

Introdução à Gerência de Redes de Computadores

Profa. Dra. Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco
kalinka@icmc.usp.br

Situação Vigente

- ◆ As redes e a informação que elas permitem acessar passaram a tornar-se imprescindíveis e sua indisponibilidade, mesmo que momentânea, pode ter um efeito devastador
- ◆ Manter uma rede funcional e operando, implica em lidar com uma quantidade imensa e heterogênea de equipamentos

2

VISÃO DO USUÁRIO

Para eles os sistemas de computação deve estar disponível o tempo todo para auxiliá-lo a atingir seus objetivos, como vendas, por exemplo; com qualidade, rapidez, eficiência etc., *não importando* quais os mecanismos envolvidos para tal.

3



Segundo um estudo realizado pela Universidade de Austin, EUA, o impacto de uma falha da rede produz um decréscimo na receita e aumenta o custo de uma empresa, e ainda o custo de uma falha na rede varia de 2% a receita anual, no primeiro dia de paralisação até cerca de 30% no trigésimo dia.

4

Contexto Atual

- ◆ **Crescimento das redes e número de equipamentos e de diversidade de tecnologias**
- ◆ **Novos dispositivos de rede**
- ◆ **Explosão de equipamentos dos vários fabricantes que estão no mercado**
- ◆ **Incrível diversidade de sistemas de gerenciamento proprietários que não permitem interoperabilidade entre si**

5

Contexto Atual

- ◆ **Resultados:**
 - Custos maiores com redes (pessoal qualificado, serviços especializados, software proprietário do fabricante, entre outros)
 - Dificuldade em manter tudo isso em operação
 - Como gerenciar tudo isso?
 - Que atividades estão envolvidas no gerenciamento de redes de computadores?

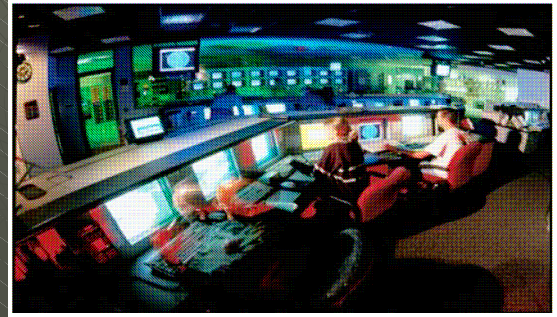
6

O que significa Gerenciamento?

- ♦ Gerenciamento significa ter o controle e poder agir em função de informações coletadas que mostram situações determinadas. Por exemplo: um link de dados pode apresentar muito atraso. Uma ação possível seria re-rotear o tráfego para outro link.
- ♦ Dentre as atividades comuns no gerenciamento de redes, estão:
 - Registrar a ocorrência de eventos
 - Estabelecer critérios para o disparo de alarmes
 - Detectar e diagnosticar a ocorrência de falhas
 - Conhecer e controlar alterações nos equipamentos
 - Acompanhar o desempenho da rede e dos serviços de rede
 - Garantir a segurança
 - Contabilizar recursos

7

O que é Gerenciamento?



8

O que é gerenciar?

- ♦ Gerenciamento de rede inclui a disponibilização, a integração e coordenação de elementos de hardware, software e humanos, para monitorar, testar, consultar, configurar, analisar, avaliar e controlar os recursos da rede e de elementos, para satisfazer às exigências operacionais, de desempenho e de qualidade de serviço em tempo real a um custo razoável.

[Saydam (1996) citado por Kuroze (2003)]

9

No contexto de Redes de Computadores

- ♦ Para o caso de redes de computadores, uma alternativa é usar a própria infraestrutura existente para atingir os elementos de rede ou pontos definidos da rede, na busca por informações e no disparo de ações sobre estes equipamentos.
- ♦ Outra opção seria montar uma rede paralela à rede existente e que tivesse interseções nos pontos de interesse.
- ♦ Além da necessidade de rede, existirá a necessidade de reconhecer, manipular e tratar toda esta informação obtida.
- ♦ Aplicações de gerenciamento serão aplicações que tratam dados.

10

O que Gerenciar?

- ♦ **Equipamentos de Rede**
- ♦ **Aplicações e Serviços de Rede**
- ♦ **Banco de dados**
- ♦ **Dispositivos de armazenamento**
- ♦ ...

11

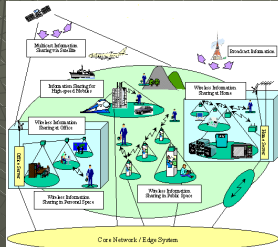
O que Gerenciar?

- ♦ No âmbito de redes, várias são as possibilidades de equipamentos ou itens que se pode monitorar a controlar.
- ♦ Em um nível mais baixo se tem a figura do elemento de rede (equipamento).
- ♦ Em um nível maior se observa as redes como um todo (como serviços).
- ♦ Praticamente qualquer coisa que tenha presença de rede pode ser gerenciada para permitir a exata noção de realidade da rede em questão

12

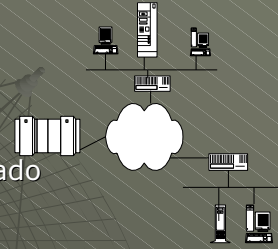
Gerência de Problemas

- ◆ Descobrir os problemas
- ◆ Isolar, diagnosticar
- ◆ Manutenção



Isolando o Problema

- ◆ Quem reportou
- ◆ Onde está conectado
- ◆ Componentes intermediários



14

Isolamento e Teste dos Problemas

- ◆ O isolamento e teste dos problemas das redes tornaram-se muito difíceis devido a duas causas principais:
 - Muitos níveis de pessoal envolvido:
 - ◆ técnicos de manutenção
 - ◆ operadores controladores de rede
 - ◆ gerentes de sistemas de informações
 - ◆ gerente de comunicações.

15

Isolamento e Testes dos Problemas

- Diversidade de formas de controle e monitoração:
 - ◆ cada fornecedor oferece ferramentas de controle de redes próprias, para monitorar seus produtos.

16

Buscando uma Solução



Centro de Operações de Rede

17

Buscando uma Solução

No Centro de Operações de Rede o operador, controlador de rede:

- ◆ monitora a rede e os sistemas que através dela prestam serviços
- ◆ mantém-se ao par das suas condições
- ◆ trabalha com vistas a efetuar o diagnóstico sobre os problemas que surgem

18

Dificuldades encontradas:

- ◆ Processo de diagnóstico difícil
 - operadores não detém o conhecimento necessário para efetuar o diagnóstico apropriado
- ◆ Necessidade de dispor de um ambiente que contenha mecanismos que apoiem este processo de diagnóstico

19

Dificuldades encontradas:

- ◆ Dificuldade de obtenção de informações relevantes
- ◆ Excesso de informações básicas (contadores e indicadores de *status*)
- ◆ Interpretar e correlacionar os dados?



20

Causas das Dificuldades

- ◆ Número crescente de equipamentos
- ◆ Muitos fornecedores com diferentes protocolos
- ◆ Muitos níveis de pessoal envolvido
- ◆ Diversas formas de controle e monitoração usadas nos diversos equipamentos com ferramentas próprias
- ◆ Falta de acesso direto a todos os componentes da rede para inspecionar e monitorar

21

Identificando o Problema

- ◆ Elementos críticos são inspecionados ping (packet internet groper) traceroute
- ◆ Problema precisa ser determinado: onde?
 - Equipamentos de rede
 - Servidores
 - Aplicações

...

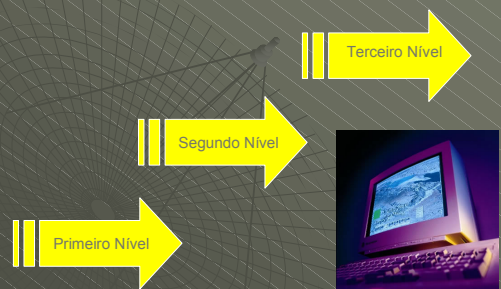
22

Processo de Diagnóstico

- ◆ Detecção de falhas percebidas pelo usuário ou por sistema de monitoração
- ◆ Diagnóstico e manutenção de equipamentos e/ou sistemas
- ◆ Reconfiguração da rede e/ou dos sistemas com eventual aumento de capacidade

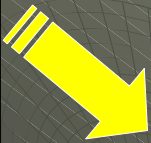
23

Níveis de abordagem



24

Primeiro Nível



- ◆ Relato do problema
 - telefone
 - E-mail
 - alarmes
- ◆ Teste para determinação da causa


Se solução imediata

- Resposta ao usuário
- Registro para fins estatísticos

- ◆ Problemas em geral se devem à Inexperiência
- ◆ Deve-se sempre fazer o registro de ocorrência de Problema
 - parâmetros, dados sobre equipamentos envolvidos

25

Segundo Nível



- ◆ envolve a atuação de programadores e analistas de suporte
- ◆ funcionamento dos sistemas e software básico
- ◆ análise de tendências
- ◆ correlação de sintomas

Para auxiliar neste nível do processo de diagnóstico é necessário poder contar com a possibilidade de aprender pelas experiências passadas

26

Segundo Nível

- ◆ Mecanismo de pesquisa sobre todos os registros de problemas passados
 - sintomas e hipóteses de causas
 - descrição de diagnósticos
 - ações corretivas desencadeadas bem como a indicação do que foi feito para corrigir o problema

27

Exemplos de Problemas

- ◆ taxa de erro alta
 - tráfego alto ??
- ◆ interface up/down repetidamente
- ◆ enlace down
 - verificar se os modems envolvidos apresentam histórico de congelamento
- ◆ Taxa de repasse de um roteador diminui
 - rotas descartadas ??
 - memória esgotada ??
 - tamanho da fila de pacotes esgotada ??
 - tempo de retransmissão de transporte pequeno ??

28

Exemplos de Problemas

- ◆ Aumento de pacotes com o CRC incorreto
 - Avisar o gerente da sub-rede e ativar a captura de pacotes(RMON) para detectar a máquina origem do problema

29

GERÊNCIA

Conceito específico

A gerência assegura que o sistema gerenciado atua com qualidade e desempenho desejados.

Gerência Passiva
+
Gerência Ativa

30

♦ Gerência passiva: Supervisão

- acesso aos parâmetros operacionais que indicam o estado de funcionamento das partes do sistema

♦ Gerência ativa: Controle

- testar e atuar sobre as condições operacionais e modos de operação das partes do sistema



31

CONCEITO DE GERÊNCIA

Premissas de uma gerência eficaz

Supervisão:

- dados coletados com finalidade bem definida (evitar dados supérfluos);
- coleta de dados confiável;
- relacionar os parâmetros e indicadores com alguma ação gerencial;
- levar em conta a vida útil das informações;
- armazenar os dados (histórico).

32

Metas do Gerenciamento

- ♦ Controlar os recursos da organização
- ♦ Acompanhar evolução da rede
- ♦ Aprimorar o serviço
- ♦ Balancear necessidades
- ♦ Reduzir tempo de indisponibilidade
- ♦ Controlar custos

33

Sistemas de Gerenciamento de Rede

- ♦ Controle da rede integrado
 - Interface com operador único
 - Ergonomia
- ♦ Equipamentos extras
 - Minimizar necessidade de hardware adicional
 - Aproveitar características dos equipamentos integrantes da rede
- ♦ Aplicações de gerenciamento
 - Manipulam os dados passíveis de obtenção via Sistema de Gerenciamento da Rede

34

Conceitos

- ♦ Informação de Gerência
 - Uma aplicação de gerência nada mais é que uma aplicação de tratamento de dados. Estes dados deverão obedecer determinada estrutura para que seja possível criar soluções de gerenciamento que atuem sobre os mais diversos ambientes de rede.
- ♦ Protocolos de Gerência
 - Um protocolo de gerência é normalmente um protocolo de nível de aplicação (possui especificidade). Ele terá seu design formulado para atender as demandas de comunicação entre as entidades que serão definidas na arquitetura de gerenciamento.

35

Arquiteturas de Gerenciamento

- ♦ Estrutura geral do sistema de gerenciamento
- ♦ Descrição de componentes dentro do sistema e suas funções
- ♦ Mostrar os relacionamentos entre os componentes

36

Arquiteturas de Gerenciamento

- ◆ As duas arquiteturas clássicas são a baseada no modelo SNMP, derivada dos padrões Internet/TCP-IP e a arquitetura OSI de gerenciamento, derivada dos padrões de sistemas abertos OSI.

37

Arquitetura de Gerenciamento Padrão

- ◆ Em uma arquitetura de gerenciamento clássica, tem-se a figura de uma entidade que obtém a informação de outra entidade que está sendo gerenciada.
- ◆ A interação possível entre estas é traduzida em mensagens de protocolo do tipo request-reply, mensagens de ações diretas ou ainda em mensagens assíncronas.

38

Informação de Gerenciamento

- ◆ **Qual?**
- ◆ **Organização**
- ◆ **Nomenclatura**
- ◆ **Regras e procedimentos**

39

Informação de Gerenciamento

- ◆ Que informação é interessante para o gerenciamento?
 - Dependerá do equipamento e contexto de rede onde ele estiver. Mesmo assim, muitas das informações de gerenciamento relacionadas podem ser assumidas.
 - ◆ Por exemplo: uma informação sempre útil de um equipamento como um roteador é sua tabela de roteamento. Com isso, existirão sempre bases de dados de informações comuns na maior parte das atividades.

40

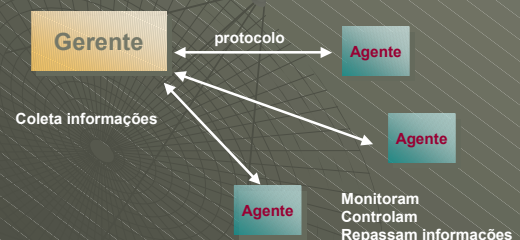
Informação de Gerenciamento

- ◆ Uma **estrutura de informação** de gerenciamento é necessária para gerenciar a massa de informações associadas às complexas redes multi-fabricantes que existem.
- ◆ Uma **nomenclatura** deve ser definida para descrever estas informações.
- ◆ **Procedimentos de acesso** e alteração das informações devem ser definidos.

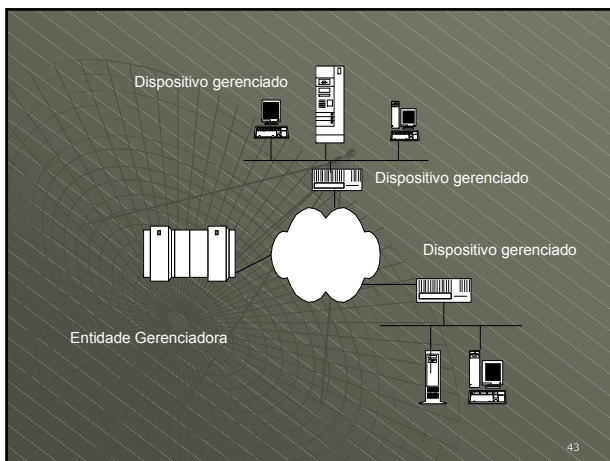
41

Modelo Gerente-Agente

Gerência de redes é uma aplicação distribuída que envolve trocas de dados entre os processos gerente e agente



42



43

Arquitetura Gerente-Agente

Gerente: envia requisições de operações ao agente e recebe as respostas, bem como recebe notificações assíncronas do agente

- ◆ Agente: responde ao gerente através do acesso às informações sobre os recursos gerenciados, bem como envia notificações ao gerente

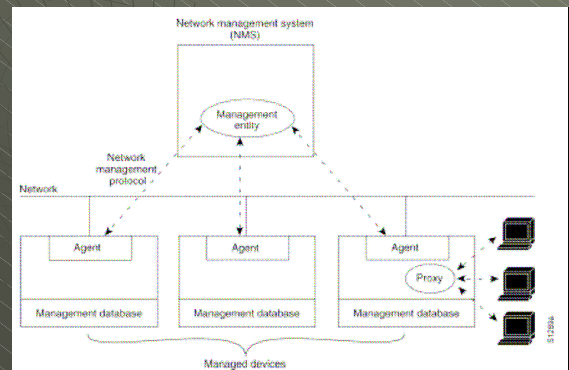
44

Agentes e Gerentes

- ◆ No gerenciamento de redes é muito comum a figura de gerentes e agentes.
- ◆ **Gerentes:** entidade responsável em coletar as informações e disparar ações.
 - Atuam sobre os agentes. Agregam inteligência ao sistema podendo realizar tarefas mais complexas como gerar relatórios para o usuário.
- ◆ **Agentes:** entidade localizada perto (ou parte) do item sendo gerenciado (como um equipamento) e responde às solicitações do gerente via rede.
 - Permitem o acesso às informações de gerenciamento localizadas localmente e as mantêm um reflexo da realidade do equipamento.

45

Agentes e Gerentes



Agentes e Gerentes

- ◆ Os protocolos de gerenciamento permitem ao gerente disparar comandos para o agente através da rede, como qualquer outra aplicação de rede. Por isso, os protocolos de gerenciamento normalmente são protocolos de camada 7.
- ◆ Eles são específicos para a atividade de gerenciamento e implementados em aplicações de gerenciamento.

47

Arquiteturas de Gerência

- ◆ **OSI**
 - Protocolo CMIP (*Common Management Information Protocol*) (camada de aplicação)
 - Orientado a eventos
 - Apoiado pelo pilha OSI completa
 - Classes de objetos gerenciados

48

Áreas Funcionais

- ◆ Gerenciamento de falhas
- ◆ Gerenciamento de configuração
- ◆ Gerenciamento de performance
- ◆ Gerenciamento de segurança
- ◆ Gerenciamento de contabilização

49

Áreas Funcionais de Gerenciamento (segundo o Modelo OSI)

- ◆ Gerenciamento de FALHAS:
 - Assegura operação contínua
 - Detecta, isola e registra o problema
 - Registra as ocorrências
 - Executa testes de diagnóstico
 - Realiza a investigação do ocorrido
 - Comportamento proativo (preferível) ou reativo

50

Gerenciamento de Falhas

- ◆ Determinar exatamente onde está localizado o problema
- ◆ Isolar o resto da rede do segmento com problemas de modo que ela possa continuar funcionando
- ◆ Reconfigurar ou modificar a rede de modo a minimizar o impacto da operação sem o componente com problemas
- ◆ Consertar ou substituir o componente com problemas para restaurar a rede a seu estado normal

51

Áreas Funcionais de Gerenciamento (segundo o Modelo OSI)

- ◆ Gerenciamento de CONFIGURAÇÃO:
 - A rede é um sistema dinâmico que sempre está se alterando
 - Manutenção da estrutura física e lógica da rede
 - Acompanhar o ciclo de vida do componente e sua configuração
 - Identificar componentes num nível apropriado e suas relações (topologia)
 - Monitorar cada componente, documentando as trocas que devem manter os requisitos básicos estabelecidos
 - Manter registros dos status de cada componente – topologia e dispositivos
 - Executar alterações na configuração do sistema visando isolar falhas, aliviar situações críticas ou atender necessidades de usuários

52

Gerenciamento de Configuração

- ◆ Dispositivos podem ser configurados para atuar de diferentes maneiras, usando diferentes protocolos
- ◆ Parâmetros de configuração precisam ser inicializados e eventualmente alterados
- ◆ Novos componentes podem ser adicionados e seu registro precisa ser mantido atualizado
- ◆ As ligações entre os componentes (físicas e lógicas) necessitam ser mantidas atualizadas

53

Áreas Funcionais de Gerenciamento (segundo o Modelo OSI)

- ◆ Gerenciamento de DESEMPENHO:
 - Controla o “comportamento” dos recursos de rede
 - Avalia as atividades de comunicação sendo oferecidas na rede
 - Monitora a operação diária da rede
 - Localiza pontos críticos no sistema
 - Registra dados de operação
 - Auxilia funções de planejamento e análise

54

Gerenciamento de Performance

- ◆ Monitorar e controlar
- ◆ Estabelecer padrão de normalidade
- ◆ Determinar limites de capacidade de utilização
- ◆ Perfil de tráfego
- ◆ Gargalos
- ◆ Tempo de resposta
- ◆ *Throughput*

55

Áreas Funcionais de Gerenciamento (segundo o Modelo OSI)

- ◆ Gerenciamento de SEGURANÇA:
 - Cuida dos mecanismos e procedimentos de proteção
 - Cria, apaga e controla os serviços e mecanismos de segurança
 - Trata da distribuição da informação relacionada com segurança e seus eventos
 - Mantém registros de eventos relativos à segurança
 - Suporta e garante a política de segurança adotada

56

Gerenciamento de Segurança

- ◆ Monitorar e controlar o acesso aos recursos da rede e às informações
- ◆ Coletar, armazenar e examinar registros de auditoria e logs de segurança
- ◆ Ativar e desativar procedimentos de log

57

Áreas Funcionais de Gerenciamento (segundo o Modelo OSI)

- ◆ Gerenciamento de CONTABILIZAÇÃO:
 - Controla recursos
 - Permite que tarifas sejam aplicadas aos recursos de rede (discos compartilhados, banda, arquivamento remoto, serviços de telecomunicações, e-mails, etc)
 - Viabiliza a identificação de custos para a rede e seus recursos
 - Mantém limites de consumo
 - Efetua a melhor distribuição de recursos e alimenta trabalhos de planejamento

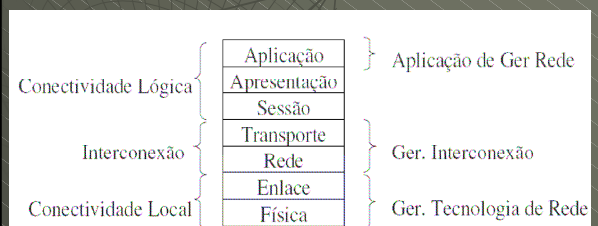
58

Gerenciamento de Contabilização

- ◆ Um usuário ou grupo de usuários pode estar abusando de seus privilégios e sobrecarregando a rede, em prejuízo dos demais
- ◆ Usuários podem estar fazendo uso ineficiente da rede e o gerente da rede pode auxiliar a alterar procedimentos que melhorem a performance
- ◆ A gerência da rede tem mais condições de planejar o crescimento da rede se conhece a atividade dos usuários com suficiente detalhamento

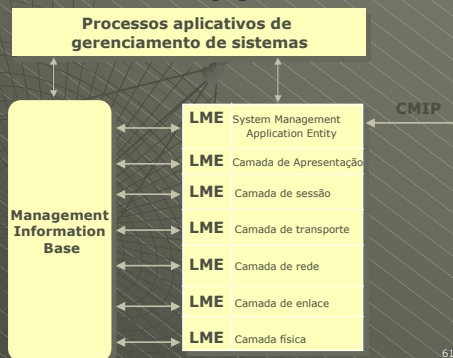
59

Gerenciamento dentro do modelo OSI



60

Arquitetura de gerenciamento OSI



61

CMISE

ACSE

ROSE

CMISE-Common Management Information Service Elements

ACSE- Access Control Service Element

estabelecer e desfazer associações

ROSE- Remote Operations Service Element

invocação de operação em um sistema remoto

identificação da operação

código

argumentos

respostas : resultado

rejeição

erro

62

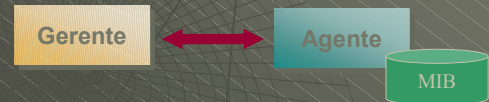
Gerenciamento dentro do modelo OSI

- ♦ Uma aplicação de gerenciamento irá atingir os elementos de rede e entidades através da própria rede. Isto cria uma preocupação com o quanto a solução de gerenciamento irá pesar sobre a própria rede que se quer gerenciar.
- ♦ A aplicação de gerenciamento poderá visualizar níveis de conectividade e trabalhar em qualquer um deles:
 - 1. Nível de Conectividade local (tecnologia de rede)
 - 2. Nível de Interconexão
 - 3. Nível de Conectividade Lógica (aplicação)

63

MIB - Management Base Information

- ♦ Conjunto de objetos/variáveis que modelam os recursos gerenciados



64

MIB

- ♦ Objeto gerenciado: representação do que está sendo gerenciado
- ♦ Especificação em linguagem ASN.1 (Abstract Syntax Notation One)
- ♦ Objetos genéricos (padronizados)
- ♦ Objetos específicos (definidos por fornecedores de produtos)

65