

Gerência de Redes TCP/IP

Carlos de Castro Goulart
Departamento de Informática
Universidade Federal de Viçosa
goulart@dpi.ufv.br

Sumário

- Visão Geral sobre gerência de redes
- Gerência de Redes TCP/IP

Parte II

Gerência Redes TCP/IP

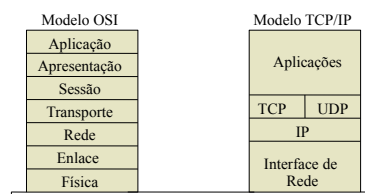
Gerência de Redes TCP/IP

- Visão Geral dos Protocolos TCP/IP
- SNMP - Simple Network Management Protocol
- MIB - Management Information Base
- RMON - Remote Network Monitoring

Visão Geral dos Protocolos TCP/IP

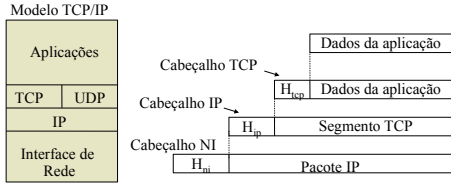
- Endereçamento Internet
- Internet Protocol (IP)
- Internet Control Message Protocol (ICMP)
- Transmission Control Protocol (TCP)
- User Datagram Protocol (UDP)
- Address Resolution Protocol (ARP)
- Reverse Address Resolution Protocol (RARP)
- Endereçamento de sub-rede

Pilha de protocolos TCP/IP e OSI



- Internet
– usa a pilha TCP/IP
- Aplicações
– Telnet, SMTP, FTP, SNMP, etc.

Encapsulamento



Endereçamento Internet

- Unidade básica: octeto (byte)
- Notação decimal com ponto
 - 200.18.152.3 ao invés de C8129803 ou 11001000.00010010.10011000.00000011
- Classes de endereços
 - Endereço: rede e host

Classes de endereço

	1	7	24
Classe A (1.0.0.0 a 127.255.255.255)	0	Rede	Host
	2	14	16
Classe B (128.0.0.0 a 191.255.255.255)	10	Rede	Host
	3	21	8
Classe C (192.0.0.0 a 223.255.255.255)	110	Rede	Host
	4	28	
Classe D (224.0.0.0 a 239.255.255.255)	1110	Multicast	
	5	27	
Classe E (240.0.0.0 a 247.255.255.255)	11110	Reservado para uso futuro	

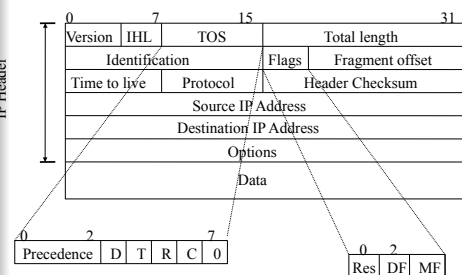
Endereços especiais

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ... 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		Este host
0 0	... 0 0	Host nesta rede
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ... 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		Broadcast local
Rede	1 1	Broadcast rede
127	(qualquer coisa)	Loopback

Internet Protocol (IP)

- Função básica**
 - fazer o roteamento dos pacotes na Internet
- Protocolo tipo datagrama**
 - best effort, sem conexão, sem controle de fluxo, sem recuperação de erros.

Datagrama IP



Internet Control Message Protocol (ICMP)

- Usado para mensagens de erro ou de controle entre hosts e routers
- Mensagem ICMP ocupa o campo de dados do pacote IP
- Campo protocolo do cabeçalho do pacote IP = 1

Internet Control Message Protocol (ICMP) (cont.)

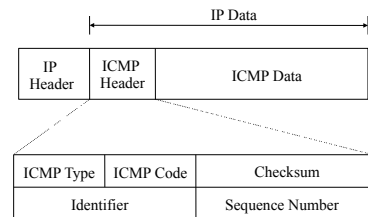
- Mensagens ICMP
 - 3 Destination Unreachable
 - 4 Source quench
 - 5 Redirect to change a route from the source
 - 11 Time exceeded for IP datagram
 - 12 Parameter problem
- Mensagens de comandos ICMP
 - 8 Echo request
 - 10 Router solicitation
 - 13 Timestamp request
 - 15 Information request (obsolete)
 - 17 Address mask request

Internet Control Message Protocol (ICMP) (cont.)

- Mensagens de resposta ICMP
 - 8 Echo reply
 - 10 Router advertisement
 - 13 Timestamp reply
 - 15 Information reply (obsolete)
 - 17 Address mask reply

Internet Control Message Protocol (ICMP) (cont.)

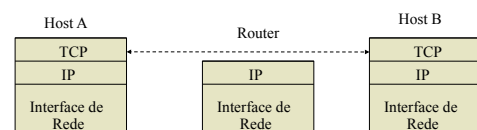
■ IP encapsulando ICMP



ICMP Code = 8 (Echo request)
 ICMP Code = 0 (Echo reply)

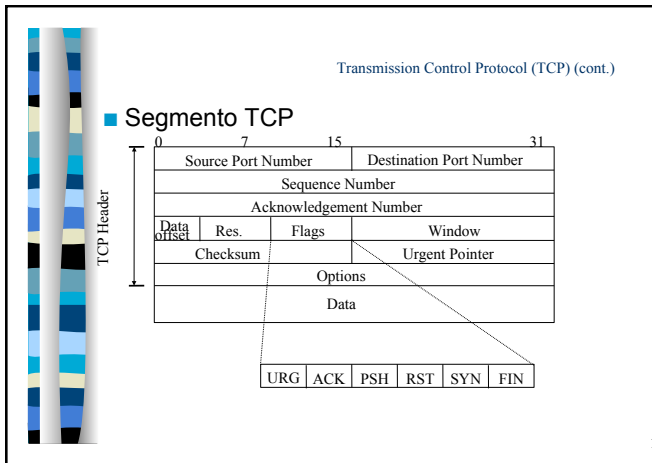
Transmission Control Protocol (TCP)

- Protocolo usado para a comunicação entre hosts
 - orientado à conexão e confiável (correção de erros), controle de fluxo.



Transmission Control Protocol (TCP) (cont.)

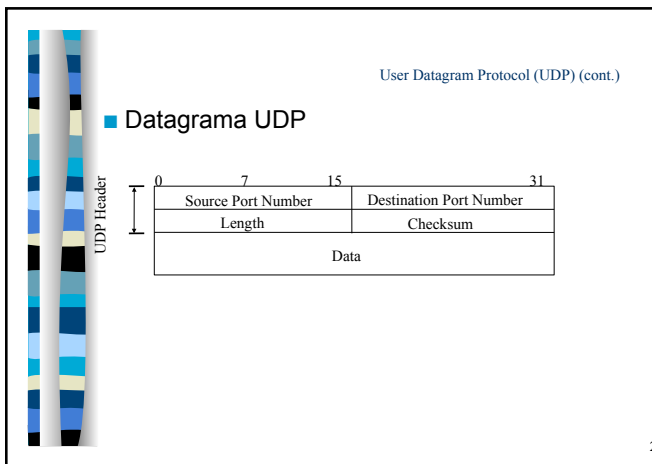
- Correção
 - baseada em reconhecimento e retransmissões
 - checksum para campo de dados
- Controle de fluxo
 - tipo janela deslizante (janela de recepção e janela de congestionamento)
- Porta
 - identifica uma aplicação dentro de um host



User Datagram Protocol (UDP)

■ **Protocolo usado para a comunicação entre hosts**
 – sem conexão, não confiável (sem correção de erros) e sem controle de fluxo.

■ **Serviço melhor esforço**



Address Resolution Protocol (ARP)

■ **Usado para descobrir o mapeamento de endereços IP para endereços físicos**
 – Endereço físico do host de destino?

- pontenova.dpi.ufv.br
- DNS retorna 200.18.152.1
- ARP pergunta: qual endereço físico de quem possui endereço IP 200.18.152.1?
- Host pontenova.dpi.ufv.br responde e a relação 200.18.152.1 end. físico agora é conhecida na origem .

Reverse Address Resolution Protocol (RARP)

■ **Executa a função inversa do ARP**

■ **Faz o mapeamento de endereço físico para endereço IP**
 – Serviço necessário para estações que fazem boot remoto

- meu endereço físico é x. Que IP vou usar?
- Servidor fornece IP baseado no endereço físico.

Endereçamento de sub-rede

■ **Endereço de Host é sub-dividido**
 – sub-rede e host

■ **Máscara de rede**

110	Rede	sub-rede	Host
$\underbrace{11111111}_{255} \underbrace{11111111}_{255} \underbrace{11111111}_{255} \underbrace{111}_{224} \underbrace{00000}_{224}$			

■ **Para máscara de sub-rede com 3 bits**
 – 6 sub-redes com 30 máquinas cada (combinações 0..0 e 1..1 são reservadas)

Roteamento de sub-redes

- Pacote com IP de destino 200.18.152.42 chega no roteador da subrede 5
- Máscara de sub-rede 255.255.255.224
- Roteador faz um AND do endereço de destino com a máscara de rede

(200.18.152.42)	11001000	.00010010	.10011000	.00101010
(255.255.255.224)	11111111	.11111111	.11111111	.11100000
	200	18	152	10

Número da sub-rede à qual o host pertence

SNMP - Simple Network Management Protocol

- Histórico
- Desenvolvimento de protocolos padronizados
- A Base de Informação de Gerência (MIB)
- SNMP
- SNMPv2

Histórico

- Soluções proprietárias não padronizadas
- Redes IP: uso do ICMP
 - verificação de conectividade
 - método limitado
- Necessidade de protocolo de gerência padronizado
 - Simple Network Management Protocol (SNMP)

Desenvolvimento de protocolos padronizados

- Rede com dispositivos de vários fabricantes diferentes
- Protocolo de gerência de redes
 - Método uniforme de consulta
 - Nome do DR, versão do software, número de interfaces, número de pacotes por segundo em uma interface, etc.
 - Definição de parâmetros configuráveis
 - Nome do DR, endereço de interface de rede, estado operacional do DR, estado operacional de uma interface do DR, etc.

- Protocolo de gerência padronizado
 - benefício adicional de oferecer aparência uniforme para os dados de gerência
- Internet Activities Board (IAB)
 - IETF (Internet Engineering Task Force)
 - IRTF (Internet Research Task Force)
- Propostas de padronização (1998)
 - High-level Entity Management Systems (HEMS)
 - Simple Gateway Monitoring Protocol (SGMP)
 - Common Management Information Protocol over TCP (CMOT)

A Base de Informação de Gerência (MIB)

- Management Information Base (MIB)
- MIB é uma definição precisa da informação acessível através de um protocolo de gerência
- Estrutura hierárquica
- MIBs padronizadas
 - RFC1066 MIB para TCP/IP
 - RFC1213 MIB-II (TCP/IP)

RFC1155 - Structure and Identification of management of TCP/IP networks

- Descreve a sintaxe do tipo de informação presente na MIB

Tipo	Significado
NetworkAddress	Endereço de várias famílias de protocolos. (atualmente suporta apenas IP)
IPAddress	Endereço IP 32 bits
Counter	Inteiro não negativo. Cresce monotonicamente de 0 a um valor máximo de $2^{32}-1$
Gauge	Inteiro não negativo que pode crescer ou diminuir ($2^{32}-1$)
Time Ticks	Inteiro não negativo que conta o tempo em centésimos de segundos a partir de algum ponto no tempo
Opaque	Sintaxe arbitrária; usado para dados textuais

RFC1156

- Permite a expansão da MIB para soluções proprietárias
- Ex: utilização de CPU

MIBs propostas

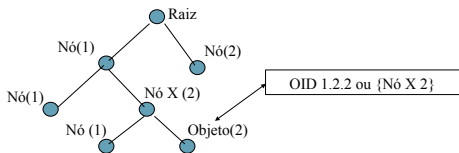
Proposed Standard	Nome da MIB
RFC1743	IEEE802.5 Token Ring Interface Type MIB
RFC 1757	Remote Network Monitoring MIB (RMON)
RFC 1512	FDDI Interface Type MIB
RFC 1493	Bridge MIB

ASN.1

- Abstract Syntax Notation One (ISO)
- Sub-conjunto do ASN.1

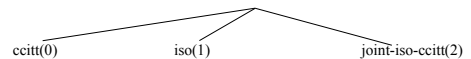
Estrutura da MIB

- árvore definida em ASN.1
- objeto = folhas da árvore
- ordem lexicográfica

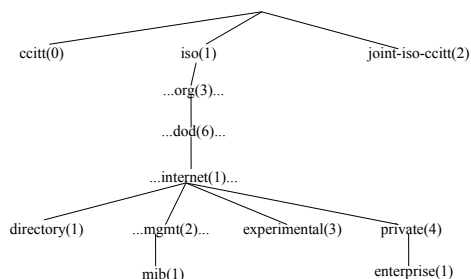


MIB Padrão

- Nó raiz não tem nome
- três sub-árvores
 - ccitt(0), administrada pelo CCITT
 - iso(1) administrada pela ISSO
 - joint-iso-ccitt, administrada conjuntamente por iso-ccitt

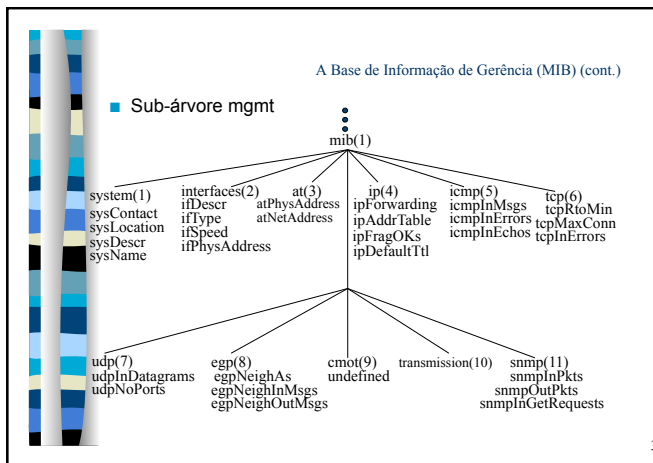


MIB Padrão Internet



Subárvores do ramo internet

- directory(1)
 - reservada para uso futuro (X.500)
- mgmt(2)
 - local onde é definida a MIB padrão
- experimental(3)
 - para uso de protocolos e MIBs que ainda não são padronizados
- private(4)
 - especificação de objetos proprietários



■ Categorias da sub-árvore mgmt

Categoria	Informação
system(1)	Sistema operacional do DR
interfaces(2)	Específico da interface de rede
at(3)	Mapeamento de endereços (address translation)
ip(4)	Específico para o protocolo IP
icmp(5)	Específico para o ICMP
tcp(6)	Específico para o TCP
udp(7)	Específico para o UDP
egp(8)	Específico para o EGP
cmot(9)	Específico para o CMOT (CMIP over TCP)
transmission(10)	Específico para o meio de transmissão
snmp(11)	Específico para o SNMP.

SNMP

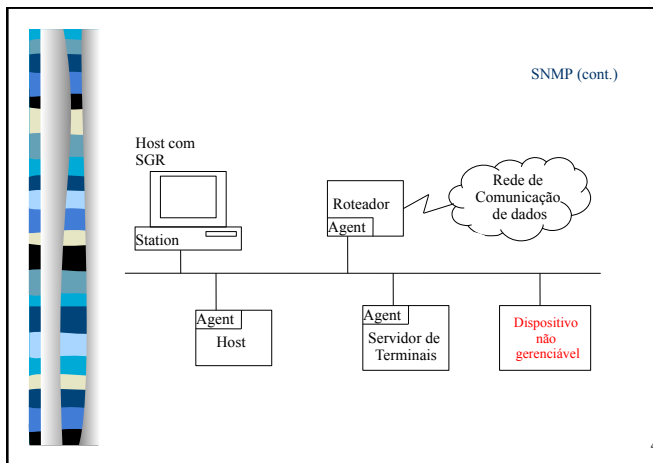
■ Simple Network management Protocol

- RFC 1157
- modelo agent/station
 - agent: software capaz de responder consultas de uma station
 - station: software de gerência de rede
- Informações definidas na MIB
- Um agente para cada DR gerenciado

SNMP (cont.)

■ Simple Network management Protocol

- RFC 1157
- modelo agent/station
 - agent: software capaz de responder consultas de uma station
 - station: software de gerência de rede
- Informações definidas na MIB
- Um agente para cada DR gerenciado



SNMP (cont.)

■ Obtendo e atribuindo informações

- comunicação via mensagens SNMP
- SNMP usa UDP
 - não precisa estabelecer conexão com os DRs
 - UDP não confiável
- Mensagens SNMP
 - Get-Request
 - Get-Response
 - Get-Next-Request
 - Set-Request
 - Trap

Formato das mensagens SNMP

Version	Community	PDU Type	Request ID	0	0	Name X	Value X	...
---------	-----------	----------	------------	---	---	--------	---------	-----

a) Get-Request, Get-Next-Request e Set-Request

Version	Community	PDU Type	Request ID	Error Status	Error Index	Name X	Value X	...
---------	-----------	----------	------------	--------------	-------------	--------	---------	-----

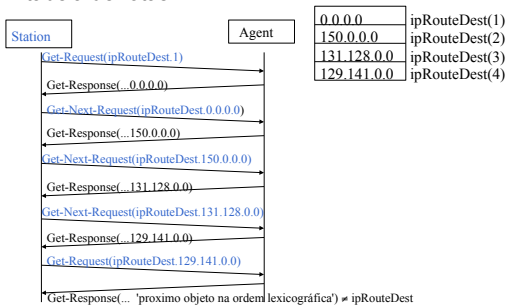
b) Get-Response

Version	Community	PDU Type	Enterprise	Agent Addr	Generic Trap	Specific Trap	Time	Name X	Value X
---------	-----------	----------	------------	------------	--------------	---------------	------	--------	---------

c) Trap

- Get-Request
 - usada (station) para obter uma informação de um DR
- Get-Response
 - enviada pelo agente em resposta a Get-Request
- Get-Next-Request
 - usada (station) para obter uma tabela de objetos
- Set-Request
 - usada (station) para atribuir um valor para um objeto
- Trap
 - usada (agente) para notificar a station de algum evento

- Ex: uso do Get-Next-Request para pegar uma tabela de rotas



- Sete tipos de Traps são definidos:

- Coldstart (reinicialização com mudanças)
- Warmstart (reinicialização sem mudanças)
- Link down
- Link up
- Falha de autenticação
- perda de vizinho EGP
- Específico da plataforma

- Segurança

- SNMP não provê mecanismos de segurança para consulta/atualização.

- Community Strings

- senha usada para consulta/atualização
- enviada no formato texto.

Problemas com o SNMP

- Padronizado apenas para uso em redes IP
 - uso de proxy agents
- Ineficiente para busca de informações grandes
 - novo paradigma para consulta de tabelas
- Usa formato texto para as senhas
 - esquemas de criptografia

SNMPv2

- Mesmas funcionalidades básicas do SNMP (ou SNMPv1)
- Propostas
 - Secure SNMP, SMP (Simple Management Protocol).
- Modificações
 - adições à SMI, novos tipos de msgs, segurança, novos objetos na MIB e maneira de coexistir com o SNMPv1.

4

■ Mudanças na SMI

SNMPv2 (cont.)

- Gauge e Counter de 64 bits
 - $2^{32} - 1 = 4.294.967.295$
 - insuficiente para contar bytes em redes de alta velocidade
 - Ex: 30% - 100 Mbps - c/ 32 bits: sobreposição em cerca de 19 min. Com 64 bits: sobreposição em $8,2 \times 10^{10}$ min ou 1559 séculos
 - gasta mais recursos (memória ou registradores)
- Adição de novos tipos de dados para representar OSI NSAP
 - endereço de rede hierárquico de redes OSI

5

■ Mensagens

SNMPv2 (cont.)

- Todas do SNMPv1 + GetBulkRequest e InformRequest
- Mesmo formato para as msgs, exceto GetBulkRequest e Get_Response

PDU type	Request ID	0	0	Name X	Value X	...
----------	------------	---	---	--------	---------	-----

a) Get-Request, Get-Nex-Request, Set-Request, Trap,

PDU type	Request ID	Error Status	Error Index	Name X	Value X	...
----------	------------	--------------	-------------	--------	---------	-----

b) Get-Response

PDU type	Request ID	Non-repeaters	Max repetitions	Name X	Value X	...
----------	------------	---------------	-----------------	--------	---------	-----

c) GetBulkRequest

5

■ GetBulkRequest

SNMPv2 (cont.)

- otimizar a busca de informações grandes
- podem ser requisitados os próximos X valores de uma tabela.

■ InformRequest

- permite a comunicação entre gerentes (stations)
- antes: métodos proprietários.

5

■ Suporte para Multiprotocolos

SNMPv2 (cont.)

- padronização para diversos protocolos
 - IP;
 - AppleTalk;
 - NovellIPX, e;
 - OSI CLNS

5

■ Segurança

SNMPv2 (cont.)

- autenticação
 - autenticação de chaves (message digest 5 - MD5)
- criptografia
 - DES (Data Encryption Standard)
- Visões de MIB e Contextos
 - visões diferentes e privilégios de acesso diferentes podem ser definidos

privDst	digest	dstTimestamp	srcTimestamp	dstParty	srcParty	context	PDU
---------	--------	--------------	--------------	----------	----------	---------	-----

Campos de autenticação

5

■ MIB SNMPv2

- RFC1450 Management Information Base for version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)
- Dividida em 5 grupos
 - SNMPv2 statistics group
 - SNMPv1 statistics group
 - object resource group
 - traps group
 - set group

- (SNMPv2 | SNMPv1) statistics group

- estatística sobre agentes e gerentes
 - mensagens não processadas, etc.
- object resource group
 - informações sobre que objetos um agente SNMPv2 pode dinamicamente modificar.
- traps group
 - informação sobre os traps que um agente pode mandar
- set group
 - provê um objeto único que permite que vários gerentes mandem msgs Set para um mesmo objeto sem que haja problemas de coordenação.

CMIS/CMIP

- Estrutura dos protocolos OSI
- CMIS
- CMIP
- Problemas do CMIS/CMIP
- CMOT
- LMNP

Estrutura dos protocolos OSI

■ Modelo de referência OSI

Aplicações de Gerência	
Common Management Information Service Element (CMISE)	
Association Control Service Element (ACSE)	Remote Operations Service Element (ROSE)
Apresentação	
Sessão	
Transporte	
Rede	
Enlace	
Física	

CMIS

■ Common Management Information Service

- definição do serviço de gerência
 - Serviço de Associação
 - M-INITIALIZE, M-TERMINATE, M-ABORT
 - Serviço de Notificação
 - M-EVENT-REPORT
 - Serviço de Operação
 - M-GET, M-CANCEL-GET, M-SET, M-ACTION, M-CREATE, M-DELETE.

CMIP

■ Common Management Protocol
- implementação do serviço definido pelo CMIS

Serviço CMIS	Unidade de Dados do CMIP
M-EVENT-REPORT	m-EventReport, m-EventReport-Confirmed
M-GET	m-Get, m-Linked-Reply
M-CANCEL-GET	m-Cancel-Get-Confirmed
M-SET	m-Set-Confirmed, m-Linked-Reply
M-ACTION	m-Action, m-Action-Confirmed, m-Linked-Reply
M-CREATE	m-create
M-DELETE	m-delete

Problemas do CMIS/CMIP

- Ineficiência
 - pilha de comunicação OSI
- Difícil de implementar
 - modelo mais sofisticado
- Implementações caras
 - baixo desempenho
 - equipamento precisa ter muita memória e/ou alto poder computacional

6

CMOT

- CMIS and CMIP over TCP/IP

Aplicações de Gerência	
Common Management Information Service Element (CMISE)	
Association Control Service Element (ACSE)	Remote Operations Service Element (ROSE)
Sessão (ISO)	
TCP	UDP
IP	
Enlace	
Física	

6

LMNP

- LAN MAN Management Protocol
- Solução para gerência de redes locais
- Chamada inicialmente de CMOL
 - CMIS and CMIP over IEEE 802 Logical Link Control
- Independente do protocolo de rede

6

MIB II

- Definições da MIB
- System Group
- Interfaces Group
- Address Translation Group
- IP Group
- ICMP Group
- TCP Group
- UDP Group
- EGP Group
- CMOT Group
- Transmission Group
- SNMP Group

6

MIB II

- RFC 1213 - Management Information Base for management of TCP/IP-based Networks: MIB-II
 - Updated by RFC2011, RFC2012, RFC2013) (Also STD0017) (Status: STANDARD) - Set/2003
- RFC 1573 Evolution of the Interfaces Group of MIB-II
 - (Obsoleted by RFC2233) (Status: PROPOSED STANDARD)- Set/2003

6

Definições da MIB

- Entidade
 - um dispositivo de rede ou um computador que possui um agente SNMP
- Network Address ou IpAddress
 - endereço IP
- Counter
 - inteiro não negativo que sempre cresce até atingir seu valor máximo
- Gauge
 - inteiro não negativo que pode crescer ou diminuir (0 até um valor máximo)

6

- TimeTicks
 - inteiro não negativo que conta o tempo em centésimos de segundos a partir de um determinado evento
- DisplayString
 - especifica como imprimir strings ASCII
- PhysAddress
 - define como formatar um endereço físico (ex: endereço MAC)

System Group

- O *system group* contém dados sobre o sistema no qual a entidade reside.
- Vários destes objetos são usados na gerência de falhas e de configuração.

- Objetos para a gerência de Falhas

Objeto	Informação
sysObjectID	Fabricante do sistema
sysServiceTypes	Que camadas de protocolo o dispositivo oferece
sysUptime	Tempo em que o serviço está operacional

- sysServiceTypes: retorna um valor inteiro segundo a fórmula:

$$\sum 2^{(L-1)}$$

onde L corresponde à camada do serviço oferecido.

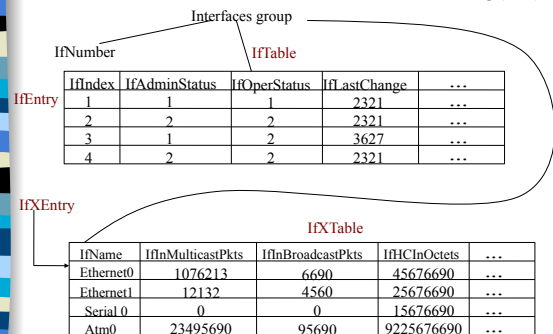
Ex: roteador (camada 3) retorna 4; host com serviço de aplicação e protocolo de transporte retornaria 72 ($2^{(7-1)} + 2^{(4-1)}$)

- Objetos para a gerência de Configuração

Objeto	Informação
sysDescr	descrição do sistema
sysLocation	Localização física do sistema
sysContact	Pessoa responsável pelo sistema
sysName	Nome do sistema

Interfaces Group

- *Interfaces Group* oferece dados sobre cada interface dos DR, que são úteis nas gerências de falha, configuração, desempenho e contabilização.
- Contém uma tabela de objetos (ifTable).
- Cada linha da tabela representa uma interface da entidade (ifEntry).
- ifXTable extensão proposta na MIB-II



Interfaces Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Falhas**

Objeto	Informação
ifAdminStatus	Indica se a interface está administrativamente Up/Down/test
ifOperStatus	Indica o estadop operacional da Interface (Up/Down/test)
ifLastChange	Tempo quando a interface mudou de estado operacional
ifTestTable	Testa a interface para falhas

Interfaces Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Falhas (cont.)**

ifOperStatus	IfAdminStatus		
	Up(1)	Down(2)	Testing(3)
Up(1)	Operational	N/A	N/A
Down(2)	Failure	Down	N/A
Testing(3)	N/A	N/A	Testing

■ **Objetos para a Gerência de Configuração**

Objeto	Informação
ifDescr	Descrição da interface
ifName	Nome da interface
ifType	Tipo da interface
ifMTU	Maximum Transfer Unit da interface
ifSpeed	Banda passante da interface
ifAdminStatus	Estado administrativo da interface (Up/down/test)
ifHighSpeed	Banda passante da interface de alta velocidade
ifPromiscuousMode	Se a interface está em modo promiscuo
ifConnectorPresent	Se conector fisico está presente
ifLinkUpDownTrapEnable	Se a interface gera traps
ifRcvAddressTable	Endereço de recepção de pacotes da interface

■ **Objetos para a Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
ifInDiscards	descartes na entrada
ifOutDiscards	descartes na saída
ifInErrors	erros na entrada
ifOutErrors	erros na saída
ifInOctets	bytes recebidos
ifOutOctets	bytes enviados
ifInUcastPkts	pacotes unicast na entrada
ifOutUcastPkts	pacotes unicast na saída
ifInNUcastPkts	pacotes não unicast na entrada
ifOutNUcastPkts	pacotes não unicast na saída
ifInUnknownProtos	pacotes de protocolos desconhecidos
ifOutQLen	total de pacotes na fila de saída
ifInMulticastPkts	pacotes multicast na entrada

Interfaces Group (cont.)

Objetos para a Gerência de Desempenho(cont.)

Objeto	Informação
ifInBroadcastPkts	pacotes de broadcast na entrada
ifOutMulticastPkts	pacotes multicast na saída
ifOutBroadcastPkts	pacotes de broadcast na saída
ifHCInOctets	bytes recebidos interface alta capacidade(HC)
ifHCOctets	bytes enviados interface HC
ifHCInUcastPkts	pacotes unicast na entrada interface HC
ifHCOUcastPkts	pacotes unicast na saída interface HC
ifHCInMulticastPkts	pacotes multicast na entrada interface HC
ifHCInBroadcastPkts	pacotes de broadcast na entrada interface HC
ifHCOUmulticastPkts	pacotes multicast na saída interface HC
ifHCOUbroadcastPkts	pacotes de broadcast na saída interface HC

Interfaces Group (cont.)

Objetos para a Gerência de Desempenho(cont.)

Algumas medidas de desempenho possíveis

- Total de pacotes recebidos (TPR)
 - $TPR = ifInUcastPkts + ifInBroadcastPkts + ifInMulticastPkts$
- Percentagem de pacotes recebidos com erros
 - $PPRCE = ifInErrors / TBR$
- Taxa de bytes por segundo
 - $TBPS = [(ifInOctets_{t2} - ifInOctets_{t1}) + (ifOutOctets_{t2} - ifOutOctets_{t1})] / (t2 - t1)$
- Utilização do link
 - $[(ifInOctets_{t2} - ifInOctets_{t1}) + (ifOutOctets_{t2} - ifOutOctets_{t1})] * 8 / ifSpeed$

Interfaces Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Contabilização**

Objeto	Informação
IfInOctets	bytes recebidos
IfOutOctets	bytes enviados
IfInUcastPkts	pacotes unicast na entrada
IfOutUcastPkts	pacotes unicast na saída
IfInNUcastPkts	pacotes não unicast na entrada
IfOutNUcastPkts	pacotes não unicast na saída
IfInMulticastPkts	pacotes multicast na entrada
IfInBroadcastPkts	pacotes de broadcast na entrada
IfOutMulticastPkts	pacotes multicast na saída
IfOutBroadcastPkts	pacotes de broadcast na saída
IfHCInOctets	bytes recebidos interface alta capacidade(HC)
IfHCOutOctets	bytes enviados interface HC

7

Interfaces Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Contabilização(cont.)**

Objeto	Informação
IfHCInUcastPkts	pacotes unicast na entrada interface HC
IfHCOutUcastPkts	pacotes unicast na saída interface HC
IfHCInNUcastPkts	pacotes não unicast na entrada interface HC
IfHCOutNUcastPkts	pacotes não unicast na saída interface HC
IfHCInMulticastPkts	pacotes multicast na entrada interface HC
IfHCInBroadcastPkts	pacotes de broadcast na entrada interface HC
IfHCOutMulticastPkts	pacotes multicast na saída interface HC
IfHCOutBroadcastPkts	pacotes de broadcast na saída interface HC

8

Interfaces Group (cont.)

Objetos para a Gerência de Contabilização(cont.)

- Permitem contabilizar total de bytes e/ou pacotes para um determinado intervalo de tempo
- método de tarifação define que parâmetros devem ser monitorados
 - bytes
 - pacotes
 - unicast
 - broadcast
 - multicast

8

Address Translation Group

- Não é mais um grupo
- Os objetos da tradução de endereços foram incorporados em outros grupos de protocolos

8

IP Group

- *IP Group* oferece informações sobre o protocolo IP em uma entidade
- esta informação é subdividida em:
 - dados sobre erros e tipos de pacotes vistos
 - tabela de informação sobre endereços IP na entidade
 - tabela de roteamento IP para a entidade
 - mapeamento dos endereços IP para endereços de outros protocolos

8

IP Group (cont.)

IfForwarding
IfDefaultTTL
IfInReceives
IfInHdrErrors

IP group

IpAddrTable		
IpAdEntAddr	IpAdEntIndex	...
131.108.2.6	1	...
131.108.3.1	2	...
131.108.5.2	3	...
131.108.10.2	4	...

IpNetToMediaTable	
IpNetToMediaIndex	IpNetToMediaPhyAddress
1	
2	
3	
4	

IpRouteTable			
IpRouteDest	IpRouteIndex	IpRouteMetric 1	...
0.0.0.0	2	1	...
131.108.2.6	1	0	...
131.108.3.1	2	0	...
131.108.5.2	4	0	...
131.108.10.2	1	2	...

8

IP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Falhas**

Objeto	Informação
ipRouteTable	Tabela de roteamento IP
ipNetToMediaTable	Tabela de tradução de endereços IP

■ **Objetos definidos nas tabelas permitem a verificação de rotas entre duas entidades na rede**

- hosts não alcançáveis.

8

IP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Configuração**

Objeto	Informação
ipForwarding	Indica se o dispositivo está configurado para encaminhar pacotes IP
ipAddrtable	Endereços IP no dispositivo
ipRouteTable	Tabela de roteamento do protocolo IP

8

IP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
ipInReceives	datagramas recebidos
ipInHdrErrors	pacotes recebidos c/ erros de cabeçalho
ipInAddrErrors	pacotes recebidos c/ erros de endereço
ipForwDatagrams	pacotes encaminhados
ipInUnknownProtos	pacotes recebidos c/ protocolo desconhecido
ipInDiscards	pacotes descartados na entrada
ipInDelivers	datagramas recebidos (entregues)
ipOutRequests	datagramas enviados
ipOutDiscards	datagramas descartados na saída
ipOutNoRoutes	datagramas descartados por falta de informação de roteamento

8

IP Group (cont.)

Objetos para a Gerência de Desempenho (cont.)

Objeto	Informação
ipRoutingDiscards	entradas da tabela roteamento descartadas
ipReasmReqds	datagramas segmentados recebidos
ipReasmOKs	datagramas remontados corretamente
ipReasmFails	datagramas com falha na remontagem
ipFragOKs	datagramas fragmentados com sucesso
ipFragFails	datagramas com falha na fragmentação
ipFragCreates	fragmentos gerados

8

IP Group (cont.)

Objetos para a Gerência de Desempenho (cont.)

■ **Exemplos de medidas de desempenho**

- Percentagem de erros na entrada
 - $PEE = (ipInDiscards + ipInHdrErrors + ipInAddrErrors) / ipInReceives$
- Taxa de Forwarding
 - $TF = (ipForwDatagrams_{t2} - ipForwDatagrams_{t1}) / (t2 - t1)$
- Taxa de pacotes recebidos
 - $TPR = (ipInReceives_{t2} - ipInReceives_{t1}) / (t2 - t1)$

8

IP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Contabilização**

Objeto	Informação
ipOutRequests	Número de pacotes IP enviados
ipInDelivers	Número de pacotes IP recebidos

■ **Deve ser considerado um intervalo de tempo**

9

ICMP Group

- Protocolo usado para mensagens de controle e de erro para dispositivos IP
- Todos os seus objetos se aplicam à gerência de desempenho.

9

ICMP Group (cont.)

- Objetos para a Gerência de Desempenho

Objeto	Informação
icmpInMsgs	Número de pacotes IP recebidos
icmpInErrors	erros na entrada
icmpInDestUnreachs	mensagens <i>destination unreachable</i> recebidas
icmpTimeExcds	mensagens <i>Time exceeded</i> recebidas
icmpInParmProb	mensagens de <i>Parameter Problem</i> recebidas
icmpInSrcQuenchs	mensagens <i>Source Quench</i> recebidas
icmpInRedirects	mensagens <i>Redirect</i> recebidas
icmpInEchos	mensagens <i>Echo</i> recebidas
icmpInEchoReps	mensagens <i>Echo Reply</i> recebidas
icmpInTimestamps	mensagens <i>Timestamps</i> recebidas
icmpInTimestampsReps	mensagens <i>Timestamps Reply</i> recebidas
icmpInAddrMasks	mensagens <i>Address Mask Request</i> recebidas
icmpInAddrMaskReps	mensagens <i>Address Mask Reply</i> recebidas

9

ICMP Group (cont.)

- Objetos para a Gerência de Desempenho

Objeto	Informação
icmpOutMsgs	Número de pacotes IP enviados
icmpOutErrors	erros na saída
icmpOutDestUnreachs	mensagens <i>destination unreachable</i> enviadas
icmpTimeExcds	mensagens <i>Time exceeded</i> enviadas
icmpOutParmProb	mensagens de <i>Parameter Problem</i> enviadas
icmpOutSrcQuenchs	mensagens <i>Source Quench</i> enviadas
icmpOutRedirects	mensagens <i>Redirect</i> enviadas
icmpOutEchos	mensagens <i>Echo</i> enviadas
icmpOutEchoReps	mensagens <i>Echo Reply</i> enviadas
icmpOutTimestamps	mensagens <i>Timestamps</i> enviadas
icmpOutTimestampsReps	mensagens <i>Timestamps Reply</i> enviadas
icmpOutAddrMasks	mensagens <i>Address Mask Request</i> enviadas
icmpOutAddrMaskReps	mensagens <i>Address Mask Reply</i> enviadas

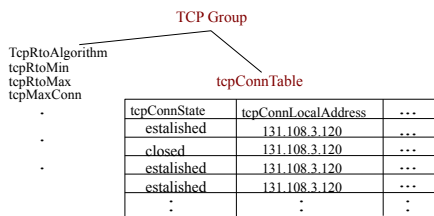
9

TCP Group

- TCP é um protocolo orientado a conexões
- Faz controle de fluxo, de congestionamento e retransmissão de segmentos perdidos.
- Objetos do *TCP group* ajudam na gerência de configuração, desempenho e contabilização.

9

TCP Group (cont.)



9

TCP Group (cont.)

- Objetos para a Gerência de Configuração

Objeto	Informação
tcpRtoAlgorithm	Algoritmo de retransmissão utilizado
tcpRtoMin	Menor timeout para retransmissão
tcpRtoMax	Maior timeout para retransmissão
tcpMaxConn	Número máximo de conexões suportadas
tcpCurrEstab	Número atual de conexões estabelecidas

9

TCP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
tcpAttemptFails sem sucesso.	Número de tentativas para estabelecer conexão
tcpEstabResets	Número de resets de conexões estabelecidas
tcpRetransSegs	Número de segmentos retransmitidos
tcpInErrs	Número de segmentos recebidos com erro
tcpOutRsts conexão.	Número de vezes TCP tentou resetar uma conexão.
tcpInSegs	Número de segmentos TCP recebidos
tcpOutSegs	Número de segmentos TCP transmitidos

9

TCP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Contabilização**

Objeto	Informação
tcpActiveOpens	Número de vezes que o sistema iniciou conexão
tcpPassiveOpens	Número de vezes que o sistema recebeu pedidos de conexão.
tcpInSegs	Número de segmentos TCP recebidos
tcpOutSegs	Número de segmentos TCP enviados
tcpConnTable	Tabela das conexões TCP correntes

9

TCP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Segurança**

- O objeto tcpConnTable pode ser usado na gerência de segurança.
- Quais sistemas remotos acessaram via conexões TCP
- Para a gerência de segurança a periodicidade das consultas deve ser baixa, já que a tabela é dinâmica

9

UDP Group

■ **UDP é um protocolo de transporte tipo datagrama**

■ **sem conexão, sem controle de fluxo ou retransmissões**

■ **Objetos do UDP group podem ser usados para gerência de desempenho, configuração, contabilização e segurança**

10

UDP Group (cont.)

udpInDatagrams
udpNoPorts
udpInErrors
udpOutDatagrams
.

UDP Group

udpTable

udpLocalAddress	udpLocalPort
131.108.3.120	69
0.0.0.0	161
.	.
.	.

10

UDP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
udpInDatagrams	Número de datagramas recebidos
udpOutDatagrams	Número de datagramas enviados
udpNoPort	Número de datagramas enviados para portas válidas.
udpInErrors	Número de datagramas UDP recebidos com erro.

10

■ Objetos para a Gerência de Contabilização

Objeto	Informação
udpInDatagrams	Número de datagramas recebidos
udpOutDatagrams	Número de datagramas enviados
udpTable	Tabela com as portas udp que atualmente aceitam datagramas

■ Objetos para a Gerência de Configuração

- objeto udpTable provê algumas informações que podem ser usadas na gerência de configuração
- Ex: configuração de serviço de impressão remoto através de uma porta UDP

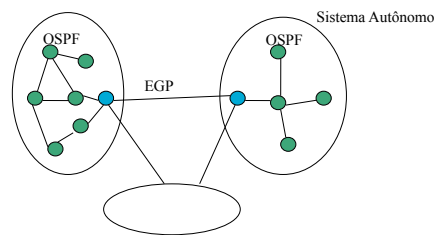
■ Objetos para a Gerência de Segurança

- udpTable também pode ser usada para gerência de segurança
- pode-se verificar se uma aplicação que requer segurança está usando UDP

EGP Group

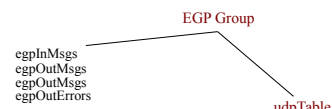
■ Exterior Gateway Protocol

- comunicação entre sistemas autônomos



EGP Group

■ Exterior Gateway Protocol



egpNeighState	egpNeighAddr	egpNeighAs	egpNeighInErrs
up	12.69.0.1	121	0
up	121.69.2.1	11	0
.	.	.	.

■ Objetos para a Gerência de Falhas

Objeto	Informação
egpNeighState	Estado de cada vizinho EGP
egpNeighStateUps	Quando um vizinho EGP entra em estado UP
egpNeighStateDowns	Quando um vizinho EGP entra em estado DOWN

EGP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Configuração**

Objeto	Informação
egpNeighState	Estado de cada vizinho EGP
egpNeighAddr	Endereço IP do vizinho EGP
egpNeighAs	Sistema autônomo do vizinho EGP
egpNeighIntervalHello	Intervalo de Hello do EGP
egpNeighIntervalPoll	Intervalo de consulta do EGP
egpNeighMode	Modo de consulta do EGP
egpNeighEventTrigger	Permite o início ou fim de comunicação
egpAs	Sistema autônomo local do EGP

10

EGP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
egpInMsgs	Número de mensagens recebidas
egpInErrors	Número de mensagens recebidas com erro
egpOutMsgs	Número de mensagens enviadas
egpOutErrors	Número de mensagens não enviadas devido a erros.
egpNeighInMsgs	Número de mensagens recebidas do vizinho
egpNeighInErrs	Número de erros recebidos do vizinhos
egpNeighOutMsgs	Número de mensagens enviadas para o vizinho
egpNeighOutErrs	Número de mensagens não enviadas ao vizinho devido a erros
egpNeighInErrMsgs	Mensagens de erro recebidas do vizinho
egpNeighOutErrMsgs	Mensagens de erro enviadas para o vizinho

11

CMOT Group

- O *CMOT group* existe apenas por razões históricas
- Implementações do CMOT (CMIS/CMIP over TCP/IP) não foram adiante.

11

Transmission Group

- Fornece informações sobre interfaces físicas específicas
- Existem MIBs específicas para estes tipos de interface
 - Ex: FDDI, Token Ring, etc.

11

SNMP Group

- Provê informações sobre erros do SNMP, pacotes entrando e saindo da entidade, etc.
- Objetos do *SNMP Group* se aplicam às 5 áreas funcionais.

11

SNMP Group (cont.)

■ **Objetos para a Gerência de Falhas**

Objeto	Informação
snmpInASNParseErrs	Total erros ASN na entrada
snmpInTooBig	Total de erros <i>tooBig</i> na entrada
snmpInNoSuchNames	Total de erros <i>NosuchName</i> na entrada
snmpInBadvalues	Total de erros <i>badValue</i> na entrada
snmpInReadOnly	Total de erros <i>readOnly</i> na entrada
snmpInGenErrs	Total de erros <i>genErr</i> na entrada
snmpOutTooBig	Total de erros <i>tooBig</i> na saída
snmpOutNoSuchNames	Total de erros <i>NosuchName</i> na saída
snmpOutBadvalues	Total de erros <i>badValue</i> na saída
snmpOutReadOnly	Total de erros <i>readOnly</i> na saída
snmpOutGenErrs	Total de erros <i>genErr</i> na saída

11

SNMP Group (cont.)

■ Objetos para a Gerência de Desempenho

Objeto	Informação
snmpInPkts	Pacotes SNMP na entrada
snmpOutPkts	Pacotes SNMP enviados
snmpInTotalReqVars	Número Get/Get-Next-Request de entrada
snmpInTotalSetVars	Número de Set de entrada
snmpInGetRequests	Número de Get-Request de entrada
snmpInGetNexts	Número de Get-Next-Request de entrada
snmpInSetRequests	Número de Set de entrada
snmpInGetResponses	Número de Get-Responses de entrada
snmpInTraps	Número de Traps de entrada
snmpOutGetRequests	Número de Get-Request de saída
snmpOutGetNexts	Número de Get-Next-Request de saída
snmpOutSetRequests	Número de Set de saída
snmpOutGetResponses	Número de Get-Responses de saída
snmpOutTraps	Número de Traps de saída

11

SNMP Group (cont.)

■ Objetos para a Gerência de Contabilização

Objeto	Informação
snmpInPkts	Pacotes SNMP de entrada
snmpOutPkts	Pacotes SNMP enviados
snmpInTraps	Número de Traps de entrada
snmpOutTraps	Número de Traps de saída

11

SNMP Group (cont.)

■ Objetos para a Gerência de Segurança

Objeto	Informação
snmpInBadCommunityNames	Número total de pacotes com <i>community strings</i> erradas
snmpInBadCommunityNames	Número total de pacotes com <i>community strings</i> que não permitem a operação requisitada

11

SNMP Group (cont.)

■ Objetos para a Gerência de Configuração

- EnableAuthenTraps: permite habilitar o envio de traps associados a erros de *community strings*
- *community string* formato ASCII
 - problema potencial de segurança (SNMP v1)

11

RMON MIB

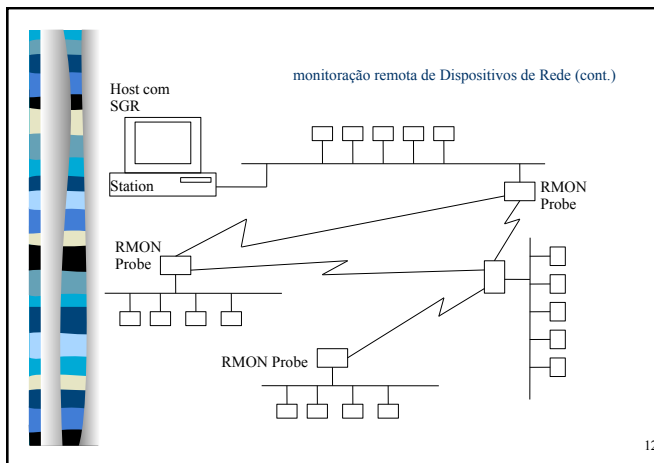
- Monitoração remota de Dispositivos de Rede
- Objetivos da MIB RMON
- Statistics Group
- History Group
- Alarm Group
- Host Group
- Host Top N Group
- Matrix Group
- Filter Group
- Packet Capture Group
- Event Group

11

Monitoração remota de Dispositivos de Rede

- A monitoração remota de dispositivos se aplica a um segmento de rede
- Probe: dispositivo responsável pela monitoração remota
- Um probe se encarrega de pegar informações de todos os dispositivos de um segmento de rede
- RMON MIB padronizada (RFC 1757) apenas para segmentos de rede Ethernet
 - (Obsoleted by RFC2819) (Status: DRAFT STANDARD), Set/2003.

12



- monitoração remota de Dispositivos de Rede (cont.)
- ### Soluções RMON
- Dispositivos RMON dedicados
 - Frontier Software Corp. ARMON Inc., AXON Inc
 - Software RMON rodando em uma estação de trabalho
 - HP NetMetrix
 - Software RMON embutido em DR (Hubs, Switchs, etc.)
 - 3Com Corp., Cabletron Systems, Bay Networks
- 12

- ### Objetivos da MIB RMON
- A definição da MIB RMON tem 5 metas
- 1- Permitir operação *offline*
 - 2 - Monitoração preemptiva
 - 3 - Detecção e relatório de problemas
 - 4 - Gerar informações mais valiosas
 - 5 - Múltiplos gerentes
- 12

Statistics Group

- Contém objetos que são medidos para cada interface Ethernet no dispositivo RMON
- Cada interface terá suas estatísticas separadas em uma linha de uma tabela (EtherStats)
- Objetos podem ser usados para gerência de falha, configuração e desempenho.

etherStatsIndex	etherStatsDataSource		
1	iIndex.1
2	iIndex.2
3	iIndex.3
4	iIndex.4

12

Statistics Group (cont.)

- Objetos para a gerência de Falhas

Objeto	Informação
etherStatsDropEvents	Número de vezes que probe RMON não funciona por falta de recursos
etherStatsBroadcastPkts	Isola problemas de broadcast
etherStatsCRCAlignErrors	Isola segmentos com pacotes com erros de CRC
etherStatsUndersizePkts	Isola segmentos com pacotes menores que o mínimo (64 bytes)
etherStatsOversizePkts	Isola segmentos com pacotes maiores que o máximo (1518 bytes)
etherStatsFragments	Isola segmentos com fragmentos (pacotes < 64 bytes devido a erros de alinhamento)
etherStatsJabbers	Isola segmentos com pacotes > 1518 bytes devido a erros de alinhamento

12

Statistics Group (cont.)

- Objetos para a gerência de Configuração

Objeto	Informação
etherStatsDataSource	Identifica o segmento atualmente monitorado pelo probe RMON
etherStatsOwner	Identifica o gerente responsável pela configuração

12

Statistics Group (cont.)

■ **Objetos para a gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
etherStatsOctets	Tráfego total
etherStatsPkts	Total de pacotes
etherStatsBroadcastPkts	Número de pacotes de broadcast
etherStatsMulticastPkts	Número de pacotes Multicast
etherStatsPkts64Octets	Número de pacotes de 64 bytes
etherStatsPkts65to127Octets	Número de pacotes com 65 a 127 bytes
etherStatsPkts128to255Octets	Número de pacotes com 128 a 255 bytes
etherStatsPkts256to511Octets	Número de pacotes com 256 a 511 bytes
etherStatsPkts512to1023Octets	Número de pacotes com 512 a 1023 bytes
etherStatsPkts1024to1518Octets	Número de pacotes com 1024 a 1518 bytes
etherStatsCRCAlignErrors	Número de erros de CRC
etherStatsUndersizePkts	Número de pacotes menores que 64
etherStatsOversizePkts	Número de pacotes maiores que 1518

12

Statistics Group (cont.)

Objetos para a gerência de Desempenho (cont.)

Objeto	Informação
etherStatsFragments	Isola segmentos com fragmentos (pacotes < 64 bytes devido a erros de alinhamento)
etherStatsJabbers	Isola segmentos com pacotes > 1518 bytes devido a erros de alinhamento
etherStatsCollisions	Número de colisões

■ **Exemplos de métricas de desempenho**

- Total_Erros = etherStatsCRCAlignErrors_(t2 - t1) + etherStatsUndersizePkts_(t2 - t1) + etherStatsOversizePkts_(t2 - t1) + etherStatsFragments_(t2 - t1) + etherStatsJabbers_(t2 - t1)

Obs: (t2 - t1) valores medidos no intervalo de tempo t1 a t2

12

Statistics Group (cont.)

■ **Exemplos de métricas de desempenho**

- Percentagem_Erro = Total_Erros_(t2 - t1) / etherStatsPkts_(t2 - t1)
- Percentagem_Colisões = etherStatsCollisions_(t2 - t1) / (etherStatsCollisions_(t2 - t1) + etherStatsPkts_(t2 - t1))

12

Statistics Group (cont.)

History Group

- Permite fazer amostras de estatísticas periódicas de um segmento armazená-las no probe RMON e buscá-las mais tarde para análise
- Possui duas tabelas
 - historyControlTable
 - informações de configuração para a coleta de dados
 - período de amostragem, quantidade de recursos alocados para armazenamento dos dados, etc.
 - etherHistoryTable
 - local onde os dados de cada amostragem são armazenados

13

History Group (cont.)

■ **Tabelas do History Group**

History Control Table			
historyControlIndex	historyControlDataSource	histryControlInterval	...
1	ifIndex.1	60	...
2	ifIndex.2	60	...
3	ifIndex.3	60	...
4	ifIndex.4	60	...

etherHistoryTable			
etherHistoryIndex	etherHistorySampleIndex	etherHistoryOctets	...
1	1	7860	...
2	1	60235	...
3	1	6230	...
4	2	3460	...
5	2	7460	...
6	2	846	...
7	2	34620	...

13

History Group (cont.)

■ **Objetos para Gerência de Desempenho**

Objeto	Informação
etherHistoryOctets	Tráfego total
etherHistoryPkts	Total de pacotes
etherHistoryBroadcastPkts	Número de pacotes de broadcast
etherHistoryMulticastPkts	Número de pacotes Multicast
etherHistoryCRCAlignErrors	Número de erros de CRC
etherHistoryUndersizePkts	Número de pacotes menores que min.
etherHistoryOversizePkts	Número de pacotes maiores que max.
etherHistoryFragments	Número de fragmentos
etherHistoryJabbers	Número de Jabbers
etherHistoryCollisions	Número de colisões
etherHistoryUtilization	Utilização do Segmento

13

Alarm Group

- O grupo Alarm é útil para a gerência de desempenho
- Objetos do grupo Alarm permitem a definição de limites (thresholds) para um objeto da MIB para um período de tempo determinado.
- Probe RMON faz amostragens para o período e compara valores com o(s) limite(s)

13

Alarm Group (cont.)

■ Objetos para Gerência de Desempenho

Objeto	Informação
alarmInterval	Especifica o intervalo de amostragem
alarmVariable	Especifica o objeto da MIB a ser monitorado
alarmSampleType	Especifica como interpretar as amostras
alarmValue	Valor corrente do objeto
alarmStartupAlarm	Especifica como interpretar o valor quando o alarme é inicializado
alarmRisingThreshold	Especifica um limite superior
alarmFallingThreshold	Especifica um limite inferior
alarmRisingEventIndex	Especifica um evento associado ao limite superior
alarmFallingEventIndex	Especifica um evento associado ao limite inferior

13

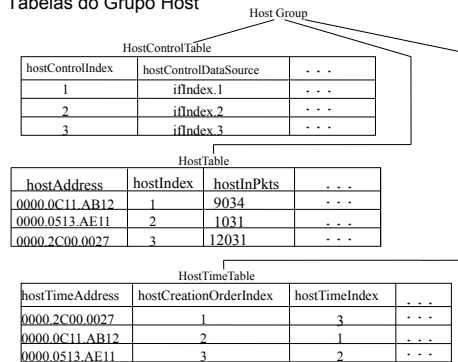
Host Group

- O grupo Host contém objetos associados a cada host conhecido no segmento
- Possui três tabelas
 - Tabela de controle para descobrir hosts;
 - Tabela com estatísticas de cada host descoberto;
 - Tabela com estatísticas, ordenadas temporalmente, dos hosts.

13

Host Group (cont.)

■ Tabelas do Grupo Host



13

Host Group (cont.)

■ Objetos para Gerência de Configuração

Objeto	Informação
hostControlDataSource	Interface física que o probe está tentando descobrir o host
hostControlTableSize	Tamanho atual da tabela de controle
hostControlLastDelete	Valor de sysUpTime quando da última remoção de uma entrada da tabela.
hostControlOwner	Sistema de gerência que alocou recursos para o probe construir a tabela de controle
hostControlStatus	Indica se uma entrada está em uso

13

Host Group (cont.)

■ Objetos para Gerência de Desempenho

Objeto	Informação
hostInPkts	Total de pacotes recebidos
hostOutPkts	Total de pacotes enviados
hostInOctets	Total de bytes recebidos
hostOutOctets	Total de bytes enviados
hostOutErrors	Total de erros enviados
hostOutBroadcastPkts	Número de pacotes de broadcast enviados
hostOutMulticastPkts	Número de pacotes Multicast enviados

13

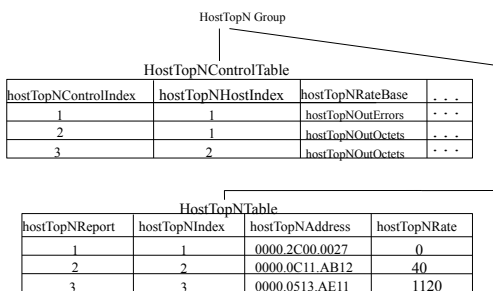
Objetos para Gerência de Contabilização

Objeto	Informação
hostInPkts	Total de pacotes recebidos
hostOutPkts	Total de pacotes enviados
hostInOctets	Total de bytes recebidos
hostOutOctets	Total de bytes enviados
hostOutBroadcastPkts	Número de pacotes de broadcast enviados
hostOutMulticastPkts	Número de pacotes Multicast enviados

Host Top N Group

- Objetos do grupo HostTopN são usados para gerar relatórios para um período de tempo
- Relatórios incluem apenas os TopN para alguma métrica selecionada
 - Ex: as 3 estações que mais enviaram pacotes de broadcast
- Utiliza os objetos do grupo Host para obtenção das informações dos relatórios
- Todos os objetos deste grupo se aplicam à gerência de desempenho e contabilização.

Tabelas do Grupo HostTopN



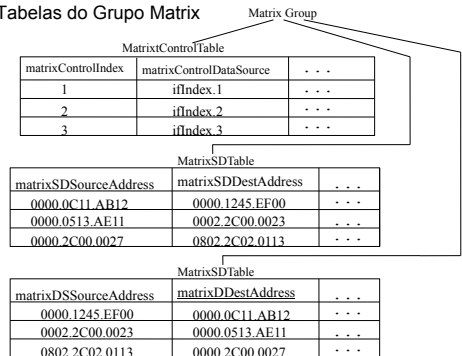
Principais Objetos

Objeto	Informação
hostTopNRateBase	Especifica o objeto base para o relatório
hostTopNStartTime	Início do período para o probe coletar os dados
hostTopNDuration	Duração do período de coletas de dados
hostTopNRemaining	Tempo restante para a coleta de dados
hostTopNRequestedSize	Número de hosts (parâmetro N do TopN)
hostTopNGrantedSize	Número de hosts atualmente no relatório
hostTopNOwner	Sistema de gerência que iniciou o relatório
hostTopNStatusEstado	atual do relatório

Matrix Group

- O grupo "Matrix" possui tabelas de objetos para manter estatísticas sobre tráfego entre duas estações de um segmento.
- Pode ser usado em gerência de desempenho, segurança e contabilização

Tabelas do Grupo Matrix



Principais Objetos

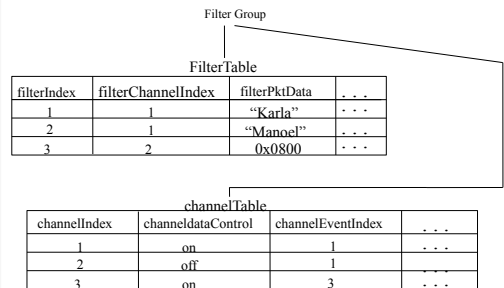
Objeto	Informação
matrixSDSourceAddress	Identifica a estação de origem
matrixSDDestAddress	Identifica a estação de destino
matrixSDPkts	Número de pacotes entre fonte e destino
matrixSDOctets	Número de bytes entre fonte e destino
matrixSDErros	Número de erros entre fonte e destino
matrixDSSourceAddress	Identifica a estação de origem
matrixDSDestAddress	Identifica a estação de destino
matrixDSPkts	Número de pacotes entre destino e fonte
matrixDSOctets	Número de bytes entre destino e fonte
matrixDSErros	Número de erros entre destino e fonte

Filter Group

- Permite instruir o RMON para procurar por pacotes específicos em um segmento
- Pacote é comparado com o filtro, podendo ser capturado e armazenado para análise posterior
- Duas classes de filtros
 - Filtro de dados
 - objetos filterPktData e filterPktDataMask
 - procura por um padrão de bits qualquer
 - Filtro de status
 - objeto filterPktStatus
 - avalia o estado do pacote (válido, erro de CRC, etc.)

- Ethernet usa três bits para codificar erros
 - Bit 0: pacote maior do que 1518 bytes
 - Bit 1: pacote menor do que 64 bytes
 - Bit 3: erro de CRC ou de alinhamento
 - Objeto filterPktStatus (soma dos três valores)
- Canal: aceita um pacote se ele casa (ou não) com o filtro
 - channelAcceptType
 - channelMatches: contador de pacotes aceitos
 - channelDataControl: permite geração de eventos
 - channelTurnOnEventIndex: "liga" um canal
 - channelTurnOffEventIndex: "desliga" um canal

Tabelas do Grupo Filter



Packet Capture Group

- Usado para estabelecer um esquema de armazenamento de pacotes que passam pelo filtro
- Este grupo só é utilizado se o grupo Filter for implementado.
- Implementação de um analisador de protocolos de baixo custo

Event Group

- Permite a definição de eventos
- Eventos podem ser ativados por alarmes ou canais
- Evento produz uma entrada para o arquivo de log e pode gerar um Trap SNMP.
- Eventos podem ser úteis para a gerência de falhas, desempenho e segurança.

Event Group (cont.)

- Tabelas do grupo Event

```

graph TD
    EG[Event Group] --> ET[event Table]
    ET --> LT[Log Table]
  
```

eventIndex	eventType	eventCommunity	...
1	log		...
2	SNMP-trap	"public"	...
3	log-and-trap	"private"	...

logEventIndex	logIndex	logTime	logDescription
1	1	6217322341	"error Ethernet 0"
1	2	6217325671	"high util Ethernet 3"
1	3	6217895671	"error Ethernet 0"
2	4	7000005671	"error Ethernet 0"

15

Event Group (cont.)

- Principais Objetos

Objeto	Informação
eventType	Tipo de notificação a ser gerada.
eventCommunity	Community string a ser usada no caso de Trap
eventLastTimeSent	Valor de sysUpTime na última vez em que o evento foi gerado
eventOwner	Sistema de gerência que gerou o evento
eventStatus	Estado atual do evento

15

Conclusões

- SNMP: solução de fato para a gerência de redes
 - padronização e soluções proprietárias
- Solução limitada
 - SNMPv3

15

Conclusões (cont.)

- RMON solução para a gerência de redes Ethernet
- Várias opções com custos diferentes

15

Referências

- *Network Management: A Practical perspective* - 2nd ed., Allan Leinwand, Karen F. Conroy, Addison-Wesley, 1996.
- *Network management Systems Essentials*, Divakara K. Udupa, McGraw-Hill, 1996.
- *SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON1 and 2* - 3rd ed., Willian Stallings, Addison-Wesley, 1999.
- Internet Engineering Task Force, página na Internet em <http://www.ietf.org>, Setembro de 2003. (documentos sobre protocolos da Internet)
- Página da Internet Minas <http://www.redeminas.br>, maio de 2000. (estatística de uso dos links do backbone mineiro)

15