INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

105 ANOS
REDE FEDERAL
DE EDUCAÇÃO
PROFISSIONAL
E TECNOLÓGICA
1909-2014

Gerência de Redes

Turma : 20172.5.01405.1N

SNMPv1

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>

Agenda

- Introdução
- Agentes
  - Comunidades
- Protocolo
  - Comunicação
  - Operações
  - Mensagens

2

Introdução

- O SNMP é considerado o ”coração” do sistema de gerenciamento
  - SNMPv1 foi definido na RFC 1157 (05/1990)
    - https://www.ietf.org/rfc/rfc1157.txt
- A arquitetura do SNMP é composta por 4 elementos principais:
  - Estação de Gerenciamento (Gerente)
  - Agente de Gerenciamento (Agente)
  - Base de Informações Gerenciadas (MIB)
  - Protocolo de Gerenciamento (o SNMP em si)

3

Introdução

- Agente de Gerenciamento (Agente)
  - Comunidades
- Protocolo de Gerenciamento (o SNMP em si)
  - Comunicação, Operações e Mensagens
- Estação de Gerenciamento (Gerente)
- Base de Informações Gerenciadas (MIB)

4

Introdução

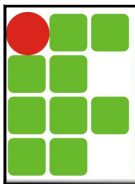
- Principais deficiências do SNMPv1
  - Não é apropriado para o gerenciamento de redes grandes (polling performace)
  - Autenticação fraca
  - Modelo MIB limitado
  - Não suporta comunicação gerente-gerente

5

Agente – Comunidades

- O agente é responsável por controlar sua própria MIB local
  - É ele que define como se darão as leituras e alterações das informações contidas na mesma
  - Minimamente dois aspectos de segurança devem ser levados em conta:
    - Autenticação: o agente pode desejar limitar o acesso à MIB
    - Política de Acesso: o agente pode conceder diferentes privilégios de acesso aos gerentes

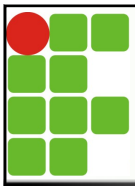
6



Agente – Comunidades

- O SNMPv1 possui uma funcionalidade (primitiva e limitada) para fornecimento das necessidades de segurança conceitualmente nomeada de ”comunidade SNMP”
  - Uma comunidade permite o relacionamento entre um agente e um ou mais gerentes
  - Cada comunidade deve possuir um nome único de conhecimento do gerente

7



Agente – Comunidades

- Autenticação
  - O mecanismo de autenticação do SNMP é trivial
  - Cada operação realizada por um gerente inclui o nome da comunidade
    - Essa comunidade funciona como uma senha. Ela deve ser conhecida pelo gerente para que o mesmo possa ”acessar” as informações do agente
    - Administradores devem possuir um cuidado especial na definição dos nomes das comunidades
      - Por padrão, os equipamentos usam ”public” e ”private”

8

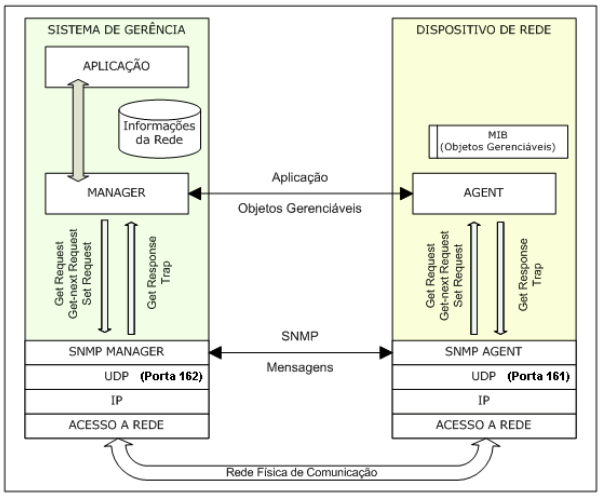
Agente – Comunidades

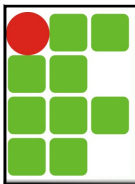
- Política de Acesso
  - Cada comunidade pode prover diferentes tipos de acesso à MIB em termos de:
    - Visualização da MIB: cada comunidade pode permitir a visualização de toda MIB ou de apenas uma sub-árvore da mesma
    - Modo de Acesso: cada comunidade pode permitir leitura e alteração (read-write), apenas leitura (read-only) ou envio de alertas (trap)
  - A combinação da ”Visualização da MIB” e do ”Modo de Acesso” é conhecido como SNMP community profile
  - Ainda é possível restringir qual IP pode ”acessar” uma determinada comunidade

9

SNMP – Comunicação

- Utiliza UDP
  - Agente escuta na porta 161
  - Gerente escuta na porta 162 (TRAPs)

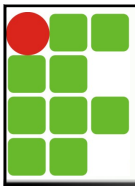




SNMP – Operações

- O SNMPv1 dá suporte a um conjunto de operações extremamente simples
  - Basicamente, permite somente ler ou alterar valores de objetos de uma MIB
- As operações são:
  - GET : Gerente lê o valor de **um** objeto da MIB de um agente
  - SET : Gerente altera o valor de **um** objeto na MIB de um agente
  - TRAP : Agente envia o valor de **um** objeto da MIB, mesmo que não solicitado, para um gerente

11



SNMP – Operações

- Operações **não** suportadas pelo protocolo SNMPv1
  - Alterar a estrutura da MIB de um agente
  - Adicionar ou remover objetos da MIB de um agente
  - Acessar uma tabela ou conjunto de objetos em uma única operação
  - ...
- A arquitetura extremamente simples do SNMP simplifica bastante a sua implementação (principalmente nos agentes)
  - Em contrapartida limita seu conjunto de funcionalidades

12

SNMP – Mensagens

- Cada mensagem do SNMP possui:
  - A versão do protocolo
  - O nome da comunidade
  - Campos adicionais específicos de cada mensagem
- Mensagens disponíveis no SNMPv1
  - GetResquest
  - GetNextRequest
  - GetResponse
  - SetRequest
  - Trap

13

SNMP – Mensagens

- Formato das mensagens SNMP

SNMP Message

Version	Community	SNMP PDU

GetRequest, GetNextRequest PDU and SetRequest PDU

PDU type	Request id	0	0	Variablebindings

GetResponse PDU

PDU type	Request id	error-status	error-index	Variablebindings

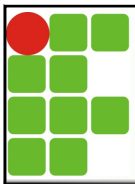
Trap PDU

PDU type	Enterprise	Agent-addr	Generic-Trap	Specific-trap	Time-stamp	Variablebindings

Variablebindings

name1	value1	name2	value2	...	name n	value n

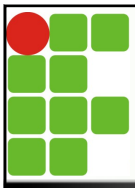
14



SNMP – Mensagens

- Campos das mensagens SNMP
  - Version: versão do protocolo SNMP
  - Community: nome da comunidade SNMP
  - PDU type: indicada qual tipo de mensagem está sendo transmitida
    - 0 (GetRequest), 1 (GetNextRequest), 2 (GetResponse), 3 (SetRequest), 4 (Trap)
  - Request ID: código utilizado para distinguir as diversas requisições enviadas pelos gerentes e casar com as respectivas respostas

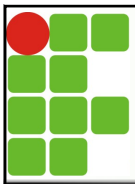
15



SNMP – Mensagens

- Campos das mensagens SNMP
  - error-status: usado para indicar uma exceção ocorrida no processamento da requisição
    - 0 (noError), 1 (tooBig), 2 (noSuchName), 3 (badValue), 4 (readOnly), 5 (genErr)
  - error-index: caso error-status seja diferente de 0, pode prover informações adicionais indicando qual objeto da lista causou a exceção
  - Variablebindings: lista de nomes de objetos e seus respectivos valores (nas requisições são nulos)

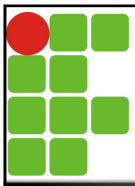
16



SNMP – Mensagens

- Variable Bindings (vinculação de variáveis)
  - Todas as mensagens SNMP possuem este campo
  - Contém um conjunto de referências à objetos junto com seus valores (nulos nas requisições)
  - Torna possível agrupar um conjunto de operações do mesmo tipo (get, set ou trap) em uma única mensagem SNMP
    - Uma requisição do valor de vários objetos
    - Uma resposta contendo todos os valores
  - Reduz substancialmente o volume de tráfego na rede

17



SNMP – Mensagens

- Campos das mensagens SNMP
  - Enterprise: tipo do agente que gerou o Trap (baseado no *sysObjectID*)
  - Agent-addr: endereço IP do agente que enviou o Trap
  - Generic-trap: tipos predefinidos (genéricos) de Trap
    - 0 (coldStart), 1 (warmStart), 2 (linkDown), 3 (linkUp), 4 (authenticationFailure), 5 (egpNeighborLoss), 6 (enterpriseSpecific)
  - Specific-trap: código mais específico do Trap (de acordo com o equipamento)
  - Time-stamp: contém o valor de sysUpTime do momento de geração do Trap

18

SNMP – Mensagens

- GetRequest
  - Enviada por um **gerente** para um **agente**
    - O request-id deve possuir um valor que identifique unicamente a requisição
      - Possibilita também a detecção de PDUs duplicadas
    - A lista de objetos requisitados deve estar presente no campo variablebindings
  - O agente responde a um GetRequest com um GetResponse com o mesmo request-id
    - A operação é atômica: ou todos os valores dos objetos solicitados são retornados, ou nenhum deles

19

SNMP – Mensagens

- GetRequest
  - Situações que podem gerar erros:
    - Um objeto solicitado no campo variablebindings não existe na MIB do agente
      - Mensagem GetReponse terá campo error-status = noSuchName; e error-index indicará a posição do objeto no campo variablebindings
    - Tamanho da mensagem getResponse muito grande
      - Mensagem GetResponse terá campo error-status = tooBig

20

SNMP – Mensagens

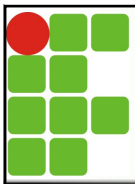
- GetNextRequest
  - Permite recuperar um grupo de objetos-valores
  - É praticamente idêntica a GetRequest
    - Formato, troca de mensagem, condições de erro, ...
  - A única, e importante, diferença é que:
    - Na mensagem GetRequest, cada item existente no campo variablebidings, refere-se a um objeto cujo valor deve ser retornado pelo agente
    - Na mensagem GetNextRequest, para cada item existente no campo variablebidings, o agente deve retornar o valor do **próximo objeto** existente na árvore que representa sua MIB

21

SNMP – Mensagens

- GetNextRequest
  - Esta diferença, aparentemente pequena, possui grandes implicações:
    - Possibilita ao gerente "descobrir" a estrutura da MIB de um agente
    - Provê um mecanismo eficiente para percorrer tabelas cujo tamanho ou formato não é conhecido
  - Os algoritmos de descobrimento e percorrimento utilizam-se da forma numérica em que os OIDs são organizados
    - Eles vão incrementando o OID até receberem uma mensagem de erro

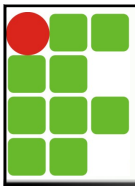
22



SNMP – Mensangens

- GetResponse
  - Enviado do **agente** para o **gerente**
  - Utilizado como resposta aos comandos GetRequest, GetNextRequest e SetRequest
    - Nas operações Get retorna os dados requisitados
    - Nas operações Set retorna se a modificação foi efetuada
    - Na execução do comando GetNextRequest é utilizado para indicar que existem mais variáveis a serem lidas

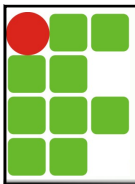
23



SNMP – Mensagens

- SetRequest
  - Enviada por um **gerente** para um **agente**
  - Possui o mesmo formato das mensagens GetRequest e GetNextRequest
  - É utilizada para modificar o valor de uma série de objetos gerenciados
    - Os identificadores e valores desses objetos estarão listados no campo variablebindings
    - Um agente responde ao SetRequest com uma mensagem GetResponse contento o mesmo request-id
    - Somente objetos definidos na MIB como read-write ou write-only podem ser utilizados nesse comando

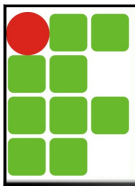
24



SNMP – Mensagens

- SetRequest
  - Como no GetRequest, a operação é atômica
  - Se o agente alterou o valor de todos os objetos solicitados em variablebindings, ele irá responder com um GetResponse contendo estes valores
  - Se o valor de algum objeto não pode ser alterado, então, nenhum valor é retornado em variablebindings nem alterado no agente
    - Códigos de erro(error-status e error-index) apropriados serão utilizados nestas respostas (noSuchName, tooBig, badValue, ...)

25



SNMP – Mensagens

- Trap
  - Enviada por um **agente** para um **gerente**
  - Normalmente é configurado no agente o destino do Trap como o IP do gerente
  - Em geral as Traps estão vinculadas a algum objeto da MIB que será utilizado para passar informações com a Trap
  - Provê ao gerente notificações assíncronas de eventos significantes, dos seguintes tipos genéricos:
    - ColdStart(0): Agente reinicializou devido a uma falha
    - WarmStart(1): Agente reinicializou

26

SNMP – Mensagens

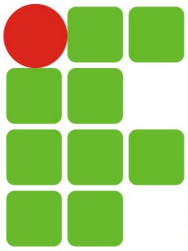
- Trap
  - Provê ao gerente notificações assíncronas de eventos significantes, dos seguintes tipos genéricos:
    - LinkDown(2): Informa a falha em algum link identificado no campo variablebindings
    - LinkUp(3): Informa o retorno do funcionamento de algum link identificado no campo variablebindings
    - AutenticationFailure(4): Indica o recebimento de alguma mensagem que falhou na autenticação
    - EgpNeighborLoss(5): Indica a queda de um peer do protocolo EGP
    - EnterpriseSpecific(6): Utilizado para a notificação de eventos específicos. O campo specific-trap indicará o tipo de Trap

27

Referências

- MAURO, Douglas R., SHCMIDT, Kevin J. – **SNMP Essencial**. 1ª Ed., Editora Campus, 2001.
- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - **Redes de Computadores e a Internet** - 5a Ed., Pearson, 2010.
- NETWORK WORKING GROUP. – **RFC 1157 (May 1990)**. disponível em: https://www.ietf.org/rfc/rfc1157.txt

28



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

Gerência de Redes

Turma : 20172.5.01405.1N

SNMPv1

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>