

Redes de datos 1

Introducción a la gestión de red

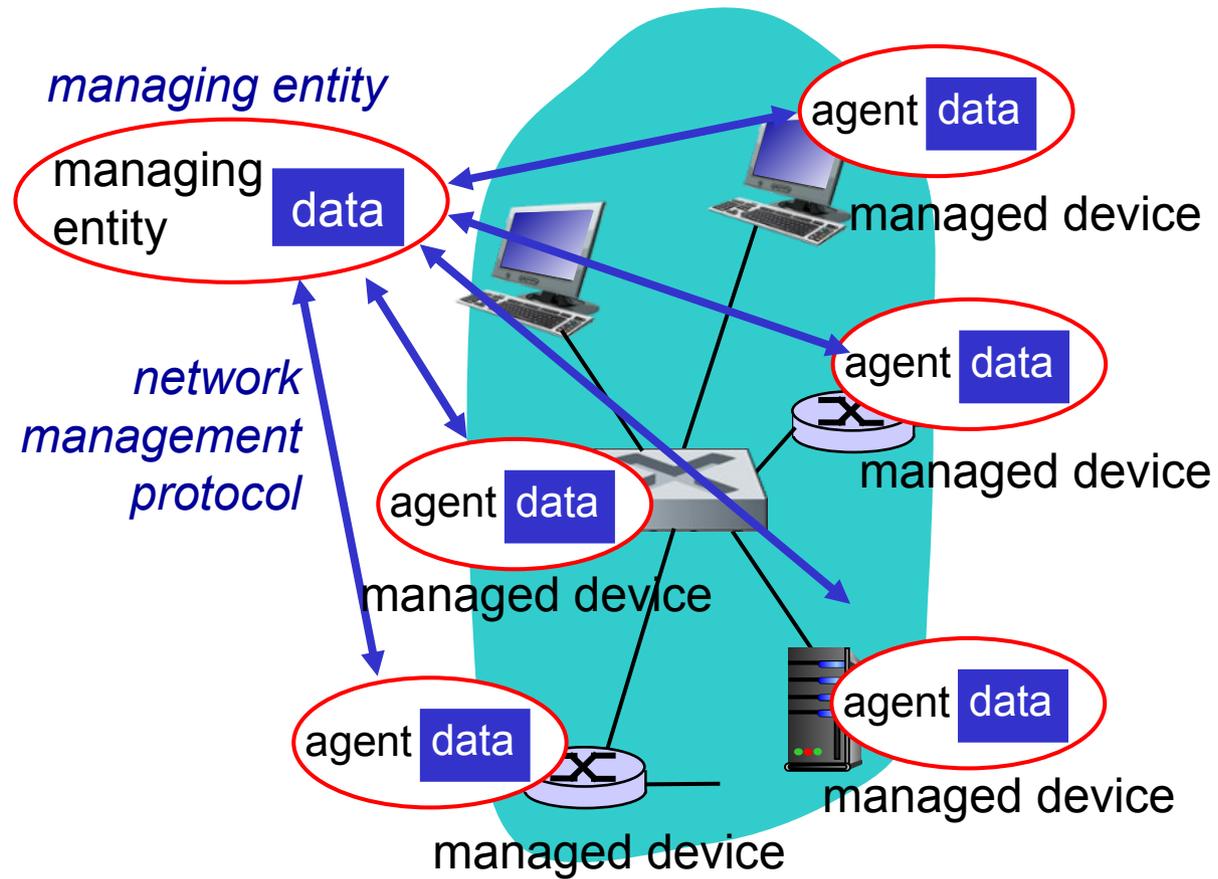
Facultad de Ingeniería – Universidad de la República
Instituto de Ingeniería Eléctrica

- "Network management includes the deployment, integration and coordination of the hardware, software, and human elements to monitor, test, poll, configure, analyze, evaluate, and control the network and element resources to meet the real-time, operational performance, and Quality of Service requirements at a reasonable cost." (T. Saydam, T. Magedanz)
- Objetivo: obtener una visión de la red que me permita operar la misma y tomar decisiones
- Necesidad
 - Red de mi casa: ninguna
 - Proveedor de internet o gran empresa con decenas de puntos de presencia: esencial

Por qué la gestión de red

- Complejidad
 - De decenas a millones de equipos
 - Variadas tecnologías y equipos
 - Necesidad de unificar visión
 - Necesidad de estándares
 - Enormes volúmenes de información disponible
- Equipos heterogéneos
- Necesidades heterogéneas
 - Operación
 - Planificación
 - Negocio
 -
- No existen equipos que no puedan fallar, ni humanos infalibles

Gestión de red. Entidades



Componentes

- Entidad de gestión: servidor(es) que corren las aplicaciones de gestión
- Protocolo de gestión de red: utilizado por los servidores de gestión para interrogar, configurar, manejar los dispositivos. Utilizado por los dispositivos para informar al servidor de eventos, datos.
- Dispositivos gestionados: equipos con componentes de software y/o hardware configurables
- Agentes: función en el software que implementa la comunicación con una entidad de gestión
- Datos: información de configuración, información operativa, estadísticas.

Modelo FCAPS

- Desarrollado por ITU-T, utilizado para definir y estructurar las tareas relacionadas con la gestión de redes
- **Fault Management** (gestión de fallas)
 - Detección, notificación y corrección de fallas
- **Configuration Management** (gestión de configuración)
 - Configuración inicial, cambios de configuración, verificación de configuración. Historial de configuraciones. Auditoría
- **Accounting Management** (gestión de contabilidad/responsabilidad/medición)
 - Medir y registrar el uso de los recursos de red. Por ejemplo para facturación, análisis de costos, etc.
- **Performance Management** (gestión de performance)
 - Monitorear y analizar rendimiento de la red.
 - Verificar cumplimiento de SLAs (Service Level Agreement)
- **Security Management** (gestión de la seguridad)
 - Políticas de seguridad, autenticación, monitoreo, etc.

Opciones para gestión de red

- CLI (Command Line Interface, acceso remoto por terminal). Poco escalable
- SNMP: Simple Network Management Protocol. IETF.
- OSI CMIP: Standard ISO. Muy poco usado
- NETCONF/YANG o RESTCONF/YANG
- Software Defined Networking (SDN)
- Muchos otros

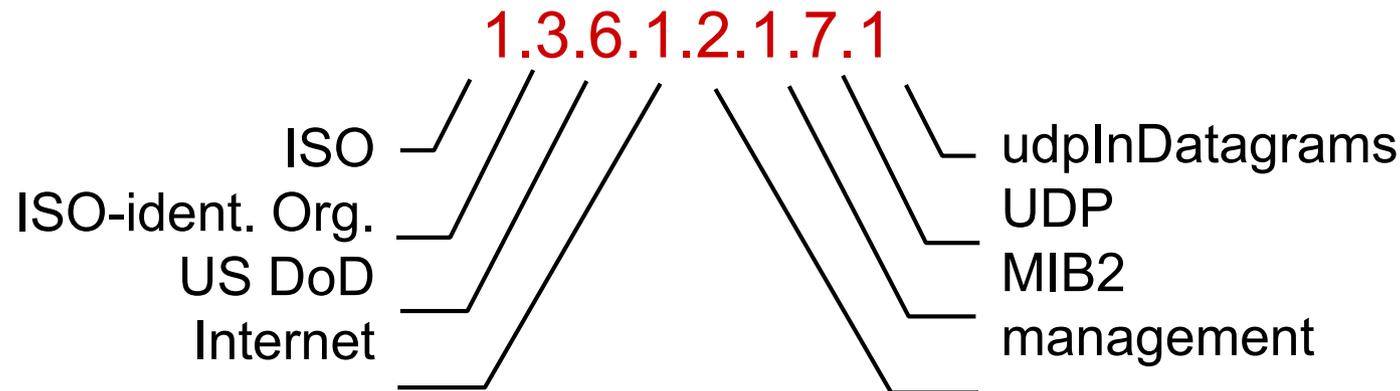
- El protocolo más utilizado en equipos de red IP, al menos en redes pequeñas y medianas, es SNMP
 - Versiones 2c y 3 en uso
- NETCONF ganando popularidad

SNMP. Visión general.

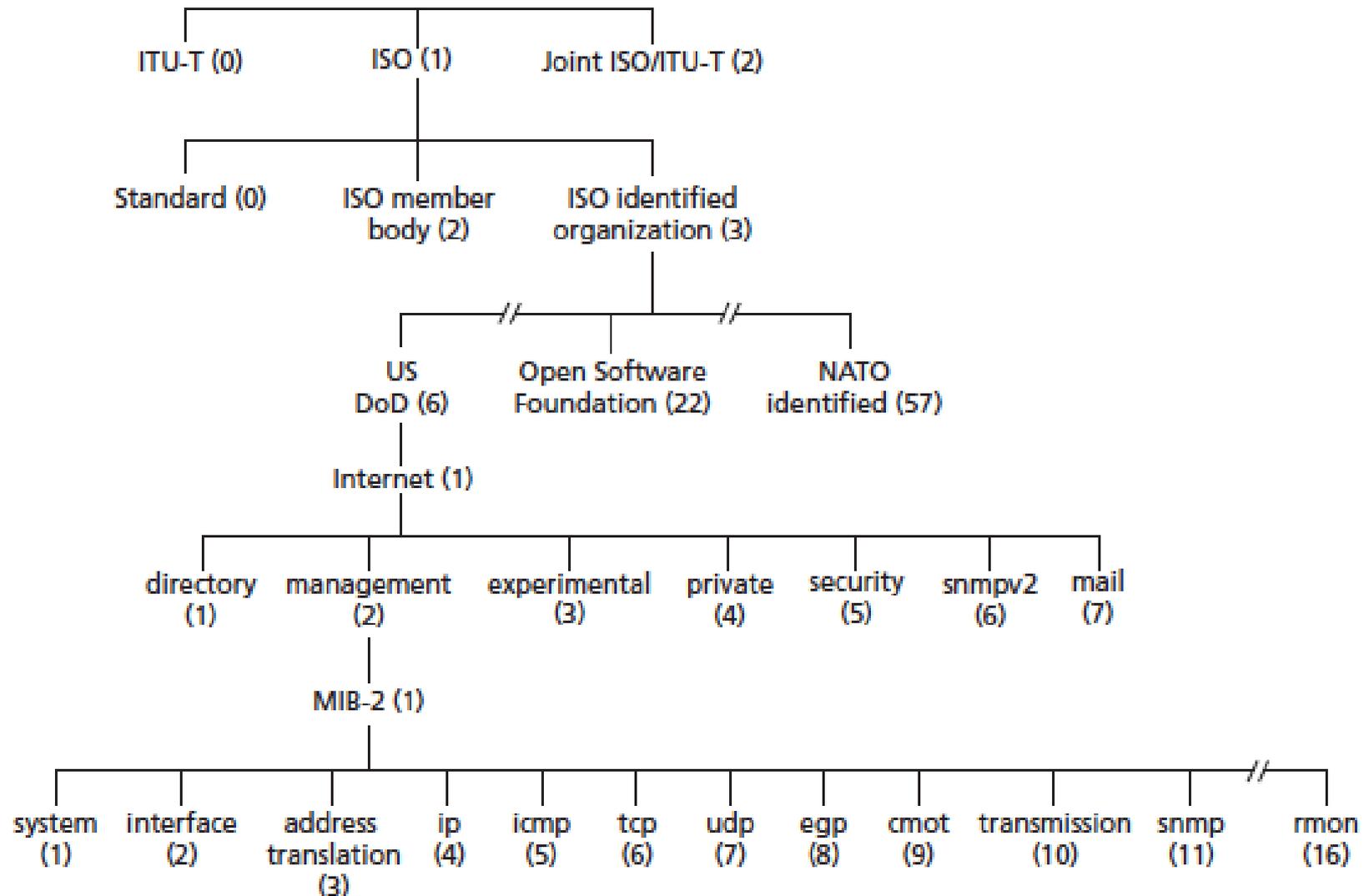
- 4 bloques principales:
- Management Information Base (MIB):
 - Base de datos que contiene información estructurada sobre un dispositivo gestionado.
 - La estructura se describe en archivos “MIB”
- Structure of Management Information (SMI):
 - Lenguaje de definición de datos usado para los objetos de la MIB
- Protocolo SNMP:
 - Protocolo para el envío de información y comandos entre objeto gestionado y gestor
- Capacidades de administración y seguridad
 - Agregados en versión 3 de SNMP

Nombres en SNMP. OIDs

- ¿Cómo nombrar todos los posibles objetos (protocolos, datos, etc) en todos los posibles standard de red?
- Arbol jerárquico de nombres, e identificadores (OID, Object Identifier).
 - Jerarquía de nombres
 - Cada bifurcación tiene un nombre y un número



Arbol de identificadores de ISO

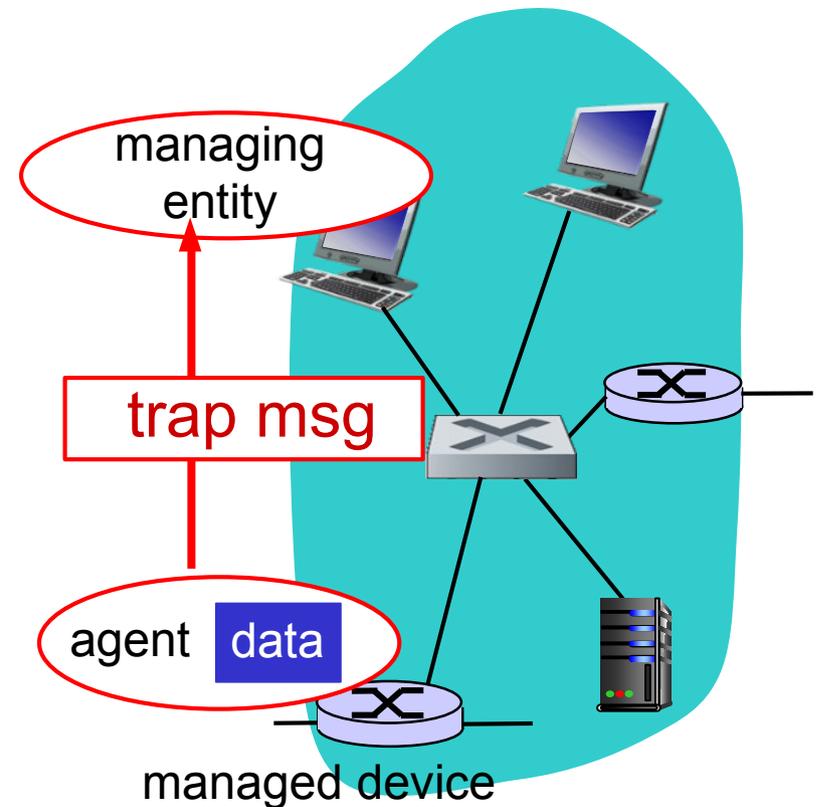
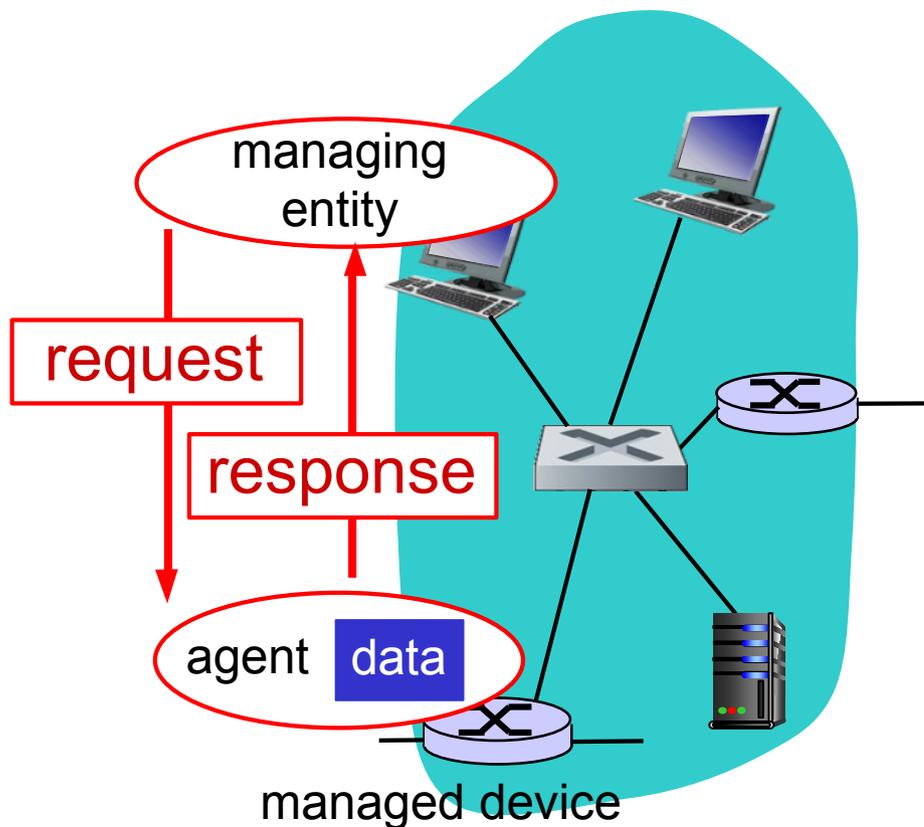


Ejemplo de objetos: Módulo UDP

<u>Object ID</u>	<u>Name</u>	<u>Type</u>	<u>Comments</u>
1.3.6.1.2.1.7.1	UDPInDatagrams	Counter32	total # datagrams delivered at this node
1.3.6.1.2.1.7.2	UDPNoPorts	Counter32	# undeliverable datagrams: no application at port
1.3.6.1.2.1.7.3	UDInErrors	Counter32	# undeliverable datagrams: all other reasons
1.3.6.1.2.1.7.4	UDPOutDatagrams	Counter32	# datagrams sent
1.3.6.1.2.1.7.5	udpTable	SEQUENCE	one entry for each port in use by app, gives port # and IP address

Modos de comunicación

- Modo pregunta/respuesta
 - Polling
- Obtención de estadísticas
- Monitoreo periódico/aperiódico
- Modo no solicitado (trap o notificación)
 - ej. caída de puerto

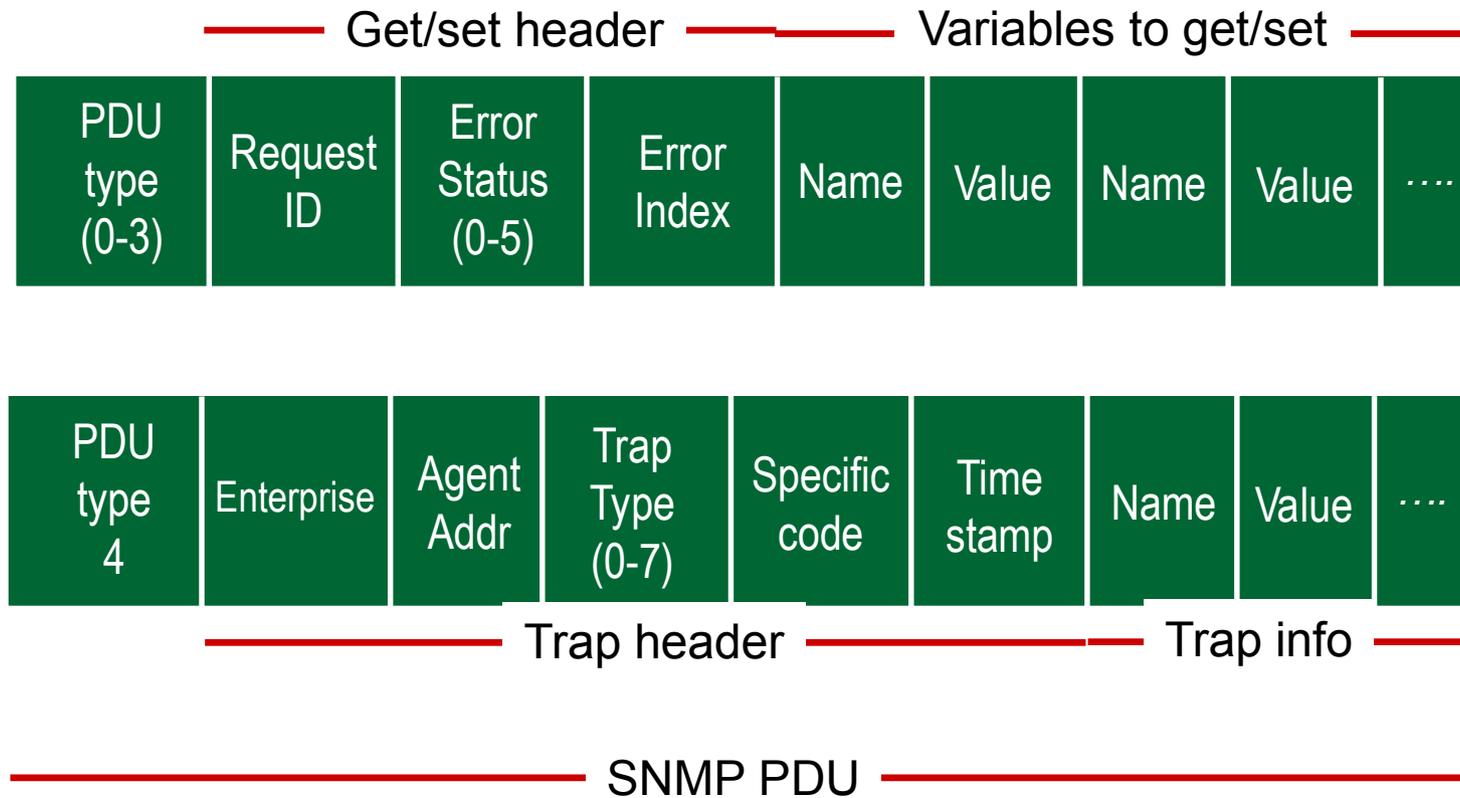


Tipos de mensajes SNMP

<u>Tipo de mensaje</u>	<u>Función</u>
GetRequest GetNextRequest GetBulkRequest	Mgr-to-agent: “get me data” (instance,next in list, block)
InformRequest	Mgr-to-Mgr: here’ s MIB value
SetRequest	Mgr-to-agent: set MIB value
Response	Agent-to-mgr: value, response to Request
Trap	Agent-to-mgr: inform manager of exceptional event

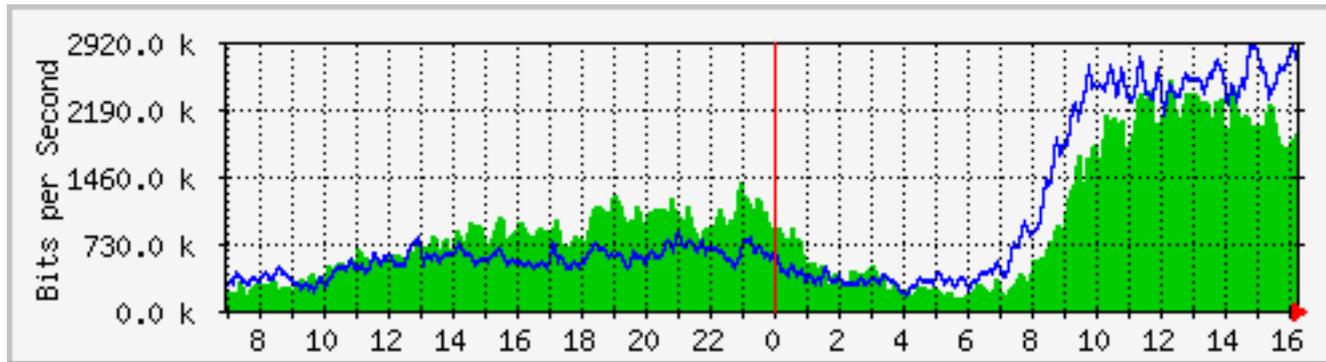
Protocolo SNMP

- Usualmente sobre UDP
 - Manager encargado de retransmitir si considera necesario
- Request-id para hacer el match de consulta con respuesta



Ejemplos de uso

- Gráficos



- Estadísticas
- Alarmas
- Etc.

Ejemplo: gestor

The screenshot displays the SNMPc Management Console interface. On the left is a tree view of the network hierarchy. The main area shows a world map with nodes for San_Jose, London, and San_Paulo'. A detailed view of a ProCurve-Switch-2900-24G is shown below the map, including a table of MIB values. An inset window shows a line graph of network performance metrics over time. At the bottom, an event log shows system status changes.

Tree View (Left):

- Root Subnet
 - Discovered Objects
 - Backbone
 - Coporate
 - Intl
 - Darwin
 - London
 - San_Jose
 - San_Paulo'
 - R&D
 - Sales
 - ProCurve-Switch-2900-
 - USER-PC
 - Switch_Backbone
 - Cisco_2500
 - cisco2800
 - Detroit
 - San_Jose
 - Santa_Barbara
 - sat1
 - VSAT

MIB Table (Center):

Index	1	2
PhysAddress	00 21 f7 1f c0 3f	00 21 f7 1f c0 3e
AdminStatus	up	up
OperStatus	up	down
LastChange	75 days 04:27:22.36	0 days 00:01:11.4
InOctets	1875065210	0
InUcastPkts	40722751	0
InNI lcastPkts	1267915	0

Graph (Right):

Graph from CRC-MENU-MIB|MenuIfBPSEntr... (seconds)

St...	Variable	Scale	Cur	Min	Ma
✓	ifIndex.1	1.0	1	1	1
✓	ifInBPS.1	1.0	5394	1479	139
✓	ifOutBPS.1	1.0	3378	631.957	251
✓	ifTotalBPS.1	1.0	8772	2170	152
✓	ifIndex.2	1.0	2	2	2

Event Log (Bottom):

Severity	Time	Source	Message
Normal	09/10/2009 14:15:28	User-PC	Smtip Service Up
Normal	09/10/2009 14:40:48	San_Jose	Device Responding to Poll
Normal	09/10/2009 14:41:01	London	Device Responding to Poll
Normal	09/10/2009 14:41:16	DNA	Device Responding to Poll
Critical	09/10/2009 14:50:53	San_Paulo'	Device Down

- Objetivo: gestionar y configurar dispositivos en toda la red
- Protocolo entre gestor y equipos gestionados
 - Obtener, modificar, sustituir, activar configuraciones
 - Operaciones atómicas en múltiples dispositivos
 - Consultar datos para operación y estadísticas
 - Suscribirse a notificaciones desde los dispositivos
- Mensajes intercambiados sobre protocolo seguro (TLS)
- Paradigma “Llamada a procedimiento remoto (RPC)”
- Mensajes codificados en XML
- Algunos tipos de mensajes:
 - <get-config>
 - <get>
 - <edit-config>
 - <lock>, <unlock>
 - <create-subscription>, <notification>

YANG

- Lenguaje para modelar la estructura, sintaxis y semántica de los datos de gestión en Netconf
 - Mismo objetivo que SMI, distinta sintaxis
- A partir de YANG se puede generar documento XML describiendo dispositivo, características, etc
- Pueden describirse restricciones en los datos para definir una configuración NETCONF válida
 - Asegurarse que las configuraciones NETCONF son correctas y satisfacen las restricciones
- Se puede extender. Un fabricante puede definir la estructura conveniente para sus dispositivos.

Ejemplo (YANG)

```
module example-device {
  namespace "http://example.com/device";
  prefix dev;

  container device-settings {
    leaf device-name {
      type string;
      description "Nombre del dispositivo";
    }
    leaf device-ip {
      type inet:ipv4-address;
      description "Dirección IP del dispositivo";
    }
  }
}
```

- Define un módulo “example-device”, con solo 2 hojas, “device-name” y “device-ip”