

# **AULA Nº 11**

## **Infraestrutura Comp. Alto Desempenho e Sist. Distribuídos**

**Monitoramento da Infraestrutura  
Computacional**

***Julio Cezar Estrella***  
***ICMC-USP***

# O que é monitoração?

“Observar em determinado período de tempo se as condições de um objeto/equipamento está dentro dos padrões”

# Porque monitorar?

- Determinar partes mais utilizadas do sistema;
- Determinar Gargalos de Desempenho;
- Ajustar Parâmetros de Configurações de Hardware;
- Caracterizar Carga de Trabalho que o sistema pode suportar, devido a variabilidade computacional;

# Ferramentas (Algumas)

- DSTAT
- Sysstat
- Zabbix

# DSTAT

- Combinação do vmstat, iostat, ifstat, netstat é muito mais...
- Disponível para:
  - Red Hat Enterprise Linux / CentOS
  - Fedora
  - Gentoo
  - OpenSUSE
  - Debian
  - Mandriva
  - Caos
  - Ubuntu Breezy
  - Linspire
  - Sourcemage
  - Rpath
  - PLD Linux
  - Slackware
  - Tiny Core Linux

FONTE: <http://dag.wiee.rs/home-made/dstat/>

# Zabbix

- Um software gratuito de código fonte aberto, com sistema de monitoramento distribuído, capaz de monitorar a disponibilidade e desempenho da infraestrutura de redes e aplicações
- <http://www.zabbix.com>

# Gerência

- **Gerência** → Métodos para planejar, configurar, controlar, monitorar, corrigir falhas e administrar redes de computadores/aplicações
  - **Modelo Gerente-Agente**
    - nós gerenciáveis – 1 ou mais nós gerenciáveis
    - estrutura de informação de gerenciamento – SMI (regras de descrição dos objetos)
    - base de informações de gerenciamento – MIB (conjunto de informações de gerenciamento)
    - operações de gerenciamento – primitivas para manipulação via usuários.

# Gerência

- **Gerenciamento de rede:**

*“Inclui a disponibilização, a integração e a 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]*



# Gerência

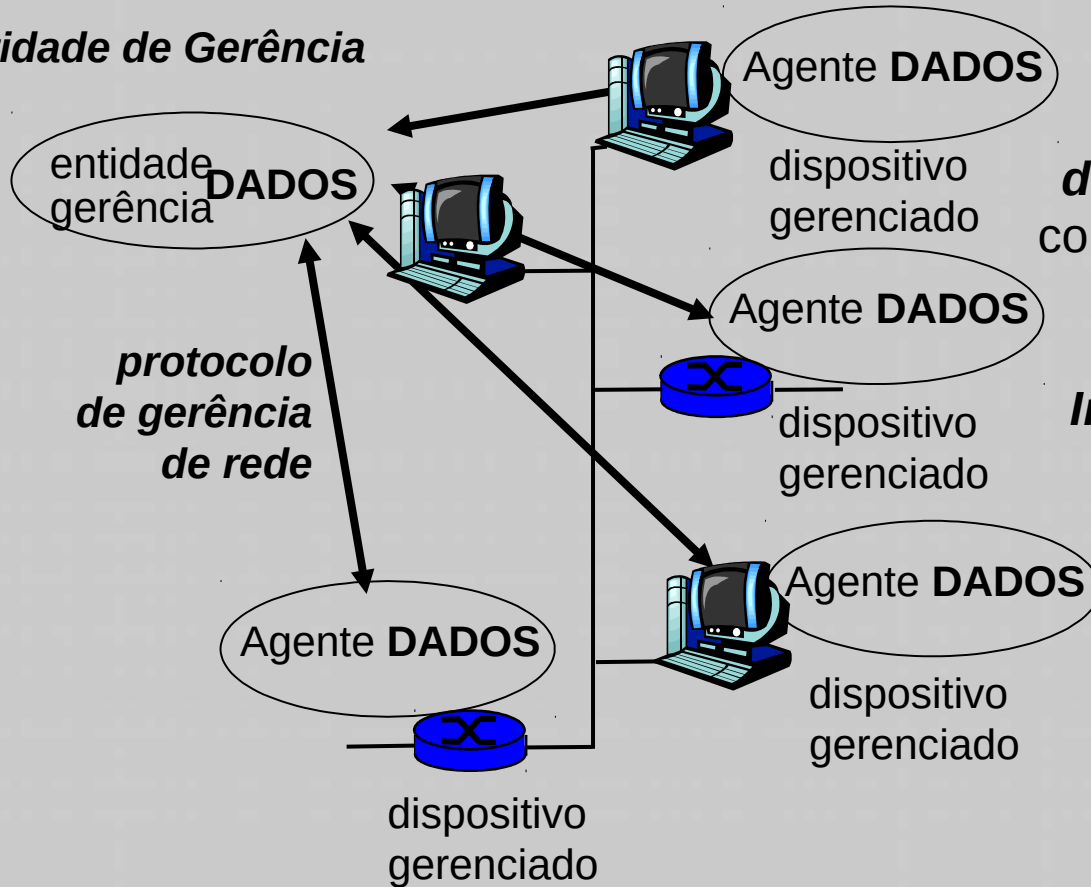
- Sistemas autônomos (i.é., “rede”): centenas ou milhares de componentes de hw/sw interagindo.
- Outros sistemas complexos que necessitam de monitoração e controle:
  - Aeronave.
  - Usina nuclear.
  - Sensores

# Gerência

- A *International Organization for Standardization* (ISO) definiu as principais áreas de gerenciamento de rede.
- A divisão proposta engloba as seguintes áreas:
  - Gerência de falhas;
  - Gerência de contabilização;
  - Gerência de configuração;
  - Gerência de segurança;
  - Gerência de desempenho.

# Infraestrutura para Gerência de Redes

*Entidade de Gerência*



**dispositivos gerenciados**  
contêm **objetos gerenciados**  
cujos dados são reunidos  
numa **Base de**  
**Informações de Gerência**  
(MIB)

# Padrões de Gerenciamento

- **OSI CMIP - Common management information protocol:**
  - Projetado nos anos 80: considerado o padrão de gerenciamento por excelência.
  - Padronização lenta demais.
  -
- **SNMP: Simple Network Management Protocol:**
  - Origem na Internet (SGMP).
  - Começou simples.
  - Desenvolvido e adotado rapidamente.
  - Crescimento: em tamanho (abrangência) e complexidade.
  - Atualmente: SNMP V3.
  - Padrão de fato para gerenciamento de redes.

# Protocolo de Gerenciamento

- SNMP é o padrão para protocolo de gerência mais popular.
- Foi o padrão adotado por vários fabricantes e operadoras.
- Define como funciona a arquitetura de gerenciamento de redes TCP/IP.
- É simples para ser implementado em todo tipo de equipamentos e flexível o bastante para aceitar futuras modificações.
- É o protocolo de gerenciamento da arquitetura TCP/IP. Define como funciona a arquitetura de gerenciamento Internet.

# Protocolo de Gerenciamento

- Protocolo assíncrono de requisição e resposta (*request/response*)
- Único requisito de transporte do **SNMP** é um serviço de transporte sem conexão
- Permite a uma NMS centralizada consultar agentes para obter e modificar informações nas MIBs

# Protocolo SNMP

O SNMP é um protocolo de gerência utilizado para obter informações de servidores SNMP - agentes espalhados em uma rede baseada na pilha de protocolos TCP/IP.

# Protocolo SNMP – Visão Geral

1. **Management Information Base (MIB):**
  - Base de dados distribuída com dados de gerenciamento de rede.
2. **Structure of Management Information (SMI):**
  - Linguagem de definição para objetos da MIB.
3. **Protocolo SNMP:**
  - Transporta informações e comandos sobre objetos entre o gerenciador e o elemento gerenciado.
4. **Segurança, capacidades administrativas.**



# SMI

- **Structure of Management Information (SMI)**
  - Finalidade: definir bem e sem ambigüidade a sintaxe e semântica dos dados de gerência.
  - **tipos básicos de dados**
    - Formato genérico dos dados.
  - **TIPO DO OBJETO**
    - tipo dos dados, status, semântica do objeto gerenciado
  - **IDENTIDADE DO MÓDULO**
    - agrupa objetos relacionados em módulos MIB

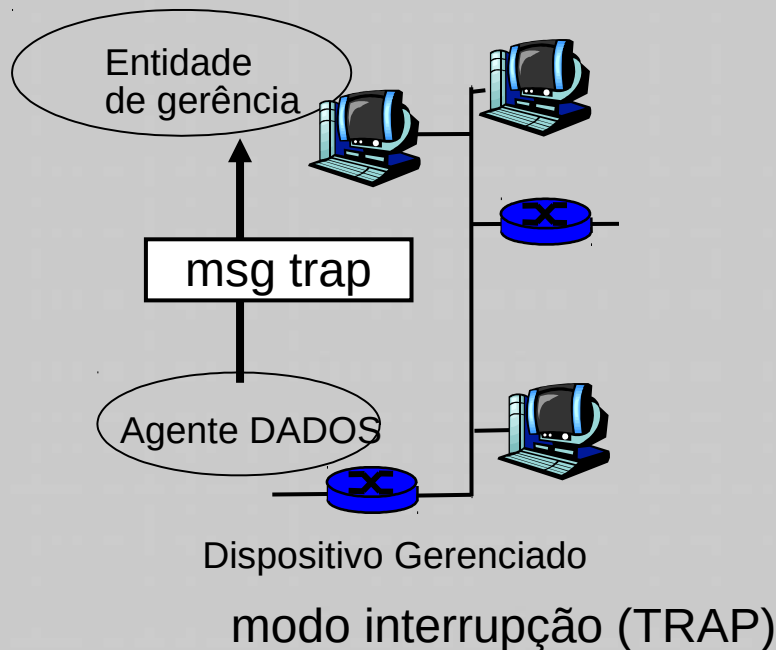
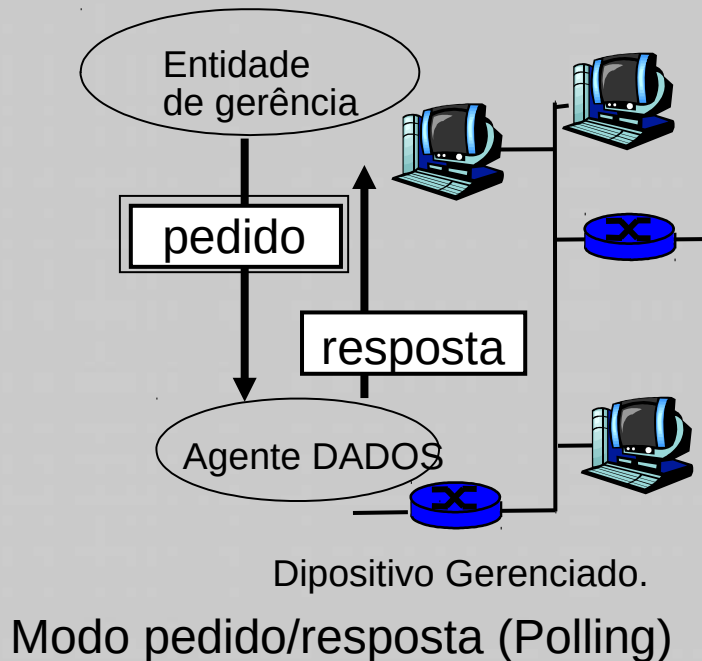
# Protocolo SNMP

- Duas formas de transportar info das MIBs e comandos:
  - Polling: “Entidade de Gerência” interroga cada “dispositivo gerenciado” e recebe as infos das MIBs. Usa a Tabela de Polling.
  - Trap: “Dispositivo gerenciado” percebe um evento gerenciado que atingiu os limites de variação estabelecidos previamente e envia info da MIB à “Entidade de Gerência”.

# Protocolo SNMP

- No SNMP os dados são obtidos através de requisições de um gerente a um ou mais agentes utilizando os serviços do protocolo de transporte UDP, para enviar e receber suas mensagens através da rede.

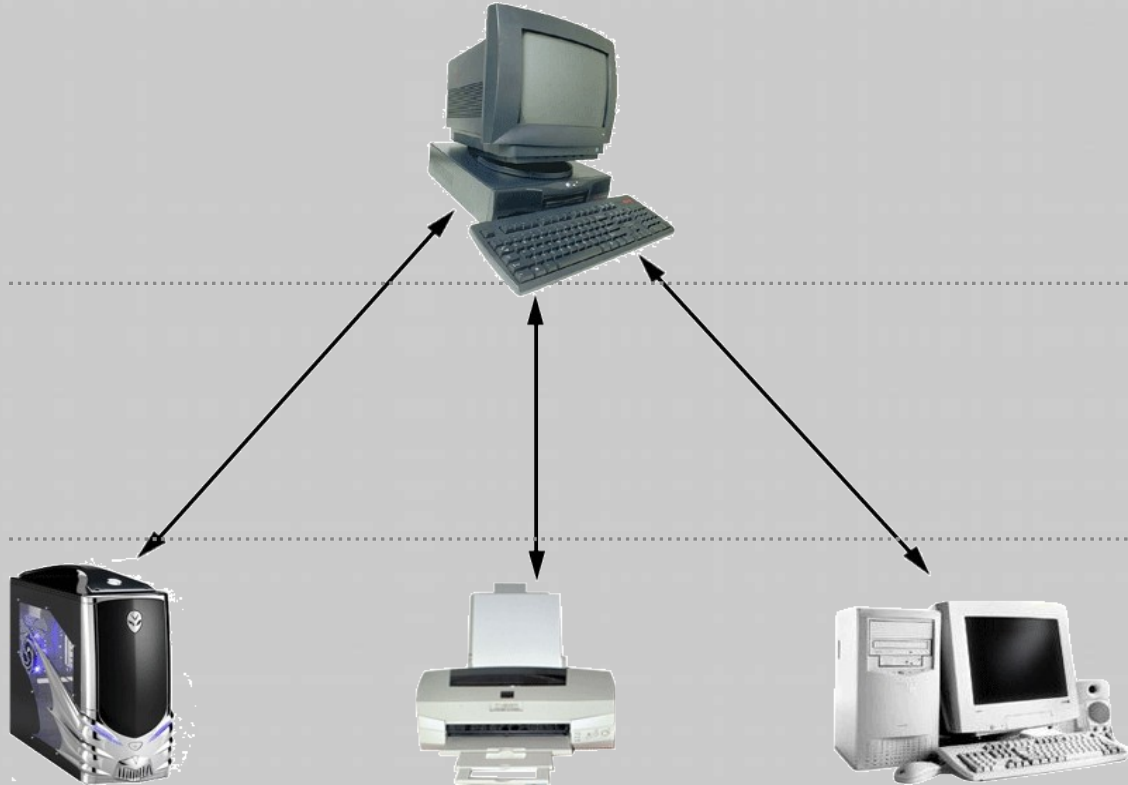
# Protocolo SNMP



# Segurança e Administração

- **Criptografia:** mensagem SNMP criptografada com DES.
- **Autenticação**
- **Proteção contra playback:** usa Nonce.
- **Controle de acesso baseado em visões (Comunidades):**
  - A entidade SNMP mantém uma base de dados de direitos de acesso e regras para vários usuários.
  - A própria base de dados é acessível como um objeto gerenciado.

# O que monitorar?



# SNMP/TCP/IP

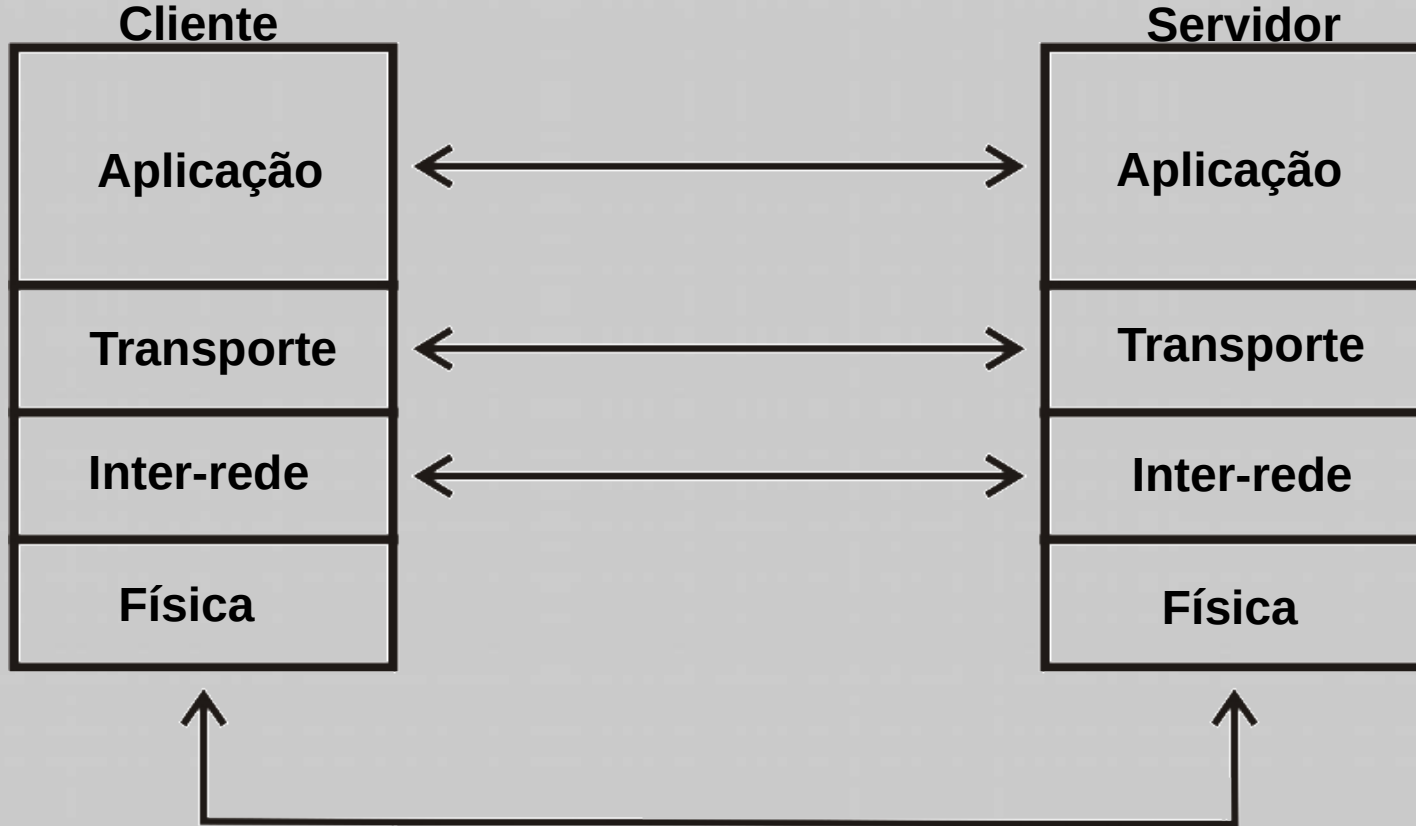
- O TCP/IP é o acrônimo para “Transmission Control Protocol / Internet Protocol”, e serve para caracterizar a família de protocolos utilizada nas comunicações de computadores.

# SNMP/TCP/IP

- É apresentado por meio de um modelo de **4 camadas** que descreve o caminho que a informação percorre por uma rede:
  - *Camada de aplicativo;*
  - *Camada de transporte;*
  - *Camada de Inter-rede;*
  - *Camada Física;*

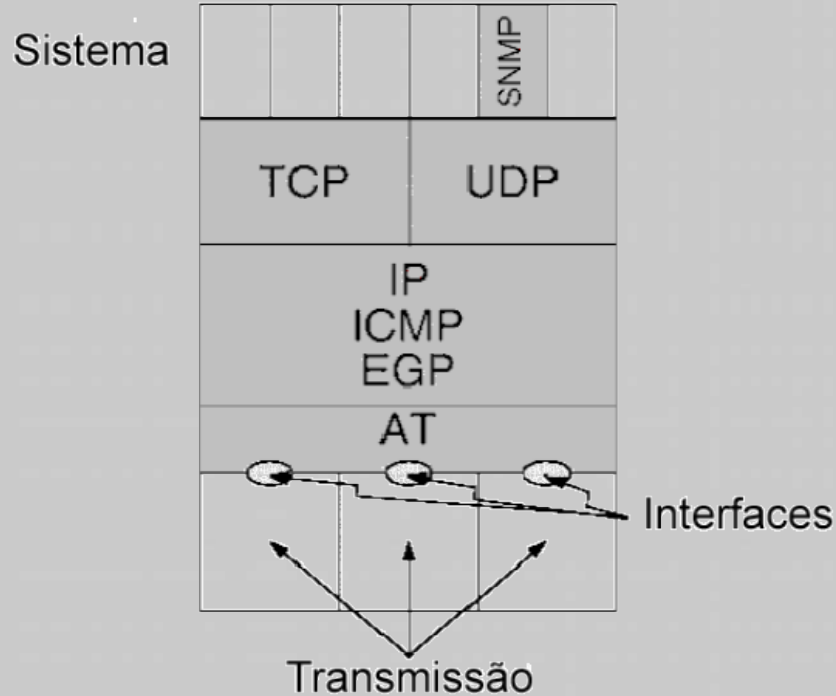


# SNMP/TCP/IP



# SNMP/TCP/IP

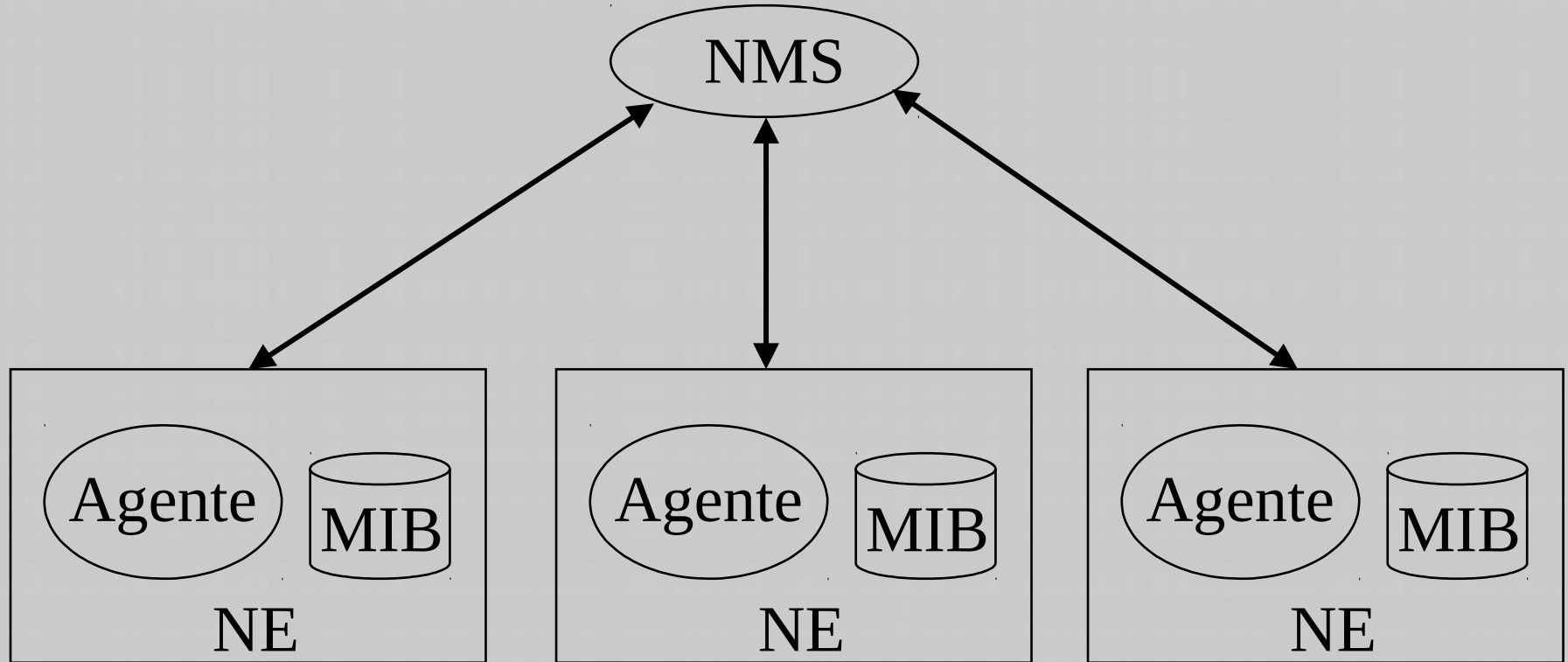
## Localização do protocolo SNMP na pilha TCP/IP



# Características do SNMP

- O modelo de gerenciamento SNMP para redes TCP/IP, é composto pelos seguintes elementos:
  - *Estação de gerenciamento (NMS);*
  - *Agente de Gerenciamento;*
  - *Base de Informações (MIB);*
  - *SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3;*

# MIBs SNMP



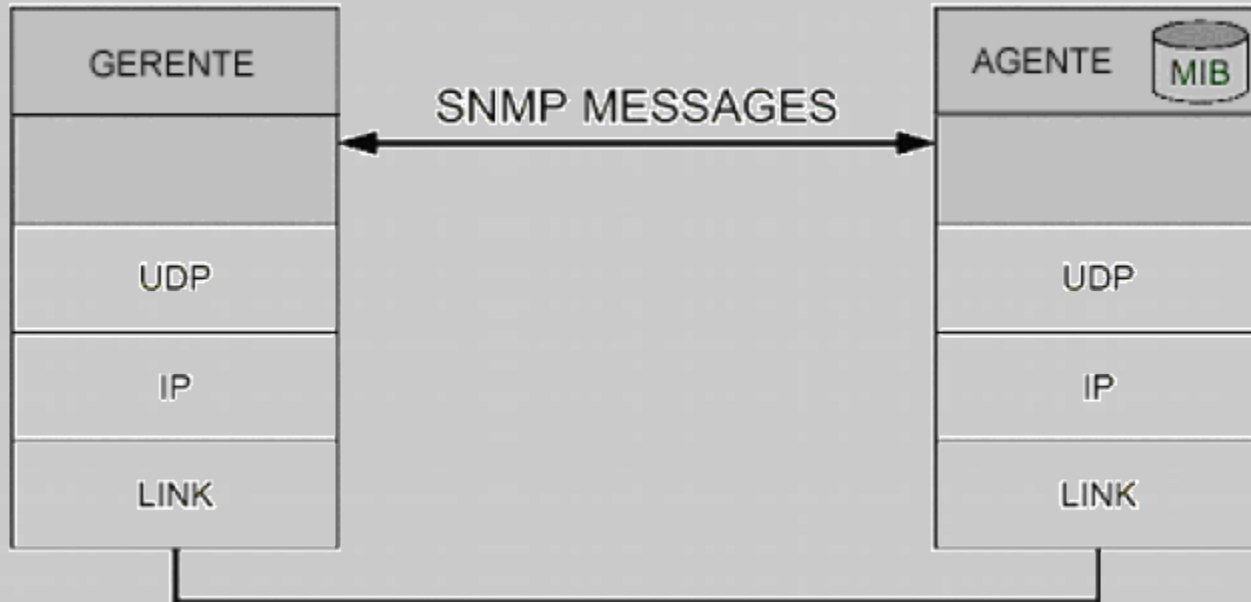
# Fluxo do SNMP

## Diagrama de fluxo do SNMP



# Gerente e Agente SNMP

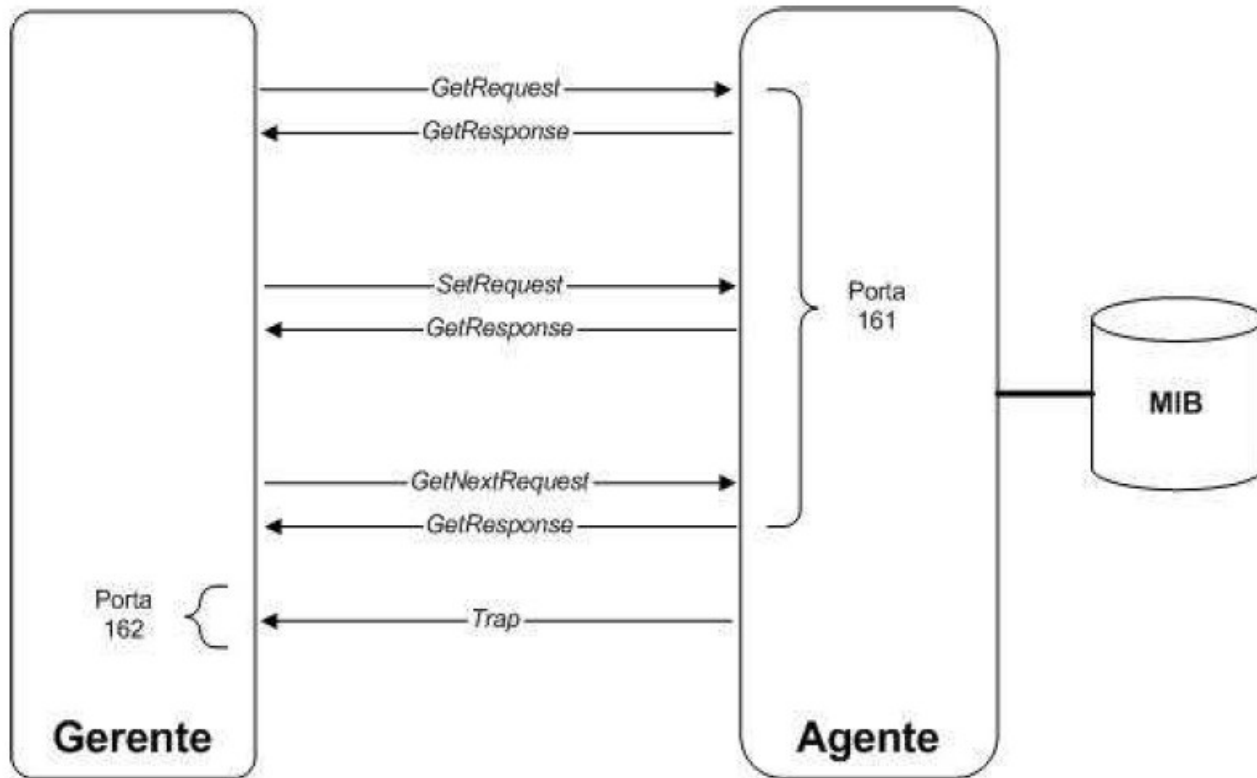
Relacionamento entre gerente e agente  
baseado no modelo TCP/IP



# Operações do SNMP

- **GET**
  - Utilizada para ler o valor de uma variável; o gerente solicita que o agente obtenha o valor da variável
- **SET**
  - Utilizada para alterar o valor da variável; o gerente solicita que o agente faça uma alteração no valor de uma variável
- **TRAP**
  - Utilizada para comunicar um evento; o agente comunica ao gerente o acontecimento de um evento previamente determinado

# Comunicação SNMP





# MIB SNMP

**MIB – *Management Information Base***

*“Conjunto de objetos gerenciados, que abrange as informações necessárias para a gerencia da rede.”*

# Objetos Gerenciandos - SNMP

- *“Visão abstrata de um recurso real do sistema.”*
- **Objetos gerenciados:**
  - todos os recursos que devem ser gerenciados.
- **Exemplo:** Consumo de banda, Status de operação, colisões de pacotes

# Ferramentas de Gerência SNMP

- Comerciais
  - OpManager
    - <https://www.manageengine.com/network-monitoring/>
- Dominio público
  - MRTG
    - <https://oss.oetiker.ch/mrtg/index.en.html>
  - Cacti
    - <https://www.cacti.net/>

# TCP e SNMP

- *SNMP - Simple Network Management Protocol*
  - *RFC1155 Structure and Identification of Management Information for TCP/IP-based internets*
  - *RFC 1156 - Management Information Base Network Management of TCP/IP-based internets*
  - *RFC 1157 - A Simple Network Management Protocol*
  - *RFC 1213 - Management Information Base Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*
- *RMON - Remote Network Monitoring*
  - *RFC1271 e depois RFC 1757*

# TCP e SNMP

- **SNMPv2**
  - RFC1442 Structure of Management Information for Version 2 of SNMP
  - RFC1448 Protocol Operations for Version 2 of SNMP
- **SNMPv3**
  - 1998
  - Principal característica: Segurança

# Vantagens do SNMP

- O agente SNMP é pequeno e simples
- **Flexibilidade:** Construção de MIB's definida pelo usuário.
- Uso de um protocolo bem definido
- Disponibilidade de ferramentas da área de redes.

# Desvantagens do SNMP

- Não é adequado para redes muito grandes;
- Traps SNMP não são reconhecidos;
- O padrão SNMP básico provê somente autenticação trivial;
- Não suporta comunicação manager-to-manager;

# Conclusão

- Gerenciamento de rede:
  - Extremamente importante: representa 80% do “custo” da rede.
  - Padrão ASN.1 para descrição dos dados.
  - Protocolo SNMP como uma ferramenta para transportar a informação.
- Gerenciamento de rede: mais arte do que ciência:
  - O que medir/monitorar?
  - Como responder a falhas?
  - Correlação/filtragem de alarmes?



# **Referências**

**KUROSE, J.; ROSS, K. W. Redes de Computadores e a Internet, 2016**

**BRANCO, K. R. J. C; Notas de Aula – Administração e Gerenciamento de Redes.**

# **Atividade**

- **Disponível no Moodle conforme consta no cronograma da disciplina**

# Próxima Aula

- **Carga de Trabalho**