

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

1. Introducción a la gestión en OSI.

2. Modelo Funcional.

3. Modelo de Organización.

4. Modelo de Comunicaciones: CMIP.

4.1. Servicios usados por CMIP.

4.2. Servicios ofrecidos por CMIP.

4.3. Primitivas de CMIP.

4.4. Arquitectura de comunicaciones.

Bibliografía.

Barba Martí, A., “Gestión de red”, Edicions UPC, 1999.

Stallings, W. “SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON 1 and 2” 3^a Edición, Addison Wesley, 1999.

Request For Comments (RFC)

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5. Modelo de Información.

- 5.1. Características de diseño del modelo de información.
- 5.2. Atributos de objetos gestionados.
- 5.3. Comportamiento
- 5.4. Paquetes Condicionales.
- 5.5. Alomorfismo.
- 5.6. Operaciones sobre objetos
- 5.7. Acciones y Notificaciones.
- 5.8. Jerarquía de agregación entre instancias.
- 5.9. Nombrado de instancias.
- 5.10. Name Binding.

6. MIB.

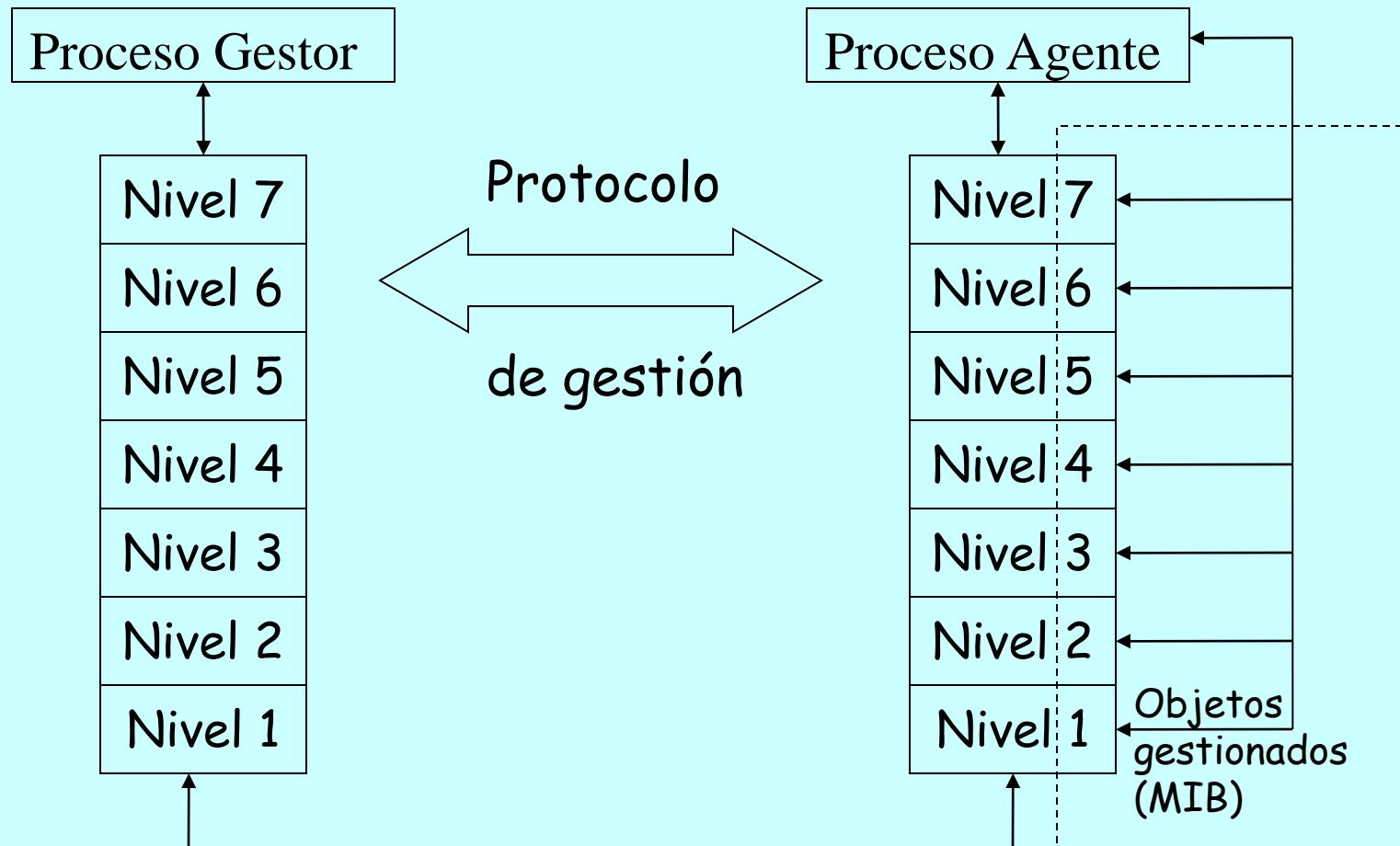
Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

1. Introducción a la gestión en OSI

- Origen: diseñado para realizar la gestión de la torre de protocolos OSI.
- La complejidad de gestión se traslada al agente:
 - a) Se descargan responsabilidades de gestión sobre los agentes.
 - b) El protocolo de gestión permite realizar operaciones complejas.
 - c) El modelo de información es también complejo.
- La evolución de este tipo de gestión permitirá realizar una gestión integrada de entornos heterogéneos

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Paradigma Gestor-Agente en OSI



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Modelo de gestión de sistemas:

Las necesidades de normalización de gestión de sistemas se exponen en 4 modelos:

a) Modelo de Comunicaciones.

Detalla el protocolo de gestión y el servicio que proporciona.

b) Modelo de Información.

Define los recursos de red usando una sintaxis abstracta.

c) Modelo Funcional.

Define las funciones de gestión que proporcionan una interfaz a la aplicación de gestión.

d) Modelo de organización.

Se exponen las posibles subdivisiones de la red en dominios de gestión.

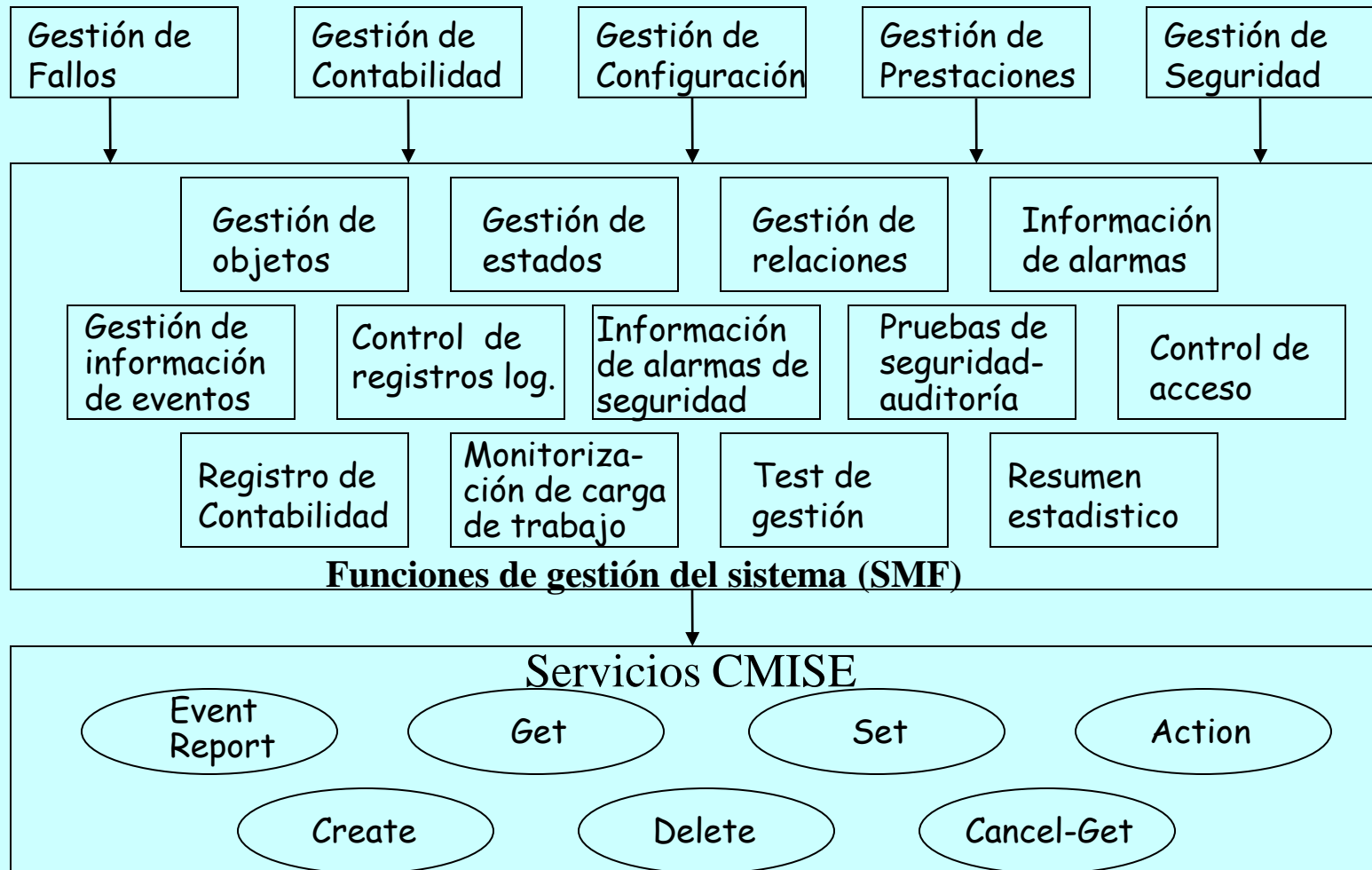
Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

2. Modelo Funcional.

- Describe 5 las áreas funcionales tradicionales en que se divide la gestión de red:
 - a) Gestión de Fallos.
 - b) Gestión de Configuración.
 - c) Gestión de Prestaciones.
 - d) Gestión de Contabilidad.
 - e) Gestión de Seguridad.
- Las áreas funcionales están constituidas por diversas funciones específicas (SMF). Encargadas de realizar procesos de gestión interactuando con los servicios CMISE.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Funciones de gestión de sistemas.



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

3. Modelo de Organización.

Estructura dividida en dominios de gestión.

- División del entorno teniendo en cuenta 2 motivos principales:

a) Políticas funcionales:

Ejemplo: dominios con una misma política: de seguridad, de contabilidad, etc.

b) Otras políticas:

Dominios geográficos, tecnológicos, etc.

- Dentro de un dominio, se pueden reasignar dinámicamente el papel de gestores y agentes.
- Dominio Administrativo: necesidad de establecer y mantener las responsabilidades de cada dominio.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

4. Modelo de Comunicaciones: CMIP.

- CMIP: Common Management Information Protocol.

Su especificación describe cómo se ejecutan los servicios CMIS individuales.

Se define dentro del nivel de aplicación.

- Características del protocolo.

a) Requiere gran cantidad de memoria y capacidad de CPU.

b) Genera largas cabeceras en los mensajes.

c) Especificaciones difíciles de realizar y tediosas de implementar en aplicaciones.

d) Comunicación con los agentes orientada a conexión.

e) Estructura de funcionamiento distribuida.

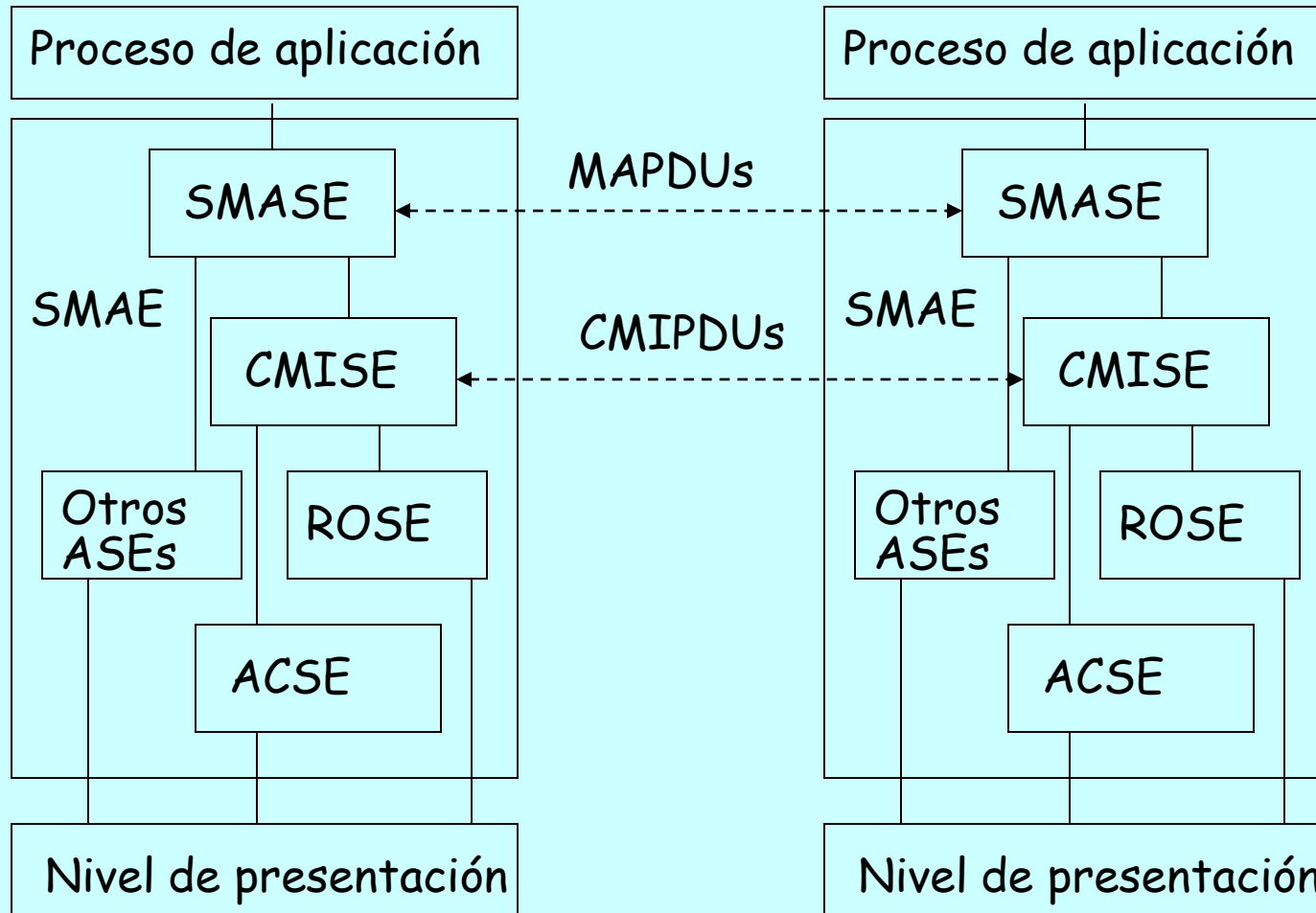
f) Permite jerarquía de sistemas de operación.

g) Asegura que los mensajes llegan a su destino.

h) Orientado a gestión por eventos.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Arquitectura de comunicaciones en el nivel de aplicación.



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

4.1. Servicios usados por CMIP.

- Servicios usados de ACSE.
 - a) Establece y finaliza asociaciones para el intercambio de información y gestión.
 - b) El tipo de asociación se especifica en el campo Application Context de la primitiva asociación de ACSE (manager, agent o manager-agent).
 - c) Es usado directamente por el usuario de gestión.
- Servicios usados de ROSE.
 - a) Es usado por CMISE para la solicitud de ejecución de operaciones remotas.
 - b) El gestor solicita una operación remota; el agente lo intenta ejecutar y devuelve el resultado del intento.
 - c) Usado por aplicaciones tipo cliente-servidor.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

4.2. Servicios ofrecidos por CMIP.

A través de CMISE (Common Management Information Service Element), se proporcionan tres tipos de servicios:

a) Manejo de datos:

Usado por el gestor para solicitar y alterar información de los recursos del agente.

b) Informe de sucesos:

Usado por el agente para informar al gestor sobre diversos sucesos de interés.

c) Control directo:

Usado por el gestor para solicitar la ejecución de diversas acciones en el agente.

- Hace uso del servicio de operaciones remotas proporcionado por ROSE.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

4.3. Primitivas de CMIP.

- Primitivas para la petición de datos.

- a) M-EVENT-REPORT (conf/no-conf) -> Notificaciones.

 - Informa de un evento referido a un objeto gestionado.

- b) M-GET (conf)-> Manejo de datos.

 - Pide la obtención de información de gestión.

- c) M-SET (conf/no-conf) -> Manejo de datos.

 - Pide la modificación de información de gestión.

- d) M-ACTION (conf/no-conf) -> Control directo.

 - Pide la realización de una acción.

- e) M-CREATION (conf/no-conf)-> Control directo.

 - Pide la creación de una instancia de un objeto gestionado.

- f) M-DELETE (conf/no-conf) -> Control directo.

 - Pide el borrado de una instancia de un objeto gestionado.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

g) M-CANCEL-GET. (conf) -> Control directo.

Pide la cancelación de una operación M-GET previa.

• Campos comunes en la estructura de los mensajes de operación CMIP:

a) Identificador de Petición

b) Object Class.

c) Object Instance.

d) Scope.

e) Filter. Todos los objetos con determinadas condiciones lógicas.

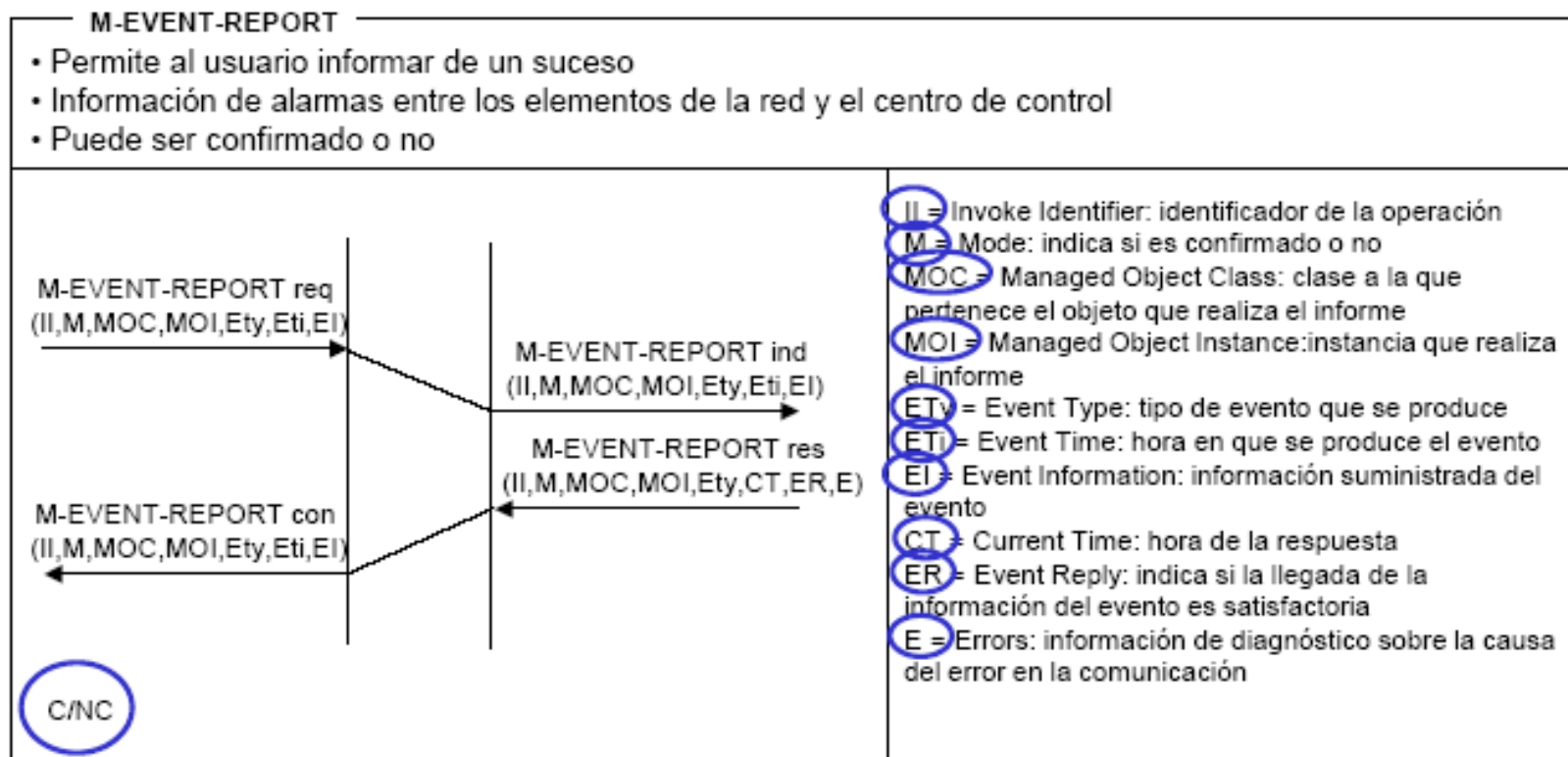
f) Access Control.

g) Synchronization.

h) Attribute Identifier List.

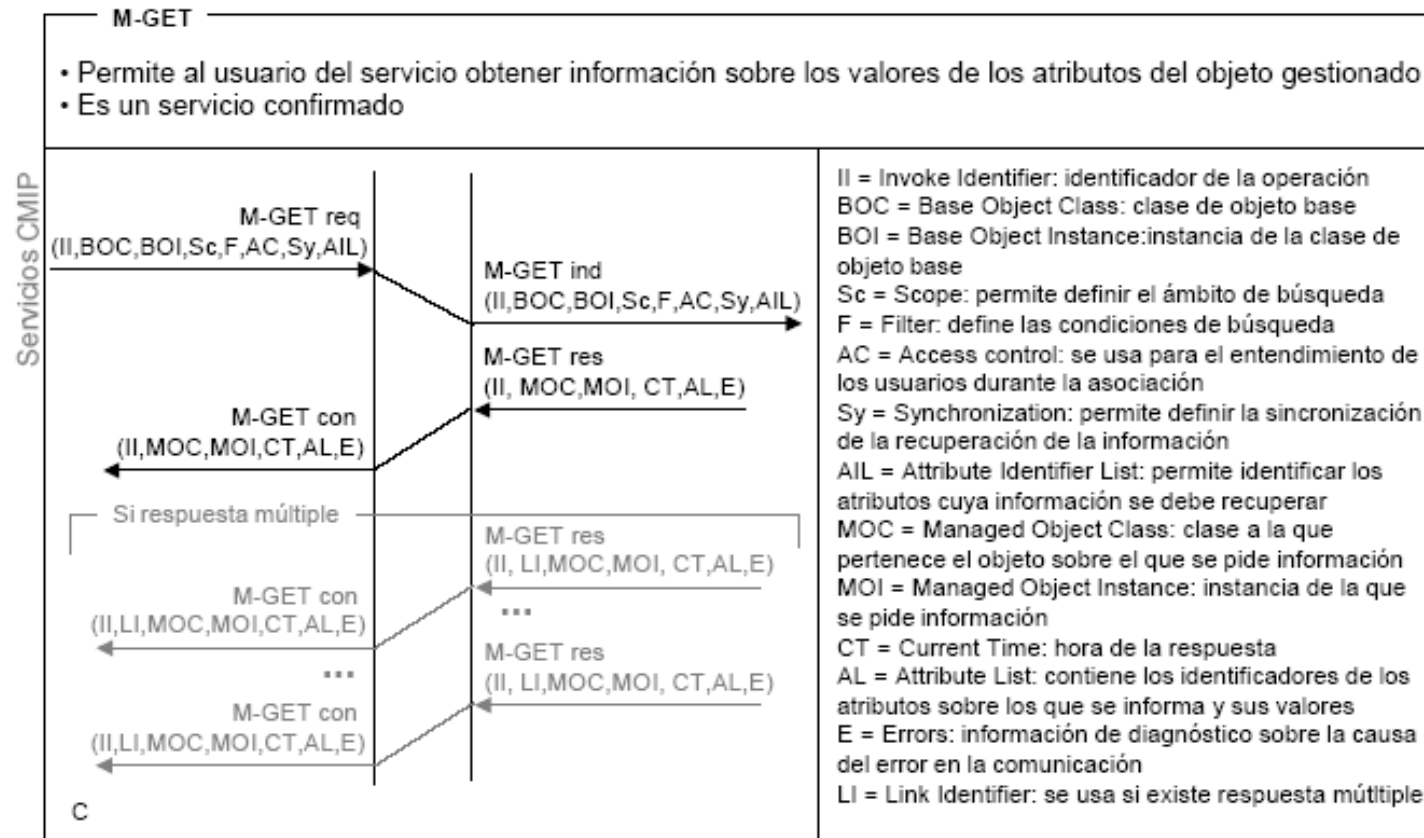
Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Ejemplo de un servicio CMIP: M_Event_Report



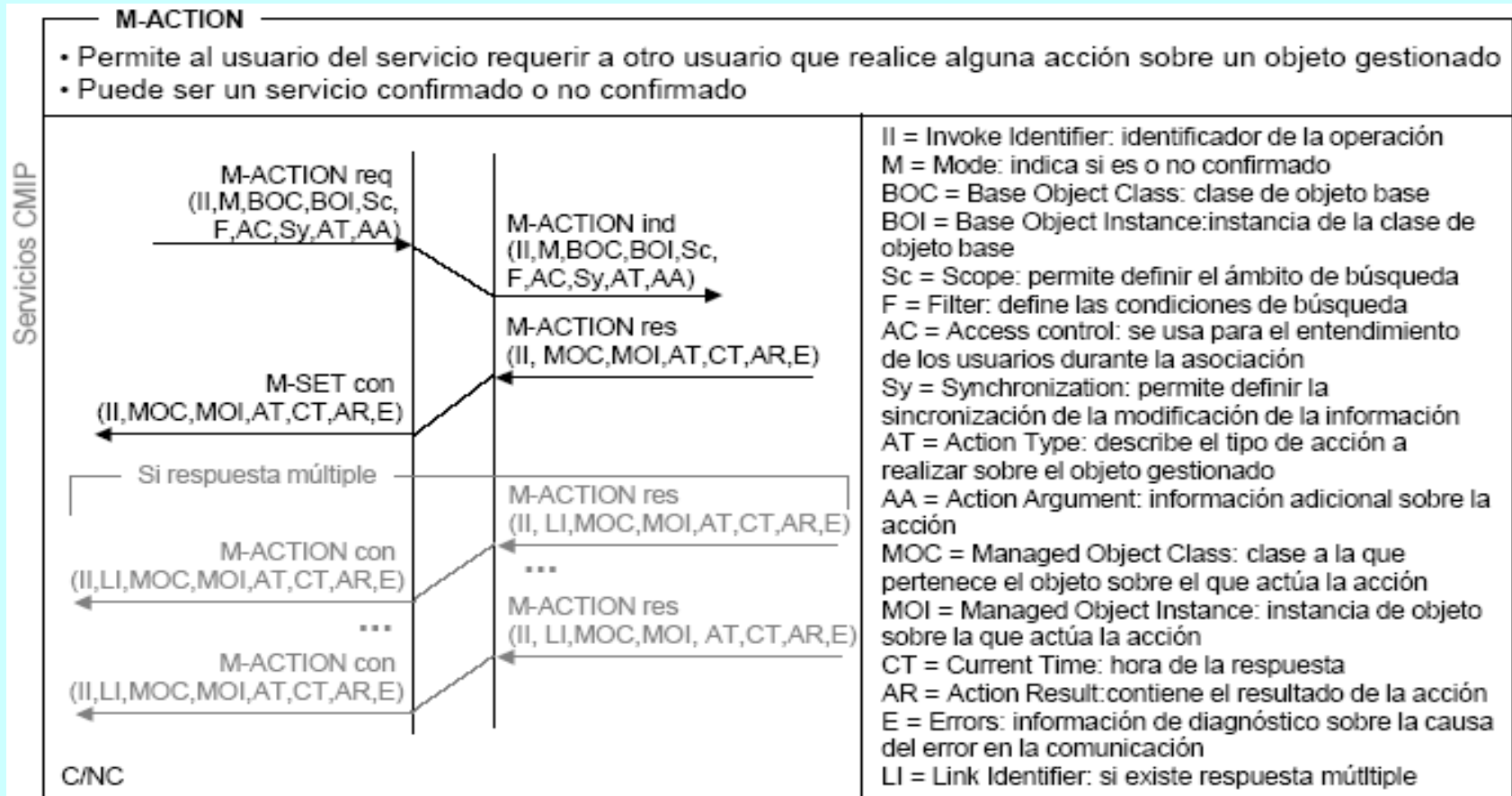
Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Ejemplo de un servicio CMIP: M_Get



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

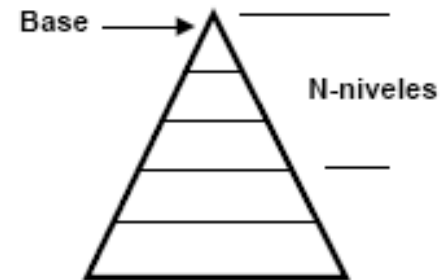
Ejemplo de un servicio CMIP: M_Action



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Definición de ámbito (parámetro Scope)

- Este parámetro permite identificar un ámbito (subárbol) de búsqueda dentro de la estructura de la MIB
- Existe tres alternativas posibles:
 - » Solamente actúa sobre el objeto base
 - » Actúa sobre el objeto base y sus n niveles subordinados
 - » Actúa sobre el objeto base y todos sus niveles subordinados



Servicios CMIP

Definición de sincronización (parámetro Synchronization)

- Este parámetro permite informar el modo de sincronizar la recuperación de la información
- Existen dos alternativas posibles:
 - » Sincronización atómica: o se recupera toda la información de todos los atributos de todos los objetos o no se recupera ninguna
 - » Sincronización *best effort*: se realizan las recuperaciones de información que sean posibles

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Tipos de filtros predefinidos:

- **present**: un atributo está presente en el objeto.
- **equality**: un atributo igual a un valor.
- **greater or equal**: un atributo mayor o igual a un valor.
- **less or equal**: un atributo menor o igual a un valor.
- **substring**: el valor de un atributo (de tipo cadena) contiene una subcadena dada:
 - initial substring: busca la subcadena al comienzo de cadena,
 - final substring: busca la subcadena al final de la cadena.
- **subset**: el conjunto de valores de un atributo (de múltiples valores) contiene un subconjunto igual al conjunto de valores dados.
- **superset**: el conjunto de valores de un atributo (multivaluado) es un subconjunto del conjunto de valores dados.
- **non-null set intersection**: el conjunto de los valores de un atributo (multivaluado) tiene una intersección no nula con el conjunto de los valores dados.

Filtros

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Primitivas para la transmisión de resultados.

- a) M-EVENT-REPORT-RES.

- b) M-GET-RES. (1) (3).

- c) M-SET-RES. (2) (3).

- d) M-ACTION-RES. (1) (3).

- e) M-CREATE-RES.

- f) M-DELETE-RES. (1) (3).

(1) Primitivas que permiten especificar operaciones en múltiples objetos.

Incluye parámetro de enlace que para proporcionar múltiples réplicas a una única petición.

(2) Permite especificar múltiples objetos pero no soporta respuestas enlazadas.

(3) Permiten la selección de objetos basadas en filtrado, sincronización y el ámbito.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

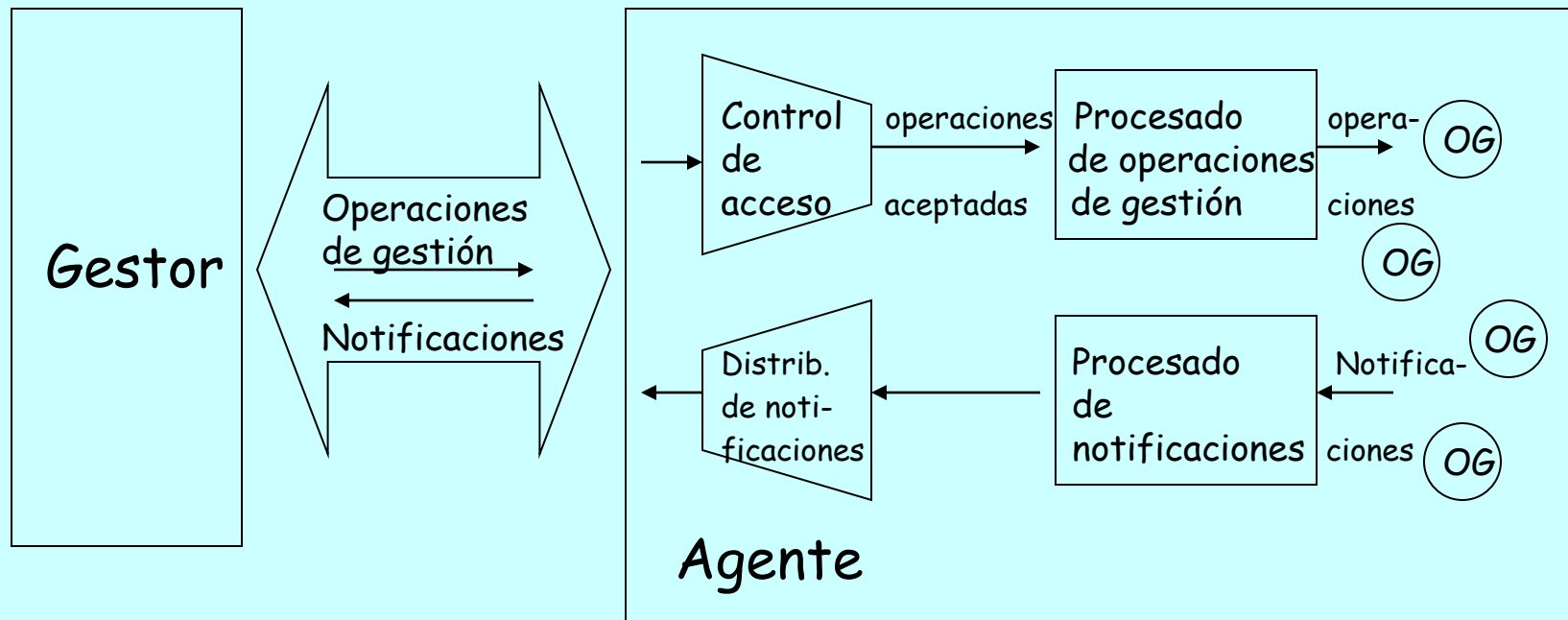
4.4. Arquitectura de comunicaciones

Aplicación de gestión					Nivel 7
FTAM		ASE específica de gestión			
ACSE		ROSE	ACSE	CCR	
Nivel OSI de presentación					Nivel 6
Nivel OSI de sesión					Nivel 5
Nivel OSI de transporte					Nivel 4
Subred 1		Subred 2		Subred 3	Nivel 1-3

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5. Modelo de Información.

Proceso de obtención de la información de gestión del entorno de red.



OG: Objetos gestionados.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Objetivo:

- a) Modelar los aspectos de gestión de los recursos reales.
- b) Definir una estructura para la información de gestión que se transmite entre sistemas.

- Objeto gestionado:

- a) Abstracción de un recurso que representa sus propiedades para el propósito de su gestión.
- b) Sólo es necesario definir los aspectos del recurso útiles para su gestión.
- c) No se define la relación entre el recurso y su abstracción como objeto gestionado.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Componentes de un objeto gestionado:

- a) Atributos visibles.

- b) Operaciones de Gestión de Sistemas permitidas sobre el objeto.

- c) Comportamiento del objeto en respuesta a las operaciones de gestión.

- d) Notificaciones que puede enviar.

- e) Paquetes condicionales que pueden ser encapsulados en el objeto.

- f) Posición del objeto en la jerarquía de herencia.

- g) Especificación de las clases de objetos alomórficas con su clase.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.1. Características de diseño del modelo de información.

- El modelo de información hace uso de los principios del diseño orientado a objetos.
 - a) Se requiere adaptar un enfoque que permita estandarizar especificaciones de una manera modular.
 - b) El enfoque elegido debe proporcionar una fácil capacidad de extensión del protocolo y de los procedimientos.
 - c) Se debe permitir la reutilización de especificaciones anteriores.
- **Ámbito del diseño:**

Es aplicado a la especificación de información transmitida en los protocolos de gestión, no a la implantación.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Conceptos relacionados con el diseño orientado a objetos.

1. Encapsulamiento:

- a) Relación de inclusión entre un objeto gestionado y sus atributos, notificaciones, operaciones y comportamiento.
- b) Asegura la integridad de los objetos gestionados.
- c) Las operaciones sobre los objetos se realizan mediante el envío de mensajes al objeto.
- d) No es visible la operación interna del objeto, salvo cuando se hayan definido atributos, operaciones o notificaciones para mostrar esta información.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Conceptos relacionados con el diseño orientado a objetos.

2. Clases y ejemplares:

Se diferencian en los aspectos relativos a la definición de los objetos y los aspectos de implementación de estos objetos.

a) Clases de objetos:

Conjunto de objetos que comparten las mismas características.

La definición de objetos origina las Clases de objetos

El resultado es un texto con definiciones de clases.

b) Ejemplares (o instancias) de las clases:

La implementación de objetos de una clase genera los ejemplares existentes en un agente en un momento dado.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Conceptos relacionados con el diseño orientado a objetos.

3. Clases de objetos y herencia:

a) Las nuevas clases (subclases) aparecen por “especialización”, extensión de una clase (superclase) ya existente añadiendo nuevas propiedades.

Se introduce una relación de herencia.

b) Las propiedades de una clase se pueden extender por:

1. Ampliación con nuevos atributos.

2. Extensión/Restricción de los rangos de atributos.

3. Ampliación con nuevas acciones o notificaciones.

4. Ampliación de los argumentos de acciones y notificaciones.

c) TOP: superclase superior de la jerarquía de herencia.

Contiene propiedades comunes a todos los objetos gestionados.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Conceptos relacionados con el diseño orientado a objetos.

d) Sólo se permite herencia estricta de las propiedades:

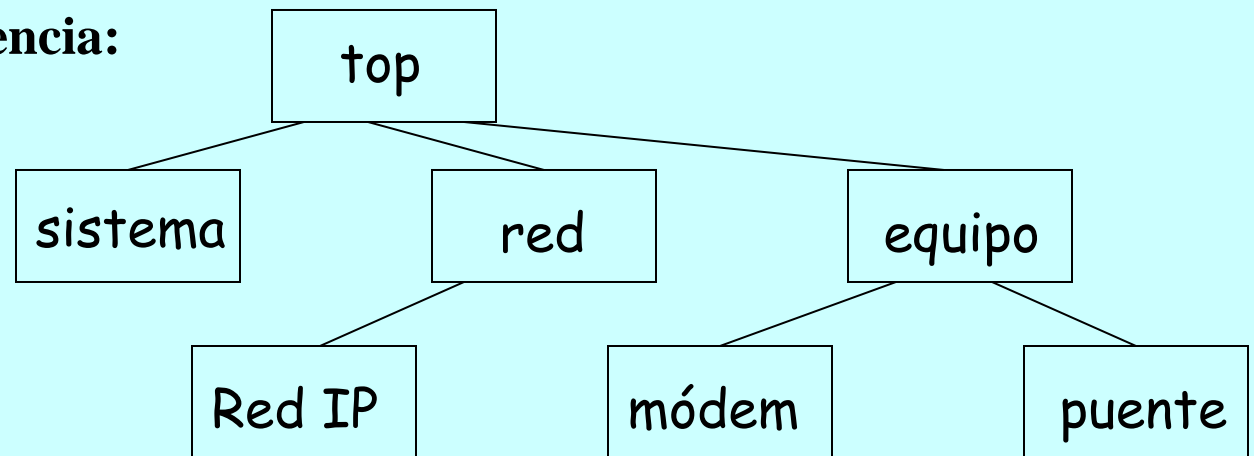
Una subclase se especializa mediante la adición de nuevas propiedades.

e) Se permite la herencia múltiple. Beneficios:

1. Mayor reutilización de las definiciones de clase.

2. Mejora de la capacidad de un sistema gestor para reconocer clases no conocidas.

Ejemplo de jerarquía de herencia:



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.2. Atributos de objetos gestionados.

- Representan las propiedades de un objeto gestionado.
- Tienen un valor asociado que puede ser un conjunto o secuencia de elementos.
- Puede haber constricciones en el valor de un atributo o entre valores de distintos atributos.
- Los atributos pueden ser:
 1. Obligatorios.
 2. Contenidos en paquetes condicionales.
- Se permiten atributos multivaluados y atributos de grupo.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.3. Comportamiento.

- Los miembros de la misma clase exhiben el mismo comportamiento ante la misma operación de gestión.
- El comportamiento de un objeto se define por:
 - a) La semántica de atributos, operaciones y notificaciones.
 - b) La respuesta a operaciones de gestión sobre el objeto.
 - c) Las circunstancias bajo las que se emiten las notificaciones.
 - d) Las dependencias entre valores de atributos particulares.
 - e) Los efectos de las relaciones entre los objetos.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.4. Paquetes Condicionales.

- Define los atributos, notificaciones, operaciones y comportamiento opcionales.
Todos ellos estarán presentes o ausentes a la vez en un objeto gestionado.
- La condición de presencia de estos atributos da idea de las capacidades del recurso.
- El atributo “Packages” informa de los paquetes condicionales que soporta el objeto.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.5. Alomorfismo.

- Capacidad de un ejemplar de una subclase de simular el comportamiento de su superclase.
- Permite la extensión de una clase de tal manera que continúe la interoperabilidad cuando el gestor o el objeto gestionado no incluyan esta extensión.
- Se necesita para posibilitar la migración de versiones de gestión.
- Constricciones para las subclases alomórficas:
 1. Deben incluir un atributo que identifica las superclases alomórficas de esa subclase.
 2. El rango de valores de un atributo heredado debe ser el mismo o un subconjunto del rango de la superclase.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Para superclases sin restricciones en sus valores.

Se pueden especializar distintas subclases alomórficas:

a) Añaden nuevas propiedades.

b) Para las propiedades comunes introducen restricciones.

Entre estas subclases la inclusión de restricciones impide un alomorfismo directo entre ellas.

- Determinación del comportamiento alomórfico:

a) Como argumento en la petición de datos.

b) Se proporciona una lista ordenada de clases conocidas por el sistema gestor. La clase que se le aplica es aquella que sea superclase alomórfica permitida y que aparezca primera en la lista.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.6. Operaciones sobre objetos.

- Existen dos clases de operaciones:
 1. Operaciones aplicables a atributos.
 2. Operaciones aplicables a objetos globalmente.
- Operaciones orientadas a atributos.
 - a) Get Attribute value.
 - b) Replace Attribute value.
 - c) Set-to-default value.
- Operaciones aplicadas a atributos de tipo conjunto (conjunto no ordenado de miembros del mismo tipo).
 - a) Get Attribute value.
 - b) Replace Attribute value.
 - c) Set-to-default value.
 - d) Add member.
 - e) Remove member.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

Operaciones orientadas a objetos:

a) Create object.

Inicia la operación de un recurso a través de la gestión.

b) Delete object.

Para la operación de un recurso a través de la gestión.

c) Action object.

Operación genérica que permite realizar una acción soportada en la definición del objeto.

Los efectos de estas operaciones pueden ser:

a) Directos.

b) Indirectos

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.7. Acciones.

- Representan la capacidad del objeto de realizar una acción distinta a cambios en las propiedades.
- Útiles para modelar la ejecución remota de comandos.

5.8. Notificaciones.

- Informe emitido por el objeto cuando se cumplen determinadas condiciones.
- Las condiciones de las notificaciones se especifican en la definición del objeto.
- El EFD (Event Forwarding Discriminator) permite filtrar las notificaciones que llegan a los gestores.

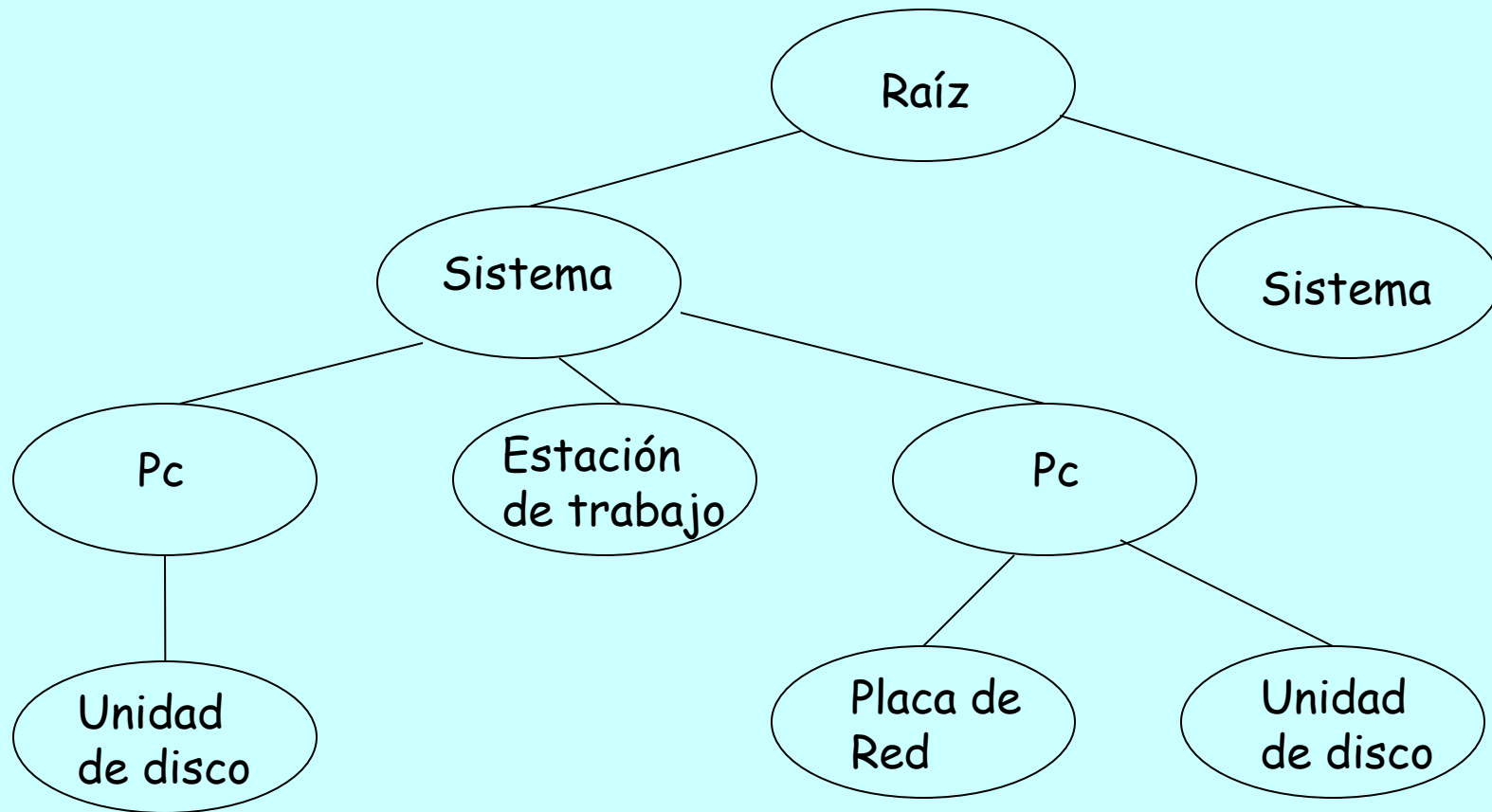
Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.8. Jerarquía de agregación entre instancias.

- Refleja la relación de contención entre instancias de objetos.
- Al establecerse una jerarquía de agregación:
 - Una instancia subordinada está contenida en una única instancia superior.
- Utilidad que presenta:
 - a) Estructuración de instancias de objetos de los agentes.
 1. Usado por los parámetros de filtrado y ámbito de CMIP.
 2. Permite realizar operaciones con una gran potencia.
 - b) Nombrado de los ejemplares desde el gestor.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Ejemplo de árbol de agregación.



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.9. Nombrado de instancias.

- Cada clase de objetos gestionados debe tener al menos un atributo que proporcione un nombre distintivo a los ejemplares de esa clase.

- Este atributo es el Relative Distinguished Name (RDN).

Nombre relativo al nudo anterior.

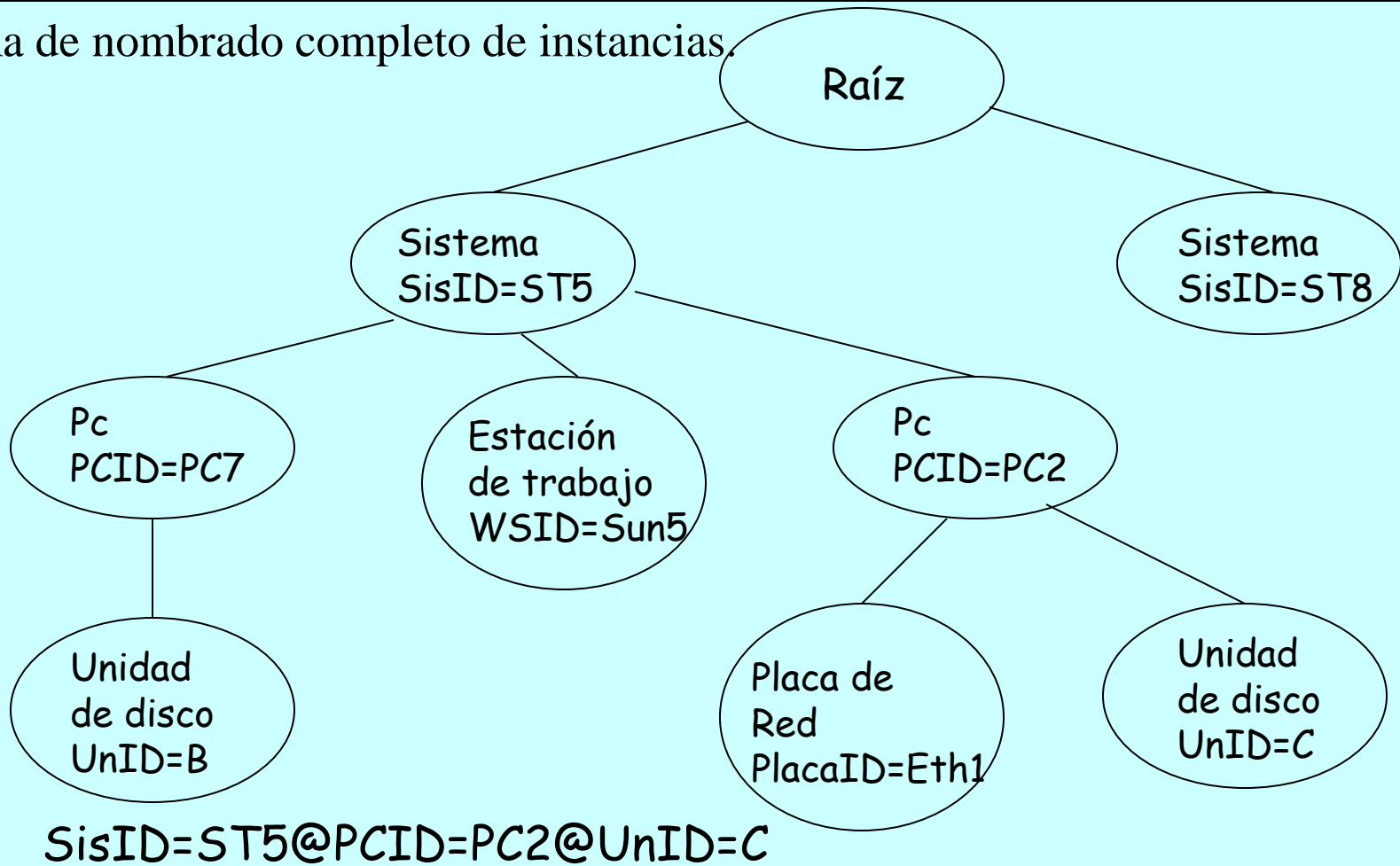
- El nombre de una instancia es una concatenación de RDN de sus antecesores en la jerarquía de agregación.

- Ejemplo de nombre completo de instancia:

SistemaId=DEPART3@PCId=PCMarketing@UnidadID=DiscoA

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

- Esquema de nombrado completo de instancias.



Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

5.10. Name Binding.

- Restricciones para organizar la jerarquía de herencia.
- Se definen junto a las definiciones de clases.
- Estructura de un Name Binding:
 - a) Clase subordinada.
 - b) Clase superior permitida.
 - c) Atributo identificador para el nombrado de la clase subordinada.
- Pueden existir (es deseable) varios Name Bindings para una misma clase subordinada.

Tema 4. GESTIÓN DE RED EN OSI

6. MIB.

- Conjunto de definiciones de uno o varios recursos:
 - a) Clases de objetos gestionados.
 - b) Acciones, notificaciones, atributos, sintaxis, etc.
 - c) Name Bindings.
- No tienen porque ser autocontenidas, permite referencias a otras MIBs.
- Sintaxis de la MIB basada en la notación GDMO:

Guidelines for Definition of Managed Objects.
- Gran variedad de MIBs definidas y normalizadas actualmente.