

Capítulo 9

Gerenciamento de rede

Nota sobre o uso destes slides ppt:

Estamos disponibilizando estes slides gratuitamente a todos (professores, alunos, leitores). Eles estão em formato do PowerPoint para que você possa incluir, modificar e excluir slides (incluindo este) e o conteúdo do slide, de acordo com suas necessidades. Eles obviamente representam *muito* trabalho da nossa parte. Em retorno pelo uso, pedimos apenas o seguinte:

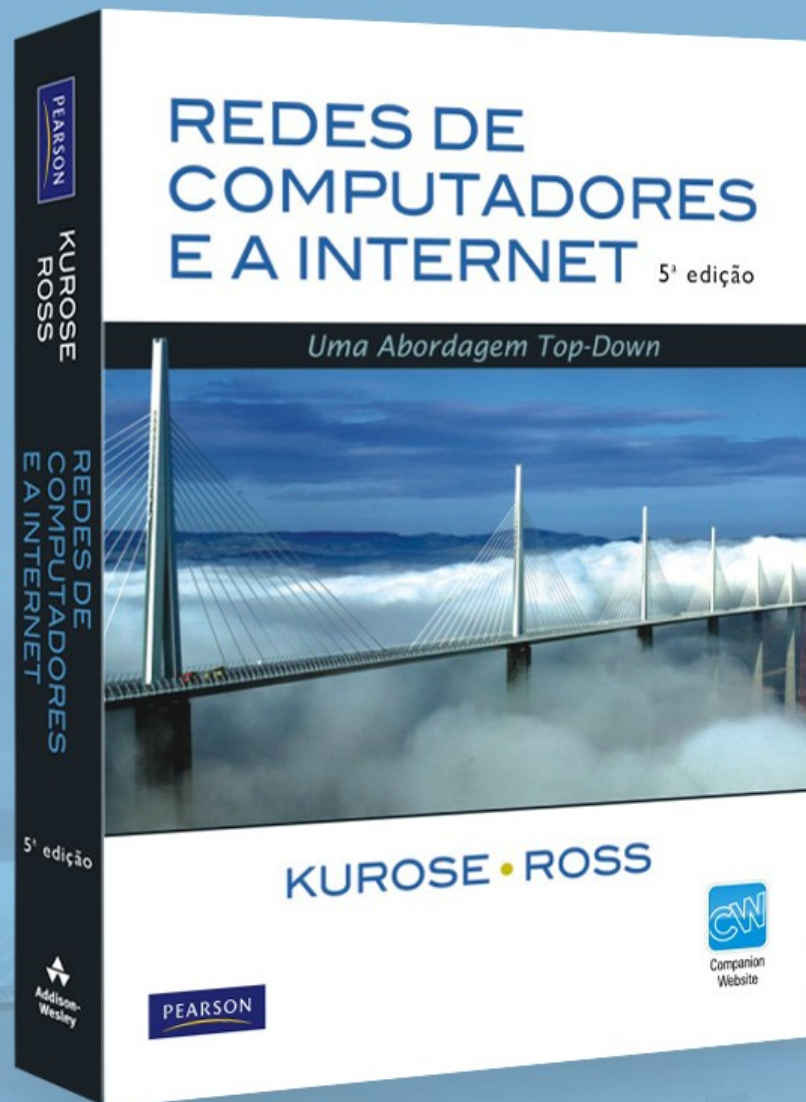
Se você usar estes slides (por exemplo, em sala de aula) sem muita alteração, que mencione sua fonte (afinal, gostamos que as pessoas usem nosso livro!).

Se você postar quaisquer slides sem muita alteração em um site Web, que informe que eles foram adaptados dos (ou talvez idênticos aos) nossos slides, e inclua nossa nota de direito autoral desse material.

Obrigado e divirta-se! JFK/KWR

Todo o material copyright 1996-2009

J. F. Kurose e K. W. Ross, Todos os direitos reservados.



Capítulo 9: Gerenciamento de rede

Objetivos do capítulo:

introdução ao gerenciamento de rede

motivação

principais componentes

estrutura de gerenciamento de rede da Internet

MIB: base de informações de gerenciamento

SMI: linguagem de definição de dados

SNMP: protocolo para gerenciamento de rede

segurança e administração

serviços de apresentação: ASN.1

Capítulo 9: Esboço

O que é gerenciamento de rede?

a estrutura de gerenciamento padrão da Internet

estrutura de informações de gerenciamento: SMI

base de informações de gerenciamento: MIB

operações do protocolo SNMP e mapeamentos de transporte

segurança e administração

ASN.1

O que é gerenciamento de rede?

sistemas autônomos (ou "rede"): centenas ou milhares de componentes de hardware/software interagindo outros sistemas complexos exigindo monitoração e controle:

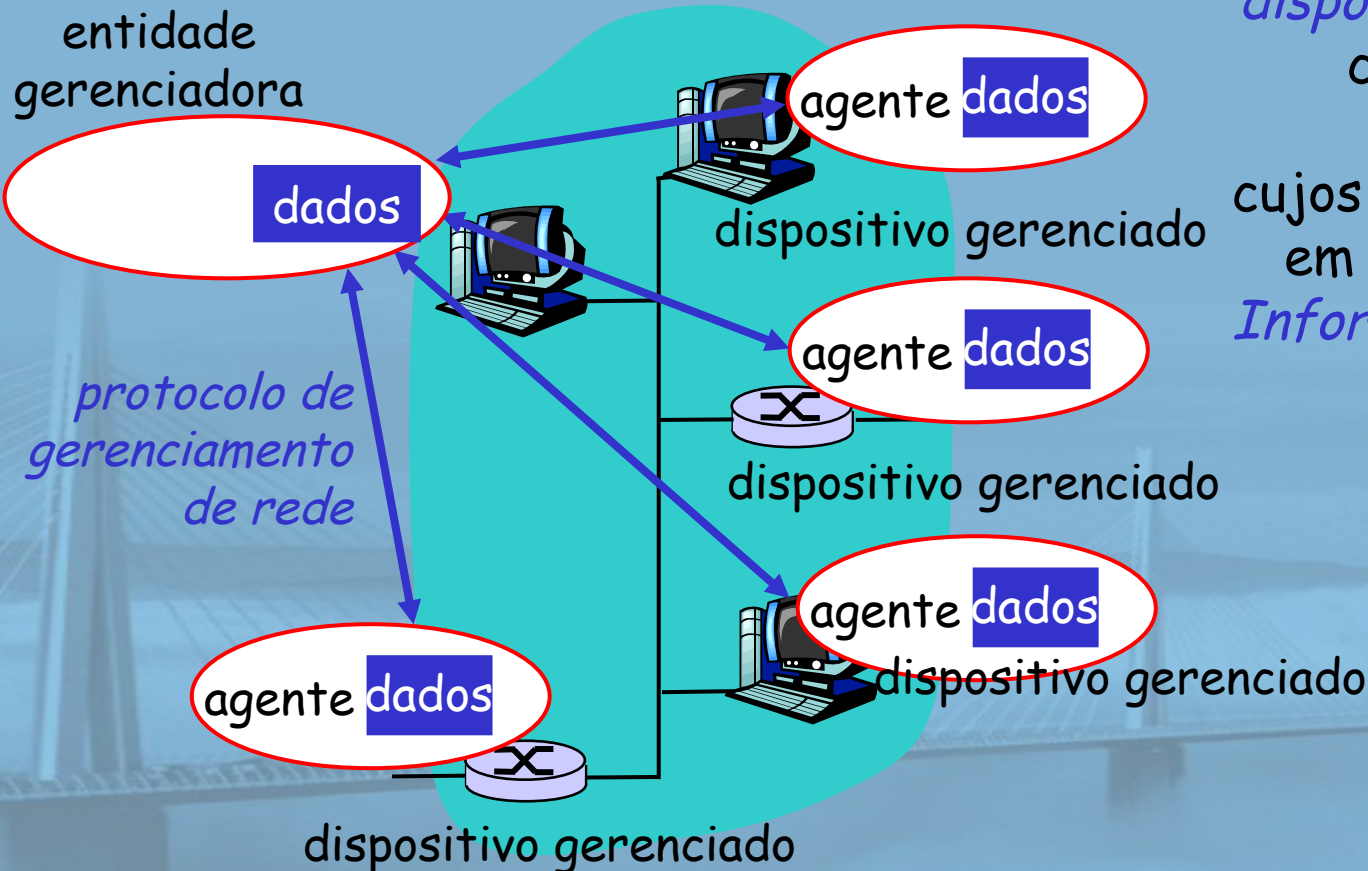
avião a jato
usina nuclear
outros?



"Gerenciamento de rede inclui a implantação, integração e coordenação do hardware, software e elementos humanos para monitorar, testar, contar, configurar, analisar, avaliar e controlar a rede e os recursos para atender os requisitos de tempo real, desempenho operacional e Qualidade de Serviço a um custo razoável."

Infraestrutura para gerenciamento de rede

Definições:



dispositivos gerenciados
contêm *objetos gerenciados*
cujos dados são reunidos
em uma *Management Information Base (MIB)*

Padrões de gerenciamento de rede

OSI CMIP

Common Management Information Protocol
projetado nos anos 1980: o padrão unificado de gerenciamento de rede muito lentamente padronizado

SNMP: Simple Network Management Protocol

raízes da Internet (SGMP)
começou simples implantado e adotado rapidamente
crescimento: tamanho, complexidade
atualmente: SNMP V3
padrão *de fato* de gerenciamento de rede

Capítulo 9: Esboço

O que é gerenciamento de rede?

a estrutura de gerenciamento padrão da Internet

estrutura de informações de gerenciamento: SMI

base de informações de gerenciamento: MIB

operações do protocolo SNMP e mapeamentos de transporte

segurança e administração

ASN.1

Visão geral do SNMP: 4 partes básicas

Management Information Base (MIB):

armazenamento de informações distribuído com dados de gerenciamento de rede

Structure of Management Information (SMI):

linguagem de definição de dados para objetos MIB

protocolo SNMP

transporta informações de objeto e comandos entre gerenciador e gerenciado

capacidades de segurança e administração

principal acréscimo no SNMPv3

SMI: linguagem de definição de dados

finalidade: sintaxe e semântica de dados de gerenciamento bem definidos, não ambíguos

tipos de dados básicos:

diretos, chatos

OBJECT-TYPE

tipo de dados, status,
semântica do objeto
gerenciado

MODULE-IDENTITY

reúne objetos relacionados
em módulo MIB

Tipos de dados básicos

INTEGER

Integer32

Unsigned32

OCTET STRING

OBJECT IDENTIFIED

IPAddress

Counter32

Counter64

Gauge32

Time Ticks

Opaque

MIB do SNMP

Módulo MIB especificado via SMI

MODULE-IDENTITY

(100 MIBs padronizadas,
mais específica do fornecedor)

MODULE

OBJECT TYPE:
=====

OBJECT TYPE:
=====

OBJECT TYPE:
=====

objetos especificados via SMI
construção **OBJECT-TYPE**

SMI: Exemplos de objeto e módulo

OBJECT-TYPE: ipInDelivers

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

MODULE-IDENTITY: ipMIB

```
ipMIB MODULE-IDENTITY
LAST-UPDATED "941101000Z"
ORGANIZATION "IETF SNMPv2
              Working Group"
CONTACT-INFO
    " Keith McCloghrie
      ....."
DESCRIPTION
    "o módulo MIB para gerenciar
    implementações IP e ICMP, mas
    excluindo seu gerenciamento de
    rotas IP."
REVISION "019331000Z"
.....
 ::= {mib-2 48}
```

Exemplo de MIB: módulo UDP

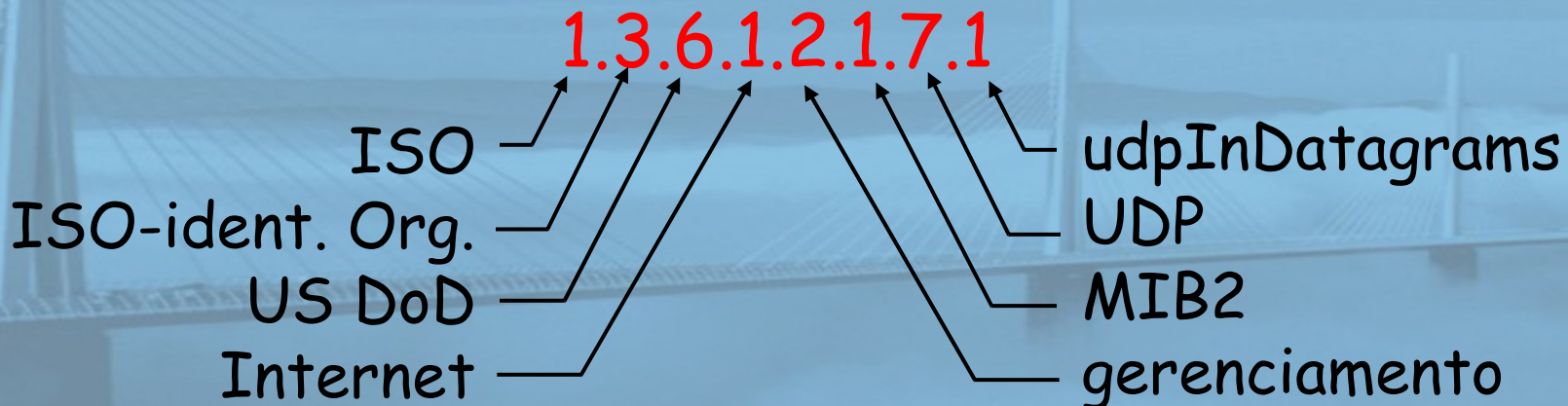
<u>ID do Objeto</u>	<u>Nome</u>	<u>Tipo</u>	<u>Comentários</u>
1.3.6.1.2.1.7.1	UDPInDatagrams	Counter32	# total de datagramas entregues neste nó
1.3.6.1.2.1.7.2	UDPNoPorts	Counter32	# datagramas sem entrega sem apl. na port1
1.3.6.1.2.1.7.3	UDInErrors	Counter32	# datagramas sem entrega todos os outros motivos
1.3.6.1.2.1.7.4	UDPOutDatagrams	Counter32	# datagramas enviados
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	SEQUENCE	uma entrada para cada porta em uso pela apl., dá # de porta e endereço IP

Nomeação do SNMP

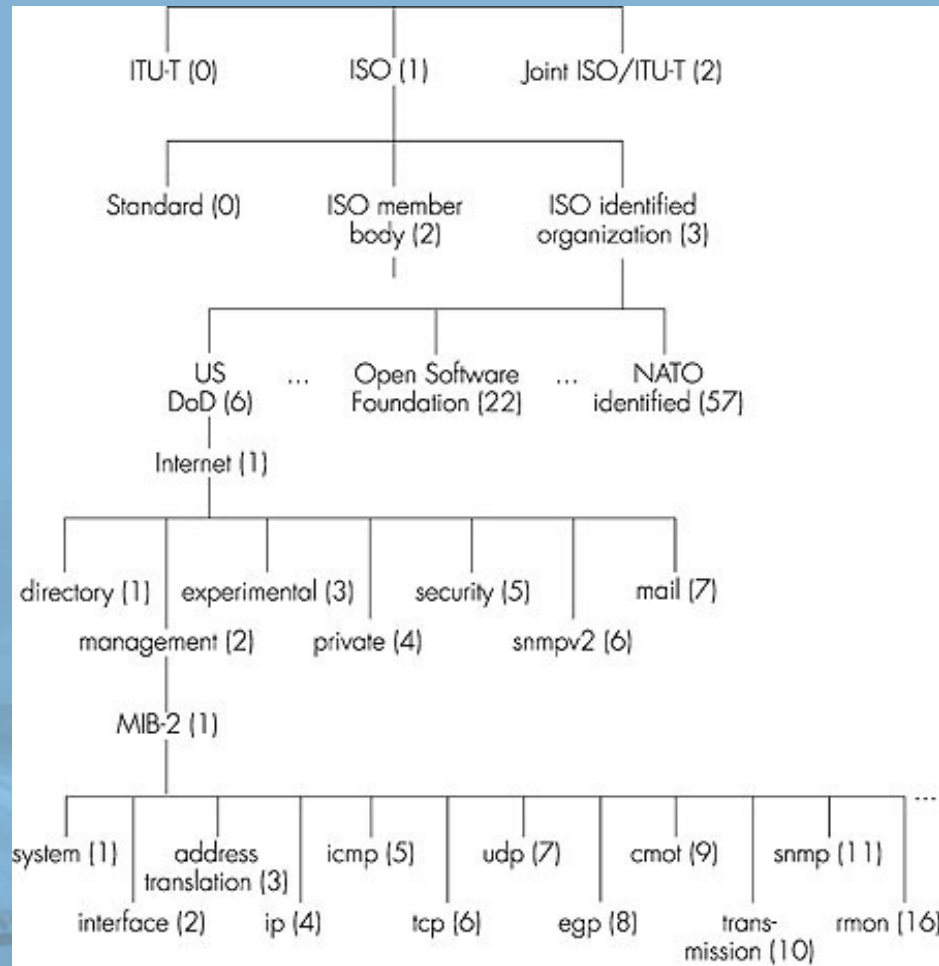
pergunta: Como nomear cada objeto padrão possível (protocolo, dados, mais..) em cada padrão de rede possível??

resposta: *ISO Object Identifier:*

nomeação hierárquica de todos os objetos
cada ponto de ramo tem nome e número



Árvore de identificador de objeto ISO



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

Protocolo SNMP

Duas formas de transportar informações e comandos MIB:



modo requisição/resposta



modo trap

Protocolo SNMP: tipos de mensagem

Tipo de SNMPv2-PDU	Remetente-receptor	Descrição
GetRequest	gerente a agente	pega o valor de uma ou mais instâncias de objetos MIB
GetNextRequest	gerente a agente	pega o valor da próxima instância de objeto MIB na lista ou tabela
GetBulkRequest	gerente a agente	pega valores em grandes blocos de dados, por exemplo, valores em uma grande tabela
InformRequest	gerente a gerente	informa à entidade gerenciadora remota valores da MIB que são remotos para seu acesso
SetRequest	gerente a agente	define valores de uma ou mais instâncias de objetos MIB
Response	agente a gerente ou gerente a gerente	gerada em resposta a GetRequest, GetNextRequest, GetBulkRequest, SetRequest PDU ou InformRequest
SNMPv2-Trap	agente a gerente	informa ao gerente um evento excepcional

Segurança e administração do SNMP

criptografia: DES-criptografar mensagem
SNMP

autenticação: calcular e enviar $MIC(m,k)$:
calcular hash (MIC) sobre mensagem (m),
chave de segredo compartilhado (k)

proteção contra reprodução: usar nonces

controle de acesso baseado em visões

entidade SNMP mantém banco de dados de
direitos de acesso, diretrizes para diversos
usuários

próprio banco de dados acessível como objeto
gerenciado!

Capítulo 9: Esboço

O que é gerenciamento de rede?

a estrutura de gerenciamento padrão da Internet

estrutura de informações de gerenciamento: SMI

base de informações de gerenciamento: MIB

operações do protocolo SNMP e mapeamentos de transporte

segurança e administração

o problema da apresentação: ASN.1

O problema da apresentação

P: A cópia perfeita de memória a memória resolve o "problema da comunicação"?

R: Nem sempre!

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

test.code
test.x

a
00000001
00000011

formato do hosp. 1

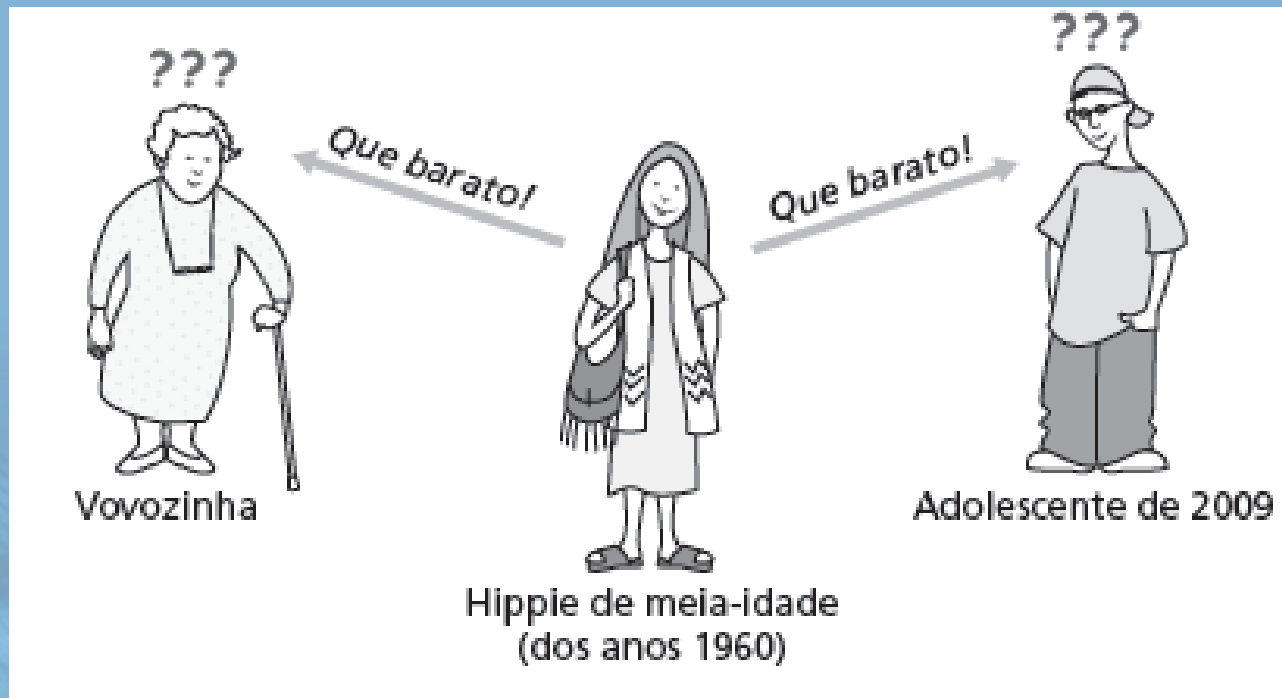
test.code
test.x

a
00000011
00000001

formato do hosp. 2

problema: diferentes formatos de dados e convenções de armazenamento

Um problema de apresentação da vida real:

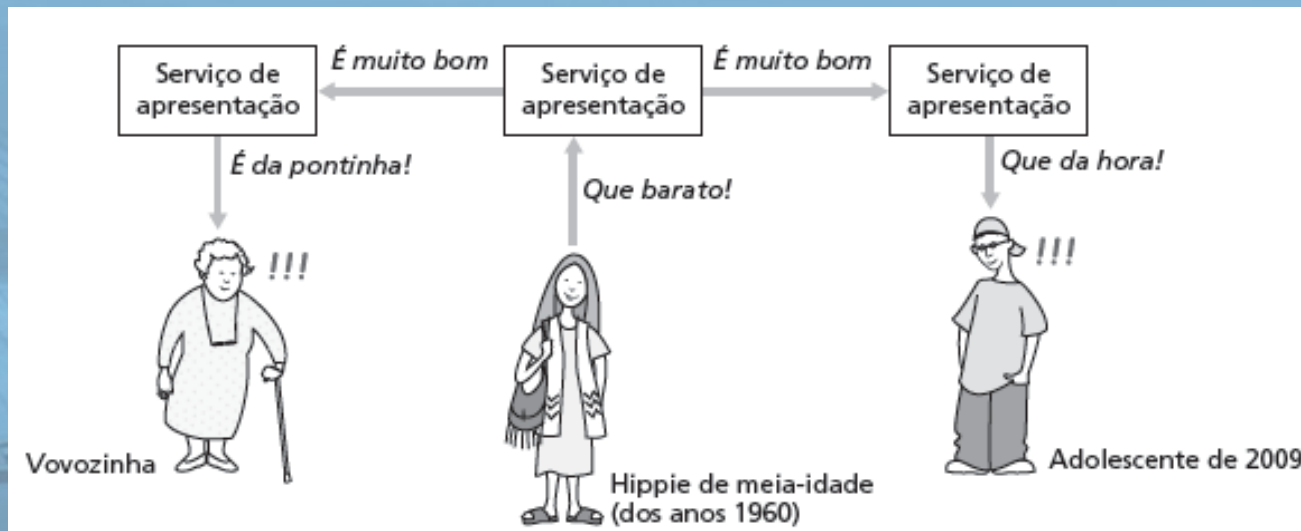


Problema da apresentação: soluções em potencial

1. Remetente aprende formato do destinatário. Remetente traduz para formato do destinatário. Remetente envia.
 - analogia do mundo real?
 - prós e contras?
2. Remetente envia. Destinatário aprende formato do remetente. Destinatário traduz para formato local do destinatário
 - analogia do mundo real?
 - prós e contras?
3. Remetente traduz formato independente do hospedeiro. Envia. Destinatário traduz para formato local do destinatário.
 - analogia do mundo real?
 - prós e contras?

Resolvendo o problema de apresentação

1. Traduzir formato do hospedeiro local para formato independente do hospedeiro
2. Transmitir dados no formato independente do hosp.
3. Traduzir formato independente do hospedeiro para formato do hospedeiro remoto



ASN.1: Abstract Syntax Notation 1

Padrão ISO X.680

bastante usado na Internet

como comer vegetais, isso é "bom para você"!

tipos de dados definidos, construtores de objetos

como SMI

BER: Basic Encoding Rules

especificar como objetos de dados definidos por ASN.1 serão transmitidos

cada objeto transmitido tem codificação Tipo, Tamanho, Valor (TLV)

Codificação TLV

Ideia: dados transmitidos são autoidentificáveis

T: tipo de dado, um dos tipos definidos do ASN.1

L: tamanho dos dados em bytes

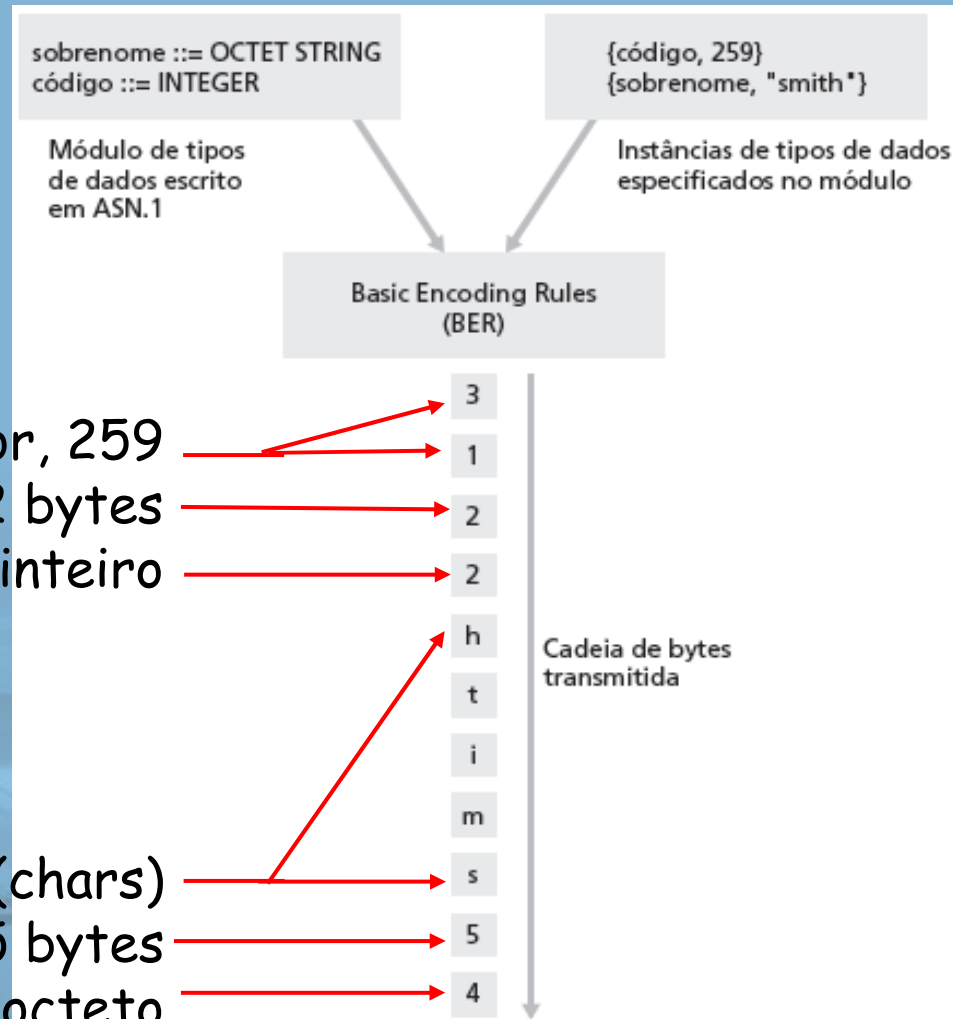
V: valor dos dados, codificados de acordo com padrão ASN.1

Valor de Tag

Tipo

1	Boolean
2	Integer
3	Bitstring
4	Octet string
5	Null
6	Object Identifier
9	Real

Codificação TLV: exemplo



Gerenciamento de rede: resumo

gerenciamento de rede

extremamente importante: 80% do "custo" da rede

ASN.1 para descrição de dados

protocolo SNMP como ferramenta para transportar informações

gerenciamento de rede: mais arte do que ciência

o que medir/monitorar

como responder a falhas?

correlação/filtragem de alarme?