

Gerência de Redes

Aula 03 - SNMP básico



Prof. Carlos Maziero, PhD

DAINF – Departamento Acadêmico de Informática

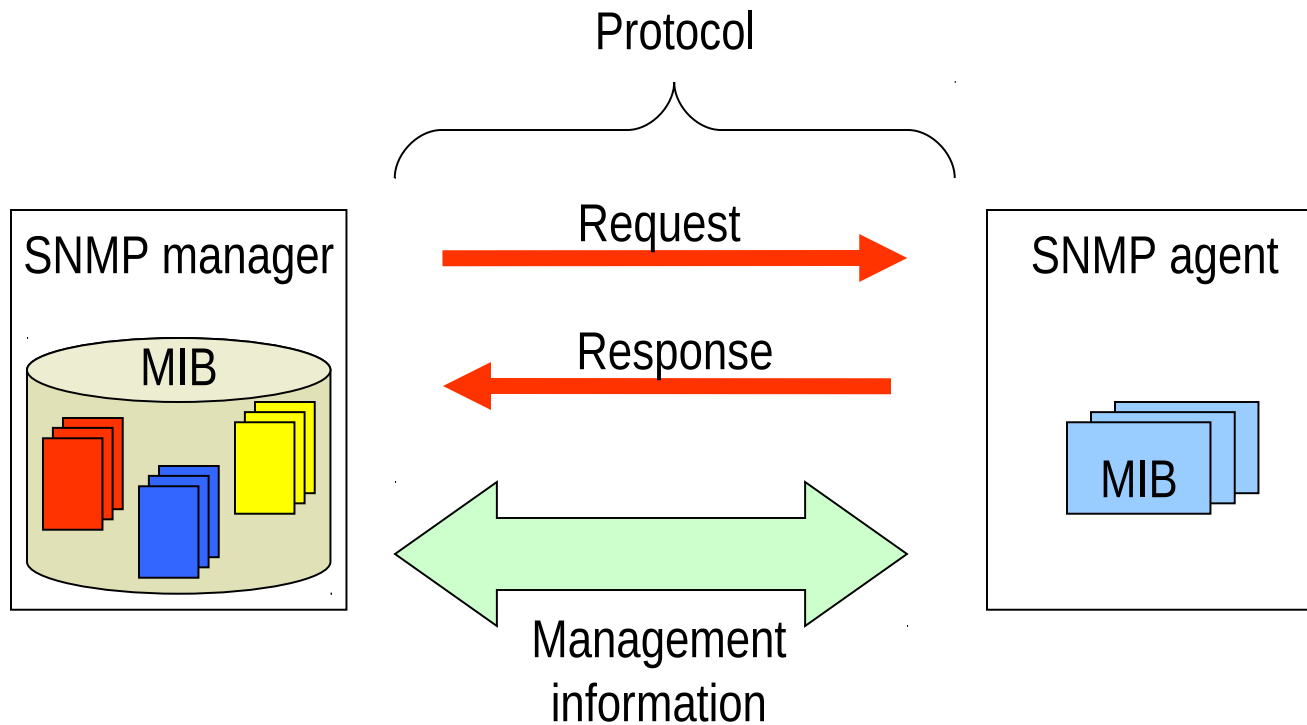
UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná



O que é SNMP ?

- Padrão para gerência na Internet
 - simples de implementar
 - amplamente difundido
- Composto de:
 - protocolo para trocas de mensagens
 - padrões para estruturar a informação
- Evolutivo: SNMPv2, RMON, ...

Estrutura geral do sistema





Informações de gerência

- ▣ Armazenadas em MIBs
 - *Management Information Bases*
- ▣ Definidas através da SMI
 - *Structure of Management Information*
- ▣ Transportadas através do SNMP
 - *Single Network Management Protocol*



SMI

- ▣ *Structure of Management Information*
- ▣ Descrição lógica das informações
- ▣ Composta dos seguintes elementos:
 - Nomes dos objetos gerenciados
 - *OIDs (Object IDentifiers)*
 - Sintaxe dos dados
 - *ASN.1 (Abstract Syntax Notation 1)*
 - Sintaxe de transferência
 - *BER (Basic Encoding Rules)*



ASN.1

- ▣ *Abstract Syntax Notation One*
- ▣ Linguagem de descrição de dados da ISO
- ▣ Definição em formato texto não ambíguo
- ▣ Permite definir modelos de dados
- ▣ Formato independente de máquina
- ▣ Implementação dos dados não é considerada



Sintaxe básica em ASN.1

- ▣ Tipos de dados:
 - Primitivos
 - INTEGER, OCTET STRING, OBJECT IDENTIFIER, NULL
 - Subtipos
 - Construtores
 - Listas e tabelas
 - Definidos
 - Nomes alternativos para tipos ASN.1

Convenções ASN.1

- Notações em ASN.1 seguem algumas convenções:

Item	Convenção	Exemplo
<i>tipo</i>	inicial maiuscula	DisplayString
<i>valor</i>	inicial minuscula	true
<i>identificador</i>	inicial minuscula	sysDescr
<i>palavras-chave</i>	todas maiusculas	INTEGER
<i>macros</i>	todas maiusculas	OBJECT-TYPE
<i>módulos</i>	inicial maiúscula	Oreilly-MIB

Exemplo de definição ASN.1

sysContact OBJECT-TYPE

SYNTAX DisplayString (SIZE (0..255))

ACCESS read-write

STATUS mandatory

DESCRIPTION

“The textual identification of the contact person for this managed node, together with information on how to contact this person.”

::= {**system 4**}



Campo STATUS

▣ Situação do objeto na MIB

– **Mandatory**

- Devem ser implementados por todos os agentes
- Valores contidos devem ser válidos

– **Optional**

- Pode ou não ser implementado

– **Deprecated**

- Foi substituído por novo objeto, mas ainda é válido
- Se tornará obsoleto mais tarde

– **Obsolete**

- Não deve ser considerado



Campo ACCESS

- ▣ Define a acessibilidade do objeto
- ▣ Valores possíveis em SNMPv1:
 - read-only
 - read-write
 - write-only
 - not-accessible



Campo SYNTAX

- ▣ Define o conteúdo do objeto
 - **INTEGER**: inteiros de 32 bits
 - **INTEGER (1..100)**: sub-tipo inteiro
 - **OCTET STRING**: string de bytes
 - **OBJECT IDENTIFIER**: localização de outro objeto na MIB
- ▣ Aceita alguns tipos específicos de aplicação:
 - **IpAddress**: OCTET STRING com 4 bytes
 - **Counter**: inteiro 32 bits monotônico crescente
 - **Gauge**: inteiro 32 bits limitado no mínimo e no máximo
 - **TimeTicks**: inteiro 32 bits (1/100 de segundo)



Sub-tipagem

INTEGER

INTEGER (-127..128)

INTEGER (1..10)

INTEGER (0 | 2 | 4 | 6 | 8)

INTEGER (0..2 | 20)

INTEGER (-127..-1 | 1..128)

INTEGER (1)



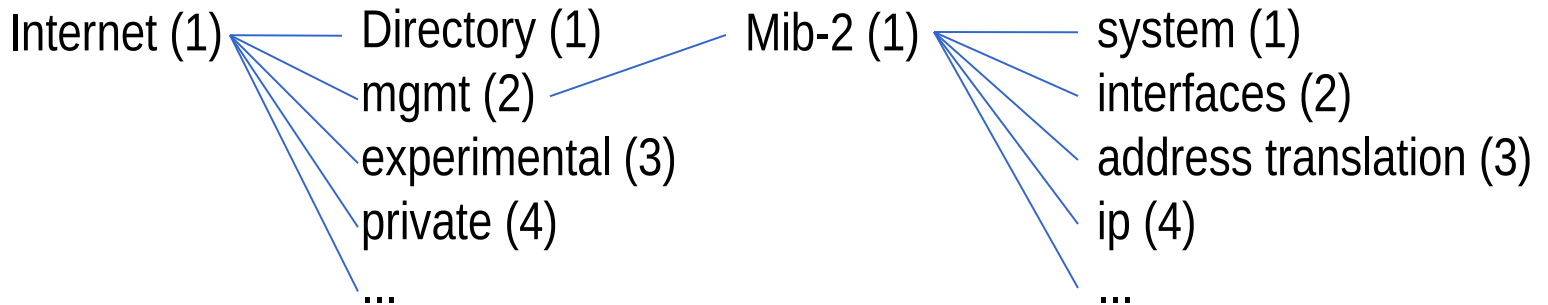
Enumeração usando inteiros

```
Boolean ::= INTEGER  
  { true (1), false (2)}
```

```
Alarm-level ::= INTEGER  
  { critical (1),  
    major (2),  
    minor (3),  
    warning (4),  
    informational (10)  
  }
```

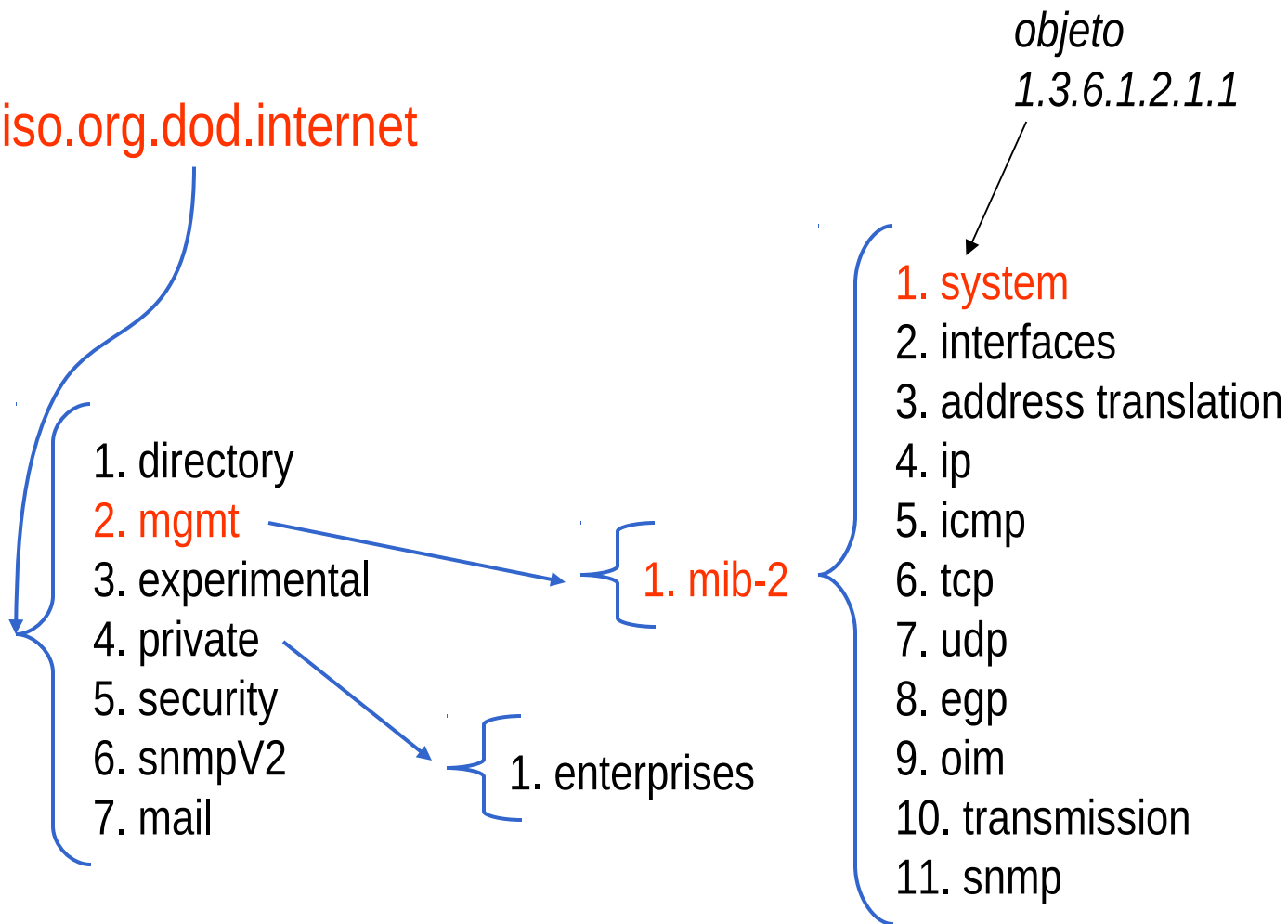
MIB

- Informação em estrutura hierárquica
 - Folhas definem a informação
 - Demais nós definem a estrutura
 - Nós são numerados para facilitar acesso
- A MIB não contém os dados reais, apenas os organiza de forma adequada



A MIB versão 2

1.3.6.1. iso.org.dod.internet





Um exemplo: grupo *system*

- ▢ Nome: iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.system
- ▢ OID: 1.3.6.1.2.1.1
- ▢ Componentes:
 - **sysDescr** (1): descrição do sistema
 - **sysObjectID** (2): OID de registro (private vendors)
 - **sysUpTime** (3): tempo de atividade (1/100 s)
 - **sysContact** (4): pessoa ou grupo responsável pelo nó
 - **sysName** (5): nome do nó na rede
 - **sysLocation** (6): localização física do nó
 - **sysServices** (7): flags indicando serviços suportados



Exemplo: o grupo *system* na PUC

`system.sysDescr.0` = **OCTET STRING**:
"Image: rel/11.02 Created on Fri May 30 22:47:33 EDT 1997."

`system.sysObjectID.0` = **OBJECT IDENTIFIER**: enterprises.18.3

`system.sysUpTime.0` = **Timeticks**: (969692) 2:41:36

`system.sysContact.0` = **OCTET STRING**: "Jurandir - RIEP"

`system.sysName.0` = **OCTET STRING**: "BLN - PUC-PR"

`system.sysLocation.0` = **OCTET STRING**: "Biblioteca Central Campus I"

`system.sysServices.0` = **INTEGER**: 78



O campo `system.sysServices`

- Código indicando nível de operação
- OR binário entre os valores possíveis

Bit field	functionality	OSI layer
<code>0x01</code>	physical	1
<code>0x02</code>	datalink/subnetwork	2
<code>0x04</code>	internet	3
<code>0x08</code>	end-to-end	4
<code>0x10</code>	end-to-end interface	5
<code>0x20</code>	appl interface	6
<code>0x40</code>	application	7



Valores escalares e vetoriais

▢ Valores escalares:

- uma só instância por variável
- OID deve ser completado por “.0”
- Exemplo:mib-2.ip.ipForwarding: 1.3.6.1.2.1.4.1.0

▢ Valores vetoriais:

- para construir listas e tabelas
- usam os construtores SEQUENCE e SEQUENCE OF
- Convenção de tabela: **xxxTable**
- Convenção de linha na tabela: **xxxEntry**



Tabela de conexões TCP

`tcpConnTable` OBJECT-TYPE

SYNTAX SEQUENCE OF `TcpConnEntry`

ACCESS not-accessible

STATUS mandatory

DESCRIPTION

“A table containing TCP
connection-specific information.”

::= {tcp 13}

Uma conexão TCP na tabela

`tcpConnEntry` OBJECT-TYPE

SYNTAX `TcpConnEntry`

ACCESS not-accessible

STATUS mandatory

DESCRIPTION

“Information about a particular current TCP connection. ...”

INDEX {

tcpConnLocalAddress, tcpConnLocalPort,
tcpConnRemAddress, tcpConnRemPort

}

::= {`tcpConnTable` 1}

Uma conexão TCP na tabela (2)

`TcpConnEntry ::=`

`SEQUENCE {`

`tcpConnState INTEGER,`

`tcpConnLocalAddress IpAddress,`

`tcpConnLocalPort INTEGER (0..65535),`

`tcpConnRemAddress IpAddress,`

`tcpConnRemPort INTEGER (0..65535),`

`}`



BER

▮ *Basic Encoding Rules*

▮ Codificação dos dados para transferência

▮ Usa formato TLV: Type-Length-Value

- Type: tipo ASN.1 e infos complementares
- Length: tamanho da representação dos dados
- Value: string de octetos contendo o valor do dado

▮ A estrutura de codificação é recursiva

Proxies SNMP

- Para gerenciar dispositivos não-SNMP

