



PUC Minas

Projeto de Redes de Computadores

Administração e Gerência de redes

Gerência de Redes – Introdução – Conceito

- O que é Gerência de Rede?

Gerenciamento de rede é monitorar, testar, configurar e diagnosticar componentes de rede para atender a um conjunto de exigências definido por uma organização

Exigências: operação estável e eficiente da rede que fornecem a qualidade predefinida de serviços a seus usuários

Gerência de Redes – Introdução – Motivação

- A disciplina **Gerência de Redes** nasceu da necessidade de monitoramento e controle dos dispositivos da rede.
- Atualmente, as redes e seus serviços são fundamentais, de tal forma, que eles “**não podem falhar**”.
- O nível de falhas e de degradação de desempenho **aceitáveis está diminuindo, chegando a zero**, dependendo da importância da rede para uma organização.
- Gerenciamento inclui implementação, integração e coordenação de elementos de hardware, software e humanos

Gerência de Redes – Introdução – Recursos Gerenciados

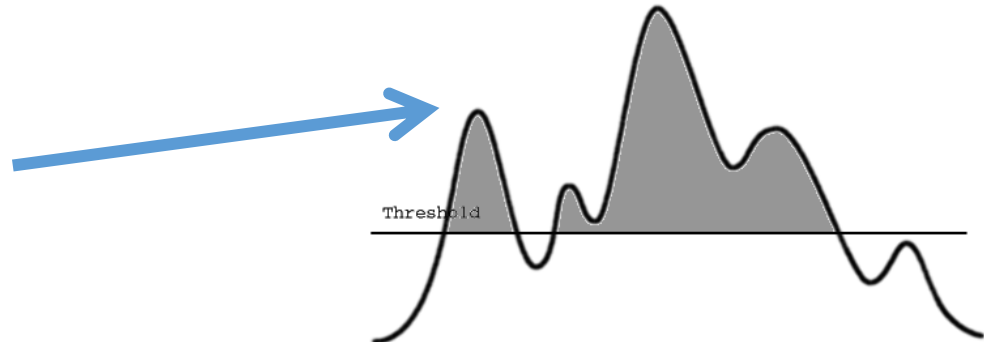
- A estação de gerência obtém informações como:
 - taxa erros
 - estado operacional de enlaces e equipamentos
 - utilização de enlace, etc.

Tão importante quanto obter estas informações é saber interpretá-las. Por exemplo, a taxa de erros de um certo enlace é 1%.

Esta é uma taxa de erros aceitável?

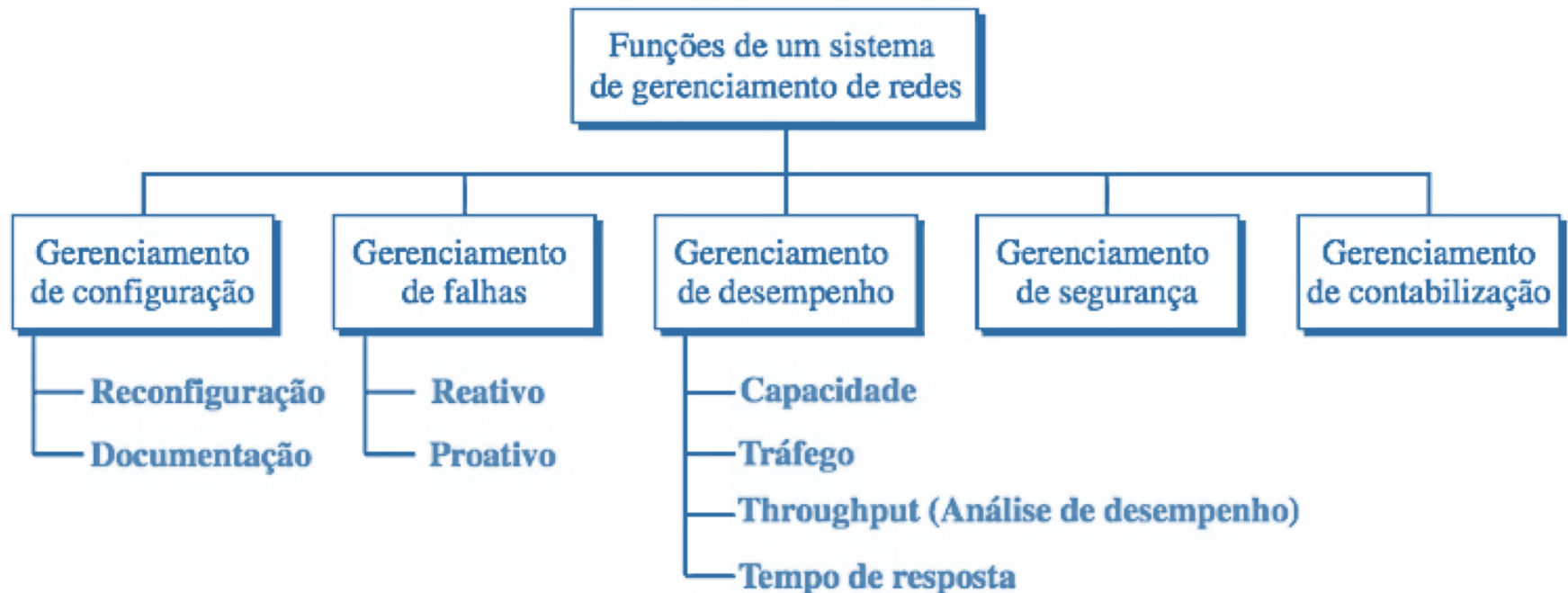
- Para muitas informações de gerência, são estabelecidos limites (thresholds).

Limites excedidos indicam anormalidades e podem gerar alarmes na estação de gerência



Gerência de Redes – Áreas Funcionais

Funções de um sistema de gerenciamento de rede



Gerência de Configuração

- Uma rede com grandes proporções é constituída, normalmente, por centenas de equipamentos e entidades que são ligados entre si de forma física ou lógica
- Um sistema de gerenciamento de configuração precisa saber, a todo instante, o estado de cada entidade e sua relação com outras entidades
- O gerenciamento de configuração pode ser dividido em dois subsistemas: **reconfiguração e documentação**

■ Reconfiguração

- Ajustar os componentes e as características da rede
- Existem três tipos de reconfiguração: de hardware, de software e de contas de usuário
- Hardware:
 - substituição de um computador
 - transferência de um roteador para outra parte da rede
 - acréscimo ou remoção de uma sub-rede

- Software:

- necessidade da instalação de um novo software nos servidores ou clientes
- atualização do sistema operacional

- De contas de usuário:

- não trata apenas da adição ou a eliminação dos usuários em um sistema
- considera os privilégios do usuário, tanto em termos individuais como de membro de um grupo

- **Documentação**

- A configuração original da rede e cada mudança deve ser registrada
- Existência de uma documentação específica para hardware, software e contas de usuário

Gerência de Falhas

- A operação apropriada da rede depende do bom funcionamento de cada componente da rede, em separado e entre si
- Gerenciamento de falhas é a área do gerenciamento que trata dessas questões
- Um sistema de gerenciamento de falhas eficaz apresenta dois subsistemas: gerenciamento de falhas reativo e proativo
 - Reativo: responsável pela detecção, isolamento, correção e registro de falhas. Trata de soluções de curto prazo para as falhas
 - Proativo: tenta impedir a ocorrência de falhas. Ex.: troca de um componente antes do fim da sua vida útil informada pelo fabricante

Gerência de Desempenho

- Intimamente relacionado à gerência de falhas
- Tenta monitorar e controlar a rede para garantir que ela esteja rodando da forma mais eficiente possível
- O gerenciamento de desempenho tenta quantificar o desempenho de uma rede através de medidas de capacidade, tráfego, *throughput* ou tempo de resposta

Capacidade

- "Toda rede tem uma capacidade limitada e o sistema de gerenciamento de desempenho deve garantir que ela não esteja sendo ultrapassada
- Por exemplo, se uma LAN foi projetada para 100 estações com taxa de dados média de 2 Mbps, ela não vai operar de forma apropriada se forem ligadas 200 estações à rede. A taxa de dados diminuirá e podem ocorrer interrupções."

(Comunicação de dados e redes de computadores, Forouzan)

Tráfego

- "O tráfego interno é medido pelo número de pacotes (ou bytes) que trafegam pela rede.
- O tráfego externo é medido pela troca de pacotes (ou bytes) fora da rede.
- Durante as horas de pico, quando o sistema é usado de forma intensa, podem ocorrer interrupções, caso haja tráfego excessivo."

(Comunicação de dados e redes de computadores, Forouzan)

Throughput

- Pode-se medir throughput de um dispositivo individual (como um roteador) ou parte da rede
- O gerenciamento de desempenho monitora o throughput para se certificar de que este não seja reduzido a níveis inaceitáveis

(Comunicação de dados e redes de computadores, Forouzan)

Tempo de resposta

- Medido do instante em que um usuário solicita um serviço até o momento em que o serviço é atendido
- O gerenciamento de desempenho monitora o tempo médio de resposta e o tempo de resposta em horários de pico
- Qualquer aumento no tempo de resposta é uma condição muito grave, já que ele é uma indicação de que a rede está operando acima de sua capacidade

(Comunicação de dados e redes de computadores, Forouzan)

Gerência de Segurança

- O gerenciamento de segurança é responsável pelo controle de acesso à rede tomando como base uma política predefinida
- Pontos importantes
 - Provê facilidades para proteger os recursos da rede e informações dos usuários. Estas facilidades devem estar disponíveis apenas para usuário autorizados.
 - É necessário que a política de segurança seja robusta e efetiva e que o sistema de gerenciamento da segurança seja, ele próprio, seguro.

Gerência de Segurança

- Trata questões como:
 - Geração, distribuição e armazenamento de chaves de criptografia;
 - Manutenção e distribuição de senhas e informações de controle de acesso;
 - Monitoramento e controle de acesso à rede ou parte da rede e às informações obtidas dos nodos da rede;
- Abrangência:
 - Controle de serviços
 - Garantir que a política de segurança seja seguida em conformidade;
 - Controlar acesso à rede ou parte da rede e às informações obtidas dos nodos da rede.

Gerência de Contabilização

- É a quantificação do acesso e uso dos recursos de rede por seus usuários para fins de tarifação
 - Impedir que os usuários monopolizem recursos limitados de rede
 - Impedir que usuários utilizem o sistema de forma ineficiente.
 - Os administradores de redes podem elaborar planos de curto e longo prazos com base na demanda de uso da rede

Gerência de Redes – Áreas Funcionais – Resumo

Área	Resumo
Falhas	Garantia de confiabilidade, disponibilidade Alarme de monitoramento Localização de falhas Correção de falhas Testes Administração de problemas
Configuração	Instalação e configuração de equipamentos físicos Provisionamento Status e Controle Engenharia e planejamento de Redes Negociação e planejamento de serviços
Contabilidade	Medição de uso Tarifação e preços Finanças Controle corporativo
Desempenho	Garantia de qualidade de desempenho Monitoramento de desempenho Controle do gerenciamento do desempenho Análise de performance
Segurança	Serviços de segurança Detecção e reporte de eventos de segurança Gerenciamento de segurança

Gerência de Redes – Monitoramento e Controle

Gestão Reativa

- O processo é acionado com a ocorrência da falha, a perda de conectividade e de desempenho
- A ação consiste em identificar a falha gerada, isolar, corrigir e documentar
- Acarreta baixa escalabilidade, não suportando a gestão de um número maior de elementos
- **Ferramentas**: *traceroute, ping, route, netstat*

Gestão Proativa

- Busca contínua de informações que auxiliem a antecipação de problemas
- Recursos estatísticos e monitoramento diário com antecipação das falhas
- Gestão integrada de elementos com monitoramento e simplicidade na detecção de falhas
- **Ferramentas**: *Zabbix, Nagios, Cacti, MRTG, OCS Inventory*

Gerência de Redes – Monitoramento e Controle

As funções de gerenciamento de rede podem ser agrupadas em duas categorias:

Monitoramento de rede: relacionado com a tarefa de observação de seus componentes, funcionando basicamente como uma função de “leitura” dos dados da rede

Controle de rede: basicamente é uma função de “escrita” nos equipamentos da rede. Relaciona-se com a tarefa de alteração de valores de parâmetros e execução de determinadas ações

Monitoramento de rede

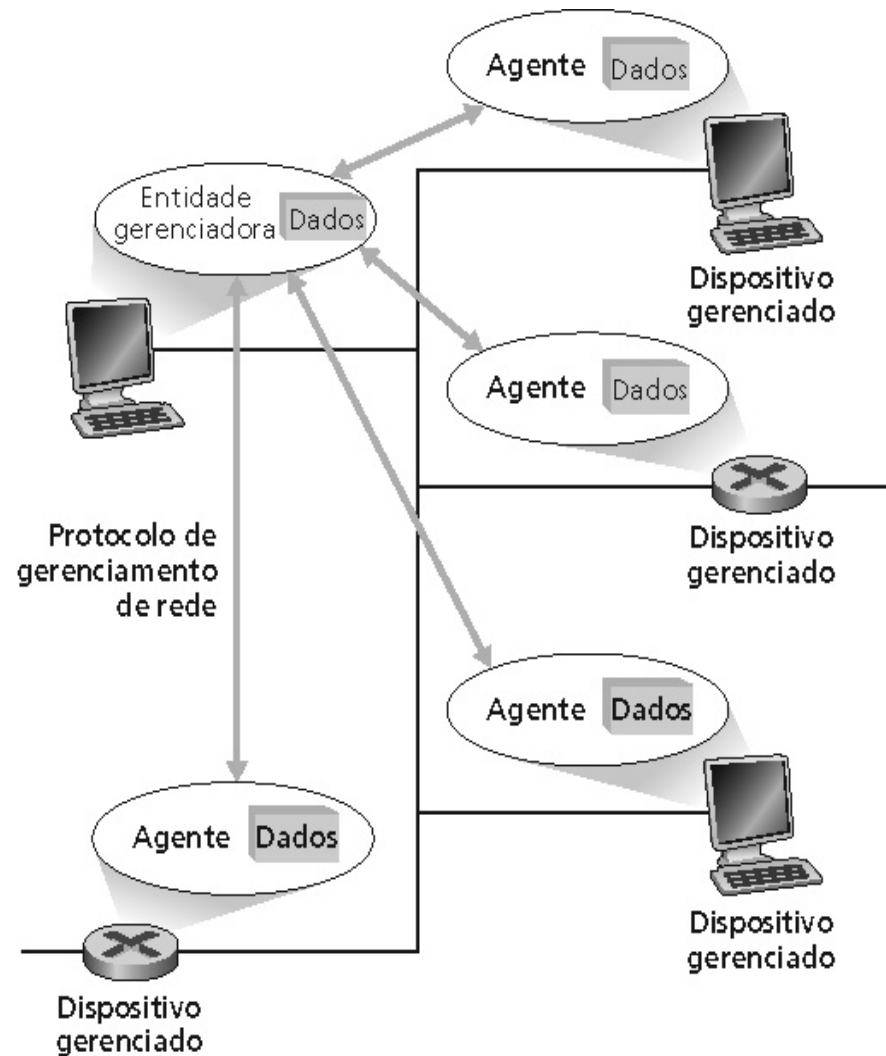
- As informações relevantes ao gerenciamento são classificadas em três categorias:
 - Estática
 - Dinâmica
 - Estatística

- **Estática:** informações de configuração dos elementos que sofrem pouca ou nenhuma alteração
Ex: nome dos elementos, endereçamento IP, identificação de portas em um roteador

- **Dinâmica:** Relacionada com os eventos em tempo real na rede. Sofrem alterações a todo instante
Ex: total de bytes enviados/recebidos, total de erros, tabelas de rotas dinâmicas
- **Estatística:** derivadas das informações apuradas no uso da rede
Ex. Taxa de utilização de links, média de pacotes por unidade de tempo em um determinado sistema

Monitoramento de rede

- Sistemas de Monitoramento



Monitoramento de rede

- Coleta de Informações: a informação de gerenciamento é coletada e armazenada por agentes e repassada para um ou mais gerentes

Isto pode acontecer de duas maneiras:

- *Polling*
- *Event-reporting*

■ **Polling**

- ✓ Consiste em uma interação do tipo request/response
- ✓ O gerente pode solicitar a um agente o envio de valores de diversos elementos de informação
- ✓ O agente responde com os valores constantes em sua MIB (*Management Information Base*)

- ***Event-reporting (trapping)***

- ✓ A iniciativa é do agente
- ✓ O gerente fica na escuta, esperando pela chegada de informações
- ✓ Um agente pode gerar um relatório periódico, configurado previamente, para fornecer ao gerente o seu estado atual
- ✓ Um agente também pode enviar um relatório quando ocorre um evento significativo ou não usual

■ Coleta de Informações

■ *Pooling x Event-Reporting*

- ✓ Tanto o ***polling*** quanto o ***event-reporting (trapping)*** são usados nos sistemas de gerenciamento, porém a ênfase dada a cada um dos métodos difere muito entre sistemas
- ✓ Em sistemas de gerenciamento de redes de telecomunicações, a ênfase maior é dada para o método de ***event-reporting***
- ✓ O **SNMP (*Simple Network Management Protocol*)** dá pouca importância ao *event-reporting*

Controle de Rede

- Refere-se à modificação de parâmetros e à execução de ações em um sistema remoto
- Todas as cinco áreas funcionais de gerenciamento (falhas, desempenho, contabilização, configuração e segurança), envolvem monitoramento e controle
 - Falhas, desempenho e contabilização: ênfase no monitoramento
 - Configuração e segurança: ênfase no controle

- SNMP (*Simple Network Management Protocol*)
 - Definição de estrutura de dados (tabela MIB) e conjunto de objetos
 - Operação baseada em *polling* (servidor requisita informações do agente)
 - Atualmente na versão SNMPv3

Simple Network Management Protocol (SNMP)

- *Framework* para o gerenciamento de dispositivos de rede em uma internet que utiliza o conjunto de protocolos TCP/IP
- Fornece um conjunto de operações fundamentais para monitoramento e manutenção da internet

Conceito

- O SNMP usa o conceito de gerente e agente, isto é, um gerente, em geral um host, controla e monitora um conjunto de agentes, normalmente roteadores
- Os dados são obtidos através de requisições de um gerente a um ou mais agentes

- SNMP: protocolo de nível de aplicação no qual um pequeno número de estações-gerente controlam um conjunto de agentes
- O protocolo é projetado no nível de aplicação, de modo que consiga monitorar dispositivos produzidos por diferentes fabricantes e instalados em diferentes redes físicas

- A utilização de um número limitado de operações, baseadas em um mecanismo de busca/alteração, torna o protocolo de fácil implementação, simples, estável e flexível
- Cada máquina gerenciada é vista como um conjunto de variáveis que representam informações referentes ao seu estado atual, estas informações ficam disponíveis ao gerente através de consulta e podem ser alteradas por ele
- Cada máquina gerenciada pelo SNMP deve possuir um agente e uma base de informações MIB

- Estação gerenciadora: **gerente**
 - é um host que roda o programa-cliente SNMP
- Estação gerenciada: **agente**
 - é um roteador (ou um host) que executa o programa-servidor SNMP

- O gerenciamento por meio do SNMP se fundamenta em três conceitos básicos:
 - Um gerente monitora o estado de um agente solicitando informações que refletem o comportamento do agente
 - Um gerente “força” um agente a realizar uma tarefa reinicializando valores no banco de dados do agente
 - Um agente contribui para o processo de gerenciamento alertando o gerente sobre uma situação anormal

Componentes do gerenciamento

- SNMP usa dois outros protocolos auxiliares:
 - SMI (*Structure of Management Information* — *estrutura de informações de gerenciamento*)
 - MIB (*Management Information Base* — base de informações de gerenciamento)

Funções do SNMP

- Ele define o formato do pacote a ser enviado de um gerente para um agente e vice-versa
- Interpreta o resultado e cria estatísticas (normalmente com o auxílio de um software de gerenciamento)
- Os pacotes trocados contêm os nomes dos objetos (variável) e seus estados (valores)
- O SNMP é responsável pela leitura e alteração desses valores

Funções do SMI

- Para usar o SNMP é necessário definir algumas regras
- Regras para dar nomes aos objetos que fazem parte de uma estrutura hierárquica (um objeto pode ter um objeto-pai e alguns objetos-filhos). Ex: parte de um nome pode ser herdada do pai
- Regras para definir os tipos de objetos. Ex: simples, estruturado, tamanho

Funções do SMI

- Define as regras de atribuição de nomes a objetos, estabelece tipos de objeto e mostra como codificar objetos e valores
- Ele não define o número de objetos que uma entidade pode gerenciar
- Não dá nomes aos objetos a serem gerenciados nem define a associação entre os objetos e seus valores

Funções da MIB

- Para cada entidade a ser gerenciada deve-se definir o número de objetos, nomeá-los de acordo com as regras estabelecidas pelo SMI e associar um tipo a cada objeto nomeado
- A MIB cria um conjunto de objetos definidos para cada entidade de forma similar a um banco de dados, com nomes, tipos e relações entre si

Podemos comparar a tarefa de gerenciamento de redes à tarefa de escrever um programa.

- ☐ Ambas precisam de regras. No gerenciamento de redes, isso é padronizado pelo SMI.
- ☐ Ambas precisam de declarações de variáveis. No gerenciamento de redes isso é tratado pela MIB.
- ☐ Ambas têm ações realizadas por instruções. No gerenciamento de redes, isso é tratado pelo SNMP.

(Comunicação de dados e redes de computadores, Forouzan)

Visão Geral

- Uma estação-gerente (cliente SNMP) deseja enviar uma mensagem a uma estação-agente (servidor SNMP) para descobrir o número de datagramas UDP de usuários recebidos pelo agente

