

presentes, mesmo em pequenas instalações.

Importância do gerenciamento

As informações que circulam em uma rede de computadores devem ser transportadas de modo confiável e rápido. Para que isso aconteça é importante que os dados sejam monitorados de maneira que os problemas que porventura possam existir sejam detectados rapidamente e sejam solucionados eficientemente.

Admitindo-se que as ferramentas para gerência de redes não abrangem toda a gama de problemas de uma rede e que estas nem sempre são usadas nas organizações que possuem redes, se faz necessário que outros mecanismos de gerência sejam utilizados para suprir suas carências mais evidentes.

Uma rede sem mecanismos de gerência pode apresentar problemas que irão afetar o tráfego dos dados, bem como sua integridade, como problemas de congestionamento do tráfego, recursos mal utilizados, recursos sobrecarregados, problemas com segurança entre outros.

O gerenciamento está associado ao controle de atividades e ao monitoramento do uso dos recursos da rede. A tarefa básica que uma gerência de rede deve executar envolve a obtenção de informações da rede, tratar estas informações possibilitando um diagnóstico seguro e encaminhar as soluções dos problemas. Para cumprir estes objetivos, funções de gerência devem ser embutidas nos diversos componentes da rede, possibilitando descobrir, prever e reagir a problemas. Para resolver os problemas associados à gerência em redes a ISO, através do modelo de referência OSI, propôs três estruturas:

Modelo Organizacional, que estabelece a hierarquia entre sistemas de gerência em um domínio de gerência, dividindo o ambiente a ser gerenciado em vários domínios;

Modelo Informacional, que define os objetos de gerência, as relações e as operações sobre esses objetos;

Modelo Funcional, que descreve as funcionalidades de gerência: gerência de falhas, gerência de configuração, gerência de desempenho, gerência de contabilidade e gerência de segurança.

O que gerenciar

Dependendo da ênfase atribuída aos investimentos realizados no ambiente de rede, as funções de gerência podem ser centralizadas nos servidores ou distribuídas em diversos ambientes locais.

Como o gerenciamento de rede implica na utilização de várias ferramentas inseridas em uma estrutura, de certa forma complexa, com os limites de

atuação definidos, se possível padronizado, entre os componentes envolvidos, é importante definir aspectos como a estratégia que será usada no atendimento dos usuários, atuação do pessoal envolvido nas tarefas de gerenciamento, fornecedores de serviços, etc.

Os tipos mais básicos de tarefas de gerenciamento de uma rede são: monitoração e controle. A monitoração consiste na observação periódica dos objetos gerenciados, importantes para a política de gerenciamento. A partir da monitoração, o gerente tem conhecimento do estado da rede e, desta forma, pode efetuar operações de controle sobre a mesma.

A distribuição das funções de monitoramento exige maior cautela em relação às funções de controle, pois a monitoração consome mais recursos da rede, bem como a atenção do gerente, pois através dela é que se obtém o estado da rede em relação ao tempo, enquanto que as funções de controle são invocadas em menor número, geralmente com objetivos de alteração de configuração e erradicação de problemas.

O limite de atuação desta gerência, ou seja, o controle, deve levar em conta a amplitude desejada pelo modelo implantado na instalação que, além de operar a rede, deve envolver tarefas como:

- Controle de acesso à rede;
- Disponibilidade e desempenho;
- Documentação de configuração;
- Gerência de mudanças;
- Planejamento de capacidade;
- Auxílio ao usuário;
- Gerência de falhas;
- Controle de inventário.

O passo seguinte

Os benefícios da integração dos sistemas computacionais como forma de distribuir tarefas e compartilhar recursos disponíveis é uma realidade. Junto a esse fato temos o contínuo crescimento em número e diversidade de componentes das redes de computadores que tem contribuído decisivamente para que a atividade de gerenciamento de rede se torne cada vez mais imprescindível.

As grandes redes corporativas, que são inter-redes formadas pela interconexão de pequenas redes locais, assumiram um papel fundamental para os negócios das empresas que delas se utilizam. Por este motivo, estas redes requerem um sistema de gerenciamento eficiente para que as

informações da corporação estejam sempre disponíveis no local e no momento onde forem requisitadas.

O crescimento das redes de computadores, juntamente com a integração de serviços como voz, vídeo e dados, introduzem a necessidade de um controle sobre o desempenho dos recursos, tornando-se de vital importância para garantia de qualidade dos serviços prestados. Assim, torna-se necessário lançar mão de recursos computacionais que proporcionem um gerenciamento mais eficaz e preciso.

Para conseguir gerenciar sistemas eficientemente e planejar inteligentemente um sistema de gerenciamento de redes, o profissional necessita conhecer os conceitos fundamentais e as tecnologias de gerência de redes, tornando possível atingir os seus objetivos, monitorando e controlando os elementos da rede (sejam eles físicos ou lógicos) e assegurando um determinado nível de qualidade dos serviços oferecidos aos usuários.

Concluindo, a gerência de redes está associada não somente ao controle de atividades e ao monitoramento do uso de recursos da rede, como também às necessidades atuais e futuras de toda a infra-estrutura da rede, consoante as necessidades estratégicas de seus usuários. As atividades da gerência de redes são complexas e interdependentes, requerendo um fluxo de informações eficaz e contínuo para sua realização.