

# **GESTIÓ DE XARXES**

**DATA AND COMPUTER COMMUNICATIONS** (10a Edició)

*William Stallings*. PRENTICE-HALL, 2012

**COMPUTER NETWORKS. A TOP-DOWN APPROACH**

*Behrouz A. Forouzan, Firouz Mosharraf*. MCGRAW-HILL, 2012

**BUSINESS DATA NETWORKS AND TELECOMUNICATIONS** (8a Edició)

*Raymond R. Panko, Julia L. Panko*. PEARSON, 2011

## **Continguts**

---

- Introducció i funcions
- Àrees funcionals i dimensions de gestió
- Models de gestió integrada
- Plataformes i eines de Gestió
- QoS i SLA

# Introducció i funcions

## Les xarxes actuals

- Cada vegada més grans i complexes
- Múltiples tecnologies interoperant juntes
- Dispositius heterogenis
- Són imprescindibles (suporten els Sistemes d'Informació)
- Usuaris més exigents
- Cal assegurar que tot funcioni .....

**i que funcioni bé !!!**

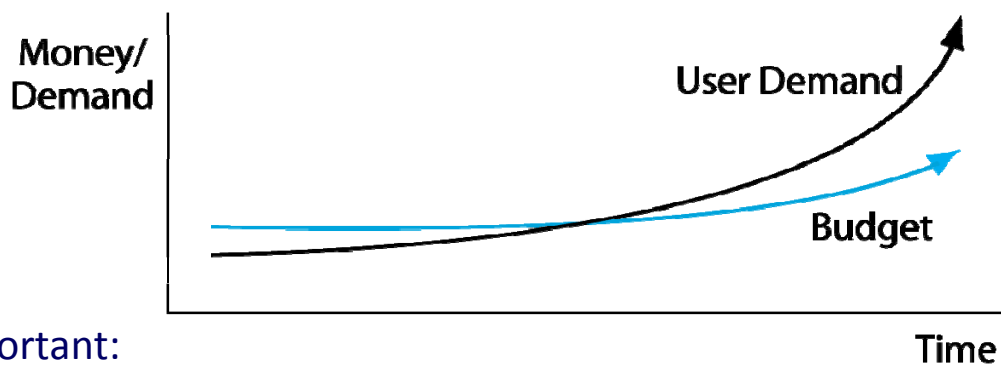
Imprescindible:

- Una bona gestió
- Una planificació estratègica de creixement

3

# Introducció i funcions

## Planificació estratègica de la xarxa



- Important:
  - Conèixer estat actual de la xarxa (mapes, inventari, ...)
  - Preveure necessitats futures .... *Estar preparats pels canvis:*
    - ✓ Noves aplicacions (ex. VoIP)
    - ✓ Canvis infraestructura IT
    - ✓ Canvis en l'organització

4

# Introducció i funcions

---

## Gestió de xarxes

- Conjunt d'activitats dedicades al **control, supervisió i administració** dels recursos que la formen.
- Per assegurar:
  - L'ús
  - **QoS** (Qualitat de Servei) - Mesures quantitatives del rendiment de la xarxa:
    - Velocitat, disponibilitat, taxa d'errors, latència, *jitter*, temps de resposta, ...
  - Que no hi hagi problemes
  - Solucions ràpides si es produeixen
- Inclou: **monitorització, test, configuració i resolució de problemes.**

5

# Introducció i funcions

---

## Elements d'un sistema de Gestió

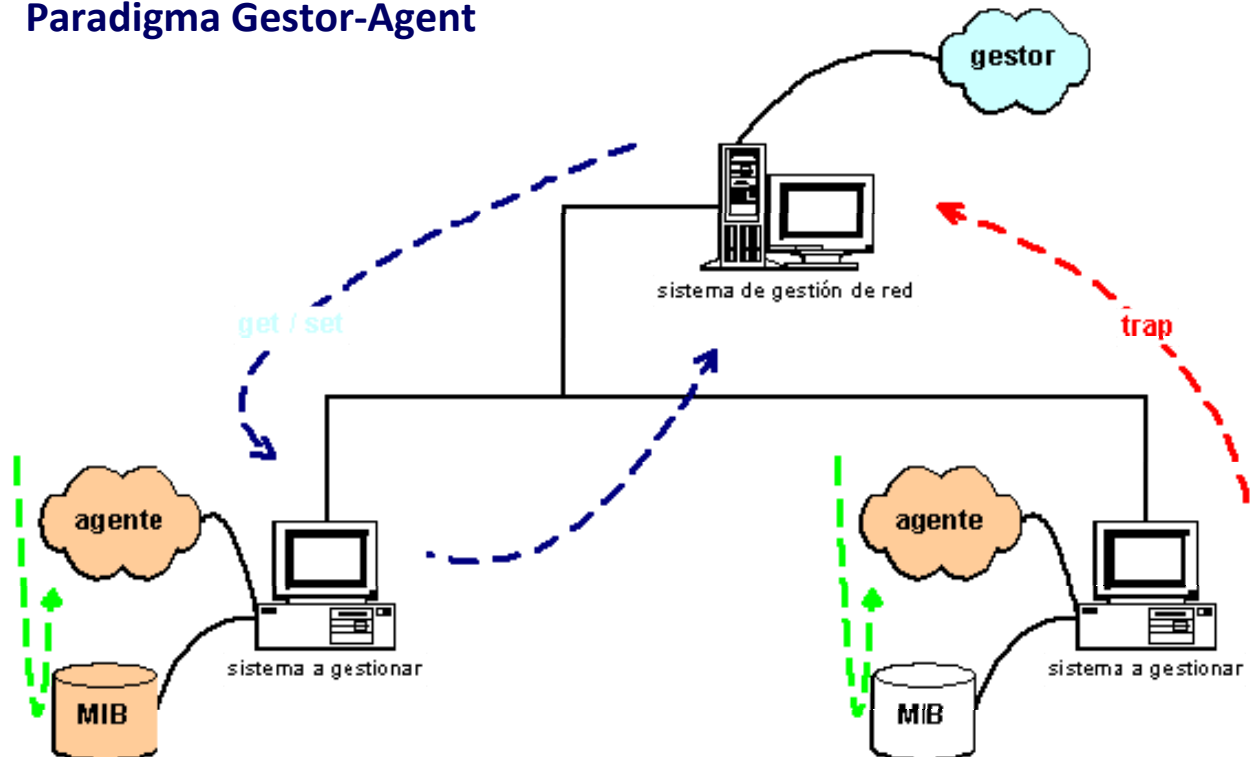
- **Gestor** – Inicia les operacions de gestió amb l'emissió de directives i rep notificacions i respostes
- **Agent** – Contesta les directives enviades pel gestor i genera notificacions
- Base d'informació de Gestió (**MIB**, *Management Information Base*) – Conjunt d'objectes gestionats que representen els recursos de la xarxa. Aquests objectes es defineixen seguint una sintaxi definida en la **SMI** (*Structure of Management Information*).
- **Protocol de Gestió** – Conjunt d'especificacions i convencions que governen la interacció de processos i elements dins del sistema de gestió. Defineix el format de les dades intercanviades entre un gestor i un agent.

Paradigma Gestor-Agent

6

# Introducció i funcions

## Paradigma Gestor-Agent

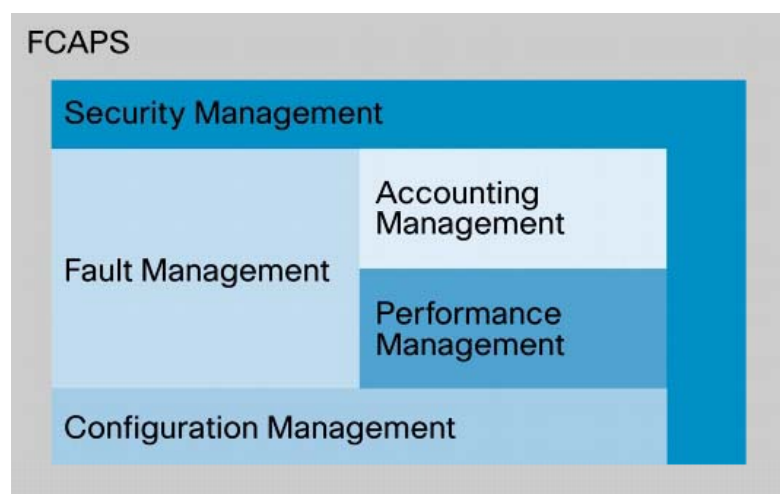


7

## Àrees funcionals de gestió

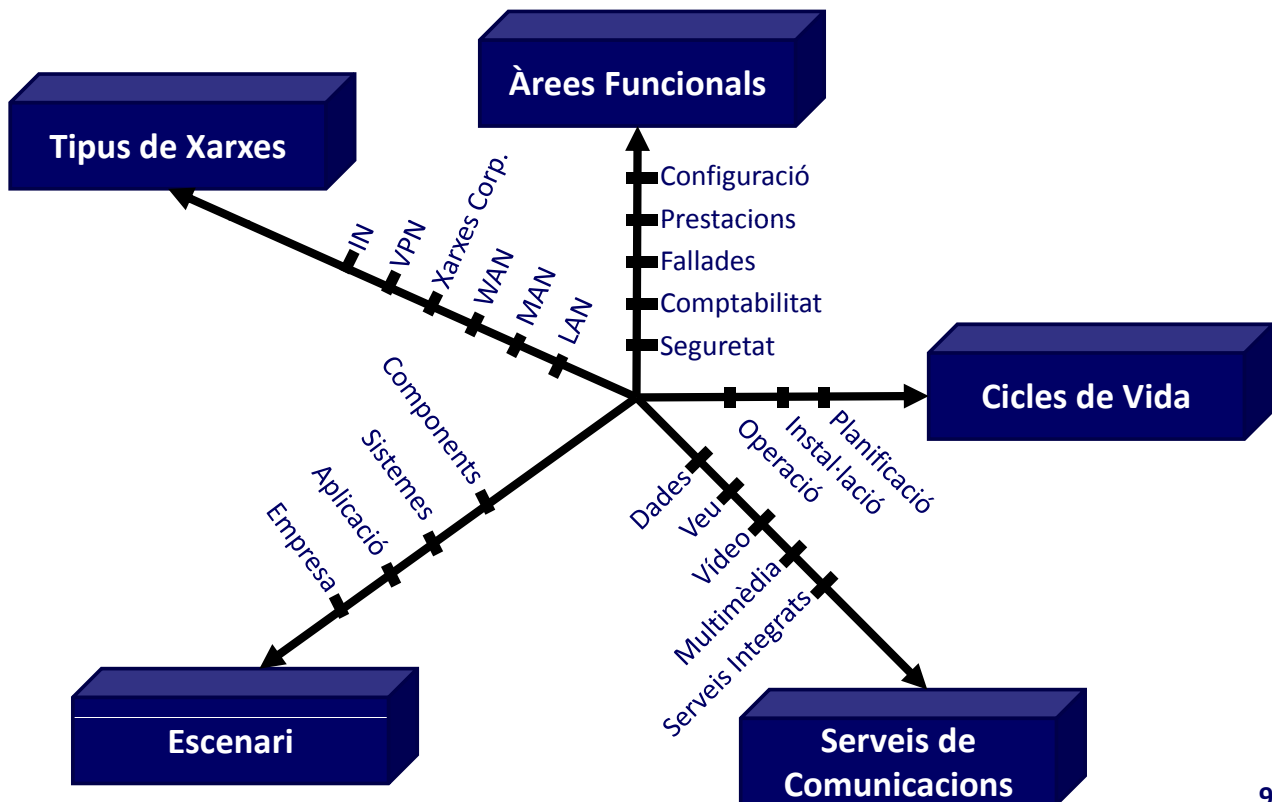
### Definides per la ISO – FCAPS

- **Gestió de fallades**  
(*Fault*)
- **Gestió de la configuració**  
(*Configuration*)
- **Gestió de la comptabilitat**  
(*Accounting*)
- **Gestió de les prestacions**  
(*Performance*)
- **Gestió de la seguretat**  
(*Security*)



8

# Dimensions de la gestió de xarxes



9

## Models de gestió integrada

### Estàndards

- Gestió de xarxa OSI**

- definit per la ISO



- Gestió internet**

- definit per la *Internet Society*



- Arquitectura TMN (*Telecommunications Management Network*)**

- definida per la ITU-T



10

# Models de gestió integrada

---

## Model de gestió OSI

- Ús de protocols d'aplicació per intercanvi d'informació de gestió seguint paradigma **gestor/agent**.
- Submodels:
  - de **comunicació**: detalla el protocol de gestió i el servei que proporciona (de notificació i d'operació)
    - **CMIP** (*Common Management Information Protocol*)
    - **CMIS** (*Common Management Information Service*)

11

# Models de gestió integrada

---

## Model de gestió OSI

- Submodels:
  - d'**informació**: defineix recursos de xarxa utilitzant una notació abstracta – **Objectes gestionats**

Propietats:

    - **Identificació** – qui és?
    - **Comportament** – què fa?
    - **Actuacions** – com es pot manipular?
    - **Relacions** – com es relaciona amb altres objectes?
    - **Adreçament** – com s'hi pot accedir des del protocol?

12

# Models de gestió integrada

## Model de gestió OSI

- Submodels:
  - **funcional**: defineix un conjunt comú de *Funcions Elementals de Gestió* útils a les cinc *àrees funcionals*
    - Informe d'alarmes, Control de registres, Gestió de l'estat, Monitorització de càrrega, Informe d'esdeveniments, ...
  - d'**organització**: proporciona pautes per dividir les xarxes gestionades en diferents *dominis de gestió*.

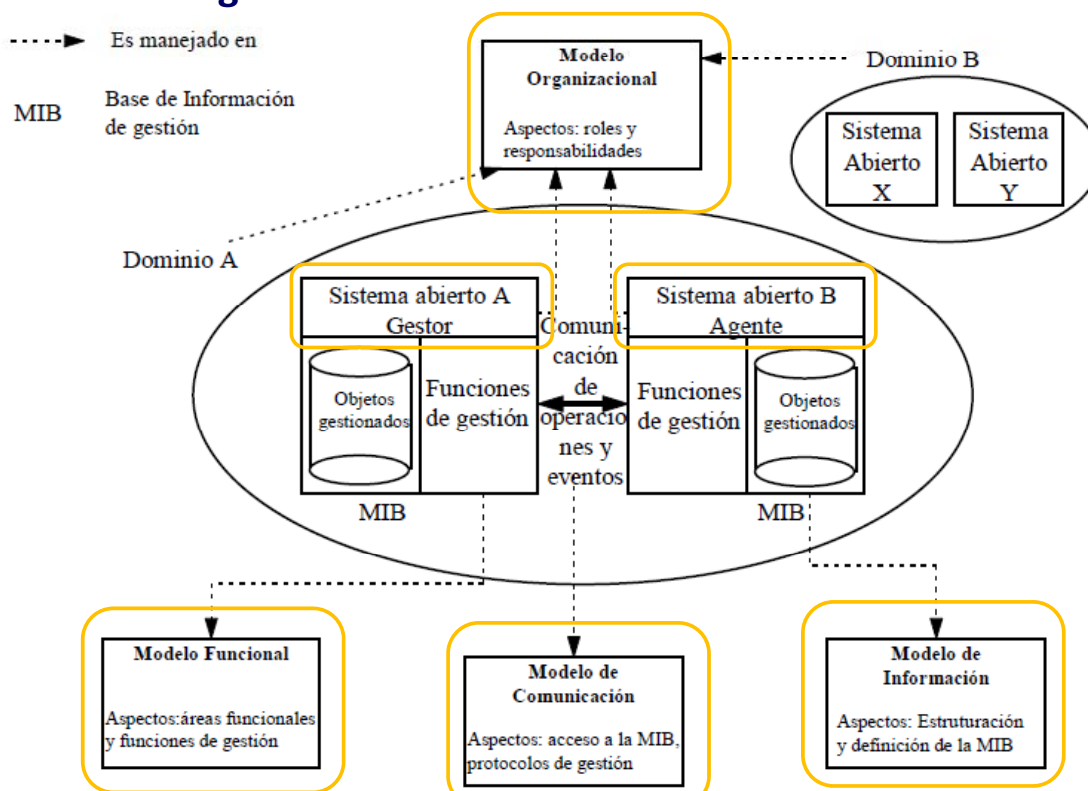
Divisions basades en:

- Forma com està configurada la xarxa gestionada
- Forma com estan repartides les funcionalitats de gestió (rols)

13

# Models de gestió integrada

## Model de gestió OSI

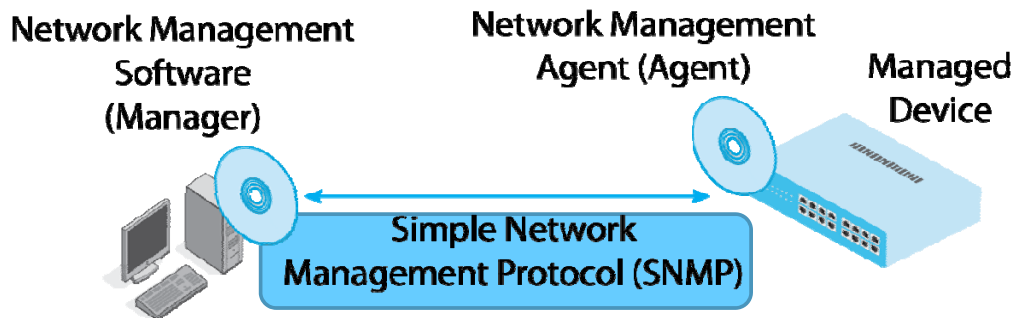


14

# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet

- Elements bàsics: **gestors**, **agents**, **MIB** i protocol d'intercanvi (**SNMP**).



**SNMP**: protocol de la capa d'aplicació per enllaçar l'estació de gestió amb els agents.

- Versions: *SNMPv1* (any 1988), *SNMPv2* (any 1993), *SNMPv3* (any 1998)
- Protocol **SIMPLE**: molt poques comandes (només 7 a la darrera versió)
- Part del model TCP/IP, definit mitjançant RFC.

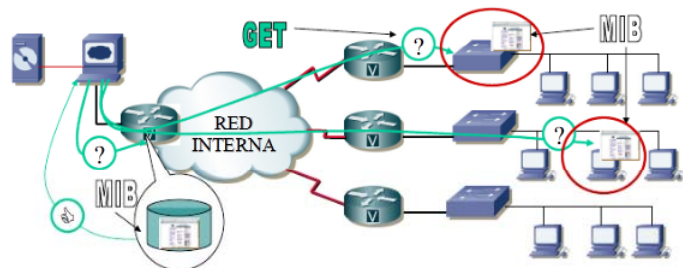
15

# Models de gestió integrada

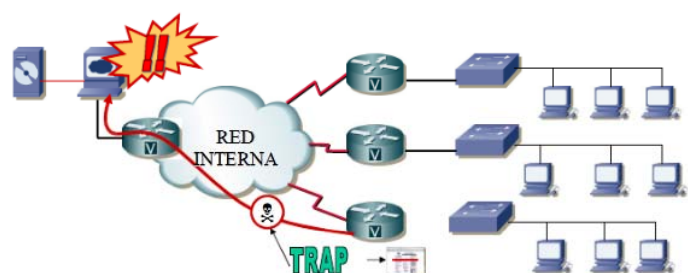
## Model de gestió a Internet

Possibilitats bàsiques de **SNMP**:

- **Get**: permet a l'estació gestora obtenir valors d'objectes dels agents
- **Set**: permet a l'estació gestora modificar valors d'objectes dels agents



- **Trap**: permet a un agent enviar de manera asíncrona la notificació d'un event important a l'estació de gestió

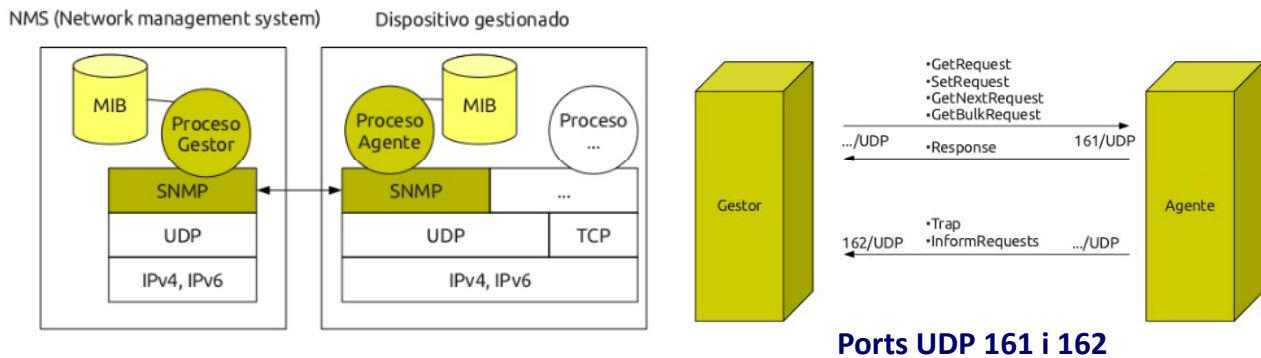


16

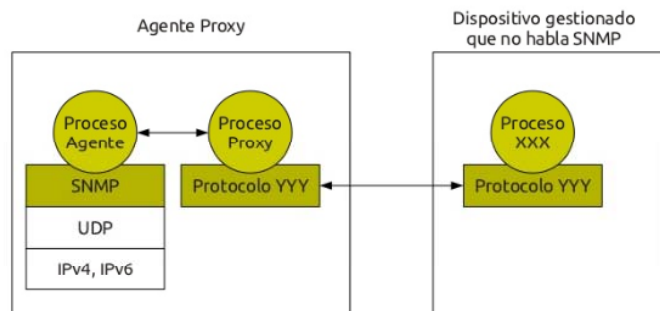


# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet



Agents **“proxy”**: conversió del model d'informació i del protocol per gestionar parts de la xarxa que no comparteixen el model.



17

# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet

- **MIB (Management Information Base)**
  - Base de dades per emmagatzemar valors relacionats amb els elements gestionats.
  - Cada recurs es representa per un **Objecte**
  - Els objectes utilitzats per representar un recurs concret han de ser els mateixos a cada node.
  - S'ha d'utilitzar un esquema comú de representació de la informació: **SMI**

18

# Models de gestió integrada

---

## Model de gestió a Internet

- **SMI** (*Structure of Management Information*)
  - Esquema extensible per representar objectes segons una estructura jeràrquica en arbre.
  - Definició de l'estructura de la base de dades i de cada MIB particular (sintaxis, tipus de valors i codificació dels valors)
  - **Característiques:**
    - Simple (només tipus de dades simples: **escalars** i taules)
    - Extensible

# Models de gestió integrada

---

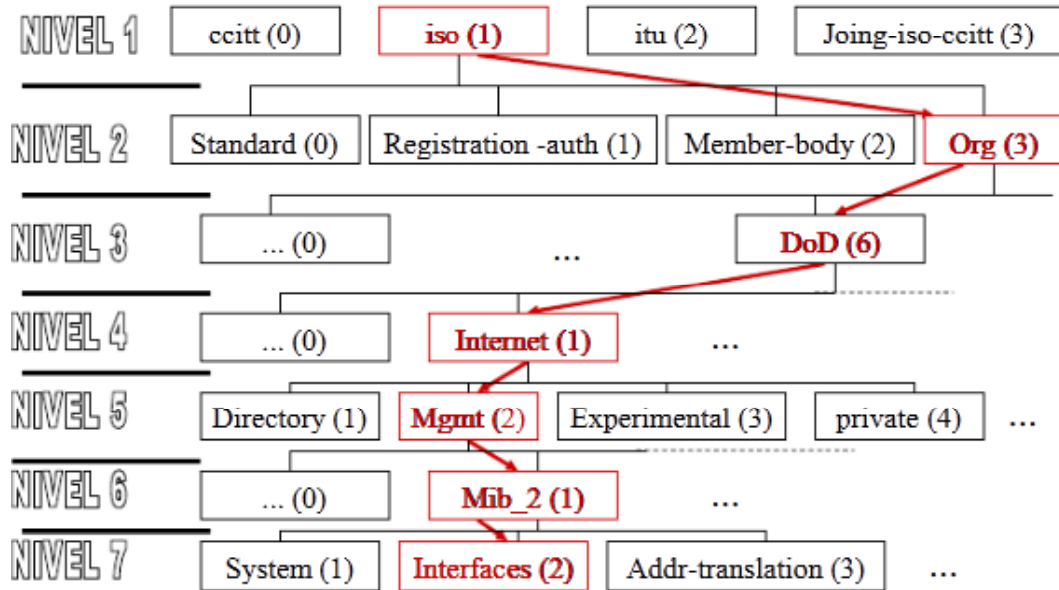
## Model de gestió a Internet

- **SMI**
  - **Notació** (llenguatge definició d'objectes i regles de codificació):
    - Subconjunt de **ASN.1** (*Abstract Syntax Notation One*):
      - Norma per representar dades independentment de la màquina i formes de representació internes.
      - Sintaxis abstracta per indicar el significat de les dades.
      - Sintaxis de transferència (codificació a binari):  
**BER** (*Basic Encoding Rules*).

# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet

Arbre  
de la SMI



*Mgmt* (management): subarbre per objectes aprovats per l'IAB

*Private*: per fabricants específics (disminueix interoperabilitat)

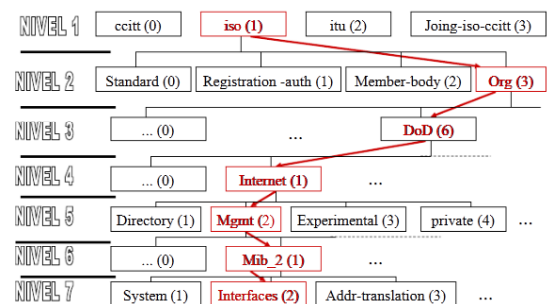
*MIB-2*: informació comuna suportada per tots els dispositius TCP/IP

21

# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet

- **Identificació d'un objecte:**
  - **Nom o OID** (Identificador d'Objecte)
  - Tipus i sintaxis



Seqüència d'enters separats per punts, on cadascun indica el node de la branca en el que està.

Exemple: 1.3.6.1.2.1.2

iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.interfaces

<http://www.ietf.org/rfc/rfc1213.txt>

Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II (RFC 1213)

<http://oid-info.com>

22

# Models de gestió integrada

---

## Model de gestió a Internet

### **RMON** - *Remote Monitor*:

**MIB** específica per agents dedicats a monitoritzar informació de la xarxa.

- Delegació a dispositius amb RMON de les notificacions de congestió o de manca de connectivitat.
- Disminució consum de recursos.
- Software agent que s'executa en un dispositiu (dedicat o no): sonda (*probe*), que funciona en mode promiscu capturant paquets.
- Normalment un en cada segment de la xarxa.

23

# Models de gestió integrada

---

## Model de gestió a Internet

### **RMON** - *Remote Monitor*:

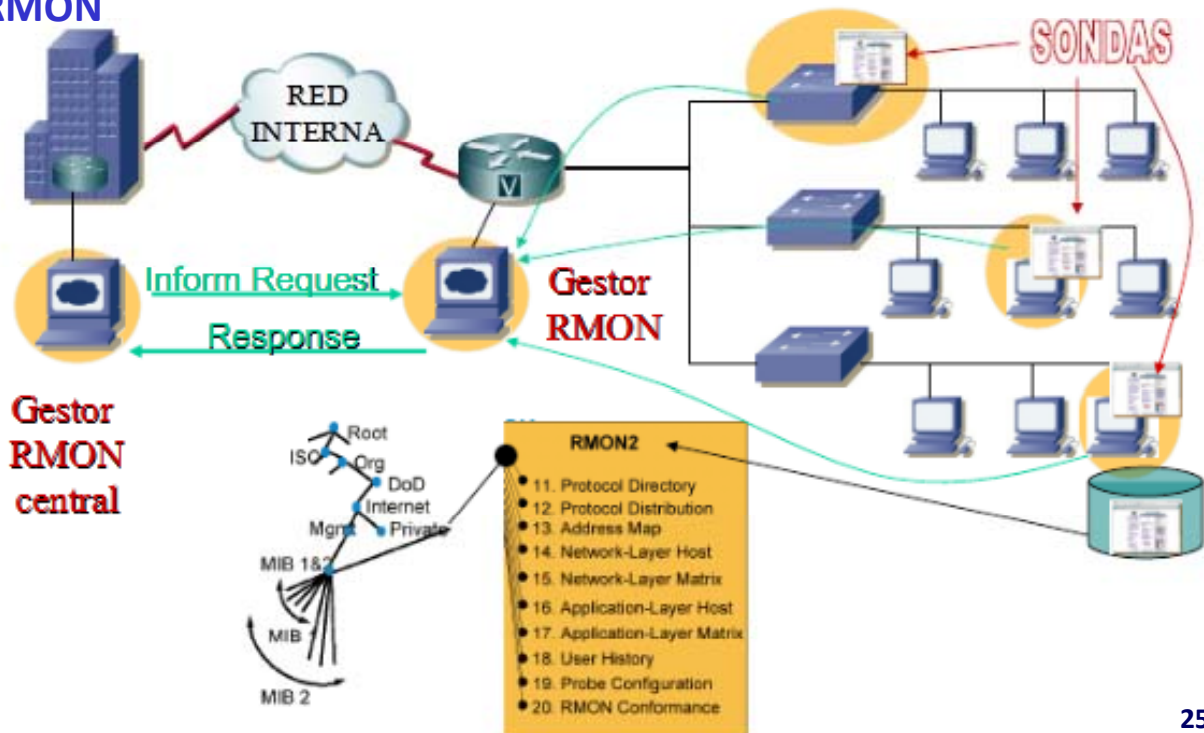
- Operacions:
  - Monitorització configurable:
    - informes de tràfic,
    - estadístiques d'errors,
    - captures de paquets per anàlisis posteriors,
    - alarmes, ..
  - Detecció local de fallades i comunicació al gestor principal.
- **MIB RMON**: *iso.org.dod.internet.mgmt.mib-2.rmon* (1.3.6.1.2.1.16)
- Versions:
  - **RMON1**: Informació capa física i de Control d'Accés al Medi (MAC)
  - **RMON2**: Tràfic capa de xarxa i superiors
  - **SMON**: Extensió de RMON per a "*Switched networks*"

24

# Models de gestió integrada

## Model de gestió a Internet

### RMON



25

## Plataformes i eines de Gestió

### Plataformes de gestió

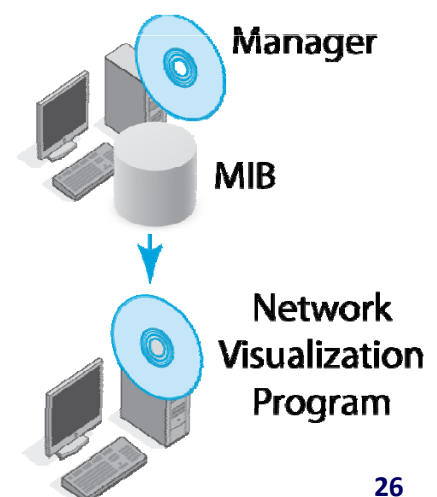
- Infraestructura comuna d'accés a la informació de gestió.
- Integració d'aplicacions per adaptar-se a entorns canviants i complexos dels elements a gestionar.
- Incorporació de petites aplicacions dins la mateixa plataforma, directament o a través d'API.

#### Aplicacions:

- MIB browsers
- Descubriment d'equips i topologies de xarxa
- Monitorització de trànsit
- Programació d'accions davant alarmes
- Visualització gràfica de valors de variables MIB

**Exemples:** *OpenView* de HP, *Spectrum* de Cabletron, *Sun Solstice*, *SystemView* d'IBM, *Netsaint*

**Tendència:** Aplicacions basades en web (*CiscoView*)



26

# Plataformes i eines de Gestió

## Eines de gestió

<http://www.slideshare.net/pakus/gestion-de-red>

- **Gestió de configuracions:**
  - Gestió de versions de les configuracions: CiscoWorks, NetMRI, RANCID
  - Topologia i inventari: eines de gràfics (Visio) i bases de dades o fulls de càlcul (Excel, Calc)
  - Gestió d'incidències, TTS (*Trouble Ticket Systems*): osTicket
- **Gestió de fallades:**
  - Utilitats comunes: ping, traceroute, packet sniffers (wireshark, ..)
  - Sistemes de monitorització: nagios, HP openview, Scotty, ...
- **Gestió de prestacions:**
  - MRTG, Netviewer, RRDtool, Cricket, Cacti

27

# Plataformes i eines de Gestió

## Eines de gestió

- **Gestió de comptabilitat:**
  - Eines de flux de trànsit (Netflow: cflowd, flowscan, flowviewer)
  - Recursos: CAIDA Tools (*Center for Applied Internet Data Analysis*)
- **Gestió de seguretat:**
  - Sondeig de vulnerabilitats: Nessus
  - Anàlisis de logs: swatch
  - Filtres de serveis: iptables, tcpwrappers
  - Xifrat: ús de protocols SSH, HTTPS, TLS, ..
  - Revisió integritat: Tripwire (canvis en arxius)

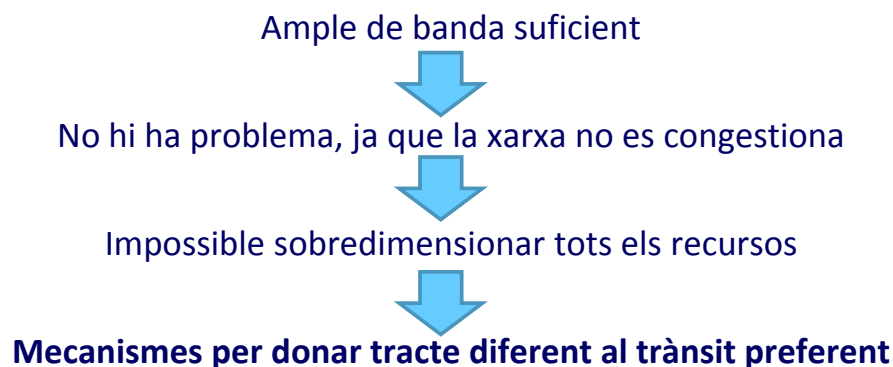
**Moltes eines, molt diverses, i moltes disponibles (*OpenSource*) a:**  
***SourceForge.net* i *FreeCode.net***

28

# QoS i SLA

## QoS & SLA

- Les xarxes han de donar servei ... i bé !!!
- Ho podem demostrar amb la Qualitat de Servei (**QoS**): mesures quantitatives del rendiment de la xarxa.
- Una xarxa o proveïdor ofereix Qualitat de Servei **si garanteix uns valors límits (màxims o mínims) d'uns determinants paràmetres**. En cas contrari: “**best effort**” (millor servei possible en cada moment).



29

# QoS i SLA

## Indicadors:

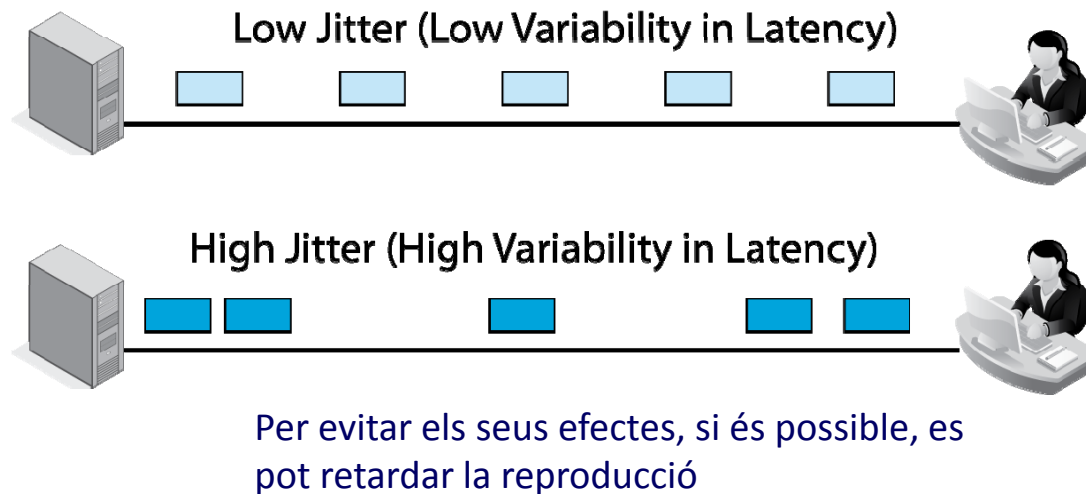
- **Velocitat de transmissió (bps)** ... kbps ( $10^3$ ), Mbps ( $10^6$ ), Gbps ( $10^9$ ), ..
    - Velocitat nominal: a la que un sistema pot arribar (segons especificacions de l'estàndard, fabricant, ...)
    - *Throughput* (rendiment): la que el sistema proporciona als usuaris.
      - Agregat: total per a tots els usuaris
      - Individual: part de la que disposa cada usuari
  - **Disponibilitat (%)**: percentatge de temps que una xarxa, component de xarxa o aplicació es troba disponible per l'usuari. (El contrari seria el *downtime*, temps d'inactivitat, en segons, minuts, hores, ...).
  - **Fiabilitat, taxa d'errors (de bits, de paquets) (%)**: probabilitat de que un component funcioni correctament sota unes certes condicions.
- Taxa de pèrdues: proporció de paquets perduts respecte els enviats.

30

## QoS i SLA

### Indicadors:

- **Retard (*delay*) o latència (*latency*) (mil·lisegons):** Temps que trigen en arribar les dades (eines: *ping*, *traceroute*).
- **Jitter (mil·lisegons):** fluctuació que es pot produir en la latència



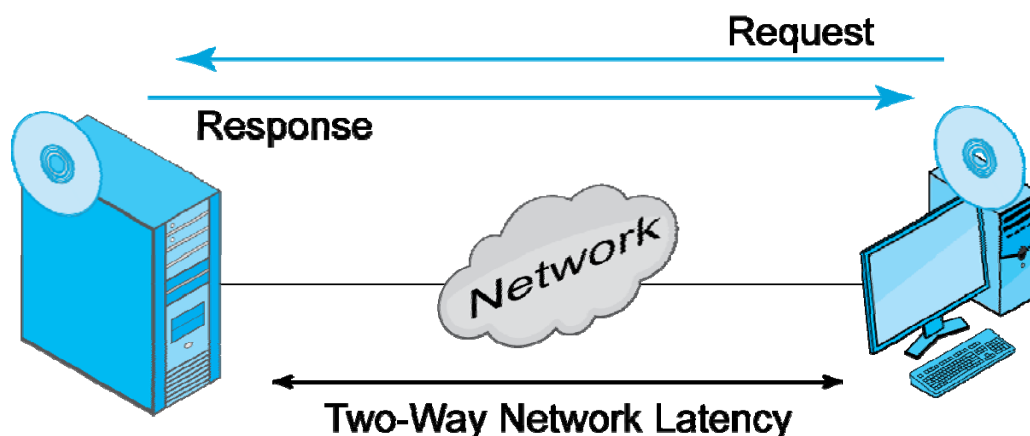
31

## QoS i SLA

### Indicadors:

- **Temps de resposta:** suma de tots els retards anada/tornada

The application response time equals the two-way network latency plus contributions to delay from the two hosts and the two application programs.



32



# QoS i SLA

## SLA

- **Service Level Agreements (SLA):** Acord de Nivell de Servei (**ANS**)
  - Part d'un contracte de servei entre **client i proveïdor** on s'**especifica formalment el nivell de servei que rebrà l'usuari**. (Ex: accés ADSL, interconnexió de LANs remotes, ...)
  - Ús de paràmetres de rendiment per la descripció de les prestacions.
  - **Característiques:**
    - Marc d'enteniment comú, simplificant aspectes tècnics complexos
    - Reducció àrees de conflicte:
      - Nivells de servei contractats, condicions, garanties, ...
      - Penalitzacions per incompliment
    - Eliminar expectatives poc realistes
    - S'especifiquen els "pitjors" casos acceptables

33

# QoS i SLA

- **Exemple:**
  - *Throughput*  $\geq 2$  Mbps
  - Latència  $\leq 80$  ms
  - *Jitter*  $\leq 20$  ms
  - Taxa de pèrdues  $\leq 0,01\%$



34