

Gerência de Redes TCP/IP

Carlos de Castro Goulart
Departamento de Informática
Universidade Federal de Viçosa
goulart@dpi.ufv.br

Sumário

- Visão Geral sobre Gerência de Redes
- Gerência de Redes TCP/IP

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

2

Parte I

Visão Geral sobre gerência de Redes

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

3

Visão Geral sobre Gerencia de Redes

- Gerência de Redes
- Sistema de Gerência de Redes
- Gerência de Falhas
- Gerência de Configuração
- Gerência de Segurança
- Gerência de Desempenho
- Gerência de Contabilização

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

4

Gerência de Rede

- Definição da Rede de Dados
- Papel do Engenheiro de Redes
- Implementação da rede de dados
- Visão geral da gerência de redes
- Protocolos de gerência de redes

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

5

Definição da Rede de Dados

- Coleção de circuitos e dispositivos usados para a transferência de dados entre computadores.
- Uso cotidiano
 - sistema bancário.
- Internet

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

6

Papel do Engenheiro de Rede

- Engenheiro de rede \neq Administrador de rede
- Engenheiro de rede
 - responsável pela instalação, manutenção e solução de problemas
- Gerência de rede
 - ajudar o ER nas suas atribuições

Implementação da rede de dados

- Desenvolver um planejamento para a rede de dados
 - Construir
 - Manter
 - Expandir
 - Otimizar
 - Solucionar problemas
- Problemas sempre vão existir!

Visão geral da gerência de redes

- Gerência de rede é processo de controle de uma complexa rede de dados visando maximizar sua eficiência e produtividade
- Áreas funcionais de gerência (ISO)
 - falhas, configuração, segurança, desempenho e contabilização.

Visão geral da gerência de redes (cont.)

- Gerência de falhas
 - processo de localização de problemas, ou falhas, na rede
- Gerência de configuração
 - processo de identificação e localização dos dispositivos críticos da rede.
- Gerência de segurança.
 - Processo de controle de acesso às informações na rede.

Visão geral da gerência de redes (cont.)

- Gerência de desempenho
 - relacionado com a medição do desempenho de software e hardware da rede.
- Gerência de contabilização
 - relacionado com o controle de utilização dos recursos da rede por um usuário ou um grupo de usuários.

Protocolos de gerência de redes

- Protocolo de gerência
 - utilizado na obtenção de informação e para efetuar mudanças em dispositivos da rede.
- Ferramentas de Gerência
 - Diferentes níveis de complexidade
 - Simples, mais complexo e avançado

■ Exemplos de protocolos de gerência

- SNMP (Simple Network Management Protocol)
 - usado em redes TCP/IP
 - SNMPv2 e SNMPv3
- CMIP (Commom Management Information Protocol)
 - protocolo do modelo OSI

Plataforma de Gerência de Redes

■ Histórico

- sistemas heterogêneos.
- gerência específica para dispositivos específicos (Hubs, multiplexadores, etc.)

■ Plataforma de Gerência de Redes (PGR)

- sistema único para a gerência integrada de todos os dispositivos da rede.

■ Plataforma de gerência de rede

- provê funcionalidades genéricas para gerenciar uma grande variedade de dispositivos de rede
 - Interface gráfica com o usuário
 - Mapa da rede;
 - Sistema de gerência de banco de dados (SGBD);
 - Método padrão de consulta aos dispositivos;
 - Sistema de menus adaptável
 - Histórico de eventos

■ Interface gráfica com o usuário

- padrão *look-and-feel*
- facilidade de uso
- Motif (OSF), OpenLook (Sun), Windows (Microsoft), etc.

■ Mapa da rede;

- extremamente útil para qualquer área de gerência.
- *automapping*

■ Sistema de gerência de banco de dados (SGBD);

- volume de dados muito grande
- correlação entre as informações
- geração de relatórios personalizados

■ Método padrão de consulta aos dispositivos;

- coleta de informações de diferentes dispositivos

■ Sistema de menus adaptável

- permite a visibilidade da inclusão de novas funcionalidades

■ Histórico (log) de eventos

- armazena eventos cronologicamente em um formato legível
- útil em várias tarefas de gerência.

■ Características desejáveis

- Ferramentas gráficas
 - geração de informação gráfica
- API (Application Programming Interface)
 - integração da PGR com outros programas
- Segurança
 - segurança adicional àquela oferecida pelo SO

■ A PGR oferece recursos ao ER para executar funções de gerência

- Gerar um gráfico com a utilização de um link
- 1) Decidir que informações coletar e em que dispositivo(s);
 - 2) Coletar as informações com a PGR
 - 3) Utilizar uma ferramenta gráfica para gerar o gráfico desejado.

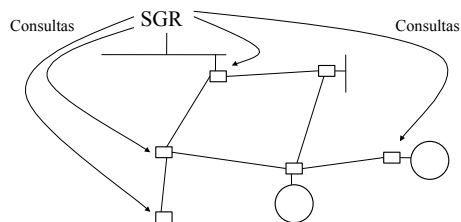
■ Plataformas de gerência de redes

- SunConnect SunNet Manager
- HP OpenView
- IBM Netview (Tivoli)
- AT&T StarSentry (descontinuado)

Arquiteturas de gerência de redes

- Os três tipos de arquitetura de gerência de redes são:
 - Centralizada;
 - Hierárquica;
 - Distribuída.
- Não existe a melhor arquitetura.

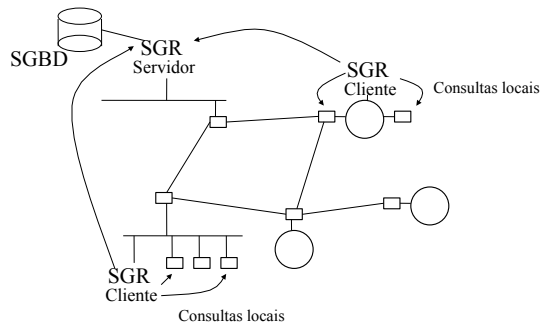
■ Arquitetura Centralizada



■ Arquitetura Centralizada

- Em um único local
 - todos os alarmes e alertas
 - toda a informação de gerência da rede
 - acesso a todas as aplicações de gerência
- Bom para controle de acesso (físico e lógico)
- Pode gerar problemas de tráfego
- Ex: Netview para SNA

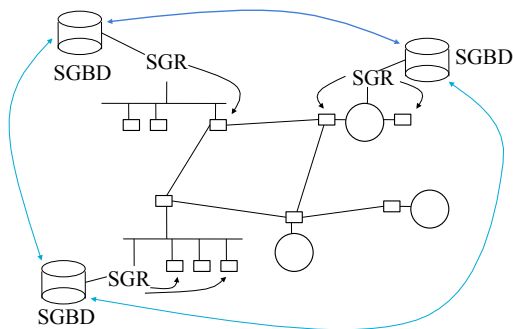
■ **Arquitetura Hierárquica**



■ **Arquitetura Hierárquica**

- SGR Servidor e SGR Clientes
- Não depende de um único sistema
- Distribuição das tarefas de gerência
- Armazenamento centralizado da informação
- Definição da hierarquia deve ser cuidadosa para evitar duplicação.
- Ex: SunNet Manager, OpenView, Netview/AIX e At&T StarSentry

■ **Arquitetura Distribuída**

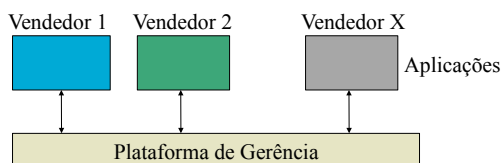


■ **Arquitetura Distribuída**

- SGR pares.
- Base de dados (completa) próprios
- Combina as vantagens das duas outras arquiteturas
- Esquema de replicação das base de dados (coerência).

Aplicações de gerência de redes

- SGR: funcionalidades genéricas
- Aplicação de gerência: funcionalidade específica para um determinado conjunto de dispositivos



■ **Objetivos das aplicações de gerência**

- gerenciar efetivamente um conjunto específico de dispositivos;
- evitar sobreposição de funcionalidades;
- Integrar-se com a plataforma através das APIs
- Ser portátil para várias plataformas

Como escolher um sistema de gerência de redes ?

- Sistema de Gerência de Redes
 - PGR + Aplicações de Gerência
- Passos para a escolha
 - Fazer um levantamento dos dispositivos gerenciáveis
 - Definir as áreas funcionais prioritárias
 - Comparar as aplicações de gerência
 - Escolher a plataforma de gerência

OSF DME

- Open Software Foundation
 - organização que investiga tecnologias para a indústria de computadores.
- Distributed Management Environment
 - define métodos padronizados para implementar funcionalidades dos SGR e aplicações.
- Gerência distribuída

OSF DME (cont.)

- Componentes do DME
 - Interface gráfica
 - X11 Motif
 - Método para obtenção de informações
 - SNMP e CMIP
 - Modelo de informação
 - SMI (Structure of Management Information)
 - IRB (Instrumentation Request Broker)
 - API que permite integração com outros softwares

Gerência de Falhas

- Benefícios do processo de gerência de falhas.
- Realizando a gerência de falhas.
- Gerência de falhas em um Sistema de Gerência de Redes.
- Impacto de uma falha na rede.
- Como reportar uma falha.

Gerência de Falhas

- Gerência de falhas é o processo de localizar e corrigir problemas, ou falhas, da rede

Benefícios do processo de gerência de falhas

- Aumenta a confiabilidade da rede
- Detecção e recuperação de problemas mais rápidas
- ER não deve ser um *apagador* de incêndios
- Gerência de falhas:
 - aumenta a confiabilidade da rede
 - aumenta a produtividade do ER

Realizando a gerência de falhas.

- A gerência de falhas é realizada em 3 etapas
 - 1) Identificação da falha
 - 2) Isolamento da causa da falha
 - 3) correção do problema, se possível

Realizando a gerência de falhas (cont.)

- Identificação da falha
 - depende do conhecimento que o problema existe
- Isolamento da causa falha
 - problema identificado é relevante?
- Correção
 - etapa mais difícil

Realizando a gerência de falhas (cont.)

- Pegando informações para identificar o problema
 - Consulta periódica aos dispositivos (polling);
 - Transmissão de eventos críticos
 - Ex: verificação se um dispositivo está operacional
 - ICMP Echo e Echo Reply, Appletalk Echo, SDLC Receive Ready (RR), etc.

Realizando a gerência de falhas (cont.)

- Decidindo que falhas gerenciar
 - Falhas tem prioridades diferentes
 - Nem todos eventos reportados são falhas
 - Esquema de filtragem de eventos
- Fatores que influenciam na decisão
 - escopo do controle sobre a rede
 - tamanho da rede

Realizando a gerência de falhas (cont.)

- escopo do controle sobre a rede
 - área de abrangência da gerência
- tamanho da rede
 - pequena: gerência completa de todos os dispositivos
 - média: gerência apenas dos eventos críticos de cada dispositivo
 - grande: gerência dos eventos críticos para alguns dispositivos
- SNMP
 - SNMP trap define 7 falhas críticas

Gerência de falhas em um Sistema de Gerência de Redes.

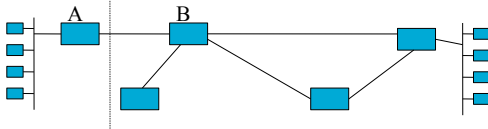
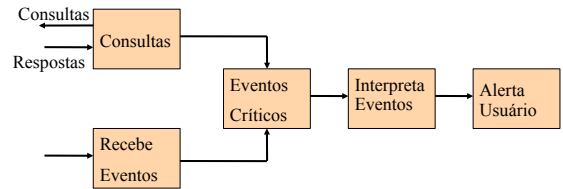
- Depois de decidir como obter as informações
 - definição das ferramentas de gerência de falhas para auxiliar o ER
- Funcionalidades de Ferramentas

■ Ferramenta simples

- indica a existência da falha, mas não a sua causa.
- Mensagens de eco (ping)
- Arquivo de log ou mapa gráfico da rede
- todas a plataformas comerciais provêm esta funcionalidade
 - verifica o estado operacional
 - outros dados estatísticos

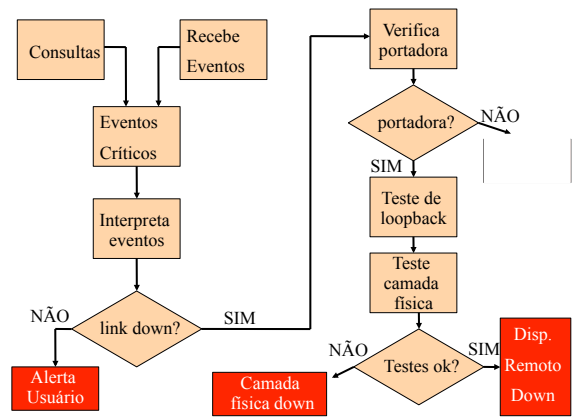
■ Ferramenta mais complexa

- Usa consulta e eventos (gerados pelos dispositivos gerenciados)



■ Roteadores A e B perdem a comunicação

- Onde se localiza a falha?
 - No link serial?
 - No roteador A?
 - No roteador B?



■ Ferramenta Avançada

- capaz de corrigir automaticamente a falha
- testes mais avançados
 - medida de taxa de erros
 - uso automático de aplicações
- depende das características dos dispositivos gerenciados
- Ex: hubs (switchs) com características de LAN virtual

Impacto de uma falha na rede.

■ Ferramenta de gerência de falha:

- deve ser capaz de analisar o impacto da falha
 - Ex: Conexão de satélite entre Europa (DECnet) e EUA (IBM SNA)
 - Falha de link entre nós EUA e Europa
 - Falha de link entre nós EUA e Europa. Sem tráfego DECnet e IBM SNA entre Europa e EUA
 - Falha de link entre nós EUA e Europa. Tráfego limitado DECnet e IBM SNA entre Europa e EUA

Como reportar uma falha.

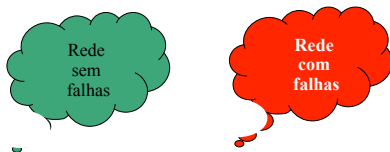
- Mensagens de texto
 - universal, mas pouco efetiva
- Mensagens Gráficas
 - mais efetiva: cores diferentes, piscantes, etc.
- Mensagens Sonoras
 - bom para condições críticas
 - ruim se usada indiscriminadamente

■ Ideal:

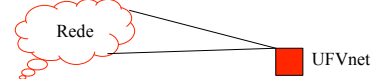
Como reportar uma falha (cont.)

- combinar os diferentes tipos de mensagens
- Vantagens de gráficos coloridos
 - uso de mapas hierárquicos
 - cores padronizadas
 - Verde: dispositivo sem erros
 - Amarelo: dispositivo pode ter erro
 - Vermelho: dispositivo com erro
 - Azul: dispositivo ok, mas já teve erro
 - Laranja: dispositivo mal configurado
 - Cinza: sem informação
 - Roxo: dispositivo sendo consultado

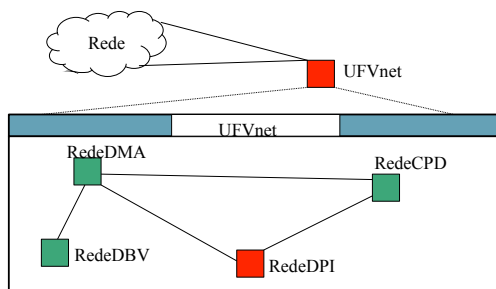
Como reportar uma falha (cont.)



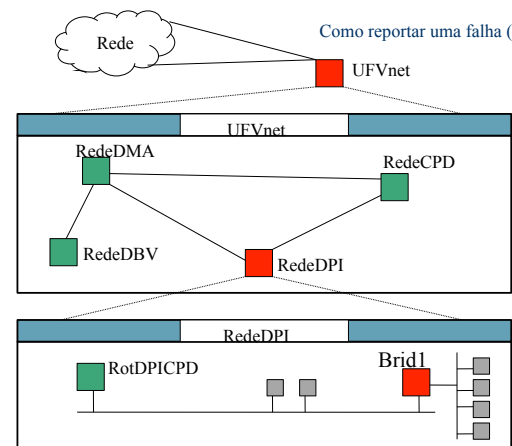
Como reportar uma falha (cont.)



Como reportar uma falha (cont.)



Como reportar uma falha (cont.)



Gerência de Configuração

- Gerência de configuração é processo de obtenção de dados da rede e a utilização destes dados para gerenciar e configurar todos os dispositivos da rede.

Gerência de Configuração

- Benefícios do processo de gerência de configuração.
- Realizando a gerência de configuração.
- Gerência de configuração em um Sistema de Gerência de Redes.
- Gerando relatórios de configuração.

Benefícios do processo de gerência de configuração.

- Aumenta o controle do ER sobre a configuração dos dispositivos de rede
 - acesso mais rápido às informações
- Permite a atualização de configurações de maneira mais eficiente

Realizando a gerência de configuração

- A gerência de configuração consiste dos seguintes passos
 - Obter informações sobre o ambiente atual da rede;
 - Usar os dados para modificar a configuração dos dispositivos de rede;
 - Armazenar os dados, manter inventário atualizado e gerar vários relatórios.

Realizando a gerência de configuração (cont.)

- Coleta de dados manual
 - *login* remoto
 - número de série, endereço de rede, etc.
 - Difícil, sujeito a erros, demorado e monótono
 - uso de método automático
 - protocolo de gerência, usado periodicamente.
 - *Autodiscovery* → *automapping*
 - ICMP *Echo* e *Echo Reply* (ping)
 - uso de informações de comunicações recentes
 - frequência das consultas
 - mudanças de configuração não são frequentes

Realizando a gerência de configuração (cont.)

- Modificando os dados
 - cada dispositivo de rede pode possuir dezenas de parâmetros de configuração
 - método manual é impraticável
 - automatização permite o armazenamento de modificações executadas
 - recuperação de configurações anteriores;
 - advertência para configurações inadequadas

■ Armazenando as informações

- Local centralizado
- Arquivo ASCII
 - Vantagens
 - fácil de ler;
 - acesso remoto fácil
 - estrutura do arquivo é fácil de entender e administrar.
 - Desvantagens
 - Gasta muito espaço de armazenamento;
 - acesso lento;
 - não permite relacionamento entre as informações.

■ Armazenando as informações (cont.)

- SGBD
 - Vantagens
 - Armazena dados eficientemente;
 - possui formato próprio
 - pode ordenar os dados segundo vários critérios;
 - possui funções de restauração de dados perdidos;
 - permite relacionamentos entre as informações.
 - Desvantagens
 - conjunto complexo de procedimentos de administração;
 - usa sua própria linguagem;
 - às vezes está amarrado a uma plataforma (software/hardware).

Gerência de configuração em um Sistema de Gerência de Redes

■ Ferramentas de gerência de configuração

- obtenção e atualização automática de dados;
- armazenamento centralizado dos dados;
- inventário e outros relatórios.

■ Tipos de Ferramentas

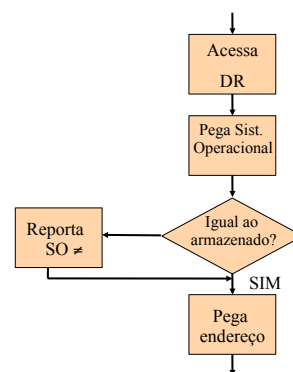
- Simples
- Mais complexa
- Avançada

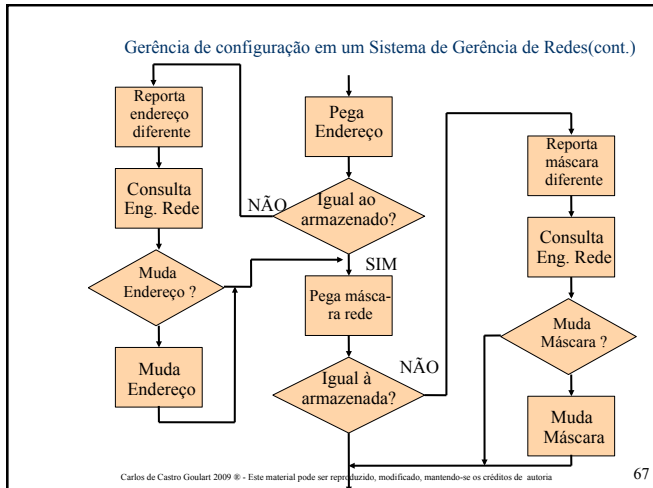
■ Ferramenta Simples

- armazenamento centralizado dos dados
- mecanismo de autodiscovery
- uso de protocolo de gerência para obtenção dos dados;
- Função de busca
 - localização de informações de gerência de um dispositivo de rede.
- Plataformas de gerência atuais provêem tais funcionalidades.

■ Ferramenta Mais Complexa

- comparação de configuração corrente de um DR com a armazenada.
- Visualização gráfica da configuração e modificação através de interface gráfica.
- Especificação de parâmetros de configuração críticos
 - Tentativa de alteração em tais parâmetros deve gerar de mensagens de advertência.
- Algumas aplicações de gerência provêem tais funcionalidades.





Gerência de configuração em um Sistema de Gerência de Redes(cont.)

- Ferramenta Avançada
 - uso de um SGBD para armazenar, relacionar, consultar e gerar relatórios.
 - Ex: manutenção dentro da garantia (1 ano)
 - SELECT device, sn FROM devices, vendors WHERE vendors.name = Banzai AND devices.month <=<= 12
 - interface amigável para quem não conhece SQL.
 - Avaliação da configuração
 - Ex: identificação de endereços duplicados
 - Funcionalidades presentes, menos avaliação.

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria 68

Gerando relatórios de configuração.

- Relatório de configuração completa de cada DR.
- Relatório de modificações recentes
- Relatório com sumário do inventário

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria 69

Gerando relatórios de configuração (cont.).

- Relatório de configuração completa de cada DR
 - nome
 - endereço de rede
 - número de série
 - fabricante
 - sistema operacional
 - responsável pela manutenção
 - contato de vendas, etc.

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria 70

Gerando relatórios de configuração (cont.).

- Relatório de modificações recentes
 - todas as mudanças na rede, por categoria
 - novos dispositivos;
 - mudanças de hardware
 - mudanças de software
 - mudanças administrativas.
 - nome do responsável pela mudança
 - data da modificação, etc.

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria 71

Gerando relatórios de configuração (cont.).

- Relatório com sumário do inventário
 - número de série
 - localização física
 - data de entrada em operação
 - tipo e prazo da garantia
 - história completa da atualização.

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria 72

Gerência de Segurança

- Gerência de segurança envolve a proteção de dados sensíveis dos dispositivos de rede através do controle de acesso aos pontos onde tais informações se localizam.

Gerência de Segurança

- Benefícios do processo de gerência de segurança.
- Realizando a gerência de segurança.
- Conectando-se a uma rede pública.
- Gerência de segurança em um Sistema de Gerência de Redes.
- Reportando eventos de segurança.

Benefícios do processo de gerência de segurança.

- Segurança
 - eliminar o acesso a informações sensíveis através da rede de comunicação de dados.
 - Solução drástica e não prática
- Gerência de Segurança
 - oferecimento de uma alternativa prática, para transferência e armazenamento de informações.

Realizando a gerência de segurança.

- Segurança de informações sensíveis x necessidade de acesso dos usuários.
- A gerência de segurança envolve 4 passos:
 - Identificar as informações sensíveis
 - Encontrar os pontos de acesso
 - Prover segurança para os pontos de acesso
 - Manter a segurança dos pontos de acesso.

Realizando a gerência de segurança (cont.)

- Identificando as as informações sensíveis
 - Definidas pela política da empresa
 - financeiras, mercado, projetos, informações de clientes, informações de empregados, etc.
 - Identificação dos hosts que guardam tais informações.

Realizando a gerência de segurança (cont.)

- Encontrando os pontos de acesso
 - Conexão física
 - Login Remoto (Telnet)
 - Transferência de arquivos (FTP)
 - Correio eletrônico (e-mail)
 - Execução remota de processos
 - servidores de diretórios e arquivos
 - Enfim, qualquer serviço de rede é uma porta de entrada.

■ Provendo segurança para os pontos de acesso

- Segurança pode ser implantada em várias camadas da rede
 - Criptografia, na camada de enlace de dados
 - Filtros de pacotes, na camada de rede
 - Autenticação, na camada de aplicação.

■ Provendo segurança para os pontos de acesso (cont.)

– Criptografia

- Codificação da informação
- Indicada quando o meio é compartilhado
- Algoritmos de chave privada
 - mesma chave para codificação e decodificação
 - chave deve ser trocada periodicamente.
- Algoritmos de chave pública
 - chaves com duas partes: uma privada e outra pública
 - codificação feita com chave pública e decodificação com chave privada.
 - DES (Data Encryption Standard)
 - SNMPv2 usa algoritmo de chave pública

■ Provendo segurança para os pontos de acesso (cont.)

– Filtros de pacotes

- permite que pacotes passem (ou não) pelo DR, dependendo de seu endereço
- DR deve ser configurado
- mudanças no endereço da fonte pode atrapalhar o funcionamento do filtro.
 - Ex: Endereço MAC de placa de rede
 - Ex: Programas que permitem alterar endereço MAC

■ Provendo segurança para os pontos de acesso (cont.)

– Autenticação de host

- permite o acesso a um serviço baseado no identificador do host
 - xhosts +athenas
- Informação de identificação do host pode ser facilmente alterada

■ Provendo segurança para os pontos de acesso (cont.)

– Autenticação de usuário

- identificação do usuário antes de permitir acesso.
- Uso de senha
 - formato texto
 - senhas fáceis (mnemônicas)
- Uso de criptografia para senhas
 - Secure Shell (SSH)
- Uso de senhas descartáveis
 - se for roubada não poderá ser usada.

■ Provendo segurança para os pontos de acesso (cont.)

– Autenticação de chave.

- Provê autenticação de usuário e de host em conjunto.
- Servidor de chaves
 - acesso remoto só pode ser feito com uma chave válida
 - servidor autentica fonte (usuário e host) e gera a chave para aquela transação.
- Kerberos, (MIT - Massachusetts Institute of Technology).

- Mantendo a segurança dos pontos de acesso
 - Localização de brechas atuais ou potenciais na segurança
 - programas geradores de senhas e chaves de criptografia
 - programas de ataques
 - lançando desafios a *hackers*

Conectando-se a uma rede pública.

- A conexão a uma rede pública muda o enfoque da gerência de segurança
- Tipos de acesso a partir de uma rede pública
 - Sem acesso;
 - Acesso total;
 - Acesso limitado.

- Sem acesso
 - nenhum serviço de rede disponível externamente.
 - serviço de troca de mensagens programado
 - vírus podem se propagar usando e-mail
- Acesso total
 - todos os hosts devem prover mecanismos de segurança
 - solução perigosa

- Acesso limitado
 - apenas um subconjunto dos hosts pode ser acessado externamente
 - uso de firewall
 - todos os acessos externos devem passar por um único host
 - mecanismos de segurança aplicados neste host
 - limitação dos serviços de rede oferecidos
 - Ex: SSH (Secure Shell) ao invés de Telnet, e-mail com autenticação e criptografia

Gerência de segurança em um Sistema de Gerência de Redes.

- Ferramentas de gerência de segurança devem limitar o acesso e notificar o ER em caso de brechas na segurança

- Ferramenta Simples
 - Deve exibir (graficamente) onde a segurança está implementada.
 - Operar em conjunto com a gerência de configuração.
 - Ferramentas disponíveis
 - verificação de configuração
 - inspeção manual dos mecanismos de segurança implementados

■ Ferramenta mais complexa

- monitoração em tempo real dos pontos de acesso
- interação com a interface gráfica para geração de avisos e alarmes
 - tentativas de acessos não autorizados
 - tentativas sucessivas
- “inteligência” para analisar o registro de eventos.
- funcionalidades não disponíveis nas ferramentas atuais.

■ Ferramenta Avançada

- Análise das conseqüências das medidas de segurança
 - restrição de tráfego
 - desempenho dos DR

Reportando eventos de segurança.

- Relatórios com histórico de eventos
 - identificação de tentativas (com sucesso ou não) de acessos não autorizados
 - identificação de eventos devido a problemas de configuração
- Aplicações de tempo real
 - evitar acessos não autorizados
- Responsável pela segurança?

Gerência de Desempenho

- Gerência de desempenho procura assegurar que a rede de dados esteja sempre acessível e com recursos disponíveis.

Gerência de Desempenho

- Benefícios do processo de gerência de desempenho.
- Realizando a gerência de desempenho.
- Gerência de desempenho em um Sistema de Gerência de Redes.
- Reportando informações de desempenho.

Benefícios do processo de gerência de desempenho.

- Ajuda o ER a oferecer um nível de serviço satisfatório aos usuários
- Monitoração da utilização dos DR e links
- Ajuda no planejamento de capacidade da rede

Realizando a gerência de desempenho.

- A realização da gerência de desempenho envolve 4 passos:
 - 1) Coleta de dados sobre a utilização dos DR e links
 - 2) Análise dos dados relevantes
 - 3) Definição de limites de utilização
 - 4) Simulação da rede

Realizando a gerência de desempenho (cont.)

- Coleta de dados sobre a utilização dos DR e links
 - Tarefa não trivial
 - DR diferentes possuem métricas diferentes
 - roteador
 - pacotes encaminhados, pacotes perdidos, carga do processador, etc.
 - servidor de arquivos, etc.
 - servidor de arquivos
 - taxa de utilização de disco, carga do processador, etc.

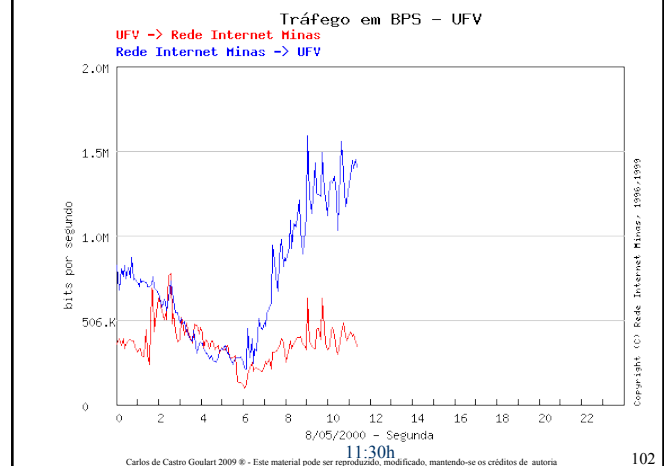
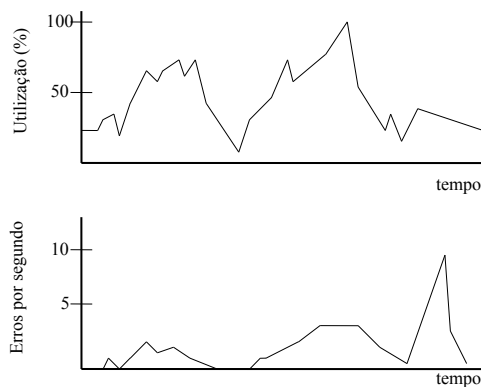
Realizando a gerência de desempenho (cont.)

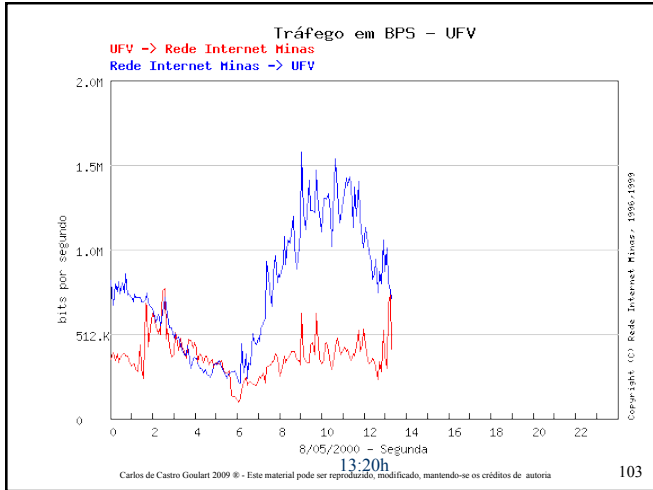
- Coleta de dados sobre a utilização dos DR e links (cont.)
 - links
 - tempo de resposta, taxa de rejeição, disponibilidade.
 - Uso de um protocolo de gerência para a coleta de dados.
 - Dados devem ser colhidos em tempo real
 - Arquivos de histórico (logs)

Realizando a gerência de desempenho (cont.)

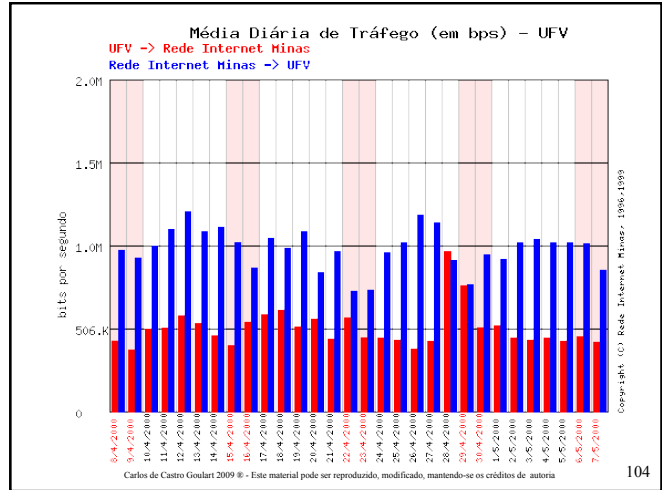
- Análise dos dados relevantes
 - Resultado das medidas mostrados em gráficos
 - gráficos de linha ou barra
 - Informações do DR
 - uso de memória, uso de processador, taxa de acesso a disco, número de sessões, etc.
 - Informações dos links
 - utilização, taxa de erros, percentagens de erros, etc
 - Gráficos de tempo real
 - Gráficos históricos

Realizando a gerência de desempenho (cont.)

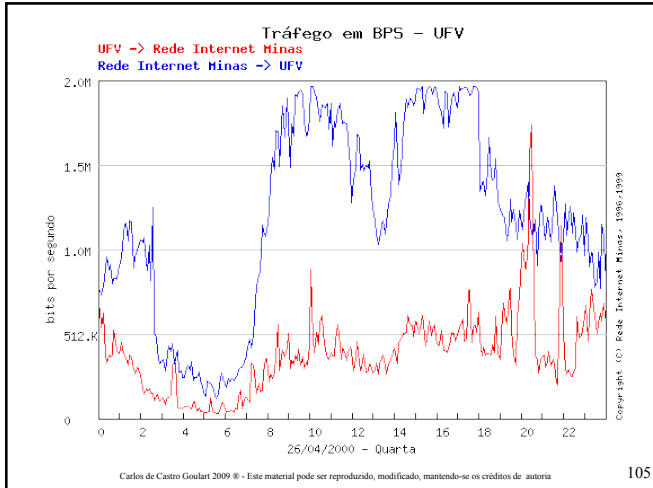




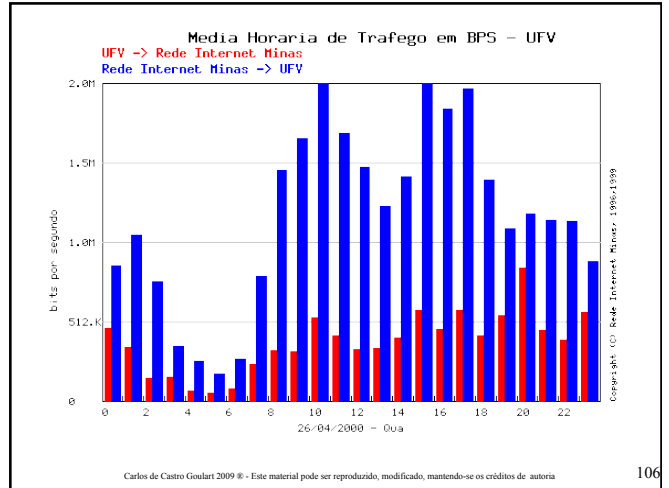
103



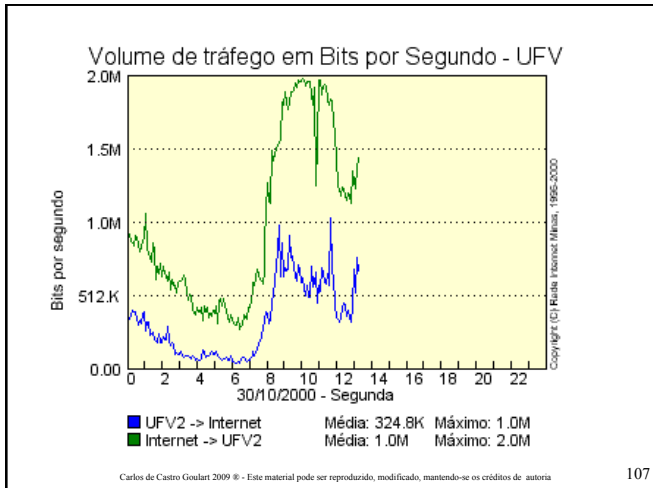
104



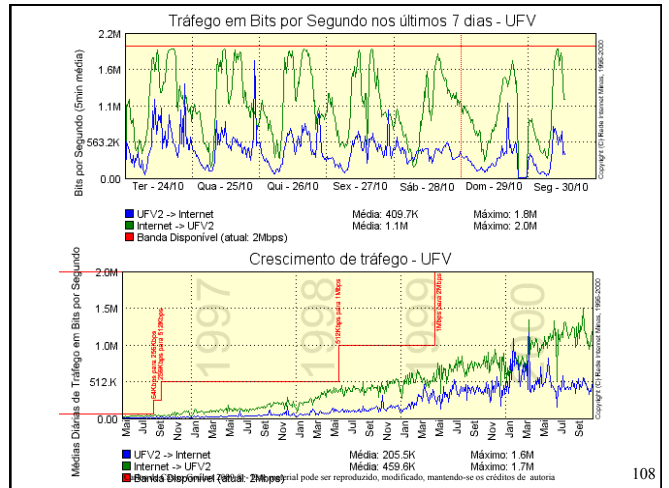
105



106

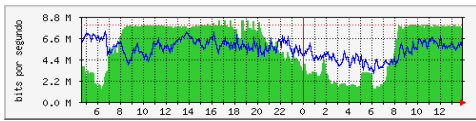


107

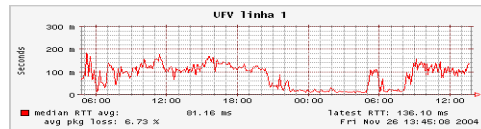
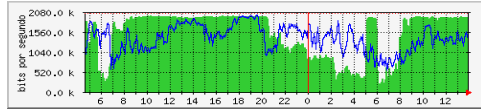


108

Novembro/2004 - Tráfego agregado (8 Mbps)



Novembro/2004 – Linha 1 (2 Mbps)



Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

109

Realizando a gerência de desempenho (cont.)

■ Definição de limites de utilização

- valor limite (*threshold*) usado para a geração de eventos (alarmes)
- método de tentativa e erro
- combinação de valores limites com interface gráfica

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

110

Realizando a gerência de desempenho (cont.)

■ Simulação da rede

- verificar o comportamento da rede em eventuais mudanças
- modelo de rede é muito complicado
- identificação de possíveis melhorias antes de se adquirir novos equipamentos e/ou software

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

111

Gerência de desempenho em um Sistema de Gerência de Redes.

- Uso de ferramentas com "inteligência" para analisar o estado da rede a partir das informações de tempo real e históricas

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

112

Gerência de desempenho em um Sistema de Gerência de Redes (cont.).

■ Ferramenta Simples

- Oferecer informações de tempo real
- gerar gráficos a partir das informações
- obter informações da utilização corrente a partir da interface gráfica
- Várias ferramentas comerciais oferecem tais facilidades

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

113

Gerência de desempenho em um Sistema de Gerência de Redes (cont.).

■ Ferramenta mais complexa

- Deve permitir a definição de valores limites
 - baixo, médio, alto
 - aviso quando está perto do limite
 - re-armação dos alarmes
- A maioria das plataformas de gerência consideram a definição de valores limites

Carlos de Castro Goulart 2009 © - Este material pode ser reproduzido, modificado, mantendo-se os créditos de autoria

114

- Ferramenta mais complexa (cont.)
 - Histórico de desempenho
 - geração de gráficos com dados históricos
 - gráficos de linha, barra, pizza, etc
 - uso de um SGBD ou ter uma API para uso com um SGBD.
 - Funcionalidade presente na maioria das plataformas atuais

- Ferramenta Avançada
 - Análise dos dados históricos de desempenho
 - verificação do estado da rede em pontos do passado
 - uso de um SGBD.
 - previsão de condições críticas de uso
 - ajuda no planejamento de capacidade

- Ferramenta Avançada(cont.)
 - Simulação da rede
 - verificação do estado da rede em pontos do passado
 - uso de um SGBD.
 - previsão de condições críticas de uso
 - ajuda no planejamento de capacidade
 - Ainda não existem ferramentas com tais características.

Reportando informações de desempenho.

- Informação textual
 - genérica e pode ser visualizada em diferentes dispositivos
- Informação gráfica
 - diferentes tipos de gráficos
 - uso de recursos gráficos
 - mudança de cor para indicar proximidade de valores limites
 - alarmes (usados com cuidado)

Gerência de Contabilização

- Gerência de contabilização mede a utilização dos recursos da rede de modo a estabelecer métricas, verificar quotas, determinar custos e taxar os usuários.

Gerência de Contabilização

- Benefícios do processo de gerência de contabilização.
- Realizando a gerência de contabilização.
- Gerência de contabilização em um Sistema de Gerência de Redes.
- Reportando informações de contabilização.

Benefícios do processo de gerência de contabilização.

- Habilita o ER a medir e reportar informações de contabilização
- Ajuda a entender o comportamento de usuários
- determinação de onde recursos devem ser alocados e o custo-benefício de novas tecnologias

Realizando a gerência de contabilização.

- A gerência de contabilização compreende os seguintes passos
 - 1) Obter dados de utilização dos recursos da rede
 - 2) Usar métricas para ajudar a definir quotas de uso
 - 3) Taxar os usuários pelo uso da rede

Realizando a gerência de contabilização (cont.)

- Obtendo dados de utilização dos recursos da rede
 - uso de protocolo de gerência
 - dados podem ser coletados com frequência baixa

Realizando a gerência de contabilização (cont.)

- Usando métricas para ajudar a definir quotas de uso
 - Definição de métricas para contabilização
 - número de transações, número de conexões...
 - RFC 1272 - Internet Accounting Background
 - Objetivo: repartição justa dos recursos
 - quotas para usuários ou grupos de usuários
 - Monitoração
 - se a quota for excedida pode-se cobrar mais caro pelo uso do recurso

Realizando a gerência de contabilização (cont.)

- Tarifando os usuários pelo uso da rede
 - Políticas de taxaço
 - Instalação e taxa mensal fixa
 - Mais fácil. Método muito utilizado
 - taxa baseada na utilização de recursos
 - Número total de transações realizadas
 - » transações podem ser muito diferentes
 - Número total de pacotes
 - » pacotes podem ter tamanhos variados
 - Número total de bytes
 - » transmitidos ou recebidos?

Gerência de contabilização em um SGR.

- Quão eficiente será a gerência de contabilidade, dependerá do tipo de ferramenta utilizada

■ Ferramentas Simples

- monitoração de qualquer métrica que exceda sua quota
- métrica deve ser configurável
- consultas periódicas programáveis
- necessita de tecnologia de banco de dados

■ Ferramentas mais complexa

- deve permitir a taxação baseada nas informações do BD e informações do ER
 - ER pode definir domínios lógicos, grupos de usuários, etc.
- opções para definir a taxação
 - Método de taxação, preço para cada região, frequência de consulta...

■ Ferramentas Avançada

- deve fazer previsões sobre a necessidade de mais recursos
- previsão sobre a conta de um determinado usuário (ou grupo de usuários)
 - dados históricos e tendência corrente de uso
- tecnologia para produzir ferramenta avançada existe.

Reportando informações de contabilização.

- Mensagens de tempo real
 - informação sobre métricas e quotas
- Relatórios textuais
 - históricos de contabilização e informações sobre taxação
- Estatísticas sobre contabilização
- Extratos para os usuários

Conclusões

- Gerência de redes deve ser uma tarefa bem planejada
 - O que pode ser gerenciado?
 - O que deve ser gerenciado?
 - Áreas funcionais da gerência a serem implantadas

- Áreas funcionais da gerência podem se ajudar
 - usar informações em conjunto
 - evitar redundâncias

- Tarefa fundamental para redes de médio e grande porte
 - relação custo-benefício
 - custo da implantação e manutenção das atividades de gerência de redes
 - custo de não se ter a atividade de gerência de redes

Referências

- *Network Management: A Practical perspective* - 2nd ed., Allan Leinwand, Karen F. Conroy, Addison-Wesley, 1996.
- *Network management Systems Essentials* (cap. 5-10), Divakara K. Udupa, McGraw-Hill, 1996.
- *SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON1 and 2* - 3rd ed., William Stallings, Addison-Wesley, 1999.
- *Internet Engineering Task Force*, página na Internet em <http://www.ietf.org>, setembro de 2003. (documentos sobre protocolos da Internet)
- *Página da Internet Minas*, <http://www.redeminas.br>, maio de 2000. (estatística de uso dos links do backbone mineiro)