

Capítulo 9: Gerenciamento de Redes

Objetivos do capítulo:

- ❑ introdução ao gerenciamento de redes
 - motivação
 - componentes principais
- ❑ Ambiente de gerenciamento de redes da Internet
 - MIB (*management information base*): base de informações de gerenciamento
 - SMI: linguagem de definição dos dados
 - SNMP: protocolo para a gerência de rede
 - segurança e administração
- ❑ serviços de apresentação: ASN.1

Capítulo 9: roteiro

- ❑ O que é gerência de redes?
- ❑ Arcabouço de gerenciamento padrão da Internet
 - Estrutura das Informações de Gerenciamento: SMI - *Structure of Management Information*
 - Base de Informações de Gerência: MIB - *Management Information Base*
 - Operações do Protocolo e Mapeamentos de Transporte do SNMP
 - Segurança e Administração
- ❑ ASN.1

O que é Gerência de Redes?

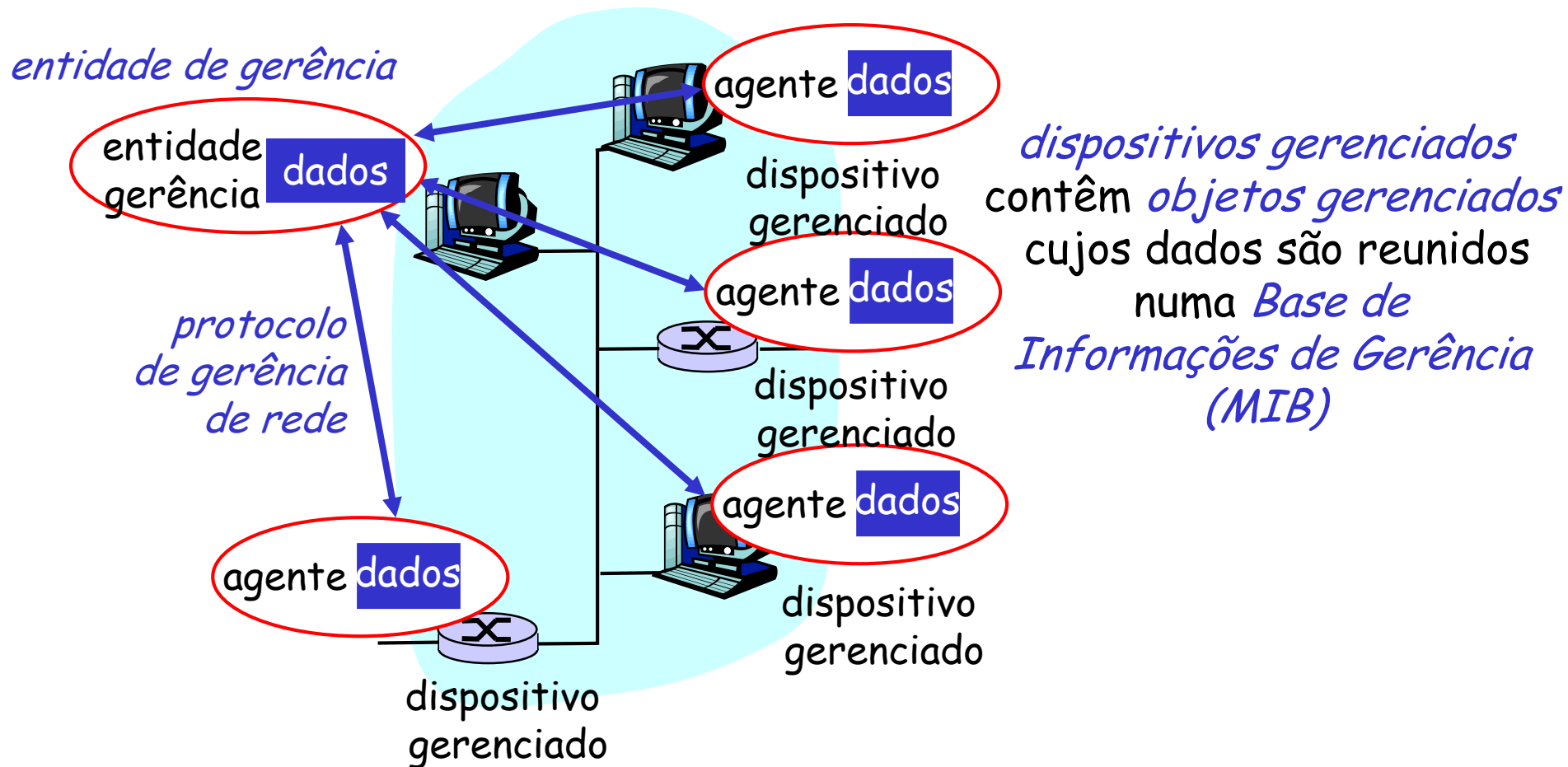
- ❑ **Sistemas autônomos (i.é., "rede"):** 100s ou 1000s de componentes de hw/sw interagindo
- ❑ outros sistemas complexos que necessitam de monitoração e controle:
 - aeronave
 - usina nuclear
 - Outros?



"**Gerência de rede** inclui a instalação, integração e coordenação de elementos de hardware, software e humanos para monitorar, testar, checar, configurar, analisar, avaliar e controlar a rede e recursos destes elementos para atingir os requisitos de tempo real, desempenho operacional e Qualidade de Serviço a um custo razoável."

Infra-estrutura para a gerência de rede

definições:



Padrões de Gerência de Rede

CMIP da OSI

- ❑ *Common Management Information Protocol*
- ❑ projetado nos anos 80: padrão unificador de gerência de rede
- ❑ padronização demasiado lenta

SNMP: *Simple Network Management Protocol*

- ❑ Raízes na Internet (SGMP)
- ❑ começou simples
- ❑ rapidamente instalado e adotado
- ❑ crescimento: tamanho, complexidade
- ❑ Atualmente: SNMP v3
- ❑ padrão *de fato* de gerência de rede

Capítulo 9: roteiro

- ❑ O que é gerência de redes?
- ❑ **Arcabouço de gerenciamento padrão da Internet**
 - Estrutura das Informações de Gerenciamento: SMI - *Structure of Management Information*
 - Base de Informações de Gerência: MIB - *Management Information Base*
 - Operações do Protocolo e Mapeamentos de Transporte do SNMP
 - Segurança e Administração
- ❑ ASN.1

Visão geral do SNMP: 4 partes fundamentais

- ❑ *Management information base (MIB):*
 - repositório distribuído de dados de gerência de rede
- ❑ *Structure of Management Information (SMI):*
 - linguagem de definição de dados para objetos da MIB
- ❑ **protocolo SNMP**
 - transfere informações e comandos sobre objetos entre o gerenciador e o elemento gerenciado
- ❑ **recursos de segurança e administração**
 - principal melhoria no SNMPv3

SMI: linguagem de definição dos dados

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

Tipos Básicos de Dados

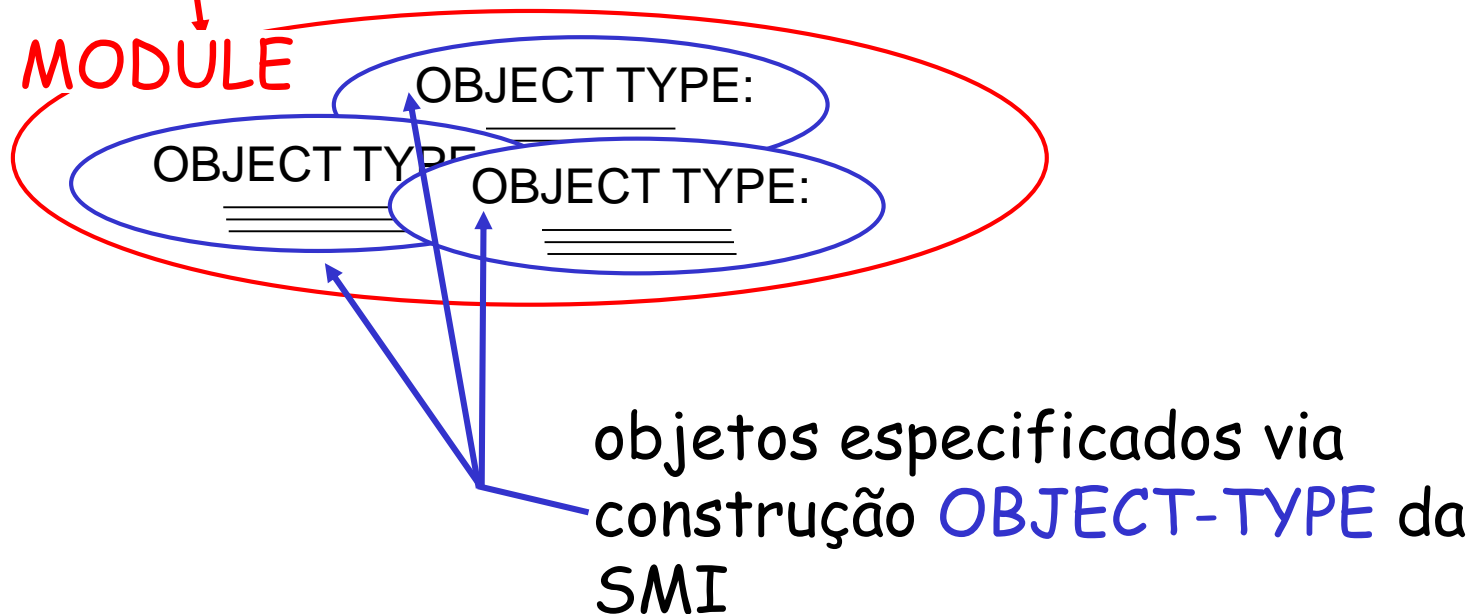
INTEGER
Integer32
Unsigned32
OCTET STRING
OBJECT IDENTIFIED
IPAddress
Counter32
Counter64
Gauge32
TimeTicks
Opaque

MIB SNMP

Um módulo MIB é especificado pela SMI como:

MODULE-IDENTITY

(100 MIBs padronizadas, mais proprietárias)



SMI: exemplos de objetos e módulos

OBJECT-TYPE: ipInDelivers

```
ipInDelivers OBJECT TYPE
SYNTAX Counter32
MAX-ACCESS read-only
STATUS current
DESCRIPTION
    "Número total de
    datagramas de entrada que
    são entregues com sucesso
    aos protocolos de usuários do
    IP (incluindo ICMP)"
 ::= { ip 9}
```

MODULE-IDENTITY: ipMIB

```
ipMIB MODULE-IDENTITY
LAST-UPDATED "941101000Z"
ORGANIZATION "IETF SNMPv2
              Working Group"
CONTACT-INFO
    " Keith McCloghrie
      ....."
DESCRIPTION
    "The MIB module for managing IP
    and ICMP implementations, but
    excluding their management of
    IP routes."
REVISION "019331000Z"
.....
 ::= {mib-2 48}
```

Exemplo de MIB: módulo UDP

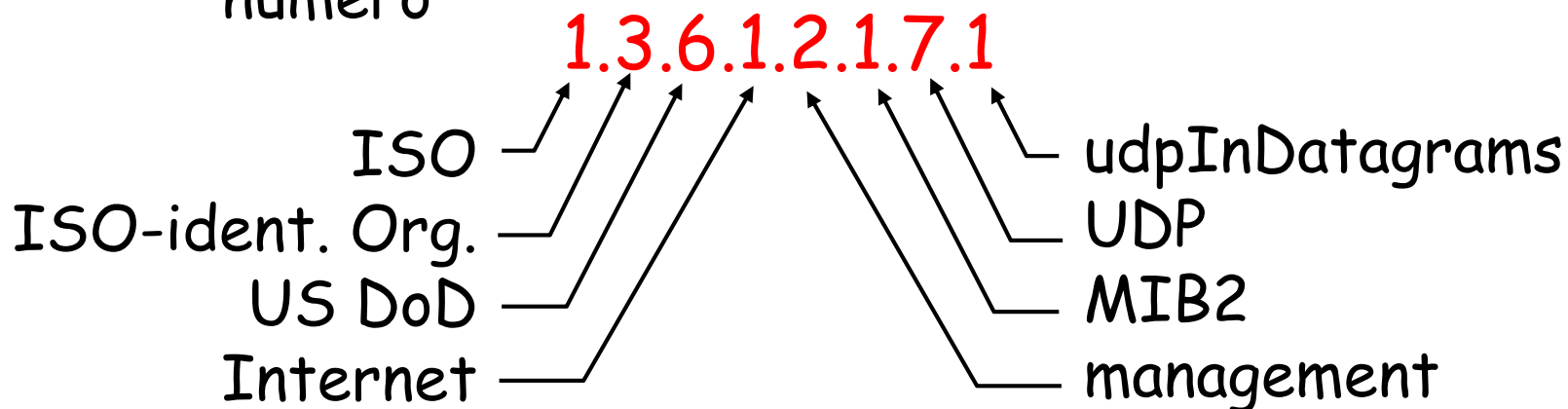
<u>Object ID</u>	<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Comentários</u>
1.3.6.1.2.1.7.1	UDPIInDatagrams	Counter32	número total de datagramas entregues neste nó
1.3.6.1.2.1.7.2	UDPNoPorts	Counter32	número de datagramas com app destino inexistente
1.3.6.1.2.1.7.3	UDInErrors	Counter32	número de datagramas não entregues por outras razões
1.3.6.1.2.1.7.4	UDPOutDatagrams	Counter32	número de datagramas enviados
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	SEQUENCE	uma linha para cada porta em uso por uma aplicação, fornece o número da porta e o endereço IP

Identificação no SNMP

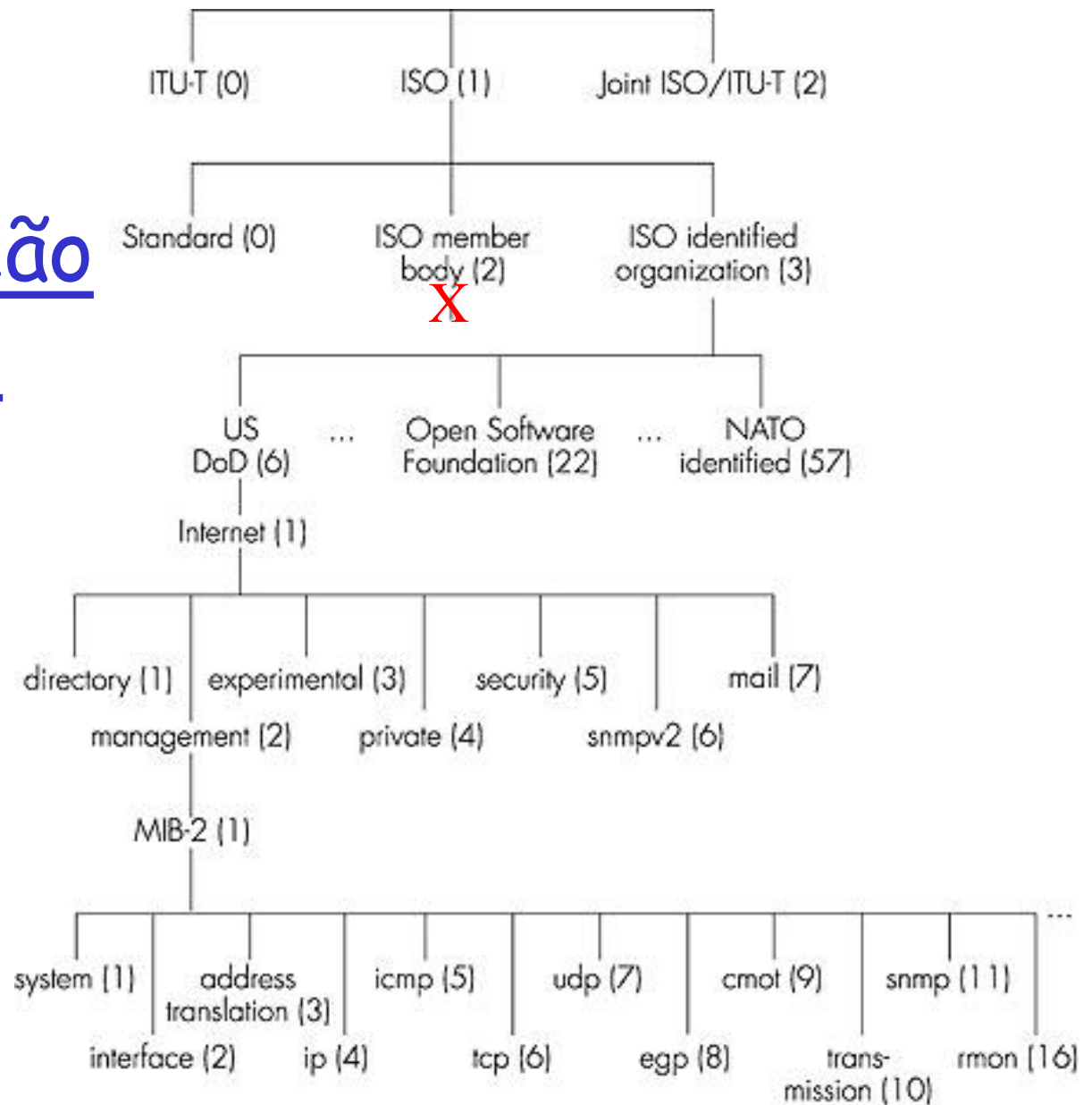
pergunta: como identificar cada possível objeto padrão (protocolo, dados, mais..) em cada possível padrão de rede??

resposta: *Árvore de Identificação ISO:*

- identificação hierárquica de todos os objetos
- cada ponto de ramificação possui um nome, um número



Árvore de Identificação de Objetos OSI



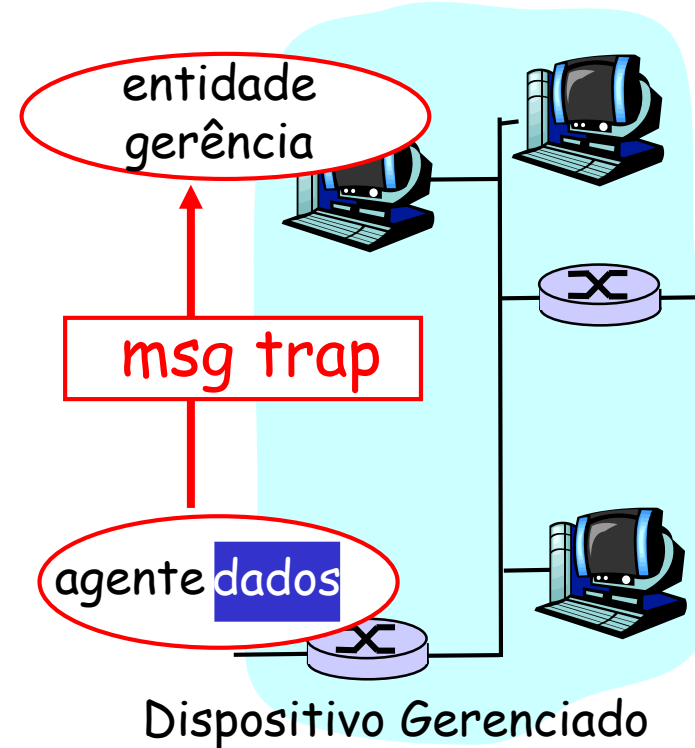
Confira em www.alvestrand.no/harald/objectid/top.html

protocolo SNMP

Duas formas de transportar info das MIBs e comandos.



Modo pedido/resposta



modo interrupção

protocolo SNMP: tipos de mensagens

Tipo da Mensagem

Função

GetRequest
GetNextRequest
GetBulkRequest

Mgr-to-agent: "get me data"
(instance, next in list, block)

InformRequest

Mgr-to-Mgr: here's MIB value

SetRequest

Mgr-to-agent: set MIB value

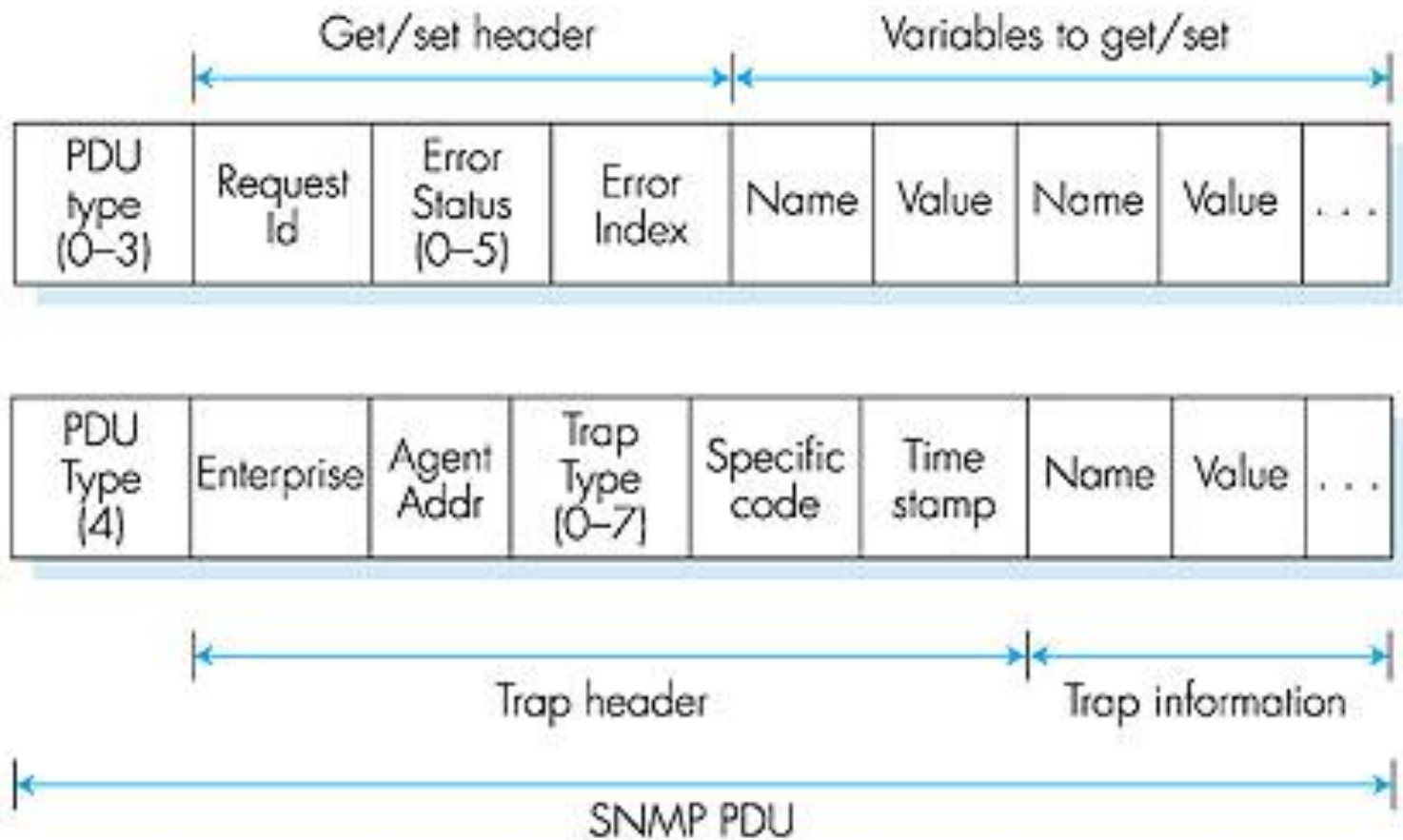
Response

Agent-to-mgr: value, response to Request

Trap

Agent-to-mgr: inform manager of exceptional event

protocolo SNMP: formatos das mensagens



segurança e administração do SNMP

- ❑ **criptografia:** mensagem SNMP cifrada com DES
- ❑ **autenticação:** calcula, envia $MIC(m,k)$: calcula hash (MIC) em toda a mensagem (m), chave secreta compartilhada (k)
- ❑ **proteção contra reprodução:** usa nonce
- ❑ **controle de acesso baseado em visões**
 - entidade SNMP mantém bd de direitos de acesso, políticas para diversos usuários
 - o próprio db é acessível como um objeto gerenciado

Capítulo 9: roteiro

- ❑ O que é gerência de redes?
- ❑ Arcabouço de gerenciamento padrão da Internet
 - Estrutura das Informações de Gerenciamento: SMI - *Structure of Management Information*
 - Base de Informações de Gerência: MIB - *Management Information Base*
 - Operações do Protocolo e Mapeamentos de Transporte do SNMP
 - Segurança e Administração
- ❑ O problema da apresentação: ASN.1

O problema da apresentação

P: uma cópia perfeita de memória a memória resolve o “problema de comunicação”?

R: nem sempre!

```
struct {  
  char code;  
  int x;  
} test;  
test.x = 256;  
test.code='a'
```

test.code	a
test.x	00000001
	00000011

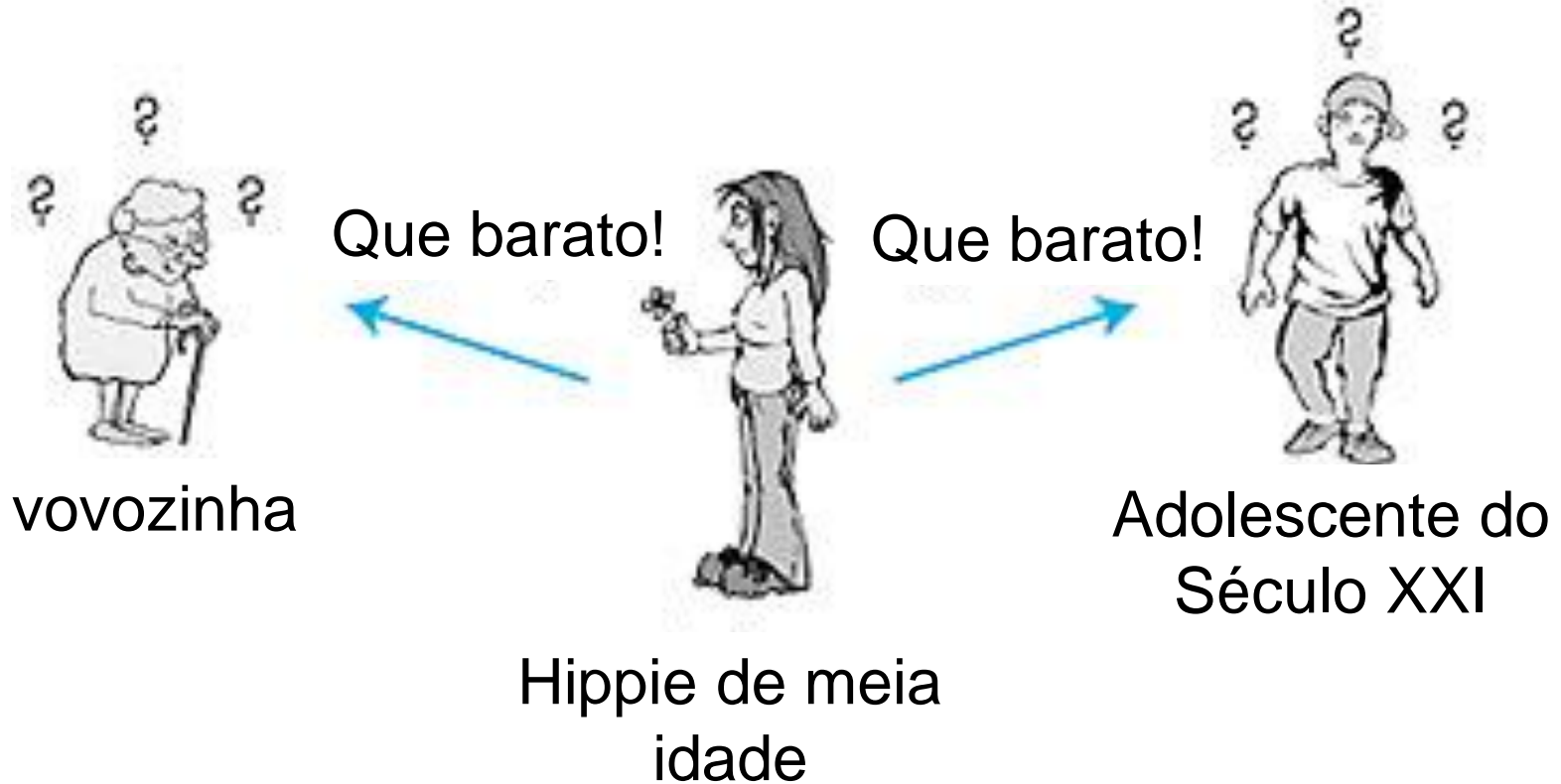
Formato do host 1

test.code	a
test.x	00000011
	00000001

Formato do host 2

problema: diferentes formatos dos dados,
convenções de armazenamento

Um problema de apresentação da vida real:

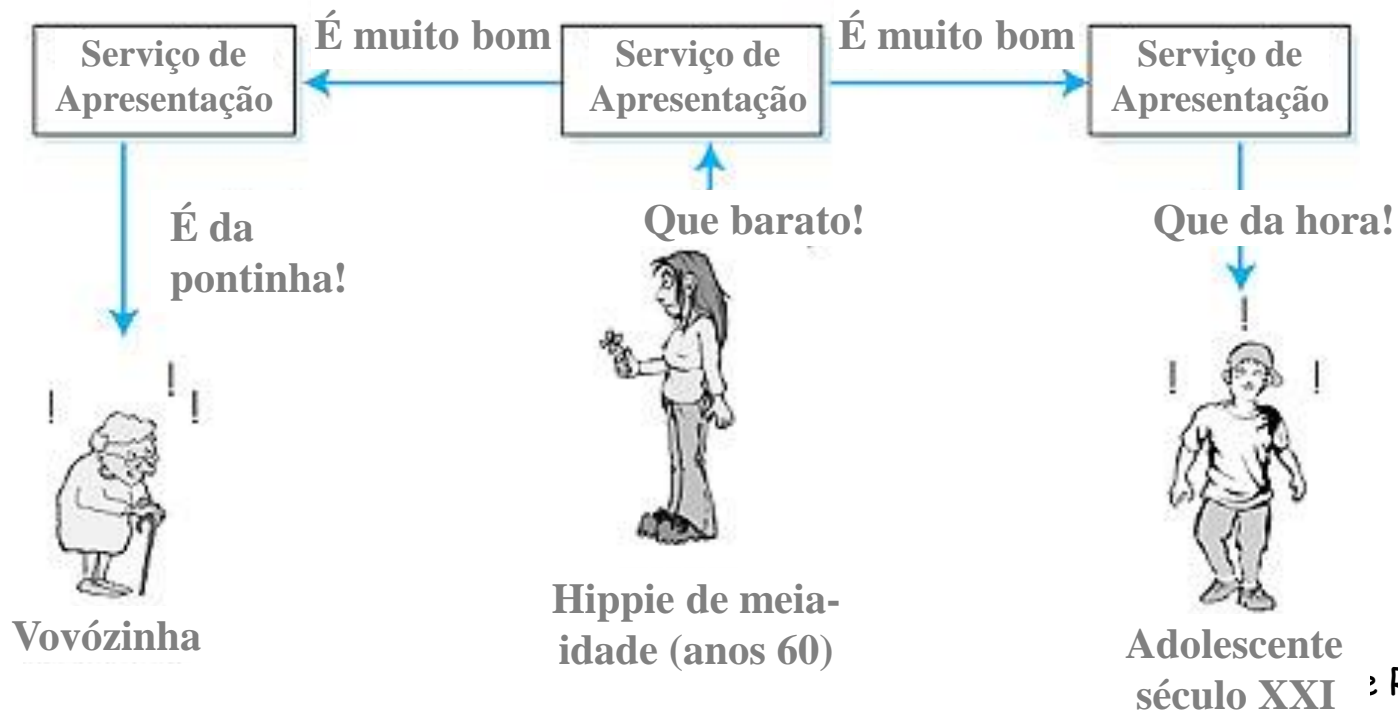


Problema da apresentação: soluções em potencial

1. Transmissor obtém o formato do receptor. Transmissor traduz para o formato do receptor. Transmissor envia.
 - Analogia da vida real?
 - prós e contras?
2. Transmissor envia. Receptor obtém o formato do transmissor. Receptor traduz para o formato local do receptor
 - Analogia da vida real?
 - prós e contras?
3. Transmissor traduz para formato independente do host. Envia. Receptor traduz para o formato local do receptor.
 - Analogia da vida real?
 - prós e contras?

Resolvendo o problema da apresentação

1. Traduza o formato do host local para um formato independente do host
2. Transmita os dados no formato independente do host
3. Traduza o formato independente do host para o formato do host remoto



ASN.1: Abstract Syntax Notation 1

❑ Padrão ISO X.680

- usado extensivamente na Internet
- como comer vegetais, sabendo que "lhe faz bem"!

❑ tipos de dados definidos, construtores de objetos

- como o SMI

❑ BER: *Basic Encoding Rules*

- especifica como objetos de dados definidos com o ASN.1 serão transmitidos
- cada objeto transmitido usa a codificação TLV (*Type, Length, Value*)

Codificação TLV

Idéia: os dados transmitidos são autoidentificáveis

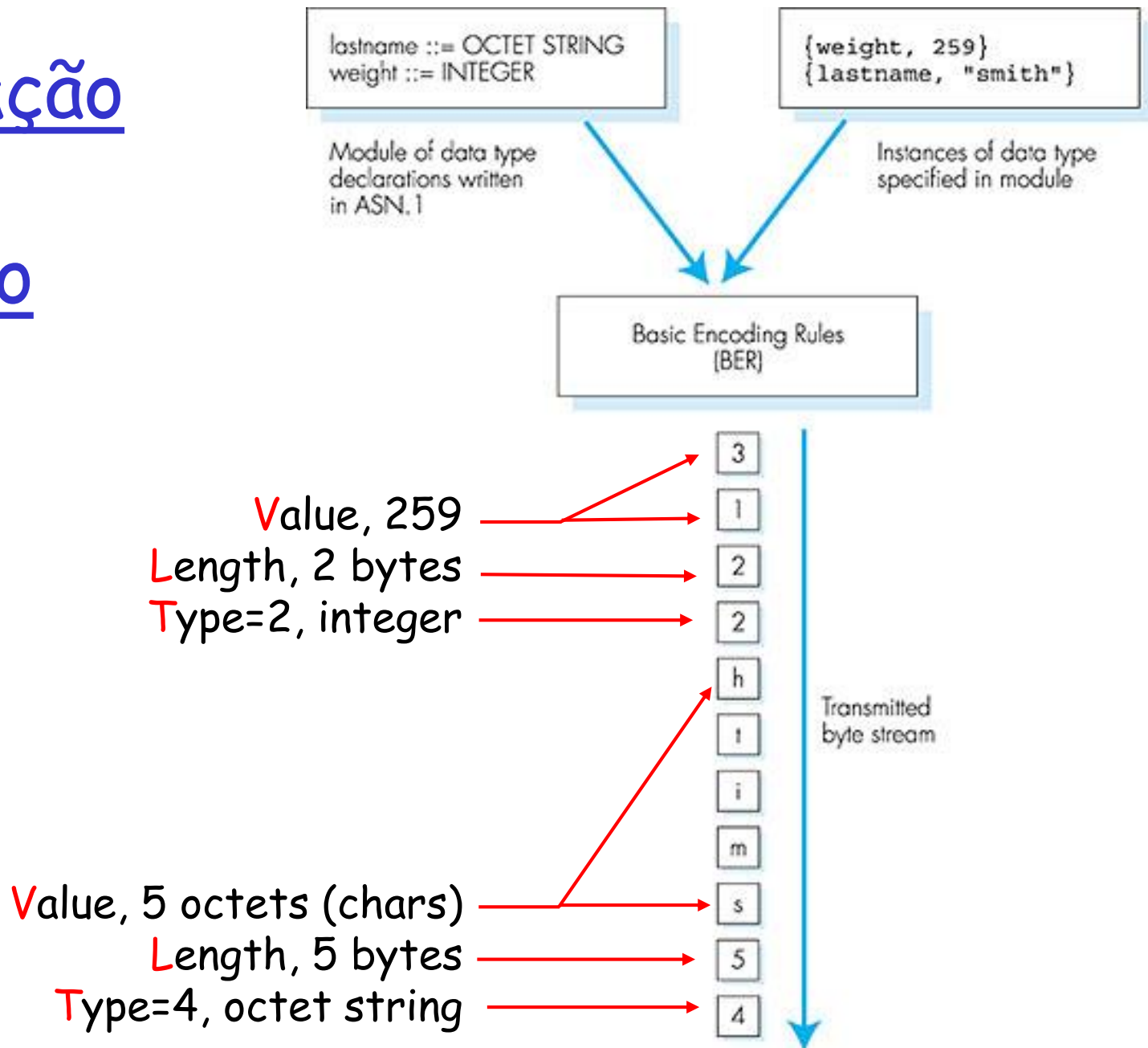
- **T**: tipo dos dados, um dos tipos definidos pela ASN.1
- **L**: comprimento (*length*) dos dados em bytes
- **V**: valor dos dados, codificado de acordo com o padrão ASN.1

<u>Tag Value</u>	<u>Type</u>
1	Boolean
2	Integer
3	Bitstring
4	Octet string
5	Null
6	Object Identifier
9	Real

codificação

TLV:

exemplo



Gerenciamento de redes: resumo

- Gerenciamento de rede
 - Extremamente importante: 80% do "custo" da rede
 - 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?