

Informação de Gerenciamento

Prof. Mauro Tapajós



Informação de Gerenciamento

- Que informação é interessante para o gerenciamento?
- Uma estrutura de informação é necessária para gerenciar a massa de informações associadas às complexas redes multi-fabricantes
- Uma nomenclatura deve ser definida para descrever estas informações
- Procedimentos de acesso e alteração das informações devem ser definidos

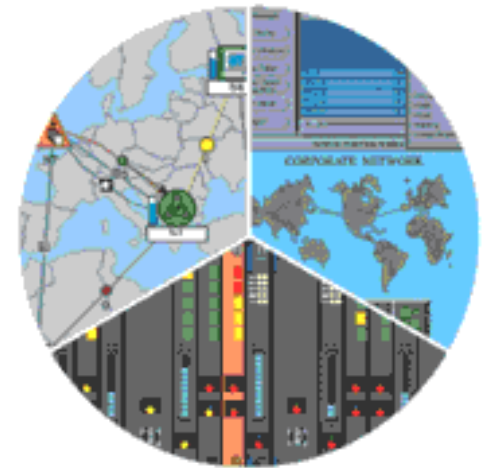
MIB

Management Information Base

- Base de dados composta de objetos gerenciados
- É implementada localmente nos dispositivos gerenciados (padronizada)
- É oferecido o acesso remoto e possíveis alterações, segundo as regras definidas pelo modelo/protocolo de gerenciamento
- Seus objetos devem refletir a realidade do dispositivo gerenciado ao qual esta associado

Conceitos de Orientação a Objetos

- Classes - Objetos – Dados
- Encapsulamento
- Operações (Métodos)
- Eventos
- Mensagens
- Relacionamentos entre os objetos
associação, herança, etc)



Objetos Gerenciáveis

- Uma abstração que modela e representa uma entidade que se quer gerenciar
- Um objeto tem:
 - Nome
 - Atributos
 - Um conjunto de operações que podem ser executadas sobre ele
- Uma MIB é composta de um conjunto de objetos gerenciados

Objetos e Variáveis de uma MIB

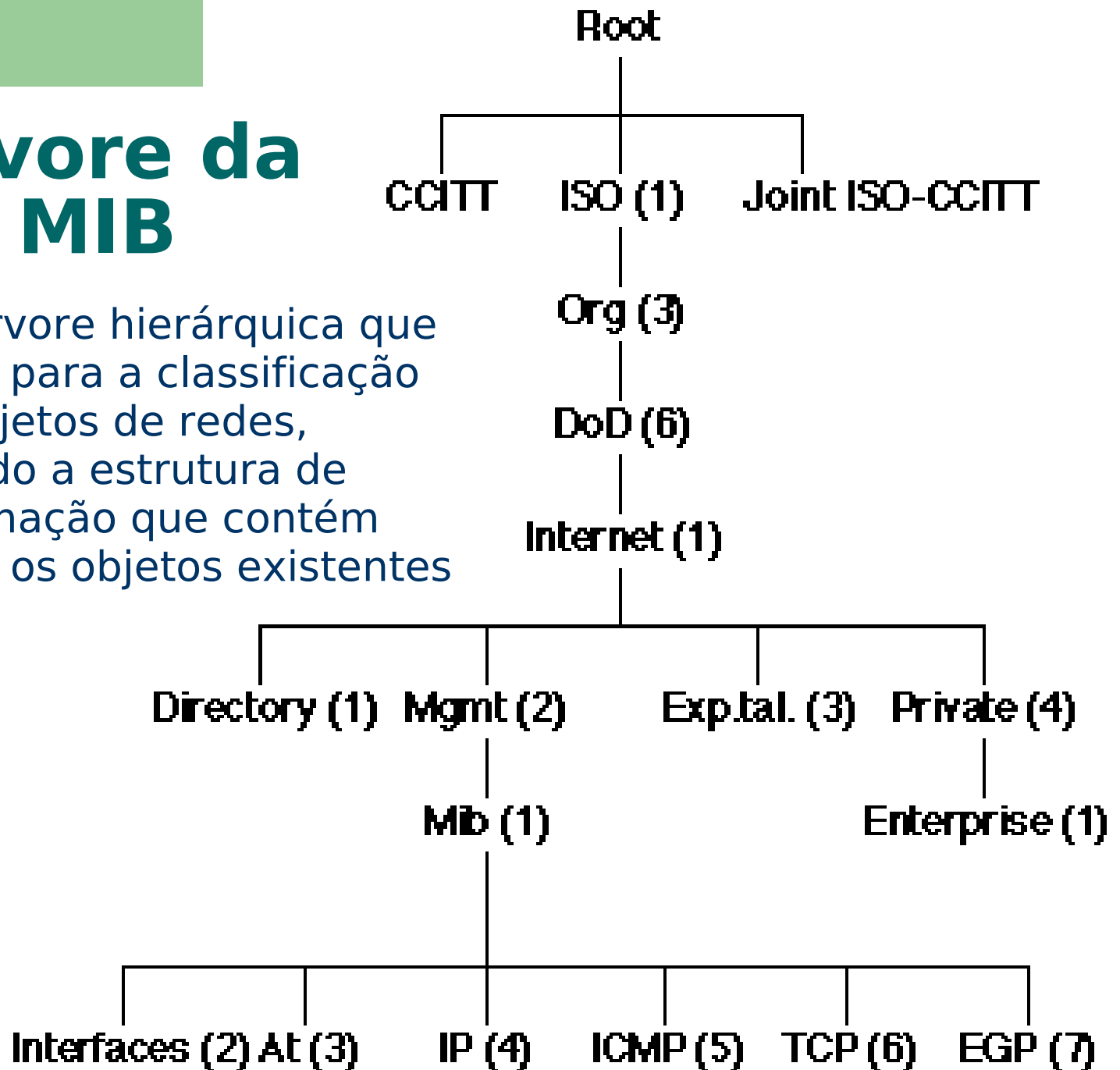
- A abstração de objetos permite o modelamento de quase tudo, assim os objetos representarão a realidade que está acontecendo
- Variáveis da MIB: uma instância individual de um objeto gerenciado
- *Templates* (modelos) são usados para se definir os objetos
- As implementações devem seguir as informações descritas nos *templates*

Estrutura da MIB

- É dividida em módulos e grupos de objetos relacionados
- Os objetos definidos podem ser criados pelos próprios fabricantes, podem fazer parte de projetos de pesquisa ou ainda estarem em algum dos grupos padronizados
- Inúmeras novas MIB's foram padronizadas para necessidades específicas e tecnologias emergentes
- Uma MIB pode conter exatamente os objetos de interesse para um determinado equipamento ou componente da rede, compondo nos dados o reflexo da realidade gerencial

Árvore da MIB

- É a árvore hierárquica que serve para a classificação de objetos de redes, criando a estrutura de informação que contém todos os objetos existentes



Ramos da Árvore relacionados com SNMP

Todos os objetos gerenciados por SNMP estarão abaixo do ramo

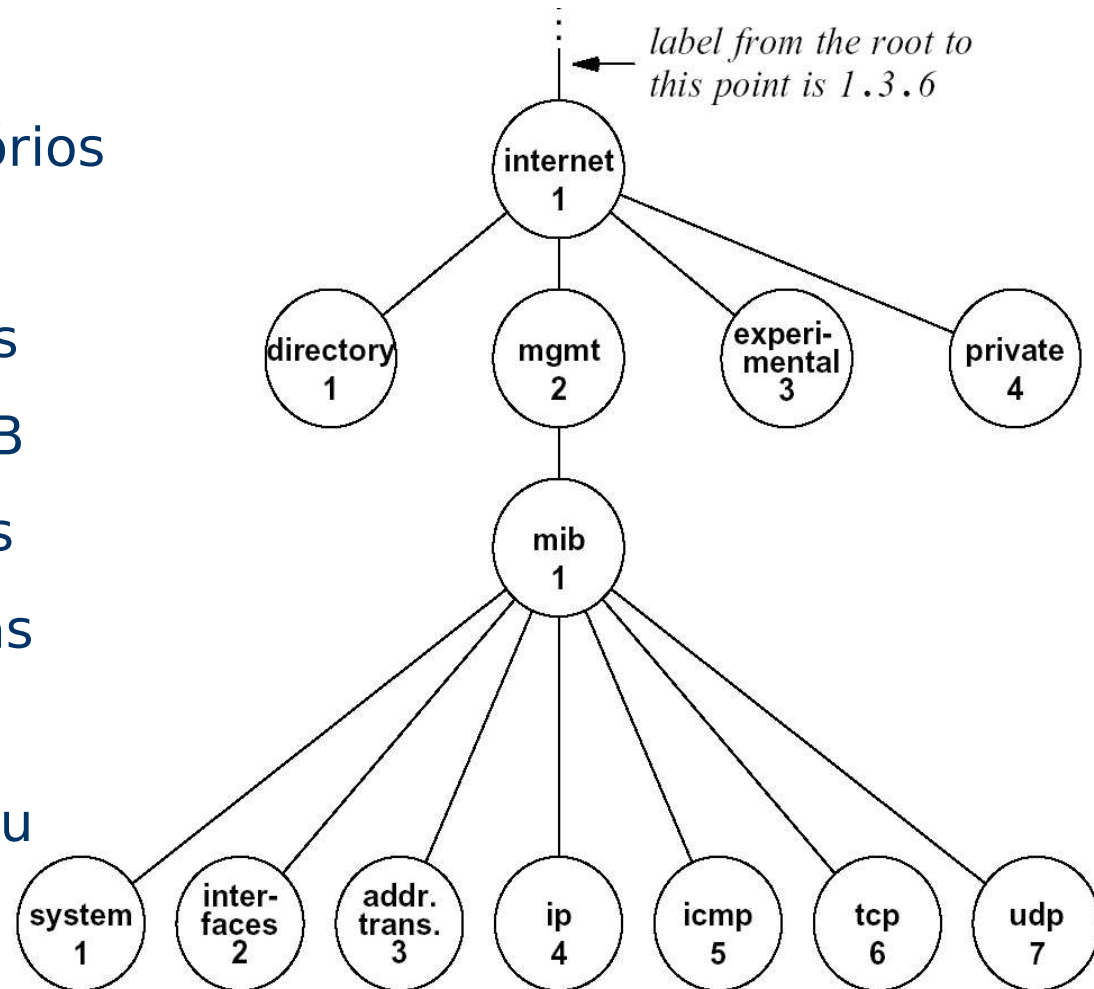
`iso.org.DoD.internet`

`1.3.6.1`

Ramos da Árvore relacionados com SNMP

Abaixo de *internet*,
teremos

- **directory**: uso futuro com serviços de diretórios OSI
- **mgmt**: objetos definidos por documentos do IAB
- **experimental**: objetos para testes e pesquisas
- **private**: objetos definidos por grupos ou organizações, como fabricantes por exemplo

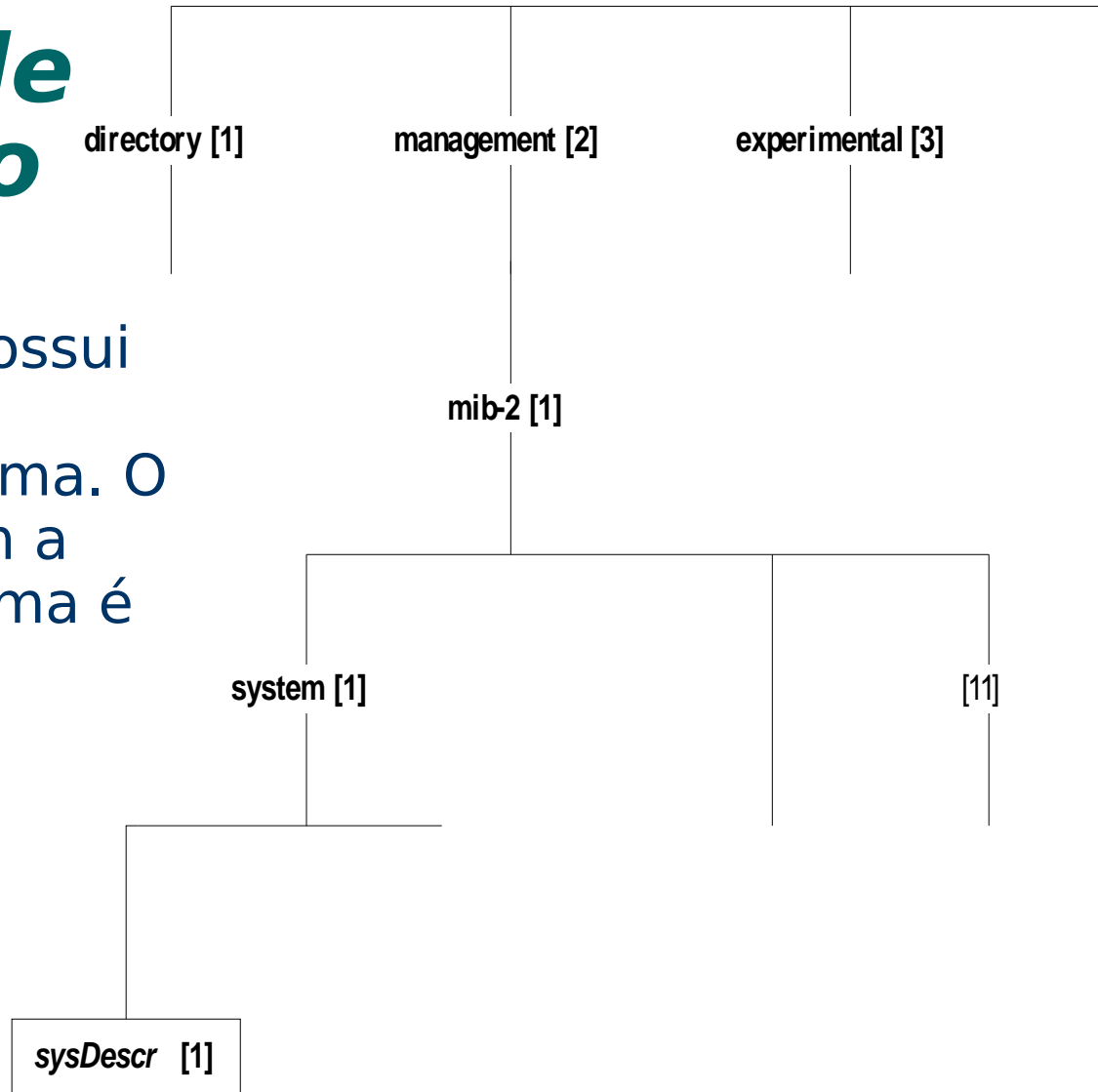


Extensões à MIB

- O IAB encoraja fabricantes a desenvolverem MIB's específicas para seus produtos
- No subramo *private*, organizações podem requerer da IANA numeração para suas MIB's
- Inicialmente, novos objetos não testados ainda são colocados no ramo *experimental* da sub-árvore *internet*

Exemplo de um Objeto

- O grupo *system* possui informações que descrevem o sistema. O objeto que contém a descrição do sistema é *sysdescr* (1.3.6.1.2.1.1.1)



ASN.1 (*Abstract Syntax Notation*)

- As variáveis nas MIB SNMP são descritas por um subconjunto de facilidades de uma linguagem de descrição de dados chamada ASN.1 (*Abstract Syntax Notation*)
- Definida nas normas ISO 8824
- ASN.1 define 3 atributos principais para cada objeto:
 - Nome do objeto (identificador)
 - Sintaxe do objeto
 - Codificação do objeto

SMI - Structure of Management Information

- Como organizar os dados de gerenciamento de rede?
- Como se definir e descrever um objeto?
- Como identificar um objeto?
- Como estas variáveis devem ser representadas?
- Como codificar (serializar) um objeto?
- A SMI é particular para uma determinada arquitetura de gerenciamento de rede

SMI

A SMI define:

- Como os módulos de MIB são definidos
- O subconjunto do padrão ASN.1 usado com SNMP
- Como todas as construções ASN.1 deverão ser serializadas para envio pela rede
- Definição do formato dos identificadores de objetos na árvore MIB para gerenciamento Internet
- A definição e descrição dos objetos gerenciados SNMP

SNMP

Simple Network Management Protocol

- É o protocolo de gerenciamento da arquitetura TCP/IP
- Define como funciona a arquitetura de gerenciamento Internet
- Está intimamente ligado à forma como as informações de gerenciamento estão organizadas
- Está evoluindo sem perder a característica de simplicidade

Descrição de uma MIB

- Uma MIB é composta de vários objetos gerenciáveis
- A descrição da MIB formaliza sua estrutura, cada objeto que ela contém e suas características
- É necessária uma definição textual da MIB de forma a padronizá-la e permitir que seja implementada por outras pessoas
- Para isso será necessária uma linguagem especial (ASN.1)

Sintaxe de um Objeto da MIB

Especifica o tipo de dados ASN.1, seu modo de acesso, seu *status* e seu nome descritivo

- Tipo de dado ASN.1, pode ser:
 - Básico: INTEGER, OCTET STRING, OBJECT IDENTIFIER e NULL
 - *Application-wide*: *IpAddress*, *Network Address*, *Counter*, *Gauge*, *Opaque* e *Timeticks*
 - *Simply-constructed*: *list* e *table*
- Modo de acesso: *read-only*, *read-write*, *write-only* e *not-accessible*
- Status: *mandatory*, *optional* e *obsolete*
- Nome textual: nome em caracteres para tornar a identificação do objeto mais legível

SMI SNMP (RFC 1155)

- As operações sobre objetos da MIB são restritas a *reads* e *writes*
- As variáveis e seus valores estão totalmente ligados ao que está acontecendo com o equipamento
- Um objeto é definido da seguinte forma (macro ASN.1 OBJECT-TYPE):

```
sysUptime OBJECT-TYPE
    SYNTAX Time-Ticks
    ACCESS read-only
    STATUS mandatory
    DESCRIPTION
        "The time (in hundredths of a second)
        since the network management portion of
        the system was last re-
        initialized."
    ::= { system 3 }
```

Tipos de Dados SNMP

- INTEGER (signed 32-bit integer)
- OCTET STRING
- OBJECT IDENTIFIER (OID)
- NULL (valor Null)
- IpAddress (OCTET STRING de tamanho 4)
- Counter (unsigned 32-bit integer)
- Gauge (unsigned 32-bit integer)
- TimeTicks (unsigned 32-bit integer)
- Opaque (tipos não usados em SNMPv1)
- Outros: *DateAndTime*, *DisplayString*, *MacAddress*, *PhysAddress*, *TimeInterval*, *TimeStamp*, *TruthValue*, *VariablePointer* – todos são textual conventions usados como tipos de dados

Identificação e Codificação do Objeto na MIB

- Um objeto é identificado por uma sequência de números inteiros separados por pontos, onde cada número é um ramo na árvore hierárquica.
Ex: 1.3.6.1.2.1.1.1
- A codificação destes objetos para transmissão na rede é feita pelas regras BER

Por que utilizar regras de codificação padronizadas?

- Novas regras de codificação sempre introduzem novos bugs e impedem extensões compatíveis com o que já havia sido padronizado
- As aplicações que usam as novas regras tardarão mais a serem desenvolvidas e não terão a mesma gama de ferramentas de desenvolvimento que já existe e estarão mais sujeitas à problemas de codificação
- As novas aplicações podem sofrer com diferenças de implementações ainda não amadurecidas por testes
- O custo em lançar aplicações que utilizem um conjunto novo de regras de codificação é maior do que o custo em se lançar aplicações que já utilizem regras em uso

Regras de Codificação BER

- Normas ISO 8825
- Identificam de maneira única dados recebidos, independente de plataforma
- Traduzem cada item de dados em triplas denominadas TLV (*Tag, Length, Value*)

Tag (etiqueta): especifica o tipo do dado

Length (comprimento): é o comprimento do dado

Value (valor): é o dado propriamente dito

Regras de Codificação BER (Exemplos)

02 - 01 - 00

Tipo = integer – 1 byte – valor = “0”

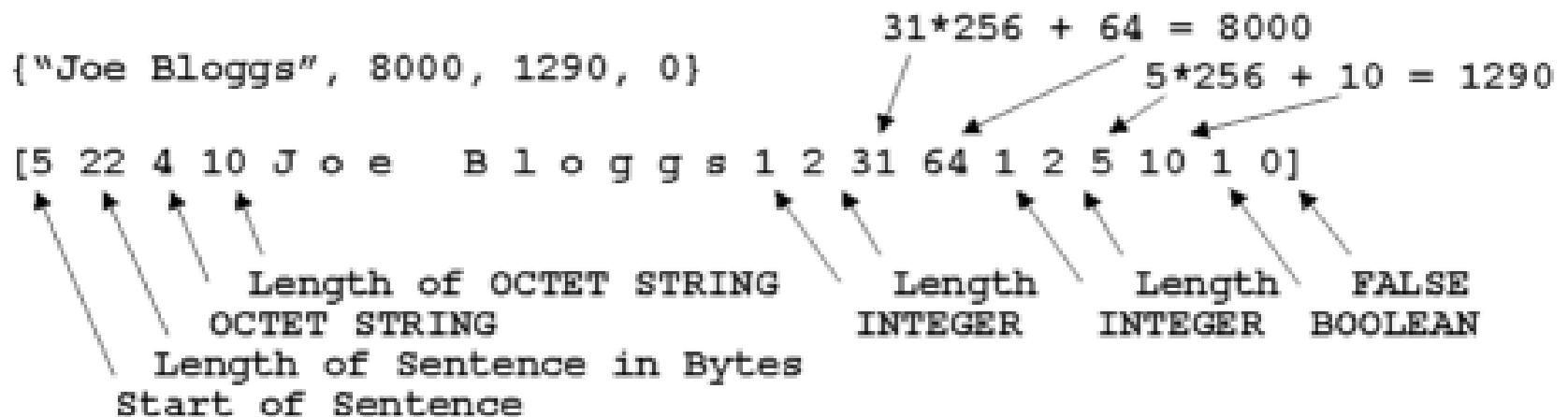
04 - 06 - 70 75 62 6c 69 63

Tipo = string – 6 bytes – valor = “public”

ASN.1 e BER (Exemplos)

```
struct employee {  
  char  name[32];  
  int   salary;  
  int   entryDate;  
  int   sex;  
};
```

```
employee :: SEQUENCE {  
  Name      OCTET STRING, --32 characters  
  Salary    INTEGER,  
  EntryDate INTEGER,  
  Sex       BOOLEAN  
}
```

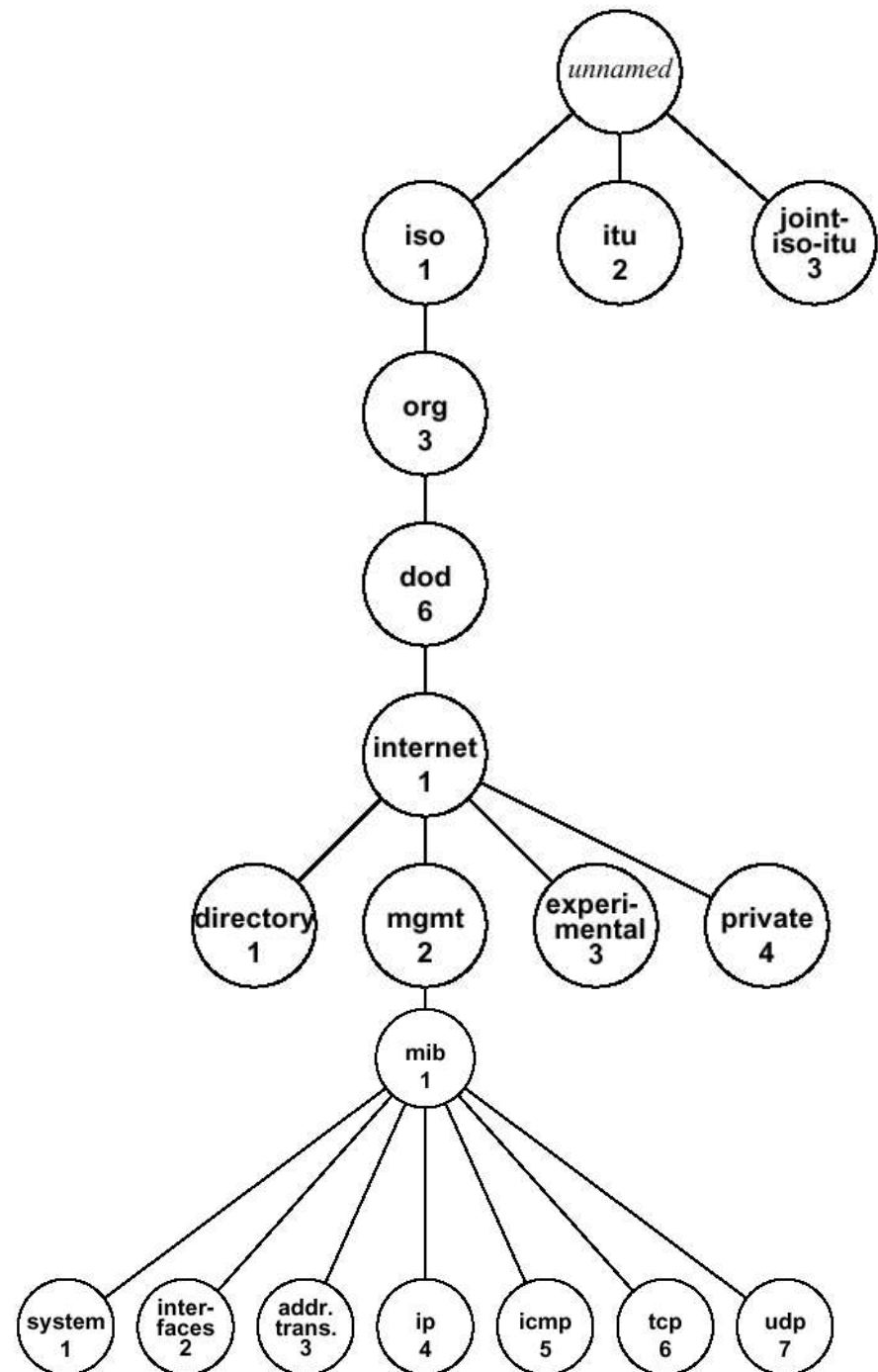


Bytes já em valores decimais
Tag INTEGER = 01, neste exemplo

MIB-I

- RFC 1066 (já obsoleta)
- SNMP foi desenvolvido primariamente para gerenciar redes TCP/IP, assim a primeira MIB padronizada continha informações específicas a TCP/IP como:
 - número de interfaces de rede com seus endereços IP
 - contadores de datagramas UDP
 - tabela de conexões TCP ativas
 - etc...

Árvore da MIB I



MIB-II

- RFC 1213 (antes RFC 1158)
- Resultado da evolução da MIB-I
- Esta MIB, total ou parcialmente, é normalmente implementada em produtos comerciais
- Contém objetos relacionados com características normalmente encontradas nos equipamentos ligados em redes

Grupos da MIB II

Group	Objects for	#
System	Basic system information	7
Interfaces	Network attachments	23
AT	Address translation	3
IP	Internet protocol	42
ICMP	Internet control message protocol	26
TCP	Transmission control protocol	19
UDP	User datagram protocol	7
EGP	Exterior gateway protocol	18
SNMP	SNMP applications entities	39
Legend: # = Number of objects in the group		

MIB-II

- Grupos de objetos:
 - **system**: informações gerais do agente/equipamento (descrição, up time, pessoa de contato)
 - **interfaces**: descrição das interfaces do equipamento, endereços físicos e contadores
 - **at** (Address Translation: mapeamento de endereços físicos/rede
 - **IP**: tabelas de endereçamentos e contadores
 - **ICMP**: contadores ICMP
 - **TCP**: tabela de conexões TCP e contadores
 - **UDP**: tabela UDP e contadores
 - **EGP**: tabela de vizinhos EGP e contadores
 - **transmission**: contadores específicos dos vários protocolos usados nas interfaces
 - **SNMP**: registros estatísticos das mensagens SNMP