

Universidad Autónoma del Estado de México

Centro Universitario UAEM Zumpango

Ingeniería en Computación

# Protocolos de red

Agosto 2018

M.T.I. Carlos Alberto Rojas Hernández





## Identificación de la Unidad de Aprendizaje (UA)

Nombre UA:

**Protocolos de red (L41041)**

Total de horas a la semana: **5**

Créditos: **9**

Carácter de la UA: Obligatoria

Modalidad: **Presencial**

UA Antecedente: **Transmisión de datos**

UA Consecuente: **Ninguna**

## Presentación del programa

La presente unidad de aprendizaje enfatiza el modelo de referencia OSI y TCP/IP y se concentra en la comprensión y practica de los protocolos de las capas de enlace de datos, red y transporte. Explora las diferentes tecnologías heredadas, actuales y emergentes usadas en las redes de área local (LAN) y redes de área personal (PAN). Las capas de red y transporte se concentran en el estudio de los protocolos más ampliamente usados en Internet.



## Presentación del programa

El alumno conoce el funcionamiento y especificaciones de los principales dispositivos de interconexión de redes, como los elementos centrales en los que opera el modelo de capas y los protocolos de red. El alumno pone en práctica los conocimientos adquiridos, a través del análisis y monitoreo de redes existentes y en la programación de protocolos de red a través del modelo cliente-servidor con sockets.



## Presentación del programa

Se plantea un proyecto final que involucra protocolos de enlace de datos, enrutamiento o transporte, donde el alumno en equipo desarrolla una solución creativa a un problema planteado que puede involucrar la integración de dispositivos, configuración de los mismos y/o programación de software.



## Propósito de la unidad de aprendizaje

Comprender de manera teórica y práctica los conceptos del modelo de capas de las redes de telecomunicaciones, los protocolos de red involucrados en las primeras capas de los modelos de referencia y caracterizar las principales tecnologías de las redes de área local

## Unidades de competencia

1. Adquirir los conocimientos generales sobre topologías, tipos de redes y modelos de referencia conceptuales.
2. Analizar y evaluar las tecnologías LAN.
3. Conocer el funcionamiento de dispositivos de interconexión de redes.
4. Analizar, evaluar y configurar los protocolos enrutables IP.
5. Analizar y evaluar protocolos de enrutamiento IP.
6. Comprender protocolos de la capa de transporte TCP/UDP.
7. Programar y operar protocolos de red a través de sockets.
8. Comprender los protocolos de aplicación más conocidos del modelo TCP/IP.



## Unidad de competencia VIII

Comprender los protocolos de aplicación más conocidos del modelo TCP/IP.



# Unidad de competencia VIII

## Conocimientos

- Protocolos de resolución de nombres de dominio (DNS)
- Acceso remoto (Telnet, SSH)
- Correo electrónico (SMTP, MIME, POP, IMAP)
- Transferencia de archivos (FTP, TFTP, FTPS, SFTP)
- Servicios Web (HTTP, HTTPs)
- Servicios multimedia y VoIP (H.323, SIP)
- **Administración (SNMP)**



## Servicios y protocolos estándares de la administración de redes

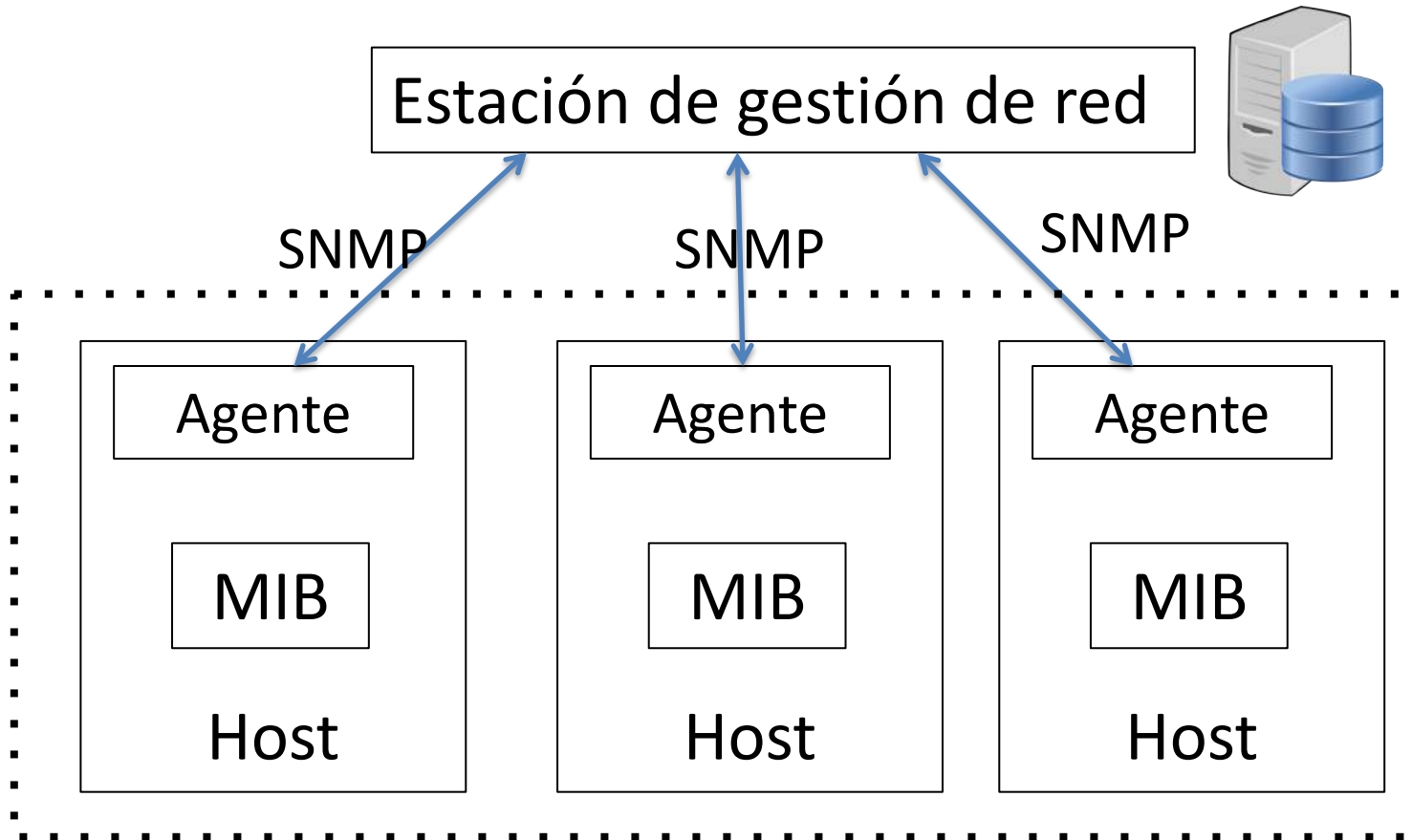
- SNMP (versión 1)
- SNMP (versión 2)
- CMIS/CMIP
- CMOT

# SNMP: Simple Network Management Protocol

Referenciado en el RFC 1157, ofrece servicios de gestión al modelo TCP /IP

Se basa en una arquitectura cliente - servidor, en donde el cliente es el agente de gestión y el servidor el gestor de red.

## Arquitectura física de un sistema SNMP



## Características SNMP

- Extensible y flexible a todo tipo de redes
- Simple, pero es complicado implementar las aplicaciones (a medida)
- Eficacia en redes con tasa de transmisión baja
- Esta basado en UDP / IP
- Su principal función es el monitoreo

## Características SNMP

- Los mensajes entre los objetos son:  
**GetRequest: Petición de valores a la MIB**



## GetRequest PDU

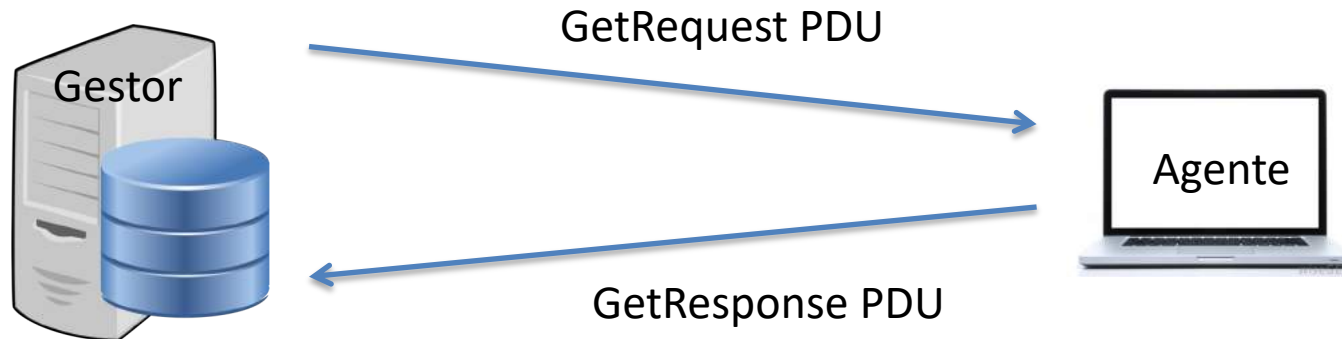
Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0000	1234 5678	0000 0000	0000 0000	0987

PDU

Se envían los mensajes a través del puerto 161 de UDP  
**Estado e índice de error siempre son cero**

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
**GetRequest: Petición de valores a la MIB**





## GetResponse PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0010	1234 5678	0000 0001	0000 0450	0987

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

0: noError

3: badValue

1: tooBig

4: readOnly

2: noSuchName

5: genErr

## GetResponse PDU

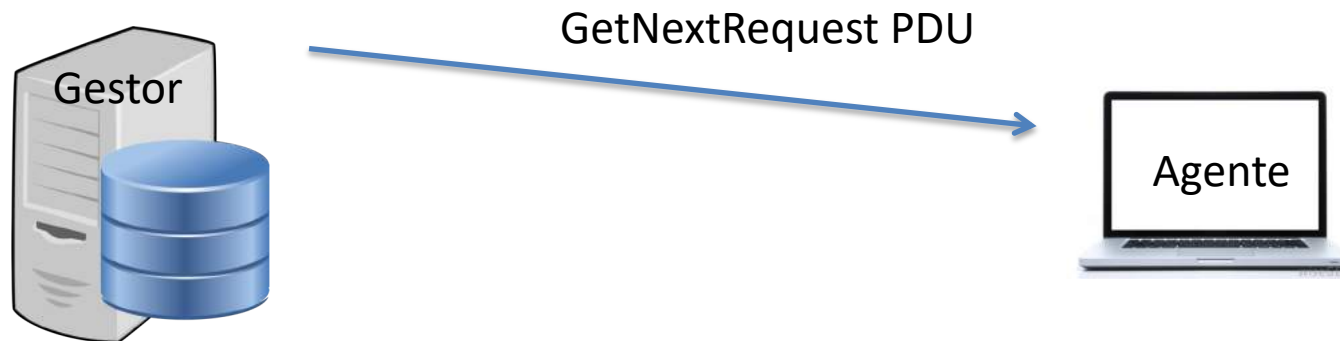
Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0010	1234 5678	0000 0001	0000 0450	0987

PDU

El campo Índice de error es un puntero que indica el objeto del cual se dio el error

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
**GetNextRequest: Petición del objeto siguiente en la MIB**



## GetNextRequest PDU

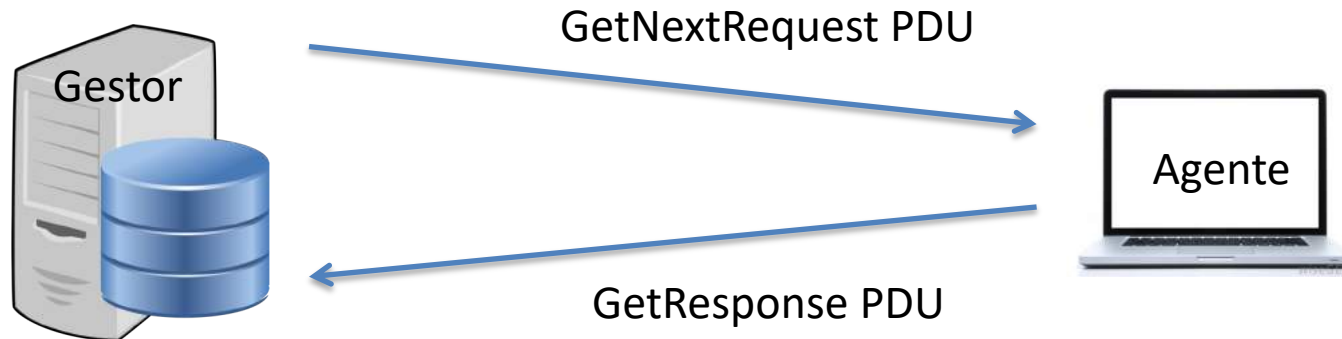
Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0001	1234 5678	0000 0000	0000 0000	1234

PDU

Se envían los mensajes a través del puerto 161 de UDP  
**Estado e índice de error siempre son cero**

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
**GetNextRequest: Petición del objeto siguiente en la MIB**



## GetResponse PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0010	1234 5678	0000 0002	0000 0451	1234

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

0: noError

1: tooBig

2: noSuchName

3: badValue

4: readOnly

5: genErr

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
SetRequest: Asigna valor a una variable



## SetRequest PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0011	1234 5678	0000 0000	0000 0000	0001

PDU

Se envían los mensajes a través del puerto 161 de UDP

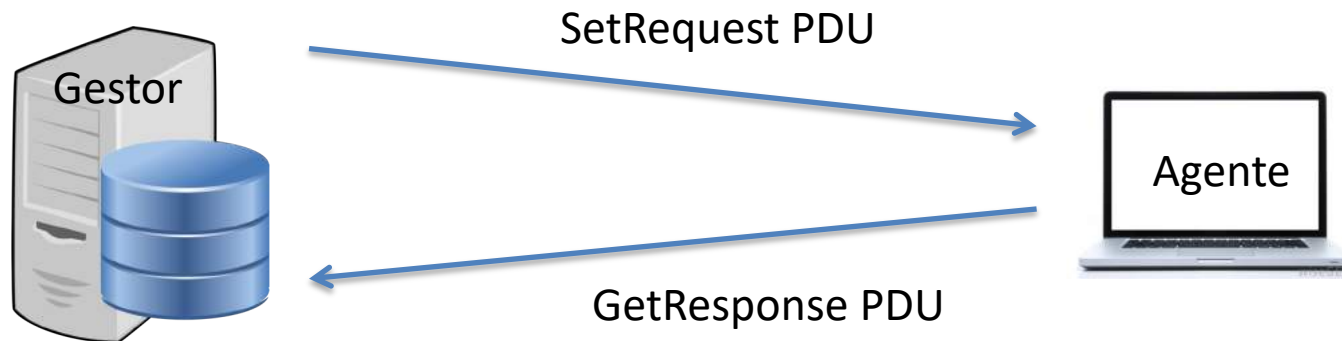
Estado e índice de error siempre son cero

El valor a poner en la variable se pone en el campo



## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
SetRequest: Asigna valor a una variable



## GetResponse PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0010	1234 5678	0000 0004	0000 0452	0001

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

0: noError

1: tooBig

2: noSuchName

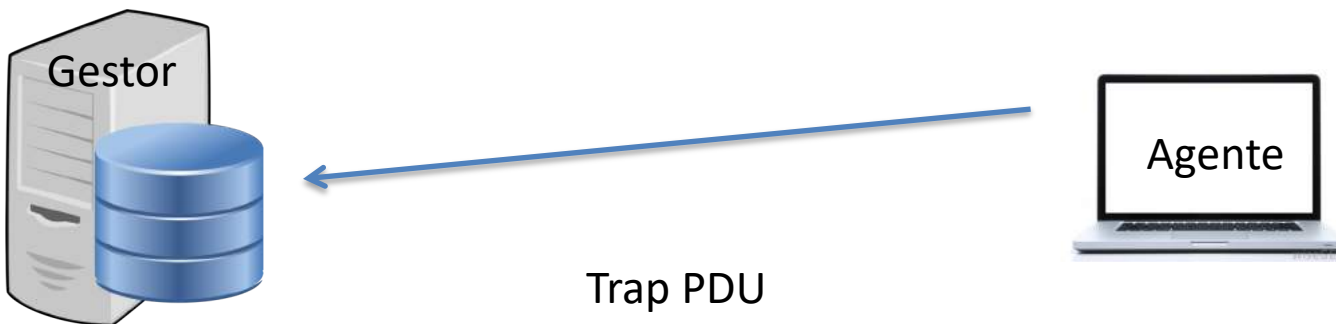
3: badValue

4: readOnly

5: genErr

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
Traps: Permite a los agentes informar de sucesos inusuales (errores)



# SNMP: Simple Network Management Protocol

## GetResponse PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	Enterprise (Variable)	Dirección agente (4 bytes)	Trap genérico (4 bytes)	Trap específico (4 bytes)	Time-stamp (4 bytes)
0000 0000	"UBAM"	0000 0100	5442	COA8 0103	0000 0001	1000 0001	0000 1000

PDU

Tipo de PDU : Trap (4)

Enterprise: Tipo de objeto generado

## GetResponse PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	Enterprise (Variable)	Dirección agente (4 bytes)	Trap genérico (4 bytes)	Trap específico (4 bytes)	Time-stamp (4 bytes)
0000 0000	"UBAM"	0000 0100	5442	COA8 0103	0000 0001	1000 0001	0000 1000

PDU

Trap genérico: Indica el tipo de suceso, pueden ser:

- 1: ColdStart
- 2: WarmStart
- 3: LinkDown
- 4: LinkUp
- 5: AuthenticationFailure
- 6: EGPNeighborLoss
- 7: EnterpriseSpecific (Campo Trap específico)

# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2

Surge ante la necesidad de cubrir algunas de las deficiencias del SNMP original.

Fue desarrollado durante finales 1992 y presentado en marzo de 1993, descrito inicialmente en las RFC 1441 y 1452.



Extiende el modelo de comunicaciones considerablemente, posibilitando tanto una gestión altamente centralizada, como distribuida.

Capacidad de los sistemas de operar tanto como agentes como gestores.

Mayor eficiencia en la transferencia de la información.

Al igual que en SNMPv1, las PDU de SNMPv2 van encapsuladas en un mensaje.

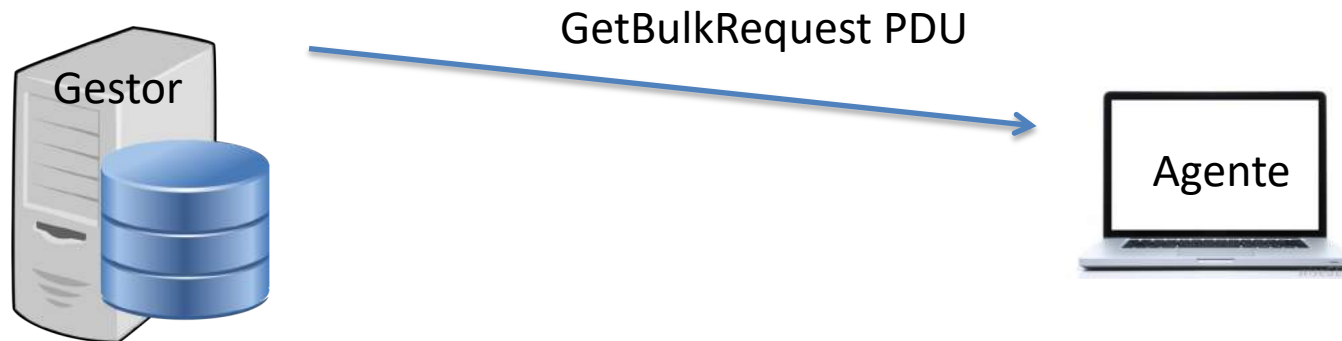
Provee tres tipos de acceso a la información de gestión, dos de ellas similares a SNMPv1: preguntas y respuesta (request, response) y traps.

La tercera pregunta y respuesta pero entre gestores.



## Características SNMPv2

- Los nuevos mensajes entre los objetos son:  
**GetBulkRequest:** permite el intercambio de grandes cantidades de información



# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2



## GetBulkRequest PDU

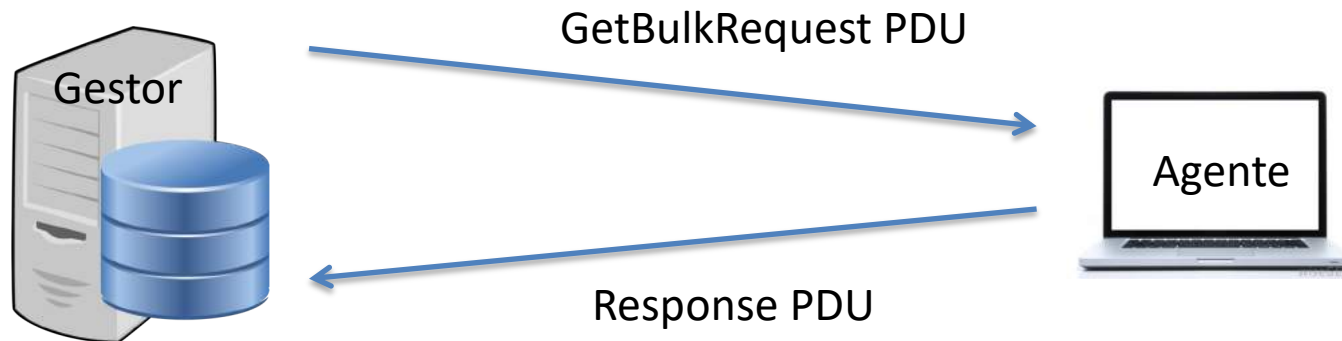
Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	No repetidores (4 bytes)	Máximo repetidores (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0005	1234 5678	0000 0000	0000 0000	0987

PDU

Se envían los mensajes a través del puerto 161 de UDP

## Características SNMPv2

- Las operaciones entre los objetos son:  
Responce: Petición de valores a la MIB



# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2

## Response PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0002	1234 5678	0000 0000	0000 0450	0987

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

0: noError

3: badValue

6: no Access

1: tooBig

4: readOnly

7: wrongType

2: noSuchName

5: genErr

8: wrongLenght

9: wrongEncoding

# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2

## Response PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0002	1234 5678	0000 0000	0000 0450	0987

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

10:wrongValue                      13:resourceUnavaliabile

11:noCreation                      14:commitFailed

12:inconsistentValue              15:undoFailed

# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2

## Response PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0002	1234 5678	0000 0000	0000 0450	0987

PDU

Ahora el campo Estado de error puede tener los valores siguientes:

16: authorizationError

17: noWriteble

18: inconsistentName

# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2

## GetResponse PDU

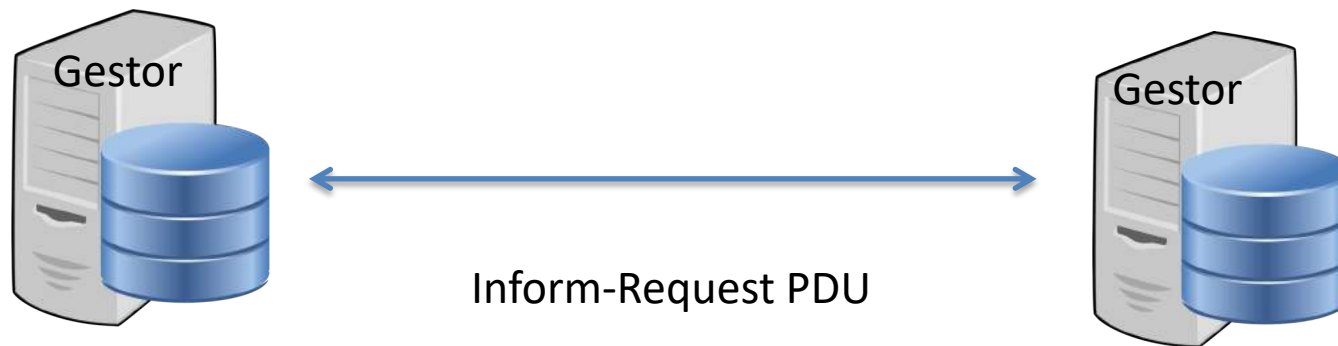
Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000	1234	0000	0000	0987
		<del>0002</del>	<del>5678</del>	<del>0001</del>	<del>0450</del>	

PDU

El campo Índice de error es un puntero que indica el objeto del cual se dio el error

## Características SNMP

- Las operaciones entre los objetos son:  
Inform-Request: Transmite un mensaje para notificar información sobre objetos administrados





# SNMPv2: Simple Network Management Protocol version 2



## Inform-Request PDU

Versión (4 bytes)	Comunidad (Caracteres)	Tipo PDU (4 bytes)	ID Petición (4 bytes)	Estado error (4 bytes)	Índice Error (4 bytes)	Campos (Variable)
0000 0000	"UBAM"	0000 0008	1234 5678	0000 0000	0000 0450	0987

PDU

Envía una entidad SNMPv2 actuando como gestor a otra entidad que actúe como gestor, en beneficio de la aplicación que usa ésta última para completar la información de gestión.

## Limitaciones SNMP

- Solamente se puede obtener información genérica de los agentes.
- No tiene implementado controles de gestión.
- MIB estática
- Modelado de sistemas complejo

- [1] Stallings, William., “SNMP, SNMPv2, and RMON 1 and 2”, Tercera edición, Addison - Wesley, Reading, Mass., 1999, ISBN 0201485346
- [2] Tanenbaum, Andrew S. , "Redes de computadoras", Quinta Edición, Editorial Pearson Educación de México, 2011, ISBN 9786073208178.
- [3] Kurose, James F., Ross, Keith W., " Redes de computadoras. Un enfoque descendente" Quinta edición, Pearson Educación, 2010, ISBN 9788478291199
- [4] Barba Martí, Antoni, “Gestión de red”, Ediciones UPC Primer edición, España, 1999.
- [5] Upada, Divakara K., "TMN Telecommunications management network", Mc Graw Hill, 2002.

# GRACIAS

Dudas, preguntas, comentarios...



# UAEM