



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

Q.1400

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(03/93)

RED INTELIGENTE

**MARCO DE ARQUITECTURA PARA
DESARROLLAR PROTOCOLOS DE
SEÑALIZACIÓN Y DE OPERACIONES,
ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO
UTILIZANDO CONCEPTOS DE LA
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS**

Recomendación UIT-T Q.1400

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T Q.1400, preparada por la Comisión de Estudio XI (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1994

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Generalidades.....	1
	1.1 Objeto.....	1
	1.2 Ámbito.....	1
	1.3 Antecedentes.....	1
	1.4 Aplicabilidad de la OSI.....	2
	1.5 Relación con el proceso de tres etapas.....	2
2	El modelo de referencia OSI.....	3
	2.1 Descripción general del modelo de referencia OSI.....	3
	2.2 Estructuración en capas OSI y SS N.º 7.....	4
3	Aspectos de la modelación de plano de control y de plano de usuario.....	6
4	Estructura de la capa de aplicación OSI.....	6
	4.1 AE, AP, AEI y API.....	7
	4.2 Tipo AE y contexto de aplicación.....	8
	4.3 ASE, SACF y MACF.....	8
	4.4 SAO.....	9
5	Direccionamiento.....	9
	5.1 Introducción.....	9
	5.2 Definiciones básicas de información de direccionamiento en el sistema de señalización N.º 7.....	10
	5.3 Información de direccionamiento en DSS 1.....	10
	5.4 Breve examen de conceptos de direccionamiento OSI.....	10
	5.5 Relaciones de direccionamiento de capa inferior en el SS N.º 7 internacional.....	11
	5.6 Resumen de los términos y funciones de direccionamiento y sus equivalentes para el SS N.º 7 internacional.....	13
	5.7 Tema de estudio para la evolución del direccionamiento en el SS N.º 7.....	13
	5.8 Equivalentes de direccionamiento para DSS 1.....	13
6	Aplicación de conceptos de la capa de aplicación OSI.....	15
	6.1 Aplicación de conceptos de la capa de aplicación OSI a SS N.º 7.....	15
	6.2 Requisitos de control de asociación para la señalización.....	18
	6.3 ROSE.....	23
7	Funcionalidad de gestión.....	23
8	Directrices sobre las capas 4, 5 y 6.....	23
	8.1 Generalidades.....	23
	8.2 Capa 6 – Presentación.....	23
	8.3 Capa 5 – Sesión.....	28
	8.4 Capa 4 – Transporte.....	28
9	Directrices sobre las capas 1, 2 y 3.....	29
10	Funciones de convergencia.....	29
11	Aplicación de directrices de arquitectura de protocolo: parte aplicación de red inteligente (PA-RI).....	29
	11.1 Realización de conceptos RI en el protocolo.....	29
	11.2 Estructura en la capa de aplicación.....	34
	11.3 Estructura propuesta del PA-RI.....	36
	11.4 Suposiciones en el protocolo.....	36
	11.5 Estructura de la parte de aplicación RI.....	36
	11.6 Ejemplo hipotético.....	38

	<i>Página</i>
12 Mecanismos y reglas de compatibilidad en SS N.º 7 y DSS 1.....	39
12.1 Antecedentes.....	39
12.2 Requisitos evolutivos.....	40
12.3 Compatibilidad hacia adelante y hacia atrás.....	40
12.4 Reglas de compatibilidad para el SS N.º 7 y el DSS 1.....	40
12.5 Mecanismo de mejora del protocolo de aplicación protocolos basados en ROSE.....	43
13 Referencias.....	44
14 Lista de abreviaturas.....	46

RESUMEN

En esta Recomendación se proporciona información sobre conceptos esenciales del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) y el modo en que tales conceptos se aplican en diversas partes del sistema de señalización N.º 7 (SS N.º 7) y del sistema de señalización digital de abonado N.º 1 (DSS 1). Estos conceptos constituyen la base para el desarrollo de nuevos protocolos de aplicación en los entornos del SS N.º 7 y el DSS 1. Se aplican asimismo a los protocolos de operaciones, administración y mantenimiento (OA&M, *operations, administration and maintenance*).

La Recomendación abarca la estructura de capa de aplicación (ALS), la naturaleza de los servicios suministrados por el elemento de servicio de control de asociación en la capa de aplicación y el modo en que éste se puede adaptar al entorno de señalización, así como los servicios suministrados por la capa de presentación de la OSI.

La aplicación de los conceptos se aclara mediante un examen pormenorizado de su utilización en el desarrollo de la parte aplicación de red inteligente (PA-RI) para el conjunto de capacidades 1, Recomendación Q.1218.

Además, la presente Recomendación contiene directrices aplicables en la ampliación de un protocolo existente. Estas se presentan en dos conjuntos. Uno de ellos está destinado a los protocolos existentes, no estructurados con arreglo a la OSI, y el otro a los protocolos basados en el elemento de servicio de operaciones a distancia (ROSE). Estos últimos son en la actualidad los protocolos OSI más utilizados en los sistemas de señalización telefónica.

MARCO DE ARQUITECTURA PARA DESARROLLAR PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN Y DE OPERACIONES, ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO UTILIZANDO CONCEPTOS DE LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS

(Helsinki, 1993)

1 Generalidades

1.1 Objeto

Esta Recomendación ofrece un marco para el desarrollo y evolución comunes de especificaciones de protocolo mediante la aplicación de conceptos de interconexión de sistemas abiertos (OSI) y proporciona directrices sobre técnicas que deben aplicarse a la especificación detallada de protocolos de señalización de operaciones, administración y mantenimiento (OA&M).

1.2 Ámbito

El marco y las directrices que figuran en esta Recomendación se aplican a todos los protocolos de señalización, incluidos los que se emplean para acceder a recursos de red y los utilizados dentro de una red para proporcionar servicios a sus usuarios.

Esta Recomendación está destinada a aplicarse a protocolos de señalización en elaboración, proporcionando el marco y directrices para su especificación. Los ejemplos incluyen protocolos de la parte de control de señalización RDSI (PCS-RDSI) y de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT).

La presente Recomendación también ha de aplicarse a la evolución de los actuales protocolos de señalización basados en mensajes, tales como el sistema de señalización de abonado digital N.º 1 (DSS 1), capacidades de transacción (TC), parte operaciones, mantenimiento y administración (OMAP), parte usuario de servicios integrados (ISUP), parte usuario de telefonía (TUP), parte control de conexión de señalización (SCCP) y parte transferencia de mensajes (MTP).

Esta Recomendación no pretende tener prioridad sobre otras especificaciones en las que se describen detalladamente los temas concretos tratados aquí. Cuando aparezcan discrepancias o incoherencias, debe prevalecer el texto que figura en la especificación referenciada. Si surgen dificultades no resueltas por ningún texto, deben considerarse conjuntamente expertos en el área de que se trate con objeto de llegar a un acuerdo para suprimir toda discrepancia o incoherencia en versiones futuras de esta Recomendación.

1.3 Antecedentes

Cuando se publicó el conjunto de Recomendaciones de 1988, los trabajos sobre protocolos de señalización no habían sido realizados dentro de un marco común ni siguiendo un conjunto de directrices. Esto ha dado lugar a que se desarrollen arquitecturas de protocolo individuales no alineadas. Además, la existencia de diferentes entornos para la aplicación de un protocolo ha conducido a la toma de decisiones específicas al entorno, las cuales se han traducido, de vez en cuando, en dificultades de interfuncionamiento cuando se pasa de un entorno a otro. Estas dificultades se han superado, por regla general, pero han puesto en evidencia la necesidad de contar con un marco común de arquitectura de protocolo, así como con directrices para su aplicación.

En las primeras etapas de la labor que condujo a los actuales protocolos de señalización basados en mensajes (conjunto de Recomendaciones de 1988), los trabajos sobre los conceptos OSI, en particular sobre el modelo de comunicaciones de siete capas, estaban incompletos. Esto dio como resultado la realización de algunos trabajos paralelos sobre modelación de protocolos, que no han sido bien integrados.

Desde que se emprendieron las labores sobre protocolos de señalización basados en mensajes (sistema de señalización N.º 6, Recomendaciones de 1980 que contenían la primera especificación del sistema de señalización N.º 7), los progresos que ha experimentado la tecnología física han dado lugar a notables mejoras en áreas tales como:

- la potencia de procesamiento (instrucciones ejecutadas por unidad de tiempo);
- la capacidad de memoria;

- la capacidad (velocidad binaria) de los medios físicos; y
- el rendimiento de los medios físicos (tasa de errores en los bits, tiempo de indisponibilidad).

También se han producido adelantos en la tecnología del soporte lógico (software), a saber:

- la madurez del modelo OSI;
- la especificación de protocolos y servicios de capa;
- las técnicas de programación estructurada;
- los lenguajes de nivel más elevado;
- las técnicas de procesamiento distribuido.

La especificación de muchos de los actuales protocolos de señalización basados en mensajes se considera defectuosa, ya que no distingue claramente entre la especificación de proceso de aplicación y la especificación de protocolo. Es decir, las actuales especificaciones son una combinación de procedimientos de aplicación y protocolos de soporte sin que haya una neta separación entre ambos. Esta situación produce graves dificultades a la hora de ampliar o mejorar los protocolos a medida que se necesitan nuevos procedimientos de aplicación. Cabe señalar que en esta área se han logrado avances importantes desde el sistema de señalización N.º 6 hasta el sistema de señalización N.º 7 gracias a la distinción introducida entre la MTP del sistema de señalización N.º 7 y los usuarios de la MTP. El reconocimiento de la conveniencia de distinguir entre la especificación del proceso de aplicación y la especificación del protocolo de aplicación se refleja también en los actuales trabajos sobre la PCS-RDSI.

Al mismo tiempo que se han puesto de manifiesto los problemas que plantean los actuales protocolos de señalización basados en mensajes (conjunto de recomendaciones de 1988), se ha advertido que los trabajos paralelos sobre la OSI han llegado a su madurez, y constituyen una base para los protocolos de comunicaciones en general.

1.4 Aplicabilidad de la OSI

A pesar de sus comienzos casi simultáneos, no ha habido una influencia recíproca importante entre los modelos de la OSI y la RDSI. El desarrollo de los protocolos de una y otra se inspiró en dos principios diferentes, lo que se debió sobre todo a las diferencias percibidas entre los entornos de transmisión de datos y de telecomunicaciones. En particular, el requisito principal del entorno de señalización de telecomunicaciones ha sido la eficiencia, mientras que en la transmisión de datos el mayor acento se ha puesto en el carácter abierto, es decir, en la posibilidad de acceso a la más amplia variedad de aplicaciones ofrecida, a reserva de las restricciones administrativas aplicables, a todo usuario que cuente con las capacidades de comunicaciones previstas en los protocolos normalizados de la OSI.

La OSI constituye un modelo de referencia, es decir, un marco o disciplina para el establecimiento de una infraestructura de comunicaciones que pueda ser utilizada por cualquier aplicación en un entorno distribuido. También proporciona un conjunto de normas de protocolo comunes gracias al cual se dispone de capacidades de comunicaciones uniformes, con independencia de la naturaleza precisa de la aplicación.

Pueden obtenerse ventajas muy significativas estudiando los protocolos y modelos OSI. La evolución de las redes telefónicas exige un intercambio cada vez mayor de información entre los dispositivos controlados por soporte lógico (computadores). La industria de las telecomunicaciones está resolviendo estos problemas y debe aprovechar las ventajas que suponen los conocimientos y las grandes inversiones representados por la OSI.

1.5 Relación con el proceso de tres etapas

En esta subcláusula se describe el proceso de tres etapas definido en las Recomendaciones I.130 y Q.65. Este proceso se concibió para realizar una especificación y definición completas de servicios RDSI (y no-RDSI) individuales. Como se indica más adelante proporciona una etapa para la definición del protocolo específico de servicio. Se prevé que una ulterior evolución de las redes de telecomunicaciones incluirá la adopción, en un grado significativo, de técnicas y capacidades de red inteligente (RI). La RI representa una generalización de los trabajos específicos a los servicios que se están realizando con respecto a un cierto número de servicios suplementarios con objeto de establecer normas. La generalización del trabajo sobre servicios exigirá igualmente la generalización del protocolo. Un objetivo fundamental de las directrices sobre arquitectura de protocolo es asegurar una estructura y un marco abiertos y perfectamente ordenados para estos protocolos generales. Ello hará posible que los protocolos construidos en este marco evolucionen y se amplíen de forma directa planteando mínimos problemas de interfuncionamiento o derivados de la existencia de diferentes versiones.

El proceso de tres etapas puede resumirse de la forma siguiente:

- La etapa 1 es una descripción global del servicio desde el punto de vista del usuario.
- La etapa 2 es una descripción global de la organización de las funciones de red para establecer una correspondencia entre los requisitos de servicio y las capacidades de red.
- La etapa 3 es la definición de las capacidades de conmutación y señalización necesarias para soportar servicios definidos en la etapa 1.

Cada etapa consta de varios pasos.

Etapas 1

La etapa 1 es una descripción global del servicio desde el punto de vista del usuario, pero no se refiere a los detalles de la interfaz humana propiamente dicha. La descripción del servicio de la etapa 1 es independiente de la cantidad de funcionalidad en el terminal de usuario, más allá de la necesaria para proporcionar la interfaz humana. Por ejemplo, la descripción del servicio de comunicación conferencia se ha diseñado para que sea independiente del hecho de que el puente de conferencia se encuentre en el terminal, en la central interviniente o en otra parte.

Los pasos de la etapa 1 son los siguientes:

- *paso 1.1* – definición y descripción textual del servicio;
- *paso 1.2* – descripción estática del servicio mediante atributos;
- *paso 1.3* – descripción dinámica del servicio mediante gráficos.

Etapas 2

La etapa 2 identifica las capacidades funcionales y los flujos de información necesarios para soportar el servicio como se describe en la etapa 1. La descripción de la etapa 2 incluirá igualmente las operaciones de usuario no directamente asociadas con una llamada (por ejemplo, el usuario modifica los parámetros de reenvío de llamada a través de su interfaz de servicio) como se describe en la etapa 1. Además, identifica las diversas ubicaciones físicas posibles de las capacidades funcionales. El producto de la etapa 2, que es independiente del sistema de señalización, se utiliza como información para la elaboración de Recomendaciones sobre el sistema de señalización y la conmutación en la central.

Los pasos de la etapa 2 son los siguientes:

- *paso 2.1* – derivación de un modelo funcional;
- *paso 2.2* – diagramas del flujo de información;
- *paso 2.3* – diagramas de lenguaje de especificación y descripción (SDL) para entidades funcionales;
- *paso 2.4* – acciones de entidad funcional;
- *paso 2.5* – asignación de entidades funcionales a ubicaciones físicas.

Etapas 3

En la etapa 3 el flujo de información y los diagramas SDL procedentes de la etapa 2 constituyen la base para elaborar Recomendaciones sobre protocolos de sistemas de señalización y sobre conmutación.

La etapa 3 deberá repetirse para cada servicio donde, por el hecho de haber asignaciones diferentes de entidades funcionales a ubicaciones físicas, se precisan procedimientos y protocolos diferentes.

Las directrices de arquitectura de protocolo incluidas en esta Recomendación se han elaborado basándose en los requisitos de relaciones conocidos y previstos.

Cabe esperar que estas directrices de arquitectura de protocolo evolucionen para incluir nuevas estructuras y capacidades a medida que se identifiquen y especifiquen relaciones que exijan capacidades más complejas que las ofrecidas inicialmente.

2 El modelo de referencia OSI

2.1 Descripción general del modelo de referencia OSI

En esta subcláusula se formulan algunas observaciones generales sobre el modelo OSI. En subcláusulas posteriores se tratará con más detalle la capa aplicación de dicho modelo, así como otros temas afines.

La finalidad del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT (Recomendación X.200) es ofrecer una estructura perfectamente definida para modelar la interconexión y el intercambio de información entre usuarios en un sistema de comunicación. El método permite definir procedimientos normalizados no sólo para establecer una interconexión de sistema abierto entre usuarios a través de una sola red, sino también para permitir el interfuncionamiento entre redes a fin de que puedan establecerse comunicaciones entre usuarios pertenecientes a diversas redes conectadas en cascada.

El método empleado en el modelo de referencia OSI consiste en dividir en siete capas el modelo utilizado para describir la interconexión y el intercambio de información entre usuarios en un sistema de comunicación. Desde el punto de vista de una capa en particular, las capas inferiores ofrecen un servicio de «transferencia» con prestaciones (features) específicas. La forma en que las capas inferiores son realizadas no afecta a las capas inmediatamente superiores. De forma similar, a las capas inferiores no les interesa el significado de la información procedente de las capas superiores ni los motivos de su transferencia.

A continuación se describen las características de cada capa:

- a) *Capa física (capa 1)*¹⁾: Proporciona transmisión transparente de un tren de bits (bit stream) por un circuito establecido en algún medio físico de comunicación. Ofrece la interfaz con el medio físico y es responsable de la transferencia de los bits (es decir, interconecta circuitos de datos). Como ejemplo puede citarse un enlace de 64 kbit/s utilizado por el sistema de señalización N.º 7;
- b) *Capa de enlace de datos (capa 2)*: Supera las limitaciones inherentes a los circuitos físicos y permite la detección y corrección de errores en la transmisión, ocultando, por lo tanto, las deficiencias de la calidad de transmisión;
- c) *Capa de red (capa 3)*: Transfiere los datos de manera transparente realizando el encaminamiento y transferencia de los datos entre usuarios de extremo. En la capa de red pueden interfuncionar una o más subredes para ofrecer el servicio de red entre esos usuarios. Una red sin conexión proporciona la transferencia de datos entre los usuarios de extremo sin intentar garantizar una relación entre dos o más mensajes procedentes del mismo usuario;
- d) *Capa de transporte (capa 4)*: Realiza la transferencia de un usuario de extremo a otro optimizando la utilización de recursos (es decir, el servicio de red) de acuerdo con el tipo y carácter de la comunicación y evita al usuario ocuparse de los detalles de la transferencia. La capa de transporte funciona siempre de extremo a extremo potenciando la capa de red cuando sea necesario a fin de cumplir los objetivos de calidad de servicio ofrecida a los usuarios;
- e) *Capa de sesión (capa 5)*: Coordina la interacción, dentro de cada asociación, entre procesos de aplicación comunicantes. Como ejemplos de posibles modos de capa de sesión pueden citarse los diálogos en dúplex y semidúplex;
- f) *Capa de presentación (capa 6)*: Transforma la sintaxis de los datos que van a transferirse a una forma reconocible por los procesos de aplicación comunicantes;
- g) *Capa de aplicación (capa 7)*: Especifica la naturaleza de la comunicación requerida para satisfacer las necesidades de los usuarios. Esta es la capa más elevada del modelo y, por consiguiente, no tiene frontera con una capa superior. La capa de aplicación constituye el único medio que tienen los procesos de aplicación para acceder al entorno OSI.

2.2 Estructuración en capas OSI y SS N.º 7

La evolución de la arquitectura del SS N.º 7 se ha basado en el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI) (véase 2.1). OSI considera fundamentalmente protocolos orientados a conexión, es decir, protocolos que establecen una conexión lógica antes de transferir datos. La parte de servicio de red (NSP) del SS N.º 7 proporciona protocolos sin conexión y con conexión. La NSP del SS N.º 7 ha evolucionado a partir de un modelo de cuatro niveles, correspondiendo los tres niveles inferiores a las tres capas inferiores del modelo de referencia OSI y el nivel 4 a los usuarios de los tres niveles inferiores pero sin estructura interna generalizada adicional.

Las capas 1 a 3 comprenden funciones para el transporte de información de una ubicación a otra, posiblemente a través de un cierto número de enlaces de comunicación en cascada. Estas funciones proporcionan la base sobre la cual puede construirse una red de comunicaciones.

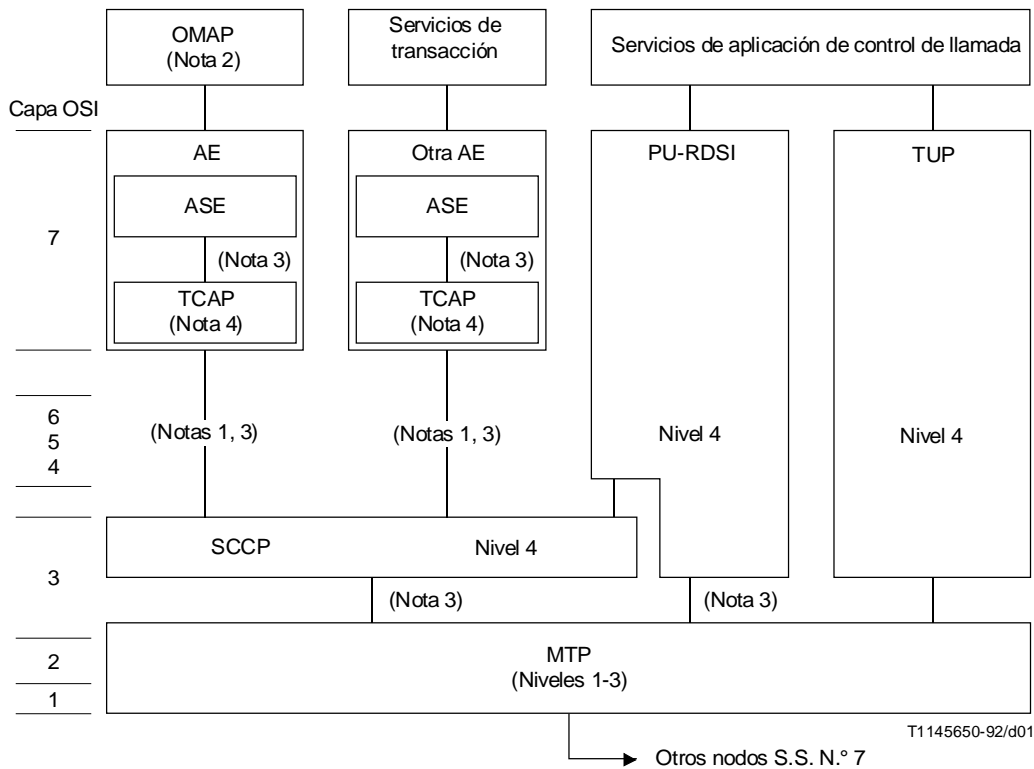
¹⁾ Aunque en OSI, no se refiere a las capas con números, se está acostumbrando numerar las capas. En esta Recomendación se utilizan indistintamente los nombres de las capas o los números.

La SCCP proporciona, con la MTP, las capas 1 a 3 de OSI.

Las capas 4 a 7 definen funciones relativas a comunicaciones de extremo a extremo. Estas capas están definidas de tal forma que son independientes de la estructura interna de la red de comunicación.

Las capacidades de transacción utilizan directamente el servicio de red proporcionado por la SCCP sin conexión. La PCS-RDSI también da la posibilidad de funciones en las capas 4 a 6 en particular en esta última. Otros protocolos de aplicación del SS N.º 7, por ejemplo ISUP y TUP, no proporcionan esta estructura explícita.

En la Figura 1 se muestra la arquitectura del SS N.º 7.



- OMAP Parte operaciones, mantenimiento y administración
- AE Entidad de aplicación
- ASE Elemento de servicio de aplicación
- TCAP Parte aplicación de capacidades de transacción
- PU-RDSI Parte usuario de RDSI
- TUP Parte usuario de telefonía
- SCCP Parte control de conexión de señalización
- MTP Parte transferencia de mensajes

NOTAS

- 1 El único usuario normalizado de esta interfaz es TCAP, que utiliza los servicios de la SCCP sin conexión.
- 2 La OMAP es la gestión del SS N.º 7.
- 3 Interfaz de primitiva del SS N.º 7.
- 4 TCAP puede considerarse un ASE.

FIGURA 1/Q.1400

Relación entre los niveles funcionales del SS N.º 7 y la estructuración en capas OSI

3 Aspectos de la modelación de plano de control y de plano de usuario

Esta cláusula suplementa el texto contenido en la Recomendación I.324.

Como se indica en la Recomendación I.324, la interacción entre un terminal y una central puede modelarse utilizando conceptos OSI. Por regla general el terminal y la central interactúan entre sí como entidades pares. La interacción se realiza en el plano de control y concierne a la provisión de un recurso en el plano de usuario (como el canal de capa física en el caso de un circuito vocal). Por ejemplo, en modo circuito, este recurso se encuentra en la capa 1 (una vez establecida por la red) y el usuario en cada extremo debe proporcionar las capas 2 a 7 (descritas en la cláusula 2) de acuerdo con sus necesidades. El canal portador de capa 1 suministrado por la red debe considerarse como totalmente distinto (en el sentido lógico) de la capa 1 que se está utilizando para transportar mensajes del plano de control. Además, el término «red» utilizado normalmente en telefonía no tiene la misma connotación que en OSI. La red telefónica es una red física constituida por centrales y canales portadores de interconexión y es equivalente al término OSI «subred». El término OSI «red» se refiere a la entidad de capa 3 entre cuyas responsabilidades está el encaminamiento y la transferencia de mensajes hacia los destinos indicados. El término DSS 1 «capa 3» no debe confundirse con la capa de red de la OSI (a veces llamada también capa 3). La capa 3 del DSS 1 tiene aspectos de las capas 3 a 7 de OSI en el plano de control. Por consiguiente, no es correcto situar el terminal en la capa de red como se hace a veces. Esto debe considerarse de dos formas. A efectos del plano de control, se trata de un proceso de aplicación completo con una entidad de aplicación para sus necesidades de comunicación (en la cláusula 4 se dan más detalles sobre estos conceptos). En el plano de usuario, el terminal proporciona la entidad de aplicación, pero no el resto del proceso de aplicación. El proceso de aplicación lo proporciona el usuario humano del terminal, que interactúa con él a través de la interfaz hombre-máquina (MMI). En otra posible situación, el usuario puede ser un computador que interactúa con el terminal a través de una interfaz máquina-máquina. Una vez establecido el trayecto físico, el propio computador puede ofrecer las funciones de capa 2 a 7.

La discusión en esta Recomendación se refiere a los aspectos de estructura y direccionamiento de los protocolos de señalización en el plano de control. El plano de usuario cuenta con sus propios mecanismos de direccionamiento (por ejemplo, la dirección o subdirección de la Recomendación E.164).

En la Recomendación I.324 figura una discusión y una modelación más detallada.

4 Estructura de la capa de aplicación OSI²⁾

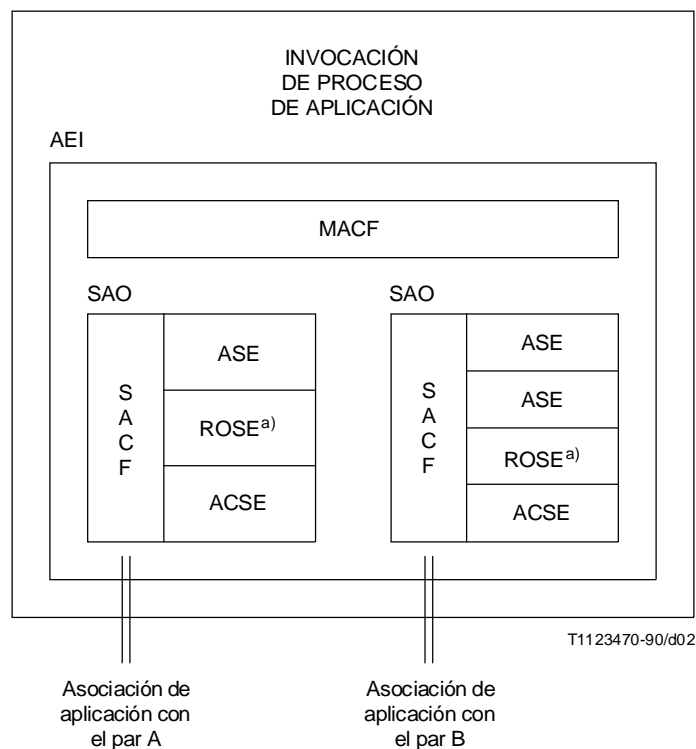
A continuación se examinan los conceptos fundamentales de la estructura de capa de aplicación OSI descrita en ISO/CEI 9545.

La estructura de la capa de aplicación OSI, capa 7, es diferente de la de toda otra capa del modelo de referencia OSI. Mientras que cada una de las otras seis capas contiene un conjunto de funciones perfectamente definidas en una estructura de capa monolítica, la capa de aplicación OSI está estructurada modularmente para dar flexibilidad en la función y en la forma, a fin de satisfacer las necesidades de comunicación de todas las posibles aplicaciones distribuidas. Esta diferencia se debe al papel que desempeña la capa de aplicación como el puente entre el trabajo de procesos de aplicación (de los que forma parte) y el trabajo de las capas inferiores OSI.

La capa de aplicación debe ser capaz de ejecutar las funciones necesarias para comunicar toda información que el proceso de aplicación deba cursar a un proceso par distante. Por consiguiente, a diferencia de las otras capas en el modelo OSI, la capa de aplicación debe proporcionar funciones específicas a la aplicación. La forma y contenido de las funciones en la capa de aplicación dependen de las necesidades del proceso de aplicación que utiliza estas funciones. En cambio, las capas inferiores en la pila OSI proporcionan un conjunto fijo de funciones que pueden ser manipuladas como sea necesario, pero no modificadas ni ampliadas. Para dar flexibilidad y facilitar la ampliación, la capa de aplicación debe definirse de manera abierta, con cabida para funciones específicas a la aplicación, al mismo tiempo que emplea métodos estándar de comunicación.

Para ello, la estructura ilustrada en la Figura 2 ha sido concebida para la capa de aplicación OSI. Las abreviaturas que aparecen en dicha figura se explican en las subcláusulas siguientes.

²⁾ Al considerar la OSI aplicada a los sistemas de señalización deben tenerse en cuenta los trabajos en curso sobre la estructura de capa de aplicación extendida.



^{a)} Ejemplo de un ASE normalmente utilizado.

- ACSE Elemento de servicio de control de asociación
- AEI Invocación de entidad de aplicación
- ASE Elemento de servicio de aplicación
- MACF Función de control de asociación múltiple
- ROSE Elemento de servicio de operaciones a distancia
- SACF Función de control de asociación simple
- SAO Objeto de asociación simple

FIGURA 2/Q.1400

Estructura de capa de aplicación OSI

Se trata de un método muy modular en el que cada función de capa OSI es exactamente etiquetada y demarcada. Por consiguiente, es fácil incluir las funciones adecuadas, como una función muy específica a la aplicación (por ejemplo, una función de gestión de cuenta) manteniéndose en un marco estructurado.

4.1 AE, AP, AEI y API

Una entidad de aplicación (AE) es la función utilizada por un proceso de aplicación (AP) para comunicar con sus pares. Un AP puede utilizar varias AE, cada una de las cuales proporciona un conjunto específico de funciones de comunicación para el AP. Una AE comprende definiciones de cada una de las funciones y las reglas que rigen la utilización de dichas funciones.

Básicamente, una AE y una AP son entidades abstractas cuyas funciones pueden considerarse cumplidas por programas informáticos. Por consiguiente, cuando instancias de ellas son creadas y están ejecutando funciones, se hace preceder el título por la palabra «invocación». Una instancia real de una AE es una invocación AE, o AEI, y la instancia de un AP es una invocación AP, o API.

Una API puede tener muchas AEI realizando funciones de comunicación para ella, pero la coordinación de dichas AEI corresponde a la propia API.

4.2 Tipo AE y contexto de aplicación

La relación AE/AEI puede considerarse como una relación tipo/instancia. Un tipo es una definición de una clase de objetos. Como ejemplos de tipos puede citarse «número entero», «olmo» o «automóvil». Las instancias (o ejemplares) de tipos son objetos particulares dentro de la clase, tales como «42», «el olmo en la plaza del pueblo» o «mi coche». Por consiguiente, una AE puede considerarse como la definición de un tipo, siendo la AEI una instancia de dicho tipo.

Una AEI es una abstracción de un programa real de ejecución que realiza todas las funciones de comunicación definidas por las especificaciones de tipo AE o un subconjunto de las mismas. Los procedimientos reales que se llevarán a cabo o es preciso llevar a cabo para una instancia de comunicación vienen determinados por el contexto de aplicación. Si bien un tipo AE define un conjunto de funciones utilizadas para la comunicación, una instancia de comunicación real puede requerir que sólo se lleven a cabo un subconjunto de estas funciones. El contexto de aplicación se utiliza exclusivamente para indicar las funciones que se necesitan y, basándose en esa información, la AEI que cumple esos criterios es instanciada. Instancias del mismo tipo AE pueden tratar contextos de aplicación diferentes, siempre que el tipo AE englobe todas las funciones que sean necesitadas por todos los contextos de aplicación solicitados.

4.3 ASE, SACF y MACF

El componente básico de la AE es un elemento de servicio de aplicación (ASE). Un ASE es un elemento que define una función o conjunto de funciones que ayudan a efectuar una comunicación de aplicación. El número o conjunto de funciones en un ASE lo determina el diseñador del protocolo de aplicación. En consecuencia, puede considerarse la AE como un vasto programa de computador constituido por muchos subprocedimientos (ASE). Corresponde exclusivamente al implementador la forma de dividir el programa en subprocedimientos, basándose en la facilidad de programación y de depuración (*debugging*).

La forma de dividir las funciones de comunicación entre los ASE es responsabilidad de los diseñadores de dichos elementos (es decir, los grupos sobre normas de capa de aplicación).

En la OSI, se han normalizado varios ASE, por lo que un diseñador puede escoger el conjunto de ASE necesarios para una determinada comunicación de proceso de aplicación. Existen ASE para la gestión de acceso y transferencia de ficheros (FTAM), sistemas de tratamiento de mensajes (MHS), protocolo de información de gestión común (CMIP), procesamiento de la transacción (TP), etc. En particular, hay dos ASE de especial interés. El elemento de servicio de control de asociación (ACSE) es un ASE especial incluido siempre en el conjunto de ASE elegido por un diseñador. Este ASE establece y libera las asociaciones de aplicación a través de las cuales intercambian información las AEI. Una asociación de aplicación es una relación lógica entre dos entidades de capa de aplicación pares (por ejemplo, AEI). Las entidades de capa de aplicación intercambian protocolos a través de asociaciones que hacen uso de conexiones de capa de presentación subyacentes. Existe una relación biunívoca entre asociaciones de aplicación y conexiones de presentación.

El otro ASE de gran interés es el elemento de servicio de operaciones a distancia (ROSE). Este ASE ofrece una facilidad de llamada de procedimiento distante genérico. ROSE proporciona el marco para invocar procedimientos distantes y devolver los resultados de estos procedimientos. ROSE identifica procedimientos distantes utilizando el término OPERATION. ROSE no determina por sí mismo las operaciones particulares que pueden invocarse, sino que simplemente proporciona el marco para solicitar y responder a operaciones específicas de aplicación. Por consiguiente, ROSE es un elemento de utilización muy general adoptado para su empleo por una diversidad de protocolos de aplicación (tales como CMIP, MHS, TCAP y Rec. Q.932).

Una vez establecido un conjunto de ASE (para su utilización en una comunicación única con un par), incluyendo exactamente un ASE ACSE, puede que sea necesario establecer reglas para la utilización conjunta de estos ASE. Por ejemplo, el primer ASE que se utilice debe ser el ACSE, puesto que antes de que pueda efectuarse cualquier otra comunicación debe establecerse una asociación de aplicación. Por consiguiente, una regla puede consistir en que no se utilice ningún otro ASE distinto del ACSE hasta que se haya completado una asociación de aplicación³⁾. Estos tipos de reglas están contenidos en una función de control de asociación simple (SACF). La SACF representa las reglas y reglamentos que determinan la utilización de los ASE empleados para la comunicación con un par a través de una asociación de aplicación única.

³⁾ Este tema se discute más detalladamente en relación con la aplicación de estos conceptos a las necesidades de señalización.

También pueden establecerse reglas que rijan las comunicaciones múltiples con muchos pares. De esta forma, una invocación de proceso de aplicación puede tener necesidad de comunicar con más de un par a través de más de una asociación de aplicación. Por ejemplo, supóngase que una invocación de proceso de aplicación está comunicando con un par para debitar 50 dólares en una cuenta bancaria al tiempo que comunica con otro par para acreditar esos 50 dólares a otra cuenta. La API no desearía debitar la primera cuenta hasta asegurarse de que la cantidad fue acreditada a la segunda. Por consiguiente, una regla para coordinar ambas comunicaciones podría consistir en que si una de las tareas falla, se obligue a fallar a la otra tarea. En ese caso, fallaría toda la transacción. [Este es un ejemplo tomado del procesamiento de transacción (TP)]. La función de control de asociación múltiple (MACF) representa las reglas y reglamentos que rigen la coordinación del conjunto de comunicaciones par a par en una AEI.

La combinación de los ASE, las reglas SACF y las reglas de MACF constituyen la definición completa del tipo AE. Se utiliza entonces un contexto de aplicación para establecer las funciones que van a utilizarse en una instancia de comunicación particular. Estas funciones son ejecutadas por una AEI a través de una sola asociación de aplicación. En la cláusula 6 se hallarán más detalles sobre este aspecto.

4.4 SAO

La colección del conjunto particular de ASE y reglas SACF que se va a utilizar en una asociación se denomina objeto de asociación simple (SAO). Un SAO es la representación de las funciones necesarias para comunicar a través de una sola asociación de aplicación con un par. Una AEI puede contener muchos SAO todos ellos basados en el mismo tipo AE, pero que quizás realizan conjuntos diferentes de funciones basadas en contextos de aplicación diferentes. Una AEI puede no contener ningún SAO, o contener uno solo, y puede contener o no una MACF. En el otro extremo, una AEI puede contener un número muy grande de SAO que ofrecen subconjuntos diferentes de las funciones definidas en el tipo AE, y en tal caso una MACF gobierna las interacciones entre los SAO.

Los ASE y los contextos de aplicación están normalizados para que los procesos de aplicación puedan hacer uso de ellos.

5 Direccionamiento

5.1 Introducción

La porción de capacidades de transacción (TC) de la capa de aplicación del sistema de señalización N.º 7 experimentó una evolución hacia una arquitectura que utilizaba conceptos tales como entidad de aplicación (AE) y elemento de servicio de aplicación (ASE) definidos en la Norma ISO/CEI 9545 sobre estructura de capa de aplicación (OSI) (ALS). Se ha producido una formalización similar en la PCS-RDSI para la pila de protocolos asociada a la señalización relativa al portador de la llamada.

Sin embargo, actualmente no es posible una alineación completa con la ALS de OSI, porque la arquitectura de protocolo del SS N.º 7 no soporta una exigencia OSI clave que es el concepto de una asociación explícita entre invocaciones AE pares soportadas por una conexión de capa de presentación subyacente. Ello se debe a la ausencia, en el SS N.º 7, de la parte de servicio intermedio (ISP) que es la colección de servicios ofrecidos por las capas de transporte, sesión y presentación OSI. Otra cuestión que se plantea igualmente debido a la ausencia de la ISP y que requiere una aclaración considerable, es la cuestión del direccionamiento de aplicaciones del SS N.º 7. A un proceso de aplicación OSI se accedería a través de una AE que es direccionada por un punto de acceso al servicio de presentación (PSAP). La ausencia de una capa de presentación explícita en el SS N.º 7 sugiere que toda información de direccionamiento actualmente disponible en ese sistema, cualquiera que ella sea, proporciona indirectamente una dirección de presentación.

En esta subcláusula se aclaran aspectos de la arquitectura de protocolo del SS N.º 7. Su objetivo es examinar los conceptos y funciones sobre direccionamiento en el SS N.º 7 y la OSI. Esto permitirá establecer una base común para la comparación sobre todo cuando se examinen cuestiones de alineamiento de las dos arquitecturas de protocolo. Tales consideraciones son especialmente aplicables a los trabajos sobre «parte de control de señalización RDSI».

En las dos subcláusulas siguientes se indican las relaciones entre la información de direccionamiento del sistema de señalización N.º 7 actual y la definida en las especificaciones sobre denominación y direccionamiento OSI, Recomendación X.650 y en la Recomendación X.213 sobre direccionamiento de capa de red.

También se examinan equivalentes de direccionamiento para DSS 1.

5.2 Definiciones básicas de información de direccionamiento en el sistema de señalización N.º 7

Utilizando las definiciones que figuran en la Recomendación Q.700, se indican a continuación los diversos elementos de información de direccionamiento presentes en un mensaje del SS N.º 7:

- a) **código de punto (PC)** – Identifica unívocamente un nodo en una red SS N.º 7. Se utiliza para direccionamiento internodal e intra-red junto con el campo de indicador de red de 2 bits del octeto de información de servicio definido a continuación.
- b) **octeto de información de servicio (SIO)** – Consiste en un indicador de servicio (SI) de 4 bits y un indicador de red de 2 bits. El SI lo utiliza una función de distribución del punto de señalización para determinar el «usuario» del mensaje entrante. El indicador de servicio direcciona «usuarios» de la parte de transferencia de mensajes. Ejemplos de «usuarios» son la parte control de conexión de señalización (SCCP), la parte usuario de RDSI (PU-RDSI) y la parte usuario de telefonía (TUP).
- c) **título global (GT)** – Es el direccionamiento utilizado por la SCCP y comprende las cifras marcadas u otra forma de dirección que no es reconocida por la capa de red del sistema de señalización N.º 7. Por consiguiente, es necesario traducir esta información a una dirección de red del SS N.º 7.
- d) **número de subsistema (SSN)** – Identifica un subsistema al que se ha accedido a través de la SCCP en un nodo y puede ser una parte de usuario (por ejemplo, PU-RDSI, gestión de SCCP) o una entidad de aplicación que contiene el ASE de la TCAP.

5.3 Información de direccionamiento en DSS 1

DSS 1 es un protocolo utilizado entre una central y un terminal RDSI o entre PABX. Por consiguiente, no corresponde a una «conexión en red» en el sentido OSI. De hecho, puede ser modelado como totalmente carente de una capa de red o como representativo de una red cerrada muy pequeña.

DSS 1 soporta la identificación de un terminal o una interfaz RDSI mediante un identificador de punto extremo terminal (TEI). Además proporciona el medio de distinguir entre clases de procedimientos utilizando identificadores de punto de acceso al servicio (SAPI). Los SAPI indican, por ejemplo, señalización de control de portador de canal B o datos de paquete de canal D.

5.4 Breve examen de conceptos de direccionamiento OSI

A continuación se presentan las definiciones pertinentes de la Recomendación X.650 que ayudarán a establecer la correspondencia necesaria de conceptos y terminología.

Por regla general, una dirección-(N) se define como un conjunto de puntos de acceso al servicio-(N) [(N)-SAP] donde (N) hace referencia a cualquier capa OSI y un SAP es el punto interfaz conceptual a través del cual una entidad de capa (N+1) emite/recibe primitivas de servicio hacia/desde una entidad de capa (N) durante una instancia de comunicación. Se utiliza una dirección SAP-(N) en el caso en que dirección-(N) identifique un solo SAP. Por consiguiente, las Direcciones-(N) se emplean para identificar conjuntos de SAP-(N) a fin de ubicar entidades-(N+1).

Cada SAP-(N) en el conjunto identificado por una dirección-(N) está ligado a entidades-(N+1) del mismo tipo; es decir, cada una de estas entidades-(N+1) proporciona las mismas funciones. En una capa-(N) se utiliza un selector-(N) para identificar un SAP-(N) o un conjunto de éstos; es decir, para direccionar una entidad-(N+1) una vez que el sistema abierto del extremo ha sido identificado unívocamente. Un valor selector-(N) elegido localmente sería conocido por sistemas abiertos comunicantes, sea mediante consulta de una guía o mediante un anuncio, e intercambiado como parte de la información de direccionamiento de protocolo-[N] (PAI-(N)) durante el establecimiento de la conexión.

Cuando se establece una conexión real entre dos invocaciones de entidades-(N+1) pares, cada una asigna un identificador-de-punto-extremo-de-conexión-(N) [(N)-CEI] local a esa instancia de comunicación particular. En lo sucesivo, el CEI-(N) es información de direccionamiento suficiente durante la fase de transferencia de datos.

Específicamente, en la capa de red, una dirección de red es por regla general un conjunto de puntos de acceso al servicio de red (NSAP) (donde cada NSAP está estructurado como una parte que identifica a la entidad de red unívocamente en el entorno de sistema abierto) más un «selector» especificado localmente que elige un NSAP particular. Las entidades de transporte del mismo tipo están ligadas a cada NSAP dentro de esta dirección de red y, por lo general, entidades de transporte diferentes están ligadas a direcciones de red diferentes. El tipo más común de dirección de red es una dirección de NSAP que es una dirección de red que consta de un solo NSAP. En el momento del establecimiento de la conexión, a las conexiones de red individuales entre instancias de entidades de transporte pares se les asignan identificadores de punto extremo de conexión locales, que se utilizan entonces como información de direccionamiento durante la siguiente fase de transferencia de datos.

En la Recomendación X.213 se define la estructura y sintaxis abstracta de una dirección NSAP, dejándose que la codificación real se efectúe conforme a las normas específicas para los protocolos de capa de red. En la Figura 3 se representa esta estructura.

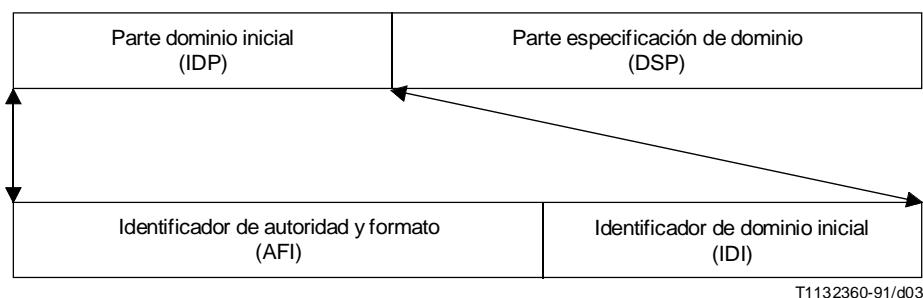


FIGURA 3/Q.1400
Estructura de dirección de NSAP OSI

El formato conceptual de la dirección de NSAP es jerárquico en el sentido de que la parte inicial de la dirección, la IDP, identifica unívocamente un dominio de direccionamiento, mientras que el resto, la DSP, es asignada por la autoridad identificada por ese dominio de direccionamiento. La IDP se compone a su vez de dos partes: la primera parte, el AFI, indica la autoridad de direccionamiento (por ejemplo, ISO o CCITT) responsable de la asignación de los valores de la segunda parte, el IDI, así como la sintaxis abstracta (por ejemplo, octetos binarios, dígitos decimales, caracteres) de la DSP. El IDI identifica el dominio de direccionamiento de red y la autoridad de red en dicho dominio de direccionamiento responsable de asignar y de asegurar un valor único de la DSP.

5.5 Relaciones de direccionamiento de capa inferior en el SS N.º 7 internacional

La combinación de código de punto (PC) del SS N.º 7, del octeto de información de servicio (SIO) y el número de subsistema SCCP (SSN) cumple los criterios para proporcionar la semántica de una dirección de red OSI (NSAP). Sigue la estructura jerárquica de direccionamiento definida para la dirección de NSAP de OSI puesto que el CCITT define las autoridades de direccionamiento de red que, a su vez, definen las direcciones en su subdominio. Una parte del PC del SS N.º 7, el campo código de área/red de señalización (SA/NC) de 11 bits, junto con el campo indicador de red en el SIO cumple los objetivos de la SIP de NSAP OSI, puesto que identifican las autoridades de direccionamiento del subdominio. Junto con el resto del PC, que es específico del dominio, un nodo del SS N.º 7 puede ser direccionado de una manera «globalmente» inequívoca.

Dentro de la red, en un nodo existe un cierto número de Direcciones NSAP con diferentes tipos de entradas («entries») de capa superior ligadas a esos NSAP. Una vez identificado inequívocamente un nodo, selectores locales administrados en dicho nodo identifican los posibles NSAP. En algunos casos, el campo SI proporciona información suficiente para localizar esos NSAP. El CCITT ha normalizado algunos de estos campos SI. Por ejemplo, se han asignado valores a los que acceden directamente a las entidades de aplicación PU-RDSI y TUP del proceso de aplicación procesamiento de

llamada. Además, otro SI normalizado localiza otra entidad dentro de la capa de red, que proporciona las funciones de la SCCP. En este caso, una pieza adicional de información de direccionamiento, el SSN de la SCCP, actúa como «selector» local para distinguir entre los posibles NSAP en la interfaz de las capas red/ISP. El CCITT también ha normalizado los valores de unos cuantos SSN para localizar ciertas entidades de capa superior, por ejemplo las entidades para la OMAP (parte operaciones, mantenimiento y administración) y las AE para la parte de aplicación móvil (MAP), pero por regla general, no necesita hacerlo así. Las comunicaciones entre procesos de aplicación en nodos distintos queda asegurada por el mantenimiento y administración adecuados de las funciones de directorio de red como tablas de encaminamiento y tablas de traducción de título global.

En la Figura 4 se representan estas relaciones de direccionamiento.

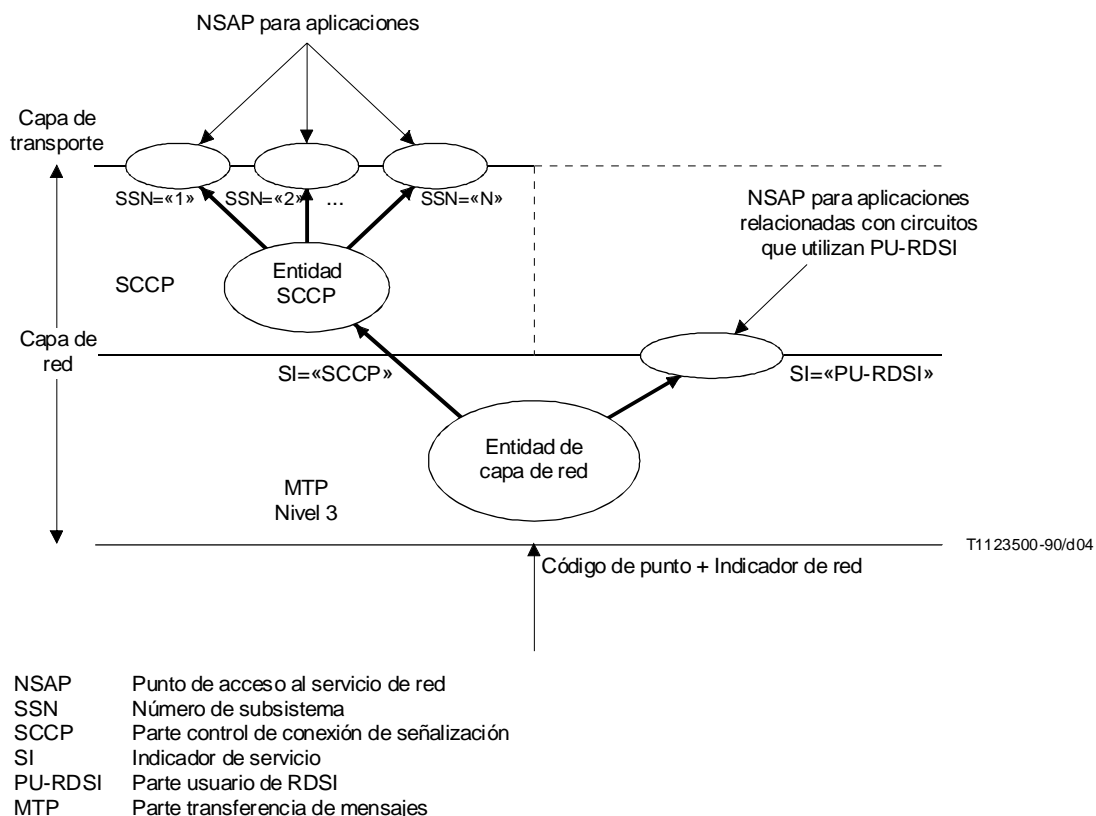


FIGURA 4/Q.1400
**Relación de código de punto, indicador de servicio
y número de subsistema a NSAP OSI**

Los NSAP de interés particular son los que proporcionan la interfaz al usuario SCCP para aplicaciones de señalización no relacionadas con circuitos. Cuando se establecen conexiones de capa red (NC) entre entidades pares direccionadas mediante estos NSAP, se identifican por los números de referencia local SCCP que son, en la terminología de la Recomendación X.650, identificadores de punto extremo de conexión de red.

A través de estos NSAP también se realiza una transferencia de datos sin conexión mediante la primitiva N-DATO-UNIDAD (N-UNITDATA) aunque en este caso no son necesarios identificadores de punto extremo de conexión.

Debido a la ausencia de capas intermedias, los NSAP para PU-RDSI y TUP localizan directamente tipos de entidad de aplicación distintos, pertenecientes al (a los) proceso(s) de aplicación de procesamiento de llamada.

5.6 Resumen de los términos y funciones de direccionamiento y sus equivalentes para el SS N.º 7 internacional

El Cuadro 1 muestra la relación entre los términos y funciones de denominación y direccionamiento de la OSI y los equivalentes para el sistema de señalización N.º 7, que se han considerado y consignado en la subcláusula anterior.

CUADRO 1/Q.1400

Resumen de equivalencias de direccionamiento para el sistema de señalización N.º 7

Término/función OSI	Equivalente SS N.º 7
Dirección de red	(PC, SIO, SSN)
IDP de NSAP	(RI, porción SA/NC de PC)
DSP de NSAP	(Resto de PC, SI, SSN)
Identificador de punto extremo de conexión de red	Número de referencia local SCCP

5.7 Tema de estudio para la evolución del direccionamiento en el SS N.º 7

En la actualidad la dirección de parte llamante y la dirección de parte llamada SCCP, que consisten en un título global y un SSN, se proporcionan a la capa superior en las primitivas de indicación N-CONEXIÓN (N-CONNECT) y N-DATO UNIDAD (N-UNITDATA). La función de traducción de título global SCCP convierte un título en una dirección de red. En cambio, una función de directorio de aplicación OSI convierte un título de entidad de aplicación en una dirección más detallada de la forma (PSAP, SSAP, TSAP, dirección de red). La función de traducción de título global SCCP, mediante la cual un título global es convertido en una dirección NSAP de un nodo, consiste simplemente en la conversión del nombre genérico para una dirección de red en una dirección de red propiamente dicha. En otras palabras, el título global (GT) del sistema de señalización N.º 7 no proporciona actualmente un título de entidad de aplicación aun cuando se envíe el título global a las capas superiores en primitivas de indicación N-DATO UNIDAD y N-CONEXIÓN. Por consiguiente, el título global y el SSN de la SCCP no proporcionan la dirección de PSAP de la OSI completa, sino que suponen una correspondencia biunívoca con la dirección más detallada. De esta forma, si ha de distinguirse entre las entidades de capa superior con mayor precisión que la que es posible actualmente, ello deberá realizarse potenciando el actual «directorio» de encaminamiento, de modo que proporcione la necesaria información de direccionamiento de capa superior, y potenciando igualmente uno o más protocolos del SS N.º 7 para cursar dicha información.

Este último punto requiere especial consideración, particularmente en el caso en que conviene ubicar una subestructura adicional en la capa de aplicación, tal como las entidades funcionales de la etapa 2 en un proceso de aplicación de un nodo físico.

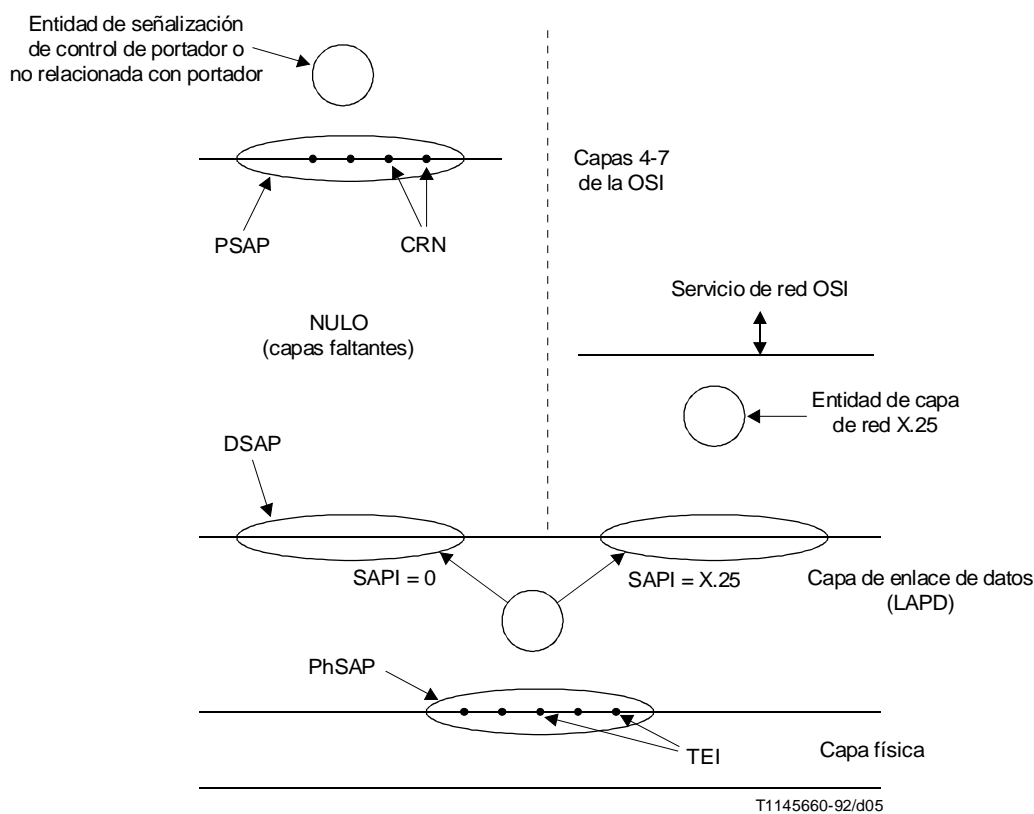
5.8 Equivalentes de direccionamiento para DSS 1

En 5.3 se han examinado los elementos de información de direccionamiento del DSS 1. La Figura 5 (DSS 1) guarda un paralelismo con la Figura 4 (SS N.º 7).

La DSS 1 proporciona en LAPD, Recomendaciones Q.920 y Q.921, procedimientos para difundir a terminales conectados a la interfaz y seleccionar terminales en recepción. Todos los mensajes del lado usuario de la interfaz son vistos por el lado red y por todas las otras entidades de usuario en la interfaz. De forma similar, todos los mensajes enviados por el lado red son vistos por todas las entidades del lado usuario. Mediante el TEI y el SAPI se identifica la entidad de usuario específica y la capacidad específica entre las que ella soporta; de no ser así, el mensaje es etiquetado como mensaje difundido a todas las entidades de usuario. Las entidades de capa 2 del lado usuario ignoran los mensajes no emitidos en el modo difusión que no se adaptan al TEI asignado y al SAPI. Una instancia específica de interacción es identificada por la referencia de llamada DSS 1 por encima del sufijo de punto extremo de conexión y del SAPI.

Esto significa que todos los usuarios y el elemento de red comparten un mismo punto físico de acceso al servicio (PhSAP), y que cada entidad (terminal o elemento de red) se identifica en el PhSAP mediante un identificador de punto extremo de conexión física, denominado identificador de punto extremo terminal (TEI). Tras el acceso a la entidad de enlace de datos por medio del PhSAP, el identificador de punto de acceso al servicio (SAPI) permite optar entre varios puntos de acceso al servicio de enlace de datos (DSAP). Un valor normalizado, igual a 0, identifica el DSAP correspondiente al canal D del acceso RDSI, mientras que el SAPI = «X.25» identifica el DSAP que ofrece la entidad de red de la Recomendación X.25. Por encima del DSAP alcanzado con SAPI = 0 no existen entidades de capas intermedias antes de la capa de aplicación. Cada instancia de la entidad de capa de aplicación que genera protocolo para la señalización relacionada con el portador (véase la Recomendación Q.931) o no relacionada con éste (véase la Recomendación Q.932) se identifica por medio de un número de referencia de llamada (CRN). El SAPI = «X.25» conduce a una pila OSI completa con su direccionamiento habitual.

No hay más direccionamientos en el DSS 1, por lo que no se pueden describir más subestructuras.



- PSAP Punto de acceso al servicio de presentación
- SAPI Identificador de punto de acceso al servicio
- TEI Identificador de punto extremo terminal
- PhSAP Punto físico de acceso al servicio
- DSAP Punto de acceso al servicio de enlace de datos
- CRN Número de referencia de la llamada

FIGURA 5/Q.1400

Aplicación de conceptos de direccionamiento OSI en DSS 1

6 Aplicación de conceptos de la capa de aplicación OSI

6.1 Aplicación de conceptos de la capa de aplicación OSI a SS N.º 7

Dada una descripción estática de proceso de aplicación (AP), se creará en algún momento una invocación de proceso de aplicación (API) como resultado de algún estímulo ajeno al ámbito de este examen.

Cuando la API desea comunicar, creará una invocación de entidad de aplicación (AEI) que consiste en una colección de todos los ASE que pueden soportarse y utilizarse en la comunicación.

En cada instancia de comunicación deben considerarse cuatro aspectos esenciales, a saber:

- ubicación de la aplicación con la que se desea «hablar» (direccionamiento) (véase 6.1.1);
- el «lenguaje» que se utilizará para comunicar (contexto de presentación) (véase 6.1.2);
- el «tema» general de la «conversación» (contexto de aplicación) (véase 6.1.3); y
- las cuestiones y respuestas específicas relacionadas con dicho «tema» (operaciones, resultados y errores basados en el marco ROSE) (véase 6.1.4).

6.1.1 Ubicación de la aplicación distante

El direccionamiento es el primer aspecto esencial de la comunicación que permite a una AE establecer una asociación con otra AE accediendo en primer lugar al nodo donde está situada la AE par (mediante el uso de la dirección de red) y después siguiendo «una ruta interna» a través de las entidades de capa superior en ese nodo (mediante el uso de los selectores de transporte, sesión y presentación).

En OSI, la entidad de aplicación iniciadora consulta un directorio para localizar la dirección de su par. El iniciador suministra al directorio el título de entidad de aplicación o el título de proceso de aplicación. El directorio retorna el punto de acceso al servicio de presentación (PSAP) apropiado que es una tupla (tuple) = (P_selector, S_selector, T_selector, dirección de red). El directorio puede suministrar esta información a sus usuarios únicamente si todas las aplicaciones registran su dirección en el directorio suministrado. Cada parte de un PSAP se inserta en la información de direccionamiento de protocolo en las capas correspondientes para el encaminamiento a la AE par (por ejemplo, el protocolo de capa de transporte cursa el selector de transporte, etc.).

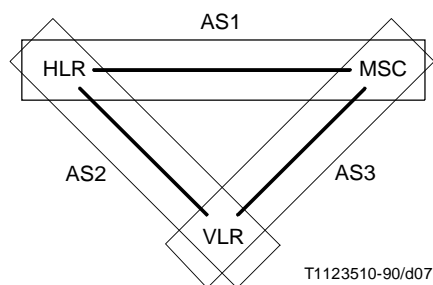
Las aplicaciones del SS N.º 7 utilizan una técnica de directorio similar. La aplicación proporciona un título global al «directorio», que es la función de traducción de título global SS N.º 7, que a continuación suministra la tupla = {SSN, PC}. El código de punto (PC) y el número de subsistema (SSN) SCCP constituyen la información de direccionamiento que, debido a la ausencia de capas intermedias, ubica concretamente un tipo AE en un nodo SS N.º 7. El SSN realmente selecciona un NSAP, pero como no hay protocolos de capa de transporte, sesión ni presentación en el SS N.º 7, el NSAP elegido está «clavado» a un punto de acceso al servicio de presentación (PSAP). En el direccionamiento OSI, el PSAP localiza un tipo AE.

Se accede a los tipos AE para aplicaciones normalizadas como OMAP, en cada nodo del SS N.º 7, mediante diversos SSN normalizados por el CCITT. Otros SSN, elegidos de forma local en un nodo, se utilizan para acceder a los tipos AE que contienen los protocolos de comunicaciones específicos a la aplicación para otras aplicaciones. Estos son administrados por la entidad de explotación de una red SS N.º 7 para mantener un directorio de encaminamiento exacto y actualizado constituido por las tablas de traducción de título global.

6.1.2 Determinación y empleo de la sintaxis abstracta

En la OSI, la sintaxis del lenguaje de capa de aplicación que va a utilizarse durante una instancia de comunicación se indica en la señalización durante el establecimiento de la conexión de capa presentación subyacente. Este lenguaje se conoce con el nombre de sintaxis abstracta. Es abstracto porque se define en términos de la estructura y el contenido esencial de la información intercambiada sin que implique una preferencia o una elección en cuanto a la forma de codificar realmente la información como «bits en el hilo» para la transferencia a la entidad par a través de un medio de comunicación. La codificación que va a ser efectivamente utilizada es negociada (o a veces preestablecida) por las dos entidades de presentación pares y se denomina sintaxis de transferencia.

Por ejemplo, la Recomendación X.208 contiene la ASN.1, una notación para especificar la sintaxis abstracta. La Recomendación X.209, reglas de codificación básica (BER), proporciona un posible conjunto de reglas de codificación y, por consiguiente, representa una sintaxis de transferencia para los protocolos de capa de aplicación que se hayan definido utilizando la ASN.1.



AS n Sintaxis abstracta n , $n = 1, 2, 3$
 HLR Registro de ubicaciones propias
 VLR Registro de ubicaciones visitadas
 MSC Centro de conmutación móvil

FIGURA 7/Q.1400

Ejemplo ilustrativo de otra posible solución para las sintaxis abstractas de la MAP

6.1.3 Contexto para las comunicaciones

Una vez que se ha accedido al tipo AE adecuado, el «tema» de «discusión» entre las invocaciones de entidad de aplicación par viene determinado por el contexto de aplicación (AC). El AC proporciona toda la información necesaria para crear el objeto de asociación simple (SAO) en una invocación de entidad de aplicación (AEI). El SAO es una descripción de modelación concisa de todas las funciones de comunicaciones del tipo AE necesario para esta instancia de comunicación a través de una asociación de aplicación.

Esta situación es análoga a las interacciones humanas, en las cuales una persona introduce un «tema» de conversación con lo que sugiere la materia de ésta pero sin determinar el diálogo exacto. Este es generado dinámicamente por los hablantes únicamente si ambos lo desean. Sin embargo, a diferencia de la conversación humana, la asociación de aplicación OSI exige que la discusión no se salga del tema.

Un tipo AE en un nodo puede soportar potencialmente un número muy grande de capacidades de comunicaciones para el proceso de aplicación. El AC sirve para elegir, entre las funciones disponibles, las funciones específicas necesarias para una sola instancia de comunicaciones. Esto lleva a otro aspecto más del establecimiento de la asociación de aplicación explícito en OSI: el nombre AC es negociado por los dos pares y la asociación fracasa si no puede llegarse a un acuerdo sobre un contexto mutuamente aceptable.

Cuando una AE en un nodo RDSI soporta un gran número de capacidades, conviene señalar cuáles de esas capacidades pueden ser necesarias durante la instancia de comunicaciones. En el caso de la TCAP del SS N.º 7, unos grupos de operaciones distantes definidas por usuario TC, relacionados lógicamente, se denominan ASE de usuario TC. Cada ASE es una colección de operaciones afines que, juntas suministran cierta capacidad global. En el SS N.º 7, el contexto de una instancia de comunicaciones consistiría en una lista de los ASE que podrían utilizarse, junto con algunas reglas sobre la forma de emplearlos en conjunción con cada uno de los otros (p. ej., secuenciación de operaciones, operaciones que puede invocar cada extremo, etc.).

6.1.4 Cuestiones y temas específicos en un contexto de aplicación

En la OSI, se establece en primer lugar una asociación durante la cual se utiliza el contexto de aplicación para obtener los ASE específicos y las reglas de coordinación que rigen su empleo. Sólo después de esto, las peticiones de servicio procedentes del proceso de aplicación dan lugar al intercambio apropiado de protocolo de la capa de aplicación.

Como hay una conexión de presentación subyacente que soporta la asociación, el subsiguiente intercambio de datos necesita únicamente utilizar el identificador de punto extremo de conexión de presentación para alcanzar el SAO adecuado mientras que el identificador de contexto de presentación sirve para transformar la codificación del mensaje entrante (sintaxis de transferencia) en las estructuras de datos adecuadas (sintaxis abstracta).

En el resto de esta subcláusula se describe la forma en que progresa el intercambio de datos específico a la aplicación mediante la utilización del paradigma interrogación/respuesta. Esto se modela como la invocación de operaciones a distancia y utiliza el protocolo ROSE que es un elemento clave en el DSS 1 y en el SS N.º 7.

En el SS N.º 7, en particular en el caso de las Recomendaciones de 1988 sobre la TCAP, el ID de transacción sirve para identificar la asociación implícita. Como no hay ningún protocolo que soporte sintaxis abstractas múltiples, las interacciones específicas necesarias durante una transacción se determinan por diversos medios:

- códigos de operación únicos;
- el mismo código de operación pero con parámetros diferentes (opcionales);
- la misma operación pero con valores de parámetro diferentes.

Estas son opciones disponibles para «encaminar» la PDU de ROSE al ASE usuario apropiado. Estas opciones pueden considerarse como medios para proporcionar un «subcontexto»; es decir, una manera de refinar el contexto de aplicación inicial, el cual aún controla el «tema de conversación» global.

En la Figura 8 se ilustra el efecto en el inicio de una comunicación, en las TC.

Considerando la especificación de la ALS de la ISO y un SAO en ella, y relacionando esto con las TC, puede trazarse la Figura 9. Obsérvese que la petición TR-COMIENZO puede considerarse equivalente en cierto modo a una petición P/S/T-CONEXIÓN que contenga en el campo de datos de usuario el protocolo de asociación (actualmente implícito puesto que no se indican alternativas) más otro protocolo ASE.

A diferencia de las aplicaciones OSI, las aplicaciones RDSI no cuentan con un procedimiento de establecimiento de asociación explícito que debe completarse antes de intercambiar datos. Para lograr una mayor eficacia en la señalización, se transfieren datos al tiempo del establecimiento, es decir, con el primer mensaje intercambiado.

De esta forma, en las aplicaciones TCAP del SS N.º 7 donde operaciones distantes están insertadas en la petición «establecimiento de asociación/transacción», se supone que las dos invocaciones AE conocen de antemano el AC. Una forma de imitar el procedimiento de establecimiento de asociación OSI, si bien al costo de tener un número mayor de mensajes, es utilizar un mensaje COMENZAR «vacío» que contenga el AC propuesto al que se responde con un CONTINUAR vacío que contiene el AC aceptable, tras el cual se lleva a cabo el intercambio de operaciones distantes. Sin un procedimiento de establecimiento de «asociación» explícito, el AC definido en la OSI no tiene un significado claro.

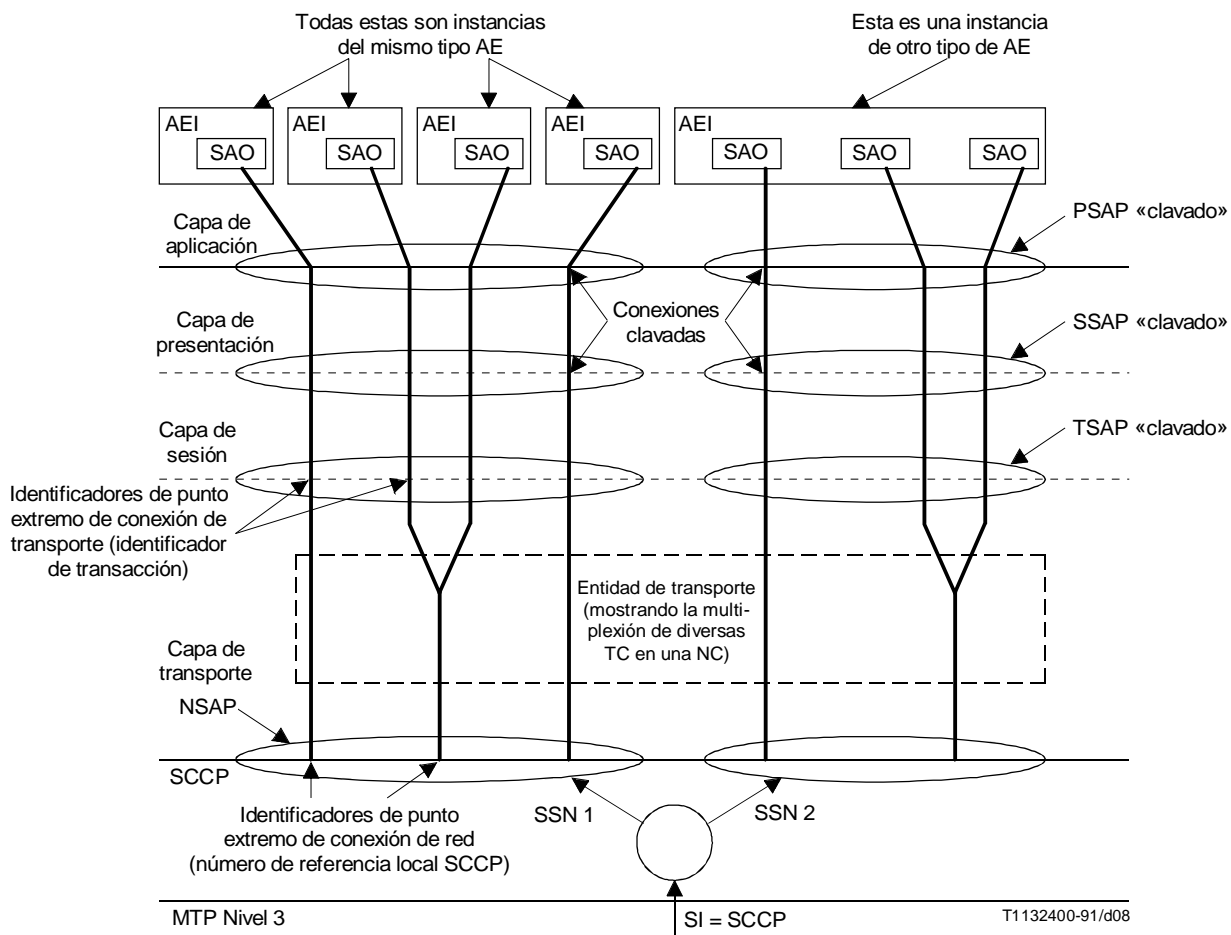
6.2 Requisitos de control de asociación para la señalización

El requisito de establecer una asociación antes de la transferencia de cualquier PDU de la capa de aplicación no se presta para aplicaciones que exigen un comportamiento en tiempo real estricto. Por consiguiente es necesario establecer un protocolo de control de asociación «eficiente».

La OSI ha definido un ACSE pero se considera que es inadecuado para las necesidades de señalización por razones de eficiencia. Para el control de asociación de señalización se han identificado una serie de características deseables que figuran en la lista siguiente:

- soporte de terminación no confirmada y preconvenida;
- simplicidad en el establecimiento; y
- permitir que las PDU de ROSE (y posiblemente otras) sean cursadas dentro de la PDU de establecimiento.

En las dos subcláusulas siguientes se examinan los elementos esenciales del ACSE, con el fin de explicar los elementos esenciales de este protocolo. En las referencias indicadas figura información más detallada al respecto.



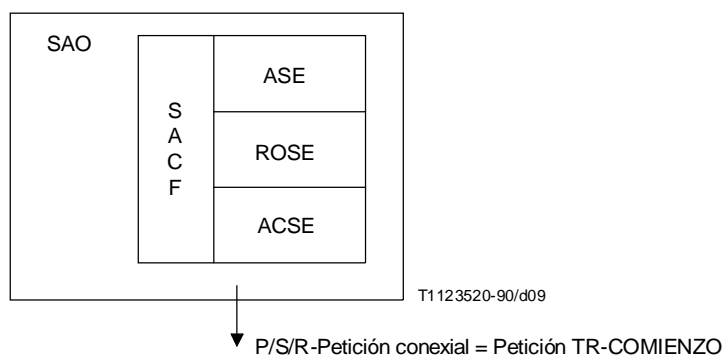
- AE Entidad de aplicación
- AEI Invocación de entidad de aplicación
- SAO Objeto de asociación simple
- PSAP Punto de acceso al servicio de presentación
- SSAP Punto de acceso al servicio de sesión
- TSAP Punto de acceso al servicio de transporte
- NSAP Punto de acceso al servicio de red
- TC Conexión de transporte
- NC Conexión de red
- SCCP Parte control de la conexión de señalización
- SSN Número de subsistema
- MTP Parte transferencia de mensajes
- SI Indicador de servicio

FIGURA 8/Q.1400
Situación en el SS N.º 7

6.2.1 ACSE sin conexión

ISO/CEI 8649/DAD2 e ISO/CEI 10035 contienen las descripciones del servicio y protocolo ACSE, respectivamente, para el modo sin conexión.

El ACSE del servicio sin conexión (brevemente ACSE sin conexión) es un servicio no confirmado que utiliza la primitiva A-DATO-UNIDAD (A-UNIT-DATA) y PDU. El ACSE sin conexión emplea el servicio sin conexión de presentación: P-DATO-UNIDAD (P-UNIT-DATA). Durante una instancia de comunicación se presume la existencia de AEI de transmisión y de recepción. (En el Cuadro 2, M significa obligatorio, P significa sujeto a las condiciones definidas en IS 8649/DAD2 y el signo = significa que el valor en la indicación debe ser idéntico al que figura en la petición.)



SAO Objeto de asociación simple
 SACF Función de control de asociación simple
 ASE Elemento de servicio de aplicación
 ROSE Elemento de servicio de operaciones a distancia
 ACSE Elemento de servicio de control de asociación

FIGURA 9/Q.1400
 Relación entre ALS de la ISO y TC del SS N.º 7

CUADRO 2/Q.1400

Algunos parámetros DATO-UNIDAD

Nombre del parámetro	Pet.	Ind.
Nombre de contexto de aplicación	M	M(=)
Información de usuario	M	M(=)
Calidad de servicio	P	
Requisitos de presentación	P	P

Un procedimiento A-DATO-UNIDAD está directamente relacionado con el definido por el servicio P-DATO-UNIDAD. El solicitante emite una primitiva de petición A-DATO-UNIDAD. La utilización del servicio está limitada a la operación sin conexión. El proveedor de servicio ACSE emite una primitiva de indicación A-DATO-UNIDAD al aceptante. No se devuelve ninguna primitiva de respuesta. Dos AEI que emiten simultáneamente peticiones A-DATO-UNIDAD una a la otra no producen una colisión y ambas indicaciones A-DATO-UNIDAD son aceptadas. Si la máquina de protocolo de control de asociación (ACPM) receptora encuentra un parámetro inaceptable, se descarta la PDU.

Puede definirse un subconjunto de ACSE sin conexión versión 1 correspondiente al Cuadro 2, de la forma siguiente:

Connectionless-ACSE-1S

{ ccitt recommendation q 1400 modules(0) cl-acse-1s(0) version1(0) }

DEFINITIONS::=

-- Connectionless-ACSE-1S representa un subconjunto de Connectionless-ACSE versión 1

BEGIN

AUDT-APDU ::= [APPLICATION 0] IMPLICIT SEQUENCE

{ protocol-version [0] IMPLICIT BIT STRING {version1(0) }

DEFAULT version 1,

application-context-name [1] Application-context-name,

user-information [30] IMPLICIT SEQUENCE OF EXTERNAL

}

END

No se pretende que el campo de datos de usuario de las APDU de la petición de asociación de aplicación (AARQ) y de la respuesta de asociación de aplicación (AARE) del ACSE con conexión cursen otros protocolos de capa de aplicación, como la PDU del ROSE. Evidentemente, este enfoque no es adecuado para la PDU del ACSE sin conexión.

El requisito de establecer una asociación antes de la transferencia de cualquier PDU de la capa de aplicación no es adecuado para las aplicaciones que exigen un comportamiento en tiempo real estricto. Por consiguiente, es necesario contar con un protocolo de control de asociación «eficiente».

Cabe señalar que el actual servicio TC-UNI es el servicio equivalente del SS N.º 7 al servicio A-DATO UNIDAD. Ni el servicio A-DATO UNIDAD ni el servicio TC-UNI son adecuados para controlar el intercambio de varios mensajes de señalización conexos. Sin embargo, pueden utilizarse para controlar la transferencia de información de señalización como informes de alarma.

Si se necesitan mejoras en el TC-UNI, deben ser coherentes con el servicio A-DATO UNIDAD.

6.2.2 ACSE con conexión

En el Cuadro 2/X.217 aparece una lista de 31 parámetros para A-ASOCIACIÓN (A-ASSOCIATE). Los más significativos se muestran en el Cuadro 3. En este cuadro no aparecen parámetros tales como títulos de proceso de aplicación llamante y llamado y títulos de entidad de aplicación, calificadores e identificadores de invocación, así como diversos parámetros relativos a la utilización de servicios de presentación. Todos los parámetros omitidos son opcionales o aplicables a casos concretos definidos.

CUADRO 3/Q.1400

Algunos parámetros A-ASOCIACIÓN

Nombre del parámetro	Pet.	Ind.	Resp.	Conf.
Modo	U	M(=)		
Nombre de contexto de aplicación	M	M(=)	M	M(=)
Información de usuario	U	C(=)	U	C(=)
Resultado			M	M(=)
Fuente de resultado				M
Diagnóstico			U	C(=)
Calidad de servicio	P	P	P	P
Requisitos de presentación	P	P	P	P
Requisitos de sesión	P	P	P	P
C Condicional M Obligatorio P Sujeto a condiciones definidas en la Recomendación X.216 U Opción de usuario				

El modo es «normal» (por defecto) o «X.410-1984». Este último caso se define explícitamente para MHS X.410 1984 utilizando RTSE.

El nombre de contexto de aplicación propone un contexto. El aceptante devuelve el mismo nombre o propone otro como alternativa. Si este otro nombre no es aceptable se emite una señal A-ABORTO.

La información de usuario depende del contexto de aplicación.

El resultado indica el resultado de la utilización del servicio A-ASOCIACIÓN y es uno de estos: «aceptado», «rechazado (permanente)» o «rechazado (transitorio)».

Fuente de resultado indica la fuente de los parámetros resultado y diagnóstico. Es una de éstas: «usuario de servicio ACSE», «proveedor de servicio ACSE», o «proveedor de servicio de presentación».

El diagnóstico se utiliza si el resultado es «rechazado» (permanente o transitorio).

Calidad de servicio y requisitos de presentación y de sesión se definen en la Recomendación X.216.

En el Cuadro 3/X.217 figuran los tres parámetros para A-LIBERACIÓN, que se reproducen en el Cuadro 4.

CUADRO 4/Q.1400

Parámetros A-LIBERACIÓN

Nombre del parámetro	Pet.	Ind.	Resp.	Conf.
Motivo	U	C(=)	U	C(=)
Información de usuario	U	C(=)	U	C(=)
Resultado			M	M(=)

Motivo toma los valores «normal» o «urgente», o es definido por el usuario. Resultado toma el valor «afirmativo» o «negativo».

Las capacidades de tratamiento de TCAP de diálogo estructurado siguen el modelo de los servicios CO-ACSE (ACSE con conexión).

Un A-ABORTO es un aborto por usuario. Los parámetros A-ABORTO se indican en el cuadro 5.

CUADRO 5/Q.1400

Parámetros A-ABORTO

Nombre del parámetro	Pet.	Ind.
Fuente de aborto		M
Información de usuario	U	C(=)

Fuente de aborto se utiliza para indicar la fuente que inicia el aborto: usuario de servicio ACSE o proveedor de servicio ACSE.

A-P-ABORTO indica un aborto por el servicio de presentación. Los parámetros A-P-ABORTO figuran en el Cuadro 6.

El motivo del proveedor es la indicación de por qué aborta éste.

CUADRO 6/Q.1400

Parámetros A-P-ABORTO

Nombre del parámetro	Ind.
Motivo del proveedor	P

6.3 ROSE

En la Recomendación Q.775 figuran directrices sobre la utilización de la TCAP. La información contenida en la Rec. Q.775 es útil para comprender ROSE, ya que ROSE será muy utilizado en los protocolos de red y de acceso (por ejemplo, TCAP, IE facilidad, etc.).

Se llama la atención del lector sobre los macros OPERATION y ERROR de la Recomendación Q.229, que también se discuten en la Recomendación Q.775.

7 Funcionalidad de gestión

La Recomendación X.700, definición del marco de gestión para la OSI, presenta los principios generales para el marco de gestión. En esta cláusula se describe brevemente la aplicación de estos principios al SS N.º 7. La Recomendación Q.940 describe la aplicación al DSS 1. Para una discusión más detallada, véase lo relativo a la RGT.

En la Figura 10 puede observarse que cada entidad en la arquitectura de protocolo tiene asociada una entidad de gestión de nivel (LME). La LME puede estar más o menos explícitamente definida dentro del nivel. Por ejemplo, en la SCCP existen un cierto número de funciones de gestión (por ejemplo, gestión SSN) que constituyen la LME para la SCCP.

Todas las entidades de la arquitectura se comunican con la base de información de gestión (MIB) a través de una interfaz de gestión de nivel (LMI). La MIB es utilizada por el proceso de aplicación de gestión de sistema [SMAP, del que forma parte el proceso de aplicación de operaciones, mantenimiento y administración (OMAP)] para llevar a cabo las funciones OA&M. La interfaz de gestión de aplicación (AMI) representa la interacción entre el SMAP y los otros procesos de aplicación en el nodo que es soportado por SMAP.

8 Directrices sobre las capas 4, 5 y 6

8.1 Generalidades

En esta subcláusula se dan directrices generales relativas a las capas 4, 5 y 6 (transporte, sesión y presentación) del modelo OSI, desde una perspectiva de señalización.

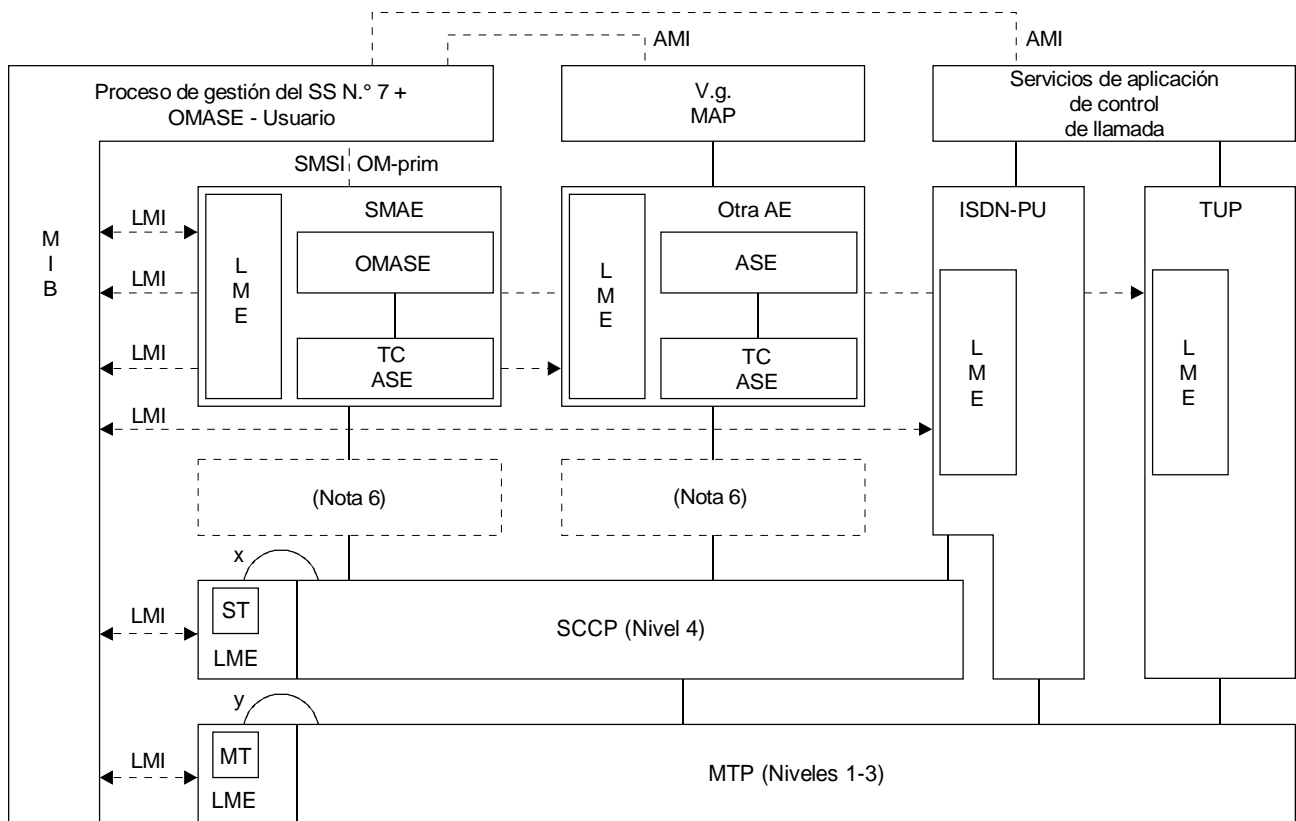
8.2 Capa 6 – Presentación

En esta subcláusula se da información sobre los servicios y protocolo de la capa de presentación basándose en las Recomendaciones X.216 y X.226. Se racionaliza la utilización de la capa de presentación en la red telefónica y se dan directrices sobre su utilización.

Actualmente el TCAP del SS N.º 7 utiliza una función de capa de presentación consistente en la transformación de representación de PDU codificadas conforme a la Recomendación X.209, en una sintaxis abstracta única.

8.2.1 Utilización del contexto de presentación en OSI

El contenido de información y la estructura de PDU de capa de aplicación se especifican en OSI en sintaxis abstracta utilizando la notación ASN.1 definida en la Recomendación X.208. Para que dos AEI comuniquen con éxito a través de una asociación de aplicación, deben llegar a un acuerdo sobre el conjunto de sintaxis abstractas que se utilizarán, es decir, sobre el conjunto de APDU que se intercambiarán a través de la asociación en cuestión. La información de capa de aplicación definida en algunas, y posiblemente en varias, sintaxis abstractas se pasa a la capa de presentación como una serie de valores de datos de presentación (PDV). Cada PDV debe pertenecer a una sintaxis abstracta de designación única.



T1157020-93/d10

- AMI Interfaz de gestión de aplicación
- OMASE Elemento de servicio de operaciones, mantenimiento y administración
- SMSI Interfaz de servicio de gestión de sistemas
- LMI Interfaz de gestión de nivel
- MIB Base de información de gestión
- LME Entidad de gestión de nivel
- ST Probador de SCCP
- MT Probador de MTP
- OM Operaciones y mantenimiento

Para la comunicación entre nodos SS N.º 7 del CCITT

NOTAS

- 1 Las líneas de puntos no constitutivas de casillas denotan interfaces de gestión directas. Únicamente la SMSI (véase la Nota 5) se realiza con primitivas.
- 2 La LMI (interfaz de gestión de nivel) no está sometida a normalización.
- 3 La AMI (interfaz de gestión de aplicación) no está sometida a normalización.
- 4 Los objetos gestionados por OMAP pueden considerarse como conceptualmente residentes en la MIB.
- 5 La SMSI es la interfaz de servicio de gestión de sistemas. Las primitivas OM se definen para la utilización sobre la SMSI por las funciones de objeto gestionado definidas en la Recomendación Q.753.
- 6 Las capas 4, 5 y 6 de la OSI son nulas en el SS N.º 7. La TC constituye la parte inferior de la capa 7 de la OSI y la SCCP, la parte superior de la capa 3 de la OSI (aunque corresponde al nivel 4 en el SS N.º 7).
- 7 La interfaz x utiliza los números de subsistema para probar la SCCP mediante el probador de SCCP; la interfaz y utiliza SIO para probar la MTP mediante el probador de MTP (MT).
- 8 La LME (entidad de gestión de nivel), se define para la gestión de cada uno de los niveles del SS N.º 7 y en el interior de éstos. Es, conceptualmente, donde reside cada elemento gestionado, en lo que al nivel se refiere.

FIGURA 10/Q.1400

Gestión y configuración interna de un SP

Es función de la capa de presentación transferir incambiadas estas PDU utilizando algún esquema de codificación concreto mutuamente aceptable, o posiblemente varios esquemas. Es responsabilidad de la AEI iniciadora, durante el establecimiento de comunicaciones, informar a la capa de presentación sobre las AS que se utilizarán durante la siguiente comunicación a través de la asociación de aplicación. Conociendo las AS que van a utilizarse, es función de la capa de presentación negociar, durante la fase de establecimiento de conexión de presentación, una sintaxis de transferencia (TS) adecuada para cada AS. El apareamiento de una AS con una TS mutuamente aceptable se define como un contexto de presentación y se identifica mediante un valor entero único, el identificador de contexto de presentación, durante el tiempo de vida de la asociación de aplicación y su conexión de presentación subyacente. Durante la fase de transferencia de datos de aplicación, los mensajes entrantes son convertidos, mediante el ID contexto de presentación, de su TS a la AS apropiada para entrega al ASE apropiado. En las Figuras 11, 12 y 13 se da una descripción gráfica de estas funciones de la capa de presentación.

En la Figura 11, la AEI iniciadora proporciona un identificador (el ID contexto de presentación) para cada una de las tres AS que supone serán utilizadas durante las comunicaciones. El proveedor de Servicio de presentación iniciador propone, para cada AS denominada por su usuario, una lista (en general) de TS a las que puede dar soporte para ese contexto de presentación. La PDU de establecimiento de aplicación es transferida dentro de la PDU de establecimiento de conexión de presentación que transporta la lista de contextos de presentación propuestos. Al recibir la PDU de petición de conexión de presentación que contiene esta información, la entidad de presentación par informa a su usuario de estas AS (si las hay) cuya transformación de representación no puede soportar con las TS propuestas. (Para mayor sencillez se supone que no es así en este ejemplo.)

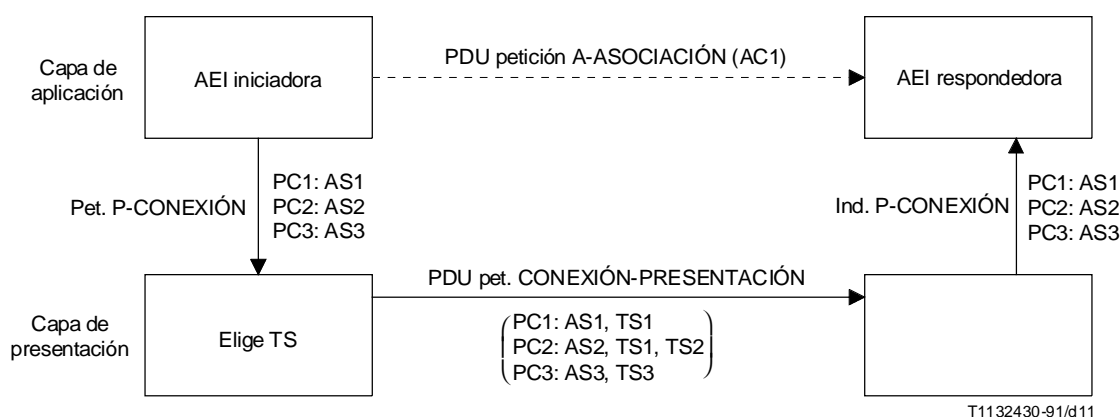


FIGURA 11/Q.1400

Petición de conexión de presentación

En la Figura 12 se ilustra el caso en que la AEI respondedora acepta la asociación de aplicación con las AS propuestas. La entidad de presentación respondedora elige, para cada AS en la lista de contextos de presentación, una TS de las que propone el iniciador para dicho contexto de presentación. El conjunto de todos esos apareamientos de cada AS con una TS se llama conjunto de contexto definido (DCS) y permanece en vigor durante el tiempo de vida de la conexión de presentación. (Para mayor sencillez, y debido a que por el momento no parece que exista esa necesidad para las aplicaciones de señalización, se omite en esta discusión el estudio de la posibilidad opcional disponible en el servicio de presentación OSI consistente en alterar el contexto de presentación durante el tiempo de vida de la conexión de presentación.)

En la Figura 13 el usuario solicita la transferencia de algunas APDU que él proporciona a la entidad de presentación como una serie de PDU. Cada valor de datos de presentación (PDV) está marcado con su ID contexto de presentación, que permite a la entidad de presentación emisora transformar la AS en la TS correcta, y a la entidad de presentación receptora transformar la TS en la AS correcta.

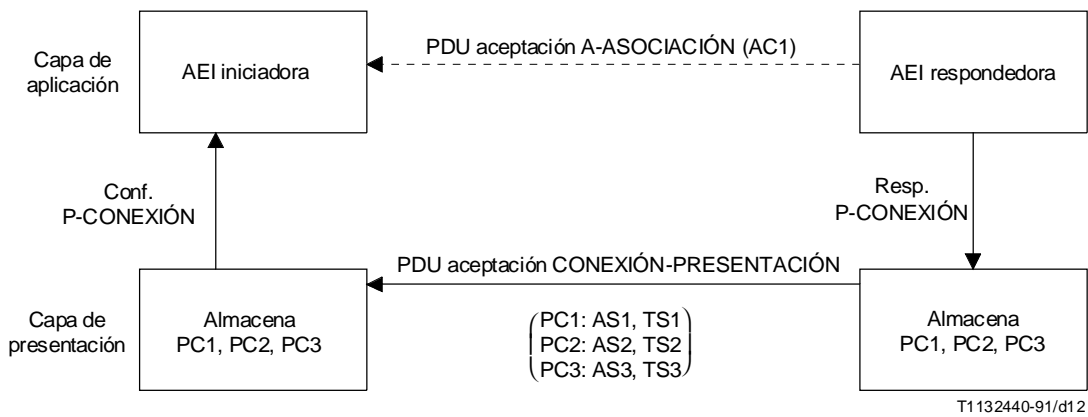
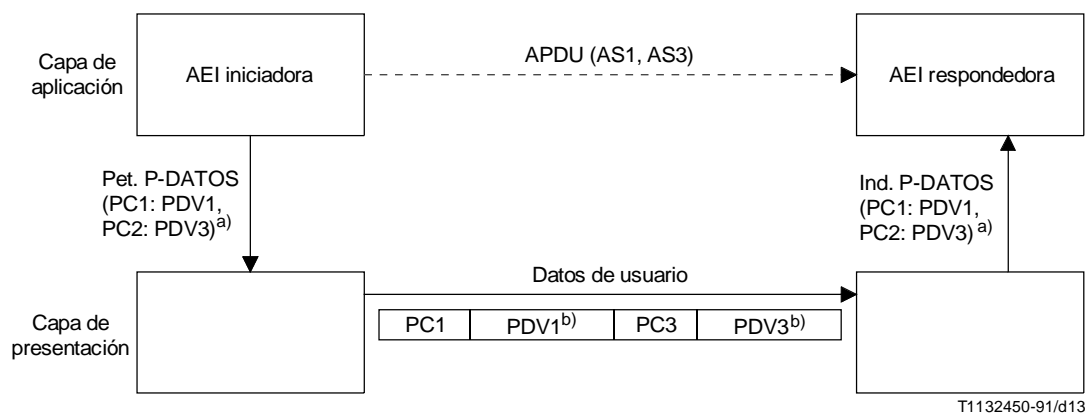


FIGURA 12/Q.1400
Aceptación del contexto de presentación



- a) Cada PDV lleva la ID de su contexto de presentación y utiliza alguna representación local (dependiente de la realización) de la sintaxis abstracta correspondiente.
- b) Cada PDV está codificado de acuerdo con la sintaxis de transferencia negociada para el correspondiente contexto de presentación.

FIGURA 13/Q.1400
Transferencia de datos de presentación

Es posible tener un intercambio de APDU utilizando un contexto de presentación por defecto. En tal caso, el método anterior se simplifica. La AEI iniciadora proporciona una AS única, para la cual la entidad de presentación proporciona una TS. Esta información se cursa durante el establecimiento de la conexión de presentación y la AS y la TS tienen que ser aceptables, respectivamente, para la AEI respondedora y la entidad de presentación.

También es posible tener un contexto de presentación por defecto, implícito, si la AS que va a utilizarse es conocida *a priori* por las AEI iniciadora y respondedora y la TS por defecto es conocida como aceptable para el proveedor de servicio de presentación. Ninguna información sobre contexto de presentación se cursa en protocolo. Esta es la situación actual en el SS N.º 7, donde ambas AEI en comunicación conocen la TS en uso (Recomendación X.209 para TCAP y

una codificación orientada a bits y alineada por octetos, definida en la Recomendación Q.763 para la parte usuario de RDSI) y toda AEI soporta únicamente una sola AS no denominada. Esto es posible porque cada uno de estos tipos de aplicaciones del SS N.º 7 está ubicado en direcciones distintas (diferentes números de subsistema y/o valores de octeto de información de servicio) de tal forma que la ubicación sirve para identificar el contexto de presentación por defecto. En realidad, son las limitaciones de la situación actual (una sola sintaxis abstracta por defecto) las que han originado este examen.

8.2.2 Algunos aspectos del protocolo de presentación

El protocolo de presentación OSI se define en la Recomendación X.226. En la presente Recomendación no se describe todo el protocolo de presentación para el establecimiento/liberación de la conexión de presentación porque no responde directamente a las necesidades indicadas. Las porciones pertinentes del protocolo de establecimiento de la conexión presentación son:

```
Presentation-context-definition-list ::= SEQUENCE OF SEQUENCE {
        Presentation-context-identifier,
        Abstract-syntax-name,
        SEQUENCE OF Transfer-syntax-name}
Default-context-name ::= SEQUENCE    { [0] IMPLICIT Abstract-syntax-name,
        [1] IMPLICIT Transfer-syntax-name }
```

where,

```
Transfer-syntax-name ::= OBJECT IDENTIFIER
Abstract-syntax-name ::= OBJECT IDENTIFIER
Presentation-context-identifier ::= INTEGER
```

La lista-definición-contexto-presentación identifica cada AS por un identificador y propone (en general) distintas sintaxis de transferencia entre las que puede optarse para codificar los datos que pertenecen a esta AS.

Tras el establecimiento de la conexión-presentación, las APDU se transmiten como una serie de PDV, cada una de éstas diferenciada por un ID contexto de presentación, en el campo datos de usuario de la PDU de presentación de datos (TD PDU). El protocolo de transferencia de datos de presentación se define en la Recomendación X.226 como:

```
User-Data ::= CHOICE    { [APPLICATION 0] IMPLICIT Simply-encoded-data,
        [APPLICATION 1] IMPLICIT Fully-encoded-data }
Simply-encoded-data ::= OCTET STRING
Fully-encoded-data ::= SEQUENCE OF PDV-list
PDV-list ::= SEQUENCE {
        Transfer-syntax-name OPTIONAL,
        Presentation-context-identifier,
        Presentation-data-values CHOICE
        { single-ASN.1-type [0] ANY,
          octet-aligned    [1] IMPLICIT OCTET STRING,
          arbitrary        [2] IMPLICIT BIT STRING }
        }
```

El tipo datos-codificados-simplemente se utiliza cuando se emplea un contexto de presentación por defecto, es decir, cuando ambos pares tienen un conocimiento explícito o implícito de la AS y la TS que se están utilizando durante las comunicaciones, o cuando el DCS consta únicamente de un elemento (sin opción de modificarlo durante el tiempo de vida de la conexión). Una advertencia cuando se utilice este tipo: la TS elegida para codificar PDU concatenadas (todas ellas pertenecientes a la misma y única AS) tiene que ser autodelimitante, es decir tiene que saber dónde finaliza un elemento de información y comienza otro. [Las reglas de codificación básica (BER), de la Recomendación X.209 constituyen un ejemplo de esquema de codificación autodelimitante.]

El tipo datos-codificados-totalmente se utiliza cuando el DCS contiene más de un contexto de presentación. (Evidentemente, el contexto por defecto no se utiliza.) Considérese una serie de PDU (cada una marcada con su contexto de presentación) transferidas a la capa de presentación para codificar. En un contexto de presentación determinado, si un PDV es de tipo ASN.1 simple, se codifica mediante BER utilizando la opción «tipo-ASN.1-simple». Si el PDV perteneciente a este contexto de presentación no es un tipo ASN.1 simple y la TS elegida da lugar a un número entero de octetos, se utiliza la opción «alineado-en-octetos». Cuando no se da ninguno de estos casos, se utiliza la opción «arbitrario», con el requisito de que la sintaxis de transferencia elegida tiene que ser autodelimitante.

8.2.3 Otros temas de estudio para la aplicación de conceptos de la capa de presentación

En el SS N.º 7, cada contexto de presentación está implicado por la codificación del mensaje entrante. Esto se aplica en la actualidad a las aplicaciones de TCAP donde hay una AS perfectamente definida (véase la Recomendación Q.773), así como la codificación. Para toda AE que contiene el ASE de la TCAP junto con cualesquiera ASE de usuario TC, existe una sola sintaxis abstracta. [Este es el motivo por el que se debe asegurar la unicidad de los códigos de operación y de error como se indica en la Recomendación Q.775. Si hubiese más de una AS, los códigos de operación y error deberían ser únicos solamente en el ámbito de una sintaxis abstracta particular (véase la Recomendación X.219); pero sería necesario encontrar una manera de identificar cada AS.]

La utilización de más de una AS mitigaría un problema de «lenguaje»: si se han de importar/exportar códigos de operación y de error entre módulos ASN.1 por tipo o por valor. Un problema común que surge cuando se definen independientemente ASE de ROSE/usuario TCAP es encontrar un método para asegurar que, si se da el caso, puedan coexistir varios ASE en una sola invocación AE. Si los ASE han sido definidos de tal forma que a la operación constituyente y a los códigos de error ya se les han asignado valores «locales» (esto es, enteros), la asignación de una AS distinta a cada ASE mitigaría el problema de «lenguaje» que puede surgir si códigos de operación y de error en ASE diferentes tuviesen el mismo valor. Cada ASE viene identificado por un indicador de contexto de presentación distinto.

Cabe señalar que los valores globales de código de operación y error (es decir, identificadores de objetos) pueden resolver la cuestión antes indicada. La utilización de OBJECT IDENTIFIER (IDENTIFICADOR DE OBJETO) requiere una codificación en varios octetos para la codificación (mientras que el mínimo es 1 en el caso de códigos de operación y error enteros), así como los servicios de una autoridad de registro.

La manera más restrictiva de asegurar la unicidad de los códigos locales de operación/error es asignar una gama de valores enteros a cada ASE identificado. Desde luego, no es necesario utilizar todos los valores de esa gama. Ello exige la coordinación de los límites de la gama y puede que no sea posible en la práctica si se han tomado ASE de otras normas que no son de señalización.

8.3 Capa 5 – Sesión

En esta subcláusula ha de insertarse material que describirá el servicio y protocolo de la capa de sesión basándose en las Recomendaciones X.215 y X.225 e identificará las unidades funcionales apropiadas para una red telefónica cuando se hayan identificado los requisitos correspondientes.

8.4 Capa 4 – Transporte

En esta subcláusula ha de insertarse material que describirá el servicio y protocolo de la capa de transporte basándose en las Recomendaciones X.214 y X.224 e identificará las clases de servicio apropiadas para una red telefónica cuando se hayan identificado los requisitos correspondientes.

El intercambio de varios mensajes de señalización relacionados entre sí a través de un servicio de red sin conexión exige la existencia de una relación de extremo a extremo explícita. Excepto si está definido dentro de esta aplicación un mecanismo específico (por ejemplo, una identificación de circuito en la TUP), esta relación debe establecerse mediante el intercambio de referencias locales explícitas.

Se trata de una de las funciones de transporte básicas en el entorno OSI: en el SS N.º 7 esta función normalmente la proporciona la subcapa de transacción (TSL) de la TCAP. Sin embargo, hay que señalar que dicha TSL de la TCAP no proporciona ningún otro servicio específico de transporte, como multiplexión o segmentación.

Deberá estudiarse si el protocolo de transporte puede proporcionar la base para futuras propuestas encaminadas a potenciar la subcapa de transacción de la TCAP. La ISO ha especificado la utilización del protocolo de transporte de clase 4 a través de un servicio de red en modo sin conexión. Este es un protocolo complejo ya que las redes de datos sin conexión sólo tienen requisitos mínimos de calidad de servicio. Será conveniente investigar la posibilidad de utilizar un protocolo de transporte más sencillo a través de la CL-SCCP, dado que ésta tiene características extremadamente robustas.

9 Directrices sobre las capas 1, 2 y 3

La Recomendación Q.700 contiene material relativo a los servicios de capa 1, 2 y 3 disponibles desde el SS N.º 7. Las Recomendaciones de la serie X.200 ofrecen información conexa sobre los servicios suministrados por esas capas. En las Recomendaciones Q.701 a Q.704 se especifican los niveles 1 a 3 de la MTP. En las Recomendaciones Q.711 a Q.714 se especifica la SCCP. Las Recomendaciones I.430 e I.431 especifican la capa física DSS 1 y la Recomendación Q.921 especifica el LAPD.

10 Funciones de convergencia

Una función de convergencia es una función que tiene por finalidad reemplazar funciones de capas o subcapas OSI que faltan, o servir de interfaz con capas no-OSI, de tal forma que el usuario de la función de convergencia pueda comportarse como si ésta estuviese suministrando los servicios de la capa aplicable del modelo de referencia OSI. El efecto principal de añadir una función de convergencia consiste en que ésta transfiere información de control de protocolo para cumplir una función no desempeñada por la capa o capas subyacentes, a fin de suministrar a su usuario el servicio de capa OSI esperado. Por regla general, las funciones que faltan deben proveerse incorporando subconjuntos adecuados (por ejemplo, clases de protocolos, FU) del protocolo de la capa OSI pertinente en vez de volver a especificar las funciones como parte de una función de convergencia. Por ejemplo, la función que establece la correspondencia entre primitivas de servicio de la capa red y primitivas de servicio de una subred específica (por ejemplo la SCCP del SS N.º 7) se llama función de convergencia.

Aplicaciones del SS N.º 7 que utilizan la TCAP (es decir, que la TCAP usuario más la TCAP representa un protocolo de capa de aplicación) y la PCS-RDSI (cuya estructura se basa en la ALS de ISO) utilizan la SCCP del SS N.º 7. La SCCP proporciona un servicio de capa de red similar al de OSI. Las aplicaciones de PCS-RDSI y de TCAP utilizan los servicios sin conexión de la SCCP. Para maximizar la portabilidad de estas aplicaciones a cualquier otra subred, deben especificarse de manera que hagan uso de un servicio de capa de red similar al de OSI.

11 Aplicación de directrices de arquitectura de protocolo: parte aplicación de red inteligente (PA-RI)

En la presente cláusula se describe el modo en que se aplican las directrices sobre arquitecturas de protocolo a la parte aplicación de red inteligente (PA-RI). El detalle de la especificación de la PA-RI figura en la Recomendación Q.1218.

11.1 Realización de conceptos RI en el protocolo

Para facilitar la definición de capacidades RI, el CCITT ha adoptado un método de especificación, denominado modelo conceptual RI, que parte del nivel de abstracción más elevado (por ejemplo, lo que un servicio da al usuario de extremo) y llega hasta el nivel de abstracción más bajo, (por ejemplo, los detalles del protocolo entre elementos de red que realizan el servicio). Una ayuda para ello es el concepto de «planos»; existen tres planos de interés para esta discusión y que permiten visualizar la RI de acuerdo a:

- las capacidades globales que debe ofrecer una red para diseñar un servicio destinado al usuario de extremo (plano funcional global);
- los efectos que tiene la distribución de diversas capacidades, dentro de una red, en el logro de los efectos globales (plano funcional distribuido); y
- la realización física de estas capacidades mediante un protocolo normalizado entre nodos de red (plano físico).

Este enfoque «descendente» para construir capacidades RI independientes del servicio, a las que puede accederse mediante interfaces normalizadas, se discute en las subcláusulas que siguen. Sólo se examinan las prestaciones (features) de cada «plano» que ayudan directamente a comprender la PA-RI.

11.1.1 Visión desde el plano funcional global

El plano funcional global (GFP) proporciona una visión global y abstracta de las capacidades ofrecidas por la red, tal como son percibidas por los diseñadores de servicio de red.

Con este objeto, las normas RI han definido una unidad básica de modularidad denominada bloque constructivo independiente del servicio (SIB). Los SIB se definen para constituir abstracciones de recursos/funciones de red independientes del servicio que son visibles y accesibles a través de interfaces normalizadas. Cada SIB representa una capacidad de red particular realizada a través de una colección (afín) de procedimientos. Por ejemplo, la capacidad de un elemento de red para interactuar con un usuario de extremo puede modelarse como un SIB. Los procedimientos que constituyen dicho SIB son, por ejemplo, «reproducir un anuncio», «reunir dígitos introducidos por el usuario», etc. Los SIB son manipulados vía sus interfaces normalizadas por los programas de lógica de servicio (SLP) para proporcionar funcionalidad específica al servicio. Como el plano funcional global (GFP) «oculta» los efectos de la distribución de capacidades, los SIB son vistos como entidades «monolíticas» por «usuarios» de los SIB.

Son ejemplos de SIB:

SIB: TRANSLATION (TRADUCCIÓN)

Procedimientos: Traducir [un conjunto de dígitos], ...

SIB: USER INTERACTION (INTERACCIÓN DE USUARIO)

Procedimientos: Formular invitación (GivePrompt) ReunirDígitos (CollectDigits), ...

En estos ejemplos las capacidades de un SIB, tales como «traducción» pueden utilizarse en situaciones muy diferentes; por ejemplo, dicho SIB puede ser invocado por un programa de servicio de llamada gratuita (Freephone) para traducir el número de llamada gratuita a un número encaminable por la red; para otro servicio, debe invocarse al mismo SIB para traducir un número llamante al nombre del llamante.

11.1.2 Visión desde el plano funcional distribuido

Una RI no es en realidad una entidad monolítica, tal como es percibida desde el punto de vista del GFP, sino más bien una configuración distribuida de entidades físicas vistas en el plano físico del modelo conceptual de RI. Los SIB, que son percibidos como entidades monolíticas simples en el GFP (a los fines de diseño del servicio), pueden estar realizados en efecto a partir de una configuración distribuida de capacidades implementadas en diferentes entidades físicas dentro de una red. Por consiguiente, será preciso un protocolo para correlacionar las acciones de la configuración distribuida de capacidades. Para facilitar la definición de los protocolos y capacidades de entidad física necesarios para realizar cada SIB se ha definido un modelo de referencia en el plano funcional distribuido (DFP) (similar al «método de tres etapas, modelo funcional paso 2.1). Este modelo define un cierto número de tipos de entidad funcional (FE), por ejemplo función de conmutación de servicio (SSF), función de control de servicio (SCF), función de recursos de servicio (SRF) y función de datos de servicio (SDF) que se describen en el párrafo siguiente. Se pretende que sea sustancialmente genérico de tal forma que pueda emplearse como una plantilla para modelar la distribución de todas las prestaciones de servicio basadas en RI y los SIB. Una entidad funcional es una agrupación de varias capacidades proveedoras de servicio. Cada FE representa una agrupación de capacidades que debe realizarse en una sola entidad física.

La SSF contiene las funciones más allá de las necesarias para el control de llamada básica (es decir, el procesamiento de llamada clásico en una central telefónica) que acceden a los nuevos servicios suplementarios proporcionados por la SCF. La SCF contiene la lógica de servicio RI para el tratamiento de las actividades de procesamiento de llamada relativas al servicio. Cuando se alcanzan ciertos puntos de decisión durante el procesamiento de una llamada, la SCF proporciona la información dependiente del servicio que permite hacer avanzar el procesamiento de la llamada en la SSF. La SDF contiene funciones que tratan el acceso a, o la gestión de, datos relativos a la red o al servicio. La SRF proporciona cierto número de recursos (por ejemplo, dispositivos de reconocimiento del habla, receptores y generadores de tonos DTMF, dispositivos de procesamiento de habla sintetizada, etc.) a los que pueden acceder otros elementos de la red.

Un SIB (monolítico) aplicado al DFP se descompone en un conjunto interactuante de capacidades que se pueden modelar como un par cliente-servidor, con uno y otro situados en diferentes tipos de entidad funcional. En la Figura 14 se representa esta situación.

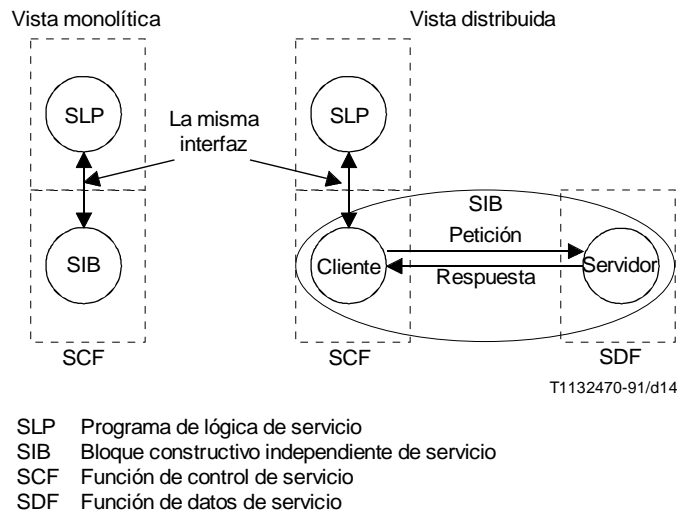


FIGURA 14/Q.1400

Descomposición de un SIB como un par cliente-servidor

Cientes y servidores tienen el siguiente significado bien definido en el diseño orientado a objeto: un objeto proporciona acceso a sus capacidades a través de una o varias interfaces bien definidas. Es posible que los servicios proporcionados por este objeto sean en realidad proporcionados por una estructura interna del mismo, constituido por un grupo de objetos que interactúan para proporcionar el comportamiento externo resultante. En una estructura particularmente útil denominada modelo cliente-servidor, dos objetos interactuantes pueden definirse de tal forma que un objeto, denominado el cliente, hace uso de los servicios proporcionados por el otro, el servidor, a través del intercambio de un conjunto de «mensajes»/«flujos de información»/«operaciones» definido, denominado también protocolo. La interfaz cliente-servidor es el conjunto de operaciones que el objeto cliente invoca sobre un objeto servidor para proporcionar un servicio al objeto «exterior» encapsulante, de tal forma que la interfaz resultante de este último no cambia.

Como se muestra en la parte izquierda de la Figura 14, la interfaz entre el programa de lógica de servicio (SLP) y el SIB se define en el GFP. Esta interfaz es preservada a pesar del hecho de que en la vista distribuida (lado derecho de la Figura 14) conviene mostrar la distribución de la capacidad del SIB como un par cliente-servidor.

Por ejemplo, un SIB traducción (que efectúa, por ejemplo un procedimiento de traducción de número) puede modelarse como si estuviera realizado (parcialmente) en una función de control de servicio (SCF) y en una función de datos de servicio (SDF), con el solicitante de la traducción (o «cliente») en la SCF y el traductor (o «servidor») en la SDF.

Como puede verse en el lado izquierdo de la Figura 14, la lógica de servicio que interactúa con un SIB a través de una interfaz normalizada tiene la impresión de que está interactuando con el SIB completo. En una realización distribuida, como se muestra en el lado derecho de la Figura 14, interactúa únicamente con el «cliente» que está implementado en la SCF. Dicho «cliente» coopera con su «servidor» en la SDF, si es necesario, para completar el procedimiento solicitado. En este ejemplo particular, virtualmente todo el procesamiento asociado al SIB traducción sería hecho por el «servidor» en la SDF, y el «cliente» en la SCF proporcionaría poco más que un acceso distante a su contraparte en la SDF.

Asimismo, un SIB interacción de usuario puede modelarse como un par cliente-servidor SCF-SRF, en el cual el «cliente» en la SCF proporciona acceso distante al «servidor» en la SRF e insta a este último a ejecutar las acciones adecuadas para la interacción con el usuario, tales como la reproducción de algún anuncio y la reunión de las cifras marcadas por el usuario.

Por consiguiente, es necesario definir el flujo o flujos de información entre el «cliente» y el «servidor» para asegurarse de que efectúan transparentemente la función solicitada del SIB.

Como todos los SIB se aplicarán al mismo modelo en el DFP, a cada FE se le asignarán clientes/servidores de diferentes SIB. Por ejemplo, una SSF contendrá «servidores» procedentes de la descomposición de los SIB llamada básica, tarificación y notificación de status. En la Recomendación Q.1213, «Plano funcional global para el conjunto de capacidades 1 de la red inteligente» figura una descripción de todos los SIB. Una SCF contendrá un cliente para el procedimiento «conexión» del SIB llamada básica y un servidor para el procedimiento «traducir» del SIB traducción. El conjunto total de flujos de información entre dos FE cualesquiera será el número de flujos de información cliente/servidor que soportaran.

En la Figura 15 aparece una representación similar con respecto al protocolo FEA a FEA y el «protocolo de acceso a SIB», que es aparentemente como la interfaz de programación de aplicación o «API» que se estudia en relación con las redes inteligentes. Se entiende que este último no se especificará para el CS1 pero se reconoce que constituye una parte esencial del conjunto de especificaciones de la RI en evolución.

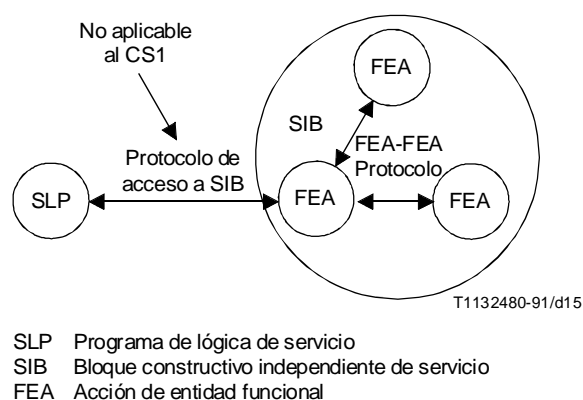


FIGURA 15/Q.1400

Acceso a SIB y protocolo FEA-FEA tal como son vistos en el DFP

11.1.3 Visión desde el plano físico

Como su nombre lo indica, el plano físico es donde las abstracciones del GFP y del DFP se realizan asignando las entidades funcionales a los diversos elementos de red o, como se denominan, entidades físicas. La relación de los SIB y las FE con la PA-RI es sutil, porque debe recordarse que el SIB está definido en el GFP. El SIB «proyecta una sombra» de su presencia en el DFP, donde cada sombra del SIB cubre una o más FE.

En la subcláusula anterior se indicó que cada SIB puede modelarse en el DFP como una familia de pares cliente/servidor cuyo comportamiento es correlacionado por flujos de información. Un grupo de clientes o servidores procedentes de distintos SIB puede ser asignado a una entidad funcional particular. Una FE completa debe ser implementada en una entidad física. Sin embargo, diferentes FE pueden ser implementadas en las mismas o en diferentes entidades físicas. Si dos FE se encuentran en entidades físicas distantes conectadas por una red, los flujos de información definidos en el DFP se realizan en el plano físico mediante un protocolo de capa de aplicación basado en la OSI, normalizado; es decir, un protocolo de aplicación de RI. Si dos FE se encuentran en el mismo equipo físico, la realización de sus flujos de información es un asunto local que no está sometido a normalización. No obstante, como la distribución de las FE a las PE (entidades físicas) no está determinada de antemano, todos los flujos de información entre FE deben realizarse como parte de la PA-RI. Además, no todos los elementos de red tienen que implementar las capacidades de cada uno de los SIB definidos; si un SIB no está implementado en la red no se requerirán los correspondientes pares cliente-servidor y flujos de información. Por consiguiente, un método modular para el diseño de la PA-RI facilitará las futuras potenciaciones de protocolos, que serán necesarias cuando se creen nuevos SIB o si hay que potenciar SIB existentes.

Debe examinarse ahora la relación entre los SIB y la PA-RI. Se propone un método modular, basado en «bloques constructivos» para implementar la PA-RI, debido a que:

- cada SIB se modela como una familia distinta de pares cliente/servidor y flujos de información relativos a los mismos;
- no todas las redes tienen que implementar todos los SIB, si un SIB no está implementado en la red, no serán necesarios los correspondientes pares cliente/servidor y flujos de información;
- un método modular facilitaría las futuras potenciaciones (SIB nuevos o potenciaciones de SIB existentes).

Dicho método modular basado en «bloques constructivos» existe ya para el diseño del protocolo de aplicación RI: el concepto de elemento de servicio de aplicación (ASE). Este se define en ISO 9545 como un conjunto de funciones de aplicación que proporciona la capacidad de interfuncionamiento de invocaciones de entidad de aplicación para una finalidad específica. En este caso, la «finalidad específica» es una comunicación relacionada con SIB. Por consiguiente, los elementos del protocolo necesarios para cada SIB podrían definirse por un conjunto de uno o más ASE.

El paradigma que parece más adecuado para modelar los flujos de información entre un cliente y un servidor es el de una interacción petición/respuesta. El cliente solicita que el servidor ejecute alguna acción y éste le responde con los resultados cuando ha concluido la tarea o informa al cliente de que no puede concluirla. Cada flujo de información cliente-servidor tendrá, desde luego, sus propias peticiones y respuestas específicas. Si hubiera que definir un protocolo para cada aplicación que decida modelar su comunicación utilizando el paradigma petición/respuesta, habría que definir y gestionar un número muy elevado, potencialmente infinito, de protocolos; teniendo esto presente, el CCITT ha normalizado un mecanismo, denominado elemento de servicio de operaciones a distancia (ROSE), donde se efectúa una separación entre:

- a) el «vehículo» genérico común para el transporte de una petición (denominado, en la jerga técnica, la invocación de una operación) y el envío (o retorno) de la respuesta; y
- b) la sintaxis y semántica específicas a la aplicación, empleadas en las peticiones y respuestas.

El inciso a) es el protocolo ROSE especificado en la Recomendación X.229. El inciso b) se denomina ASE de usuario ROSE y las directrices para especificar estos ASE figuran, entre otras cosas, en la Recomendación X.219. En la subcláusula siguiente se examina con más detalle la utilización del ROSE por la PA-RI.

En la subcláusula anterior se ha examinado la forma de modelar un SIB traducción como un par cliente-servidor (o, en general, una familia de estos pares), uno de ellos situado en la SCF y el otro en la SDF, correlacionados por flujo(s) de información. Suponiendo que la SCF y la SDF (y por consiguiente el cliente y el servidor) están implementados en entidades físicas diferentes (por ejemplo, en un punto de control de servicio (SCP) y en una base de datos especializada, respectivamente), el flujo de información cliente/servidor correspondiente debe ser implementado como protocolo. El protocolo para realizar estos flujos de información podría estar definido por uno (o más) ASE.

11.1.4 Plataforma de protocolo PA-RI

A corto plazo dicho protocolo deberá utilizar las plataformas y normas de protocolo existentes (por ejemplo, TCAP, Q.932, X.217/219) siempre que sea posible. Sin embargo, para asegurar una evolución sin contratiempos hacia una plataforma común alineada con la OSI, y a más largo plazo, idealmente debe ser independiente de los protocolos de comunicaciones subyacentes específicos.

Las «normas existentes» (incluidas TCAP y Q.932) se basan todas ellas en la Norma ISO 9545 «estructura de capa de aplicación») y en el ROSE de las Recomendaciones X.219/229. Los flujos de información entre los pares cliente/servidor se realizan en la PA-RI mediante el uso de operaciones a distancia. El cliente solicita al servidor que efectúe un procedimiento encapsulando los detalles de la petición en un PDU de INVOCACIÓN. Los resultados (en caso de existir) se envían en una PDU de RETORNO RESULTADO (RETURN RESULT) o de RETORNO ERROR (RETURN ERROR), según que la solicitud específica (es decir, la operación invocada) pueda completarse o no. Los errores de sintaxis en los protocolos PA-RI o ROSE se indican mediante la PDU de RECHAZO (REJECT).

La semántica específica de los procedimientos cliente/servidor particulares se define utilizando los macros OPERATION y ERROR que constituyen una notación para mostrar la relación entre los «datos de usuario» de las distintas PDU de ROSE necesarias para completar un procedimiento a distancia. El MACRO OPERATION describe, para una operación dada, [referenciada por un valor INTEGER (entero) u OBJECT IDENTIFIER (identificador de objeto)] los argumentos (es decir, los parámetros) que acompañan a la invocación de operación, los argumentos (parámetros) que son retornados si se completa con éxito la operación y las causas de error que señalan la incapacidad para completar dicha operación. En el caso de que una operación requiera una «operación ligada» para estar completa,

ello también se indica aquí. Los argumentos que califican aún más el informe de un error se especifican a través de un MACRO ERROR. En la Recomendación Q.775, Directrices para la utilización de capacidades de transacción, figuran detalles sobre los macros OPERATION y ERROR así como la forma de utilizarlos; esta información también aparece en las Recomendaciones X.219 y X.229.

Por consiguiente, el flujo o flujos de información cliente/servidor se especifican en protocolo por módulos ASN.1 que indican, utilizando las notaciones MACRO OPERATION y ERROR, un conjunto de operaciones y errores que comprenden la capacidad SIB.

11.2 Estructura en la capa de aplicación

Las necesidades de comunicación para las aplicaciones RI son proporcionadas por una entidad de aplicación (AE). Esta AE consta de varios bloques constructivos, uno de los cuales es TCAP cuyo objetivo es proporcionar un mecanismo para transportar operaciones distantes y sus resultados. [En otros entornos, tales como la utilización de la pila OSI completa, será necesario contar con el elemento de servicio de control de asociación (ACSE).] Cada AE contendrá asimismo uno o más ASE de usuario TCAP que son módulos de especificaciones que contienen las definiciones de operaciones distantes que constituyen la sintaxis abstracta de los datos intercambiados.

A partir de estos bloques de construcción hay varios métodos para estructurar las AE. Estos métodos se indican a continuación, señalándose las ventajas y los inconvenientes de cada uno de ellos.

11.2.1 Método monolítico

En esta disposición todo el protocolo de aplicación que realiza los flujos de información entre todas las posibles FEA se define como un vasto ASE de usuario TCAP. El requisito es que a todos los códigos de operación y error debe asignárseles valores ENTEROS (INTEGER) locales únicos o valores IDENTIFICADOR DE OBJETO (OBJECT IDENTIFIER) globalmente inequívocos.

Esto tiene la ventaja manifiesta de la sencillez, pero tiene también el inconveniente de que la interfaz entre las dos FE no es claramente distinguida y cada nodo debe soportar todo el protocolo aunque no vaya a utilizarlo en su totalidad. La razón para ello es que utilizando el protocolo actual no hay forma de señalar qué subconjunto del protocolo total soporta cada nodo sin una toma de contacto explícita al comienzo de una transacción que precede el intercambio de datos. Estas tomas de contacto explícitas se consideran perjudiciales para la eficacia de la señalización. Por consiguiente, aun cuando la SCF y la SDF sólo pueden participar en un número limitado de relaciones cliente/servidor inter-SIB, las entidades de red que realizan estas FE tienen que soportar el conjunto completo de flujos de información (que está en correspondencia con el protocolo de aplicación definido para el tipo AE simple).

Otro inconveniente es la imposibilidad de «tomar prestado» fácilmente, de otra especificación, algún otro protocolo útil de usuario TCAP. Supóngase que en algún otro lugar se ha definido un protocolo de autenticación basado en operaciones distantes, que se considera particularmente útil. Si la PA-RI desea «tomar prestado» este protocolo, en vez de definir su propia versión, debe asegurarse que la importación del nuevo conjunto de operaciones/errores en la PA-RI no causará problemas con los valores de código.

Evidentemente, la PA-RI podría definir valores globalmente únicos (del tipo OBJECT IDENTIFIER) para códigos de operación y error. Ello requiere varios octetos adicionales para la codificación.

11.2.2 Método modular

Al diseñar un protocolo de aplicación complejo, el diseñador puede decidir estructurar el protocolo de tal forma que la AE comprenda varios ASE de usuario TCAP. Por ejemplo, los aspectos de la tarificación que se relacionan con la comunicación pueden ser agrupados, y separados de los aspectos relativos a la traducción de números. Esta estructura permite utilizar la función de tarificación en combinación con alguna otra capacidad (por ejemplo, reunir cifras) si esa combinación es útil en algún escenario de servicio.

En este método modular «descendente», la mejor forma de asegurar que los ASE de usuario TCAP constituyentes puedan coexistir en la misma AE es asegurar que las operaciones y errores estén definidos por TYPE en algún módulo (especificación). Los valores (enteros) se asignan cuando estas definiciones se importan en el módulo que define la combinación de ASE que constituyen una AE particular. Una manera más restrictiva de asegurar la unicidad de los códigos de operación/error locales consiste en asignar una gama de valores de código (enteros) a cada ASE definido. (Evidentemente, no es necesario utilizar todos los valores de dicha gama.) También en este caso siempre existe la posibilidad de proporcionar valores globalmente únicos asignando códigos de operación/error al tipo OBJECT IDENTIFIER.

La ventaja principal de utilizar la definición de operaciones/errores por TYPE y asignar valores locales solamente dentro de los módulos en los que son importados es que hay una sola definición de la sintaxis y el contenido de información de una operación particular. Si hay que modificar la operación, esto se hace una vez solamente; en el otro método, hay que cambiar cada definición replicada. Si la definición antigua no puede cambiarse fácilmente (por ejemplo, añadiendo un nuevo parámetro), se crea una nueva operación, sólo una vez, y su definición queda disponible para cualquiera que desee utilizarla. Esto facilita la administración y conduce a un método de especificación más estructurado.

11.2.3 Utilización del contexto de aplicación

En esta subcláusula se presenta otra capacidad de estructuración basada en OSI que ha sido definida por la Comisión de Estudio XI del CCITT y que será adoptada por diversos protocolos de señalización que utilizan capacidades de transacción. Esta capacidad de estructuración, llamada contexto de aplicación, se utilizará junto con la estructura modular de la capa de aplicación descrita en la cláusula 4.

En la TCPA del CCITT se ha definido un nuevo elemento de información correspondiente al contexto de aplicación cuyo objeto es identificar los ASE de usuario TC que se utilizarán durante una transacción determinada. Como se indica en las cláusulas 4 y 6 esto es preciso cuando las capacidades de la capa de aplicación se han dividido en TCAP y diversos ASE de usuario TCAP, estando relacionados cada uno de ellos con las comunicaciones para alguna capacidad específica. El contexto de aplicación se incluirá en los mensajes TCAP comenzar y continuar, así como en el mensaje para transacciones breves (dos mensajes). Sin esta pieza adicional de información en un mensaje comenzar, no hay forma de señalar desde el principio qué ASE de usuario TCAP se necesitarán para una transacción dada. El único medio para saber cómo «encaminar» una operación hacia el proceso o la capacidad correctos es utilizar un valor único de código de operación como índice para el tipo de capacidad/procedimiento solicitado. O, si hay operaciones «genéricas», es necesario «examinar más profundamente» una operación para buscar un parámetro especial; o si los parámetros se hacen también «genéricos», es preciso buscar un valor de parámetro especial para determinar la capacidad solicitada.

En la red, una instancia de comunicación entre cualquier par de entidades físicas afectará potencialmente a muchos SIB, según las entidades físicas que intervengan y la(s) prestación(es) de servicio que se esté(n) ejecutando. Puede que también sea necesario incluir capacidades de comunicación (ASE) definidas en otro lugar, por ejemplo procedentes de servicios de movilidad o de servicios suplementarios. El contexto de aplicación seleccionado debe incluir los ASE para todas las interacciones cliente/servidor previstas más, si se solicita, los ASE necesarios para los servicios de movilidad y los suplementarios. En situaciones en que un nodo particular soporta únicamente un cierto conjunto específico de capacidades, es decir en situaciones en que cada FE es implementada en una entidad física distinta, se necesita un protocolo (es decir un contexto de aplicación) diferente a través de las interfaces (flujos de información) entre cada par de FE. (Sin embargo, si dos FE se encuentran en el mismo nodo, sus comunicaciones no requieren un protocolo de comunicaciones normalizado.) Al principio de la transacción, el AC señala, el conjunto de ASE que van a ser potencialmente utilizados para el intercambio de protocolo entre las dos AE. Si hubiese definidas «versiones» de estos ASE, podrían señalarse en ese momento.

Con un protocolo monolítico, en cada AE se necesitan potencialmente todas las capacidades. No habría flexibilidad para suministrar solamente las funciones (ASE) que se consideran necesarias en un nodo dado.

De esta forma, el principio de estructuración adaptado por al menos un protocolo de aplicación de la Comisión de Estudio XI es el siguiente:

- Las operaciones y errores se definen por tipo en módulos.
- Las operaciones y errores conexos son importados por tipo en módulos denominados ASE.
- Los conjuntos de ASE constituyen un AC. En el módulo en que se define el AC, se asignan valores no solapantes a los códigos de operación/error.
- El protocolo de aplicación correspondiente se define como un conjunto de posibles contextos de aplicación.
- La AE en un nodo físico soporta uno, algunos o todos estos AC dependiendo de las FE que tenga asignadas.
- Dos AE convienen al principio de la transacción el AC que se utilizará para dicha instancia de comunicaciones.

11.3 Estructura propuesta del PA-RI

El protocolo de aplicación RI debe estructurarse de la forma modular descrita anteriormente de tal suerte que para cualquier instancia de comunicación (es decir, transacción) entre dos entidades físicas, pueda seleccionarse un contexto de aplicación que contenga los ASE necesarios para completar la capacidad de red solicitada de los SIB. Por ejemplo, entre las FE de la SSF y la SCF, el (los) posible(s) contexto(s) de aplicación vincularía(n), para una determinada transacción, los ASE para tarificación, supervisión, control de llamada básica etc. Por consiguiente, el AC es un subconjunto del protocolo RI total y especifica la porción que se necesita para comunicar entre estos dos tipos de entidades funcionales. De forma similar puede especificarse el subconjunto de protocolo RI que se necesita entre los tipos de FE de la SCF y la SRF, etc.

La estructuración modular más fácil consiste en agrupar los procedimientos que constituyen una relación cliente/servidor para ofrecer las capacidades de un SIB en un ASE de usuario TC. Puede considerarse que la descripción «genérica» del SIB (por ejemplo, CONEXIÓN o INTERACCIÓN DE USUARIO, para utilizar el ejemplo de 2.1) proporciona una «familia» de operaciones, y los procedimientos individuales son los «especificadores».

Las especificaciones se simplifican si un solo módulo ASN.1 contiene las descripciones de tipo de todas las operaciones y errores que utilizan la notación MACRO. Cuando se construyen ASE específicos para la AE en una entidad física, se da a las operaciones y errores valores localmente únicos. Las combinaciones de ASE se definen por un contexto de aplicación y el nombre de este contexto se transporta en el protocolo al principio de una transacción.

11.4 Suposiciones en el protocolo

El PA-RI será un conjunto de ASE de usuario de un protocolo de capa de aplicación alineado con el ROSE (elemento de servicio de operaciones distantes) de las Recomendaciones X.219 y X.229. La funcionalidad ROSE es proporcionada en el SS N.º 7 por la subcapa componente (CSL) de TCAP y en DSS 1 por el IE facilidad de la Recomendación Q.932. La capa de aplicación debe ser independiente del mecanismo de transporte subyacente (por ejemplo, quizás podría utilizarse TCAP sobre la Recomendación X.25). Se utilizarán las cuatro unidades de datos de protocolo de aplicación (APDU) de la subcapa de componente de la TCAP que están completamente alineadas con ROSE, a saber:

- Invocar (Invoke)
- Retornar Resultado (Return Result)
- Retornar Error (Return Error)
- Rechazar (Reject)

y cada operación Invocar corresponderá a una de las siguientes cuatro clases posibles de operaciones:

- Clase 1: Se informa del éxito (Retorno Resultado) o del fracaso (Retorno Error) de la operación Invocar
- Clase 2: Sólo se informa del éxito
- Clase 3: Sólo se informa del fracaso
- Clase 4: No se informa del éxito ni del fracaso

Se supondrá que la subcapa de transacción (TSL) de la TCAP proporcionará servicios para iniciar (comenzar), continuar (continuar) y finalizar (terminar para compleción correcta, abortar para compleción anormal) transacciones de una llamada particular y para reunir múltiples PDU de ROSE en un solo mensaje.

La estructura de capa de aplicación basada en la TCAP que se utilizará para la RI se representa en la Figura 16.

11.5 Estructura de la parte de aplicación RI

Como se ha visto anteriormente, la PA-RI puede estructurarse como un ASE monolítico o como un conjunto de varios ASE agrupados por funcionalidad. Este examen puso de manifiesto las ventajas inherentes a este último método. En resumen, la división de las operaciones en agrupaciones autocontenidas de funciones es útil si existe la posibilidad de reutilizar las agrupaciones para una variedad de contextos diferentes según la distribución actual, proyectada y potencial a largo plazo de las capacidades de red.

En esta subcláusula se examinan los criterios para determinar la agrupación funcional de operaciones en ASE.

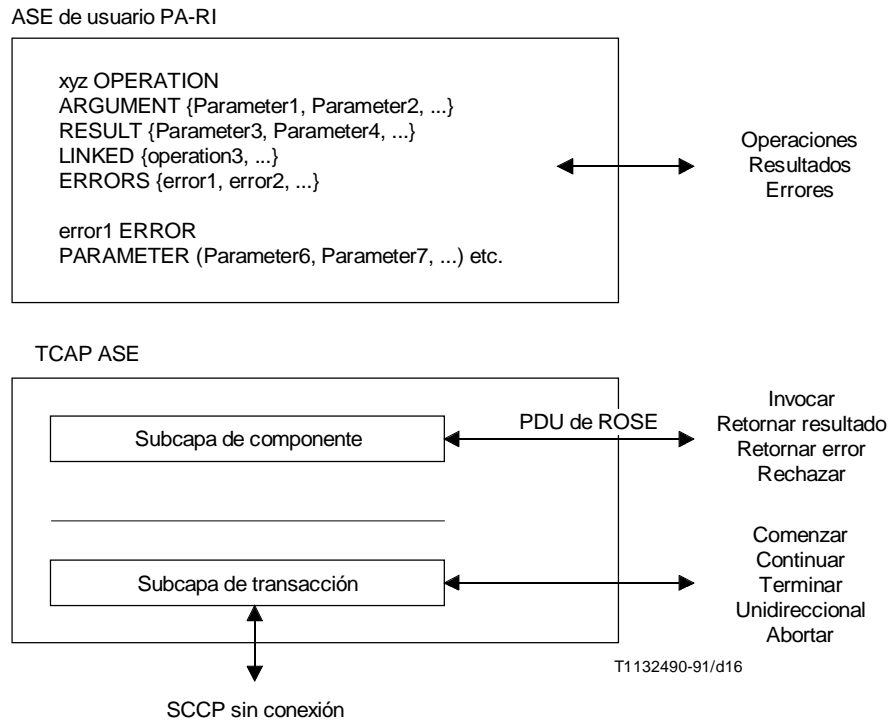


FIGURA 16/Q.1400
Estructura de capa de aplicación del SS N.º 7

11.5.1 Criterios para agrupar operaciones en ASE

A continuación se dan las directrices que deben seguirse para agrupar operaciones en ASE:

- *Relación de los SIB con los ASE:* Es posible que las relaciones SIB-ASE sean de uno a uno, de uno a varios, o de varios a uno. (Algunos SIB, por su propia naturaleza, pueden ser procesados en una entidad funcional particular y por consiguiente no requieren ningún protocolo.) Sin embargo, no parece práctica una relación de varios a varios en la que operaciones relativas a los SIB estén completamente reempaquetadas. Por ejemplo, el empaquetamiento de algunas operaciones de tarificación con operaciones de procesamiento de llamada y de algunas operaciones de tarificación con operaciones de interacción del abonado que llama pueden no conducir a combinaciones significativas y esto no es deseable.
- *Distribución funcional:* Un aspecto importante de la RI es la posibilidad de una correspondencia flexible entre entidades funcionales y entidades físicas, es decir, la aptitud de implementar entidades funcionales coubicadas o separadas por una interfaz normalizada. Las operaciones distantes efectuadas por el mismo par de entidades funcionales tienen la posibilidad de ser agrupadas en un ASE, mientras que las realizadas por pares diferentes de FE no deben agruparse unas con otras. Por ejemplo, se podría agrupar operaciones necesarias para soportar los SIB anuncio y reunir información en un ASE, puesto que ambas requieren la interacción SCF-a-SRF, pero no se desearía agrupar operaciones para los SIB traducción (interacción SCF-a-SDF) y proceso de llamada básica (SCF a SSF) en el mismo ASE.
- *Reutilización modular:* La posibilidad de volver a utilizar los ASE en muchos contextos diferentes es un criterio de buen diseño. Por ejemplo, un ASE de gestión de tráfico de red para el filtrado del tráfico puede ser útil para las interfaces SCF-SSF y SDF-SCF.

- *Objetos*: Otras áreas de normalización, fundamentalmente la gestión de red, han utilizado técnicas de modelado orientadas a objetos como método para derivar agrupaciones de operaciones lógicamente completas y para predecir la posible distribución futura de la funcionalidad de la red. Si se aplican técnicas de análisis orientadas a objetos, parece útil agrupar operaciones que actúen sobre un objeto «conexión de extremo a extremo» en un ASE y operaciones que actúen sobre un objeto «trayecto de conexión» en otro ASE.
- *Evolución futura*: Evidentemente, los conjuntos de capacidades futuras se construirán sobre los cimientos que proporcionará CS1. Tiene que ser posible añadir nuevas capacidades sin tener que modificar las definiciones de ASE utilizadas para los conjuntos de capacidades anteriores. Las modificaciones de un ASE (por ejemplo, adición de nuevos parámetros a operaciones del ASE o de una nueva operación al ASE) en una nueva versión de éste no deben influir en las definiciones de otros ASE. También será necesario para el desarrollo de los ASE de CS1 tener en cuenta la posible distribución futura de la funcionalidad de red. Por ejemplo, puede que sea oportuno combinar las operaciones de procesamiento de llamada e interacción con el abonado llamante en el mismo ASE; sin embargo, dicho ASE excluiría la posibilidad de soportar la conexión de señalización entre una entidad física (PE, *physical entity*) que contenga una SCF y una PE autónoma (stand-alone) que contenga capacidades de función de recursos especializados (SRF).

11.5.2 Criterios para identificación de operaciones

La formación de operaciones de PA-RI o las preguntas sobre operaciones a distancia realizadas a través de interfaces de RI, deben considerarse cuidadosamente. Las decisiones tomadas deben tener en cuenta las configuraciones físicas actuales y potenciales, la flexibilidad del protocolo y los asuntos relativos al comportamiento en tiempo real. Por ejemplo, para determinar si los parámetros de procesamiento de llamada y de tarificación de llamada deben combinarse en una operación, deben tenerse en cuenta las siguientes circunstancias:

- ¿Es necesario que la tarificación venga soportada por una multiplicidad de operaciones de procesamiento de llamada y de otro tipo (por ejemplo, interacción con el abonado llamante) en otros ASE?
- ¿Qué consecuencias tendría el que los futuros diseñadores de sistemas decidiesen separar físicamente la funcionalidad de tarificación de la funcionalidad de procesamiento de llamada?
- ¿Qué consecuencias tendría el que otro usuario-TCAP o usuario-ROSE quisiese «tomar prestadas» capacidades de tarificación de la PA-RI? ¿Cuál será el grado de facilidad de reutilización modular?
- ¿Cómo resultará afectado el comportamiento en tiempo real?

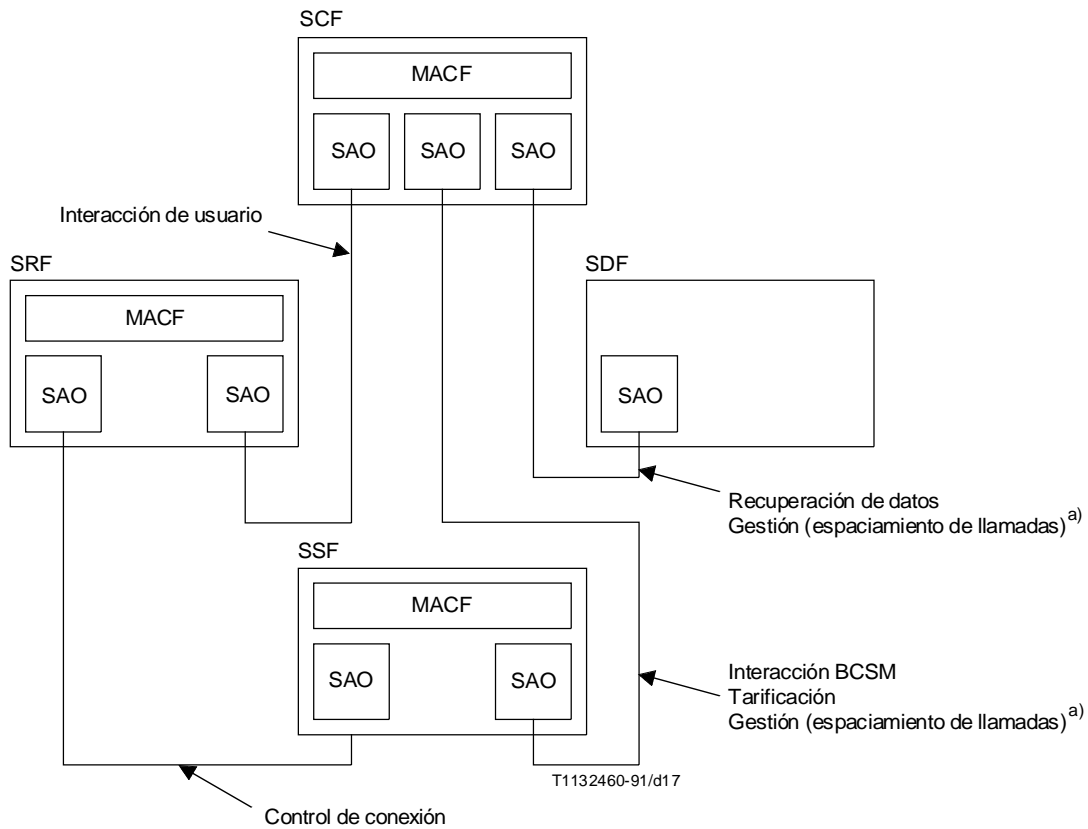
Para las operaciones conviene que las preguntas sean lo más específicas posible. Como la TSL de la TCAP permite empaquetar múltiples componentes en un mensaje, puede soportarse la modularidad necesaria sin que ello tenga ninguna influencia sobre el número de transacciones requeridas y con una tara mínima. Desde luego, es menester que dicha modularidad proporcione beneficios futuros y no haga excesivamente complejo el protocolo.

También deben considerarse las siguientes circunstancias al determinar el conjunto de operaciones de PA-RI:

- Si una operación es tan genérica que se prevé una multiplicidad de posibles tipos de resultados, es probable que se necesite más de una operación. Por otro lado, si se proponen múltiples operaciones que formulen la misma pregunta y esperen los mismos resultados, sólo debe requerirse una operación.
- En teoría, las operaciones deben ser lo suficientemente específicas como para que la clase de operación sea identificable a partir del código de operación. Este código se utiliza como índice en la definición de la operación para la notación MACRO. La presencia/ausencia de las palabras clave RESULTS (RESULTADOS) y ERRORS (ERRORES) determina la clase de operación. Obsérvese que la clase de operación no se decide dinámicamente sino que es aceptada por ambos pares como parte de la definición de ASE.

11.6 Ejemplo hipotético

En la Figura 17 aparece un ejemplo hipotético para ilustrar la utilización de varios ASE para PA-RI (ninguno de los ASE mostrados en la Figura 17 debe tratarse como una recomendación específica para PA-RI). Obsérvese que el protocolo de la gestión (espaciamento de llamadas) puede ser aplicable en diversas relaciones y por consiguiente debe especificarse como un ASE.



- SCF Función de control de servicio
- SRF Función de recursos especializados
- SDF Función de datos de servicio
- SSF Función de conmutación de servicio
- MACF Función de control de asociación múltiple
- SAO Objeto de asociación simple
- ASE Elemento de servicio de aplicación
- BCSM Modelo de estado de llamada básica

a) ASE reutilizado.

FIGURA 17/Q.1400
Ejemplo hipotético para ilustrar la utilización de ASE

12 Mecanismos y reglas de compatibilidad en SS N.º 7 y DSS 1

Las subcláusulas 12.1 a 12.4 se refieren a protocolos de señalización no basada en OSI y a protocolos OA&M. La subcláusula 12.5 trata los protocolos OSI (basados en ROSE).

12.1 Antecedentes

El amplio ámbito del sistema de señalización exige que el sistema total incluya una gran diversidad de funciones y que puedan añadirse nuevas funciones para responder a futuras aplicaciones ampliadas. Como consecuencia, puede que sólo se necesite utilizar un subconjunto del sistema total en una aplicación determinada.

Una característica fundamental del sistema de señalización consiste en que está especificado con una estructura funcional para obtener flexibilidad y modularidad para diversas aplicaciones dentro de la concepción de un sistema único. Ello permite realizar el sistema como un cierto número de módulos funcionales que facilitan la adaptación del contenido funcional de la operación del SS N.º 7 y/o del DSS 1 a los requisitos de determinadas aplicaciones.

Las especificaciones CCITT del sistema de señalización detallan las funciones y su utilización para la operación internacional del sistema. Muchas de esas funciones también se requieren en aplicaciones nacionales típicas. Además, en cierta medida, el sistema incluye prestaciones que son propias de aplicaciones nacionales. Por tanto, las especificaciones del CCITT constituyen una base normalizada internacionalmente para una amplia gama de aplicaciones nacionales de señalización por canal común.

El SS N.º 7 es un sistema de señalización por canal común y el DSS 1 es un sistema de señalización de acceso digital. Sin embargo, como consecuencia de su modularidad y su prevista utilización como base para aplicaciones nacionales, los sistemas pueden aplicarse de diversas formas. Por regla general, para definir la utilización de un sistema en una aplicación nacional determinada debe efectuarse una selección de las funciones especificadas por el CCITT, lo que dependerá de la naturaleza de la aplicación.

Los sistemas SS N.º 7 y DSS 1 son sistemas de señalización evolutivos que han sido objeto de cierto número de mejoras. Para facilitar la evolución ha sido preciso incorporar algunos mecanismos de compatibilidad en varios elementos funcionales y aplicar determinadas reglas de compatibilidad a la mejora del protocolo. En las Recomendaciones correspondientes de las series Q.700 y Q.900 aparecen especificaciones detalladas de los mecanismos de compatibilidad en cada elemento funcional. En la presente Recomendación sólo se indican los aspectos generales.

A continuación se indican las reglas de compatibilidad que se aplican a todos los elementos funcionales del SS N.º 7 y del DSS 1.

12.2 Requisitos evolutivos

Al aplicar los protocolos de aplicación (por ejemplo, PU-RDSI, ASE), el principal requisito evolutivo es la capacidad de añadir nuevos servicios de abonado, nueva administración y servicios de red al protocolo.

En la SCCP y la MTP, los requisitos evolutivos difieren en que las versiones iniciales proporcionan funciones de transporte básicas generalmente estables. Las mejoras fundamentales se han introducido en los aspectos de los protocolos relacionados con la gestión.

Si bien los requisitos evolutivos son diferentes en los distintos elementos del SS N.º 7, es posible incorporar ciertos mecanismos comunes en los diversos elementos funcionales.

12.3 Compatibilidad hacia adelante y hacia atrás

Los mecanismos de compatibilidad pueden clasificarse en:

- mecanismos de compatibilidad hacia adelante y
- reglas de compatibilidad hacia atrás.

Los mecanismos de compatibilidad hacia adelante se definen como un esquema para permitir que una versión de protocolo se comuniquen e interfuncione eficazmente con futuras versiones de dicho protocolo. Es decir, que una versión de un protocolo no debe restringir la posibilidad de que protocolos futuros proporcionen capacidades adicionales.

Las reglas de compatibilidad hacia atrás se definen como un esquema para asegurar que las futuras versiones del protocolo sean capaces de enviar mensajes de protocolo a las versiones anteriores, los cuales serán comprendidos y completamente procesados por un nodo que soporta la versión anterior. Es decir, que las versiones futuras de un protocolo deben permitir que las versiones anteriores interfuncionen con ellas, y no han de reducir el nivel de servicio de estas últimas.

12.4 Reglas de compatibilidad para el SS N.º 7 y el DSS 1

A cada elemento del SS N.º 7 (por ejemplo PU-RDSI) y del DSS 1 se aplican las siguientes reglas de compatibilidad cuando se mejoran los protocolos o cuando se prepara una versión posterior de uno de ellos.

12.4.1 Reglas para la compatibilidad hacia adelante

Todas las futuras versiones de las Recomendaciones del CCITT relativas a elementos de protocolo del SS N.º 7 no basados en OSI (por ejemplo, SCCP, PU-RDSI, etc.) y DSS 1, a partir de 1992, deberán incluir un mecanismo para asegurar la compatibilidad hacia adelante. A continuación se enumeran los requisitos básicos de dicho mecanismo:

- i) incluir la aptitud para enviar un mensaje que indique que la información recibida no se ha comprendido, como respuesta a un mensaje o parámetro no reconocido;
- ii) enviar este mensaje al nodo responsable de la información confusa, si se dispone de la información de encaminamiento necesaria;
- iii) para los protocolos existentes, señalar la acción que debe ejecutarse al recibir los valores de reserva (spare) o reservados (reserved) de parámetros definidos, por ejemplo, tratarlos como los valores por defecto correspondientes, transmitirlos sin modificarlos en los nodos intermedios e ignorarlos en los nodos extremos;
- iv) al definir nuevos mensajes, parámetros o valores de parámetros para soportar una nueva función, incluir en la especificación la acción que debe realizarse cuando se recibe un mensaje confuso en respuesta al nuevo mensaje, parámetro o valor que indique que la información no fue comprendida;
- v) los mensajes que requieran acuse de recibo sólo deben ser enviados un número limitado de veces (por ejemplo, tres). Si no se recibe respuesta, el punto de señalización emisor debe suponer que no está disponible la facilidad e informar a la gestión local;
- vi) indicar que todos los nuevos mensajes deben tener la posibilidad de añadir nuevos campos opcionales;
- vii) los códigos no asignados de campos definidos deben ser examinados y tratados como códigos en reserva.

Adviértase que las Recomendaciones de 1992 sobre la ISUP (Recomendaciones Q.76x) contienen un procedimiento especial de compatibilidad. En este procedimiento se emplea un indicador de instrucción, que comprende información acerca del tratamiento de un parámetro o mensaje que no se reconoce (por ejemplo, descarte, paso de largo, envío del mensaje confusión). Este indicador se envía con cada nuevo mensaje o parámetro. En lo que se refiere a los parámetros que contienen nuevos valores, se supone que el indicador de instrucción correspondiente a todo el parámetro puede aplicarse a todos los valores que éste contiene. En cuanto a los mensajes, parámetros y valores de parámetros existentes, se indica en forma tabular la acción necesaria si se recibe información que no se reconoce.

12.4.2 Reglas para la compatibilidad hacia atrás

Todas las versiones futuras de las Recomendaciones del CCITT para elementos del SS N.º 7 no basados en OSI (por ejemplo, SCCP, PU-RDSI, etc.) y para DSS 1, a partir de 1992, deberán incluir un mecanismo para asegurar la compatibilidad hacia atrás. A continuación figura una lista de los requisitos básicos de dicho mecanismo.

12.4.2.1 Mensajes existentes

- i) deberá ser posible recibir todos los mensajes existentes, ya que la eliminación de un mensaje supone la eliminación de una función;
- ii) el efecto de recibir cualquier mensaje, parámetro o función existente, en una nueva versión, debe ser el mismo que en las versiones anteriores. Por consiguiente, los efectos de los nuevos parámetros o de los valores de los parámetros será puramente aditivo.

12.4.2.2 Parámetros de mensaje existentes

Los parámetros de mensaje consisten en tres tipos básicos y aparecen en un orden predefinido: longitud fija obligatoria, longitud variable obligatoria y longitud opcional fija o variable.

Deberán aplicarse las siguientes reglas:

- i) ningún parámetro de longitud fija del tipo obligatorio se cambiará a longitud variable;
- ii) ningún parámetro de longitud variable del tipo obligatorio se cambiará al tipo fijo;
- iii) los parámetros opcionales no se convertirán en obligatorios;

- iv) los parámetros obligatorios no se convertirán en opcionales;
- v) no se añadirán parámetros obligatorios adicionales a un mensaje;
- vi) en los mensajes existentes cuyo formato permita parámetros opcionales, se admiten parámetros opcionales adicionales;
- vii) los parámetros obligatorios existentes no deberán eliminarse de mensajes existentes;
- viii) no deberá reducirse la gama de ningún parámetro para un mensaje existente;
- ix) no se cambiará en un mensaje existente el significado de cualquier valor de parámetro definido;
- x) no hay restricciones a los parámetros de nuevos mensajes.

12.4.2.3 Nuevos mensajes

- i) pueden añadirse nuevos mensajes después de que una Recomendación ha sido publicada. Sin embargo, los nodos que no reconozcan estos nuevos mensajes responderán con un mensaje que indique que no se reconoció la información;
- ii) el mensaje «información no reconocida» no deberá enviarse nunca como respuesta a un mensaje «información no reconocida» recibido ni como respuesta a otros mensajes reconocidos recibidos en un estado de llamada incorrecto.

Para tratar estas situaciones debe definirse una acción por defecto adecuada.

12.4.2.4 Nuevos parámetros

Pueden añadirse nuevos parámetros opcionales a mensajes existentes después de que una Recomendación ha sido publicada; sin embargo, los nodos que no reconozcan estos nuevos mensajes responderán con un mensaje que indique que la información no fue reconocida.

12.4.2.5 Nuevos campos de parámetro

Pueden añadirse nuevos campos, a los parámetros existentes, o sus campos de reserva pueden ser utilizados después de que una Recomendación ha sido publicada. Sin embargo, los nodos que no reconozcan estos nuevos campos responderán con un mensaje que indique que la información no fue reconocida.

12.4.2.6 Nuevos valores de parámetros

Los valores de parámetros que antes eran valores en reserva, valores reservados, o no asignados, pueden utilizarse una vez que se haya publicado una Recomendación; se tratarán como indica 12.4.1 iii).

12.4.3 Tratamiento de información no reconocida

Cuando se crea un nuevo protocolo, mensaje o elemento de información es preciso establecer una regla para cada mensaje y elemento de información, para definir la acción que debe ejecutarse al recibir información no reconocida. Esta regla debe aplicarse a los mensajes no reconocidos, a los elementos de información no reconocidos dentro de mensajes y a los valores no reconocidos en elementos de información reconocidos.

Las acciones definidas para la recepción de un mensaje/elemento de información no reconocido pueden ser las siguientes:

- descartar el mensaje/elemento de información;
- descartar/ignorar el elemento de información en un mensaje reconocido;
- utilizar por defecto un valor general conocido (por ejemplo, al recibir un mensaje inicial de dirección (IAM) de PU-RDSI con una categoría de parte llamante no reconocida puede utilizarse como valor por defecto «desconocido»);
- enviar un mensaje «confusión»;
- finalizar la llamada/transacción;
- informar a la gestión.

12.4.4 Aumento de la longitud de parámetros opcionales

Si un parámetro se utiliza como parámetro opcional en todos los mensajes en que aparece, su longitud puede aumentarse. La versión más antigua del protocolo podría funcionar como lo hace hoy en día, suponiendo que ignore los bits adicionales o se haya definido un método de ampliación adecuado. La versión más moderna tendría que comprobar la longitud del parámetro para determinar si estaba presente la información añadida.

Los protocolos que utilizan reglas de codificación basadas en ASN.1 (por ejemplo, TC) no están sujetos a esta regla.

12.4.5 Procesamiento de mensajes del SS N.º 7 con información SIO no reconocida

Para permitir que los puntos de señalización implementados de conformidad con las Recomendaciones de 1988 interfundan con puntos de señalización implementados de conformidad con Recomendaciones anteriores cuando se recibe un mensaje que contiene un octeto de información de servicio no reconocido (véase 14.2/Q.704), se descarta el mensaje.

12.4.6 Mensajes que han quedado sin acuse de recibo

Cuando una función que requiere el acuse de recibo de un mensaje para continuar, no recibe ninguna respuesta, envía el mensaje un número limitado de veces. El punto de señalización emisor supone que la función no está disponible e informa de ello a la gestión local.

12.4.7 Procesamiento de campos en reserva

Para las funciones que definen campos o subcampos en mensajes de señalización como en reserva, se aplican las siguientes reglas en el procesamiento de dichos campos.

En un nodo que genere un mensaje de señalización, todos los campos en reserva (spare) y reservados (reserved) se ponen a cero. En los nodos de tránsito, los campos en reserva y los reservados pueden ser pasados transparentemente. En el nodo de destino los campos en reserva y los reservados no se examinan.

12.5 Mecanismo de mejora del protocolo de aplicación protocolos basados en ROSE

Se prevé que de vez en cuando será necesario introducir pequeñas ampliaciones a un contexto de aplicación. Una sintaxis abstracta se amplía cuando se amplía su tipo asociado (es decir, si se trata de un tipo selección, puede ampliarse añadiendo un nuevo componente o ampliando un componente existente). Un modo de ampliar una PDU (o cualquier tipo estructura) consiste en ampliar el tipo de cualquiera de sus componentes. Para soportar tales ampliaciones, es preciso asegurarse de que, en efecto son de carácter menor. Pueden considerarse menores las extensiones siguientes:

- adición de un elemento de información que puede potenciar una actividad pero no es esencial para realizar la actividad básica (por ejemplo, lista de opciones de encaminamiento adicionales);
- adición de un elemento de información para añadir una capacidad que no es esencial para la capacidad básica (por ejemplo, adición de «nombre» además de «número» a efectos de la visualización en el terminal).

En los casos citados, no es necesario definir un nuevo nombre de contexto de aplicación, pero el proceso de aplicación receptor debe incluir procedimientos de compatibilidad hacia adelante para el supuesto de recepción de la información desconocida.

Pueden considerarse mayores los siguientes tipos de ampliaciones:

- adición de un nuevo procedimiento;
- cambio fundamental de un procedimiento (por ejemplo, «seguir este procedimiento dos veces»).

En los casos mencionados debe definirse un nuevo nombre de contexto de aplicación.

Cuando el diseñador de la aplicación considera que los cambios no justifican un nuevo nombre de contexto de aplicación, puede utilizarse un campo de ampliación que contenga un «factor de criticidad» a fin de ampliar la sintaxis de una PDU existente. Para ello es menester disponer de procedimientos de compatibilidad hacia adelante en el extremo receptor.

La utilización de un «factor de criticidad» permite a la entidad receptora determinar la reacción adecuada a la ampliación recibida en caso de que no se la comprenda.

La siguiente especificación ASN.1 es un ejemplo de mecanismo de ampliación genérico:

```
Extension-Mechanism-Example-1
  { ccitt recommendation q 1400 modules(0) extension-example(1)
    version1(0) }
DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=
BEGIN
  ExtensionField ::= SEQUENCE { type EXTENSION,
    value [1] ANY DEFINED BY type }
  EXTENSION MACRO ::=
  TYPE NOTATION    ::= ExtensionType Criticality
  VALUE NOTATION   ::= value (VALUE CHOICE {
    private-extension INTEGER,
    standard-extension OBJECT IDENTIFIER })
  ExtensionType    ::= "EXTENSION-SYNTAX" type | empty
  Criticality      ::= "CRITICALITY" value (CriticalityType)
  CriticalityType  ::= ENUMERATED { ignore(0),
    abort(1) }
END
```

Todo protocolo de aplicación en el que se desee utilizar esta ampliación ha de IMPORTAR el campo de ampliación del módulo aquí reproducido en el módulo que requiera la ampliación.

El ejemplo siguiente ilustra la utilización de este mecanismo para las operaciones ROSE. La ASN.1 se ha simplificado sustancialmente para centrarse en el mecanismo de extensión. Este mismo método se aplica a los errores.

Operación original que no puede ser ampliada:

```
nameOfOperation OPERATION
ARGUMENT SEQUENCE { x1, x2, x3 }
RESULT SEQUENCE { y1, y2 }
ERRORS etc.
```

Operación revisada que puede ser ampliada:

```
nameOfOperation OPERATION
ARGUMENT SEQUENCE { X1, X2, X3, SET OF { ExtensionField} OPTIONAL }
RESULT SEQUENCE { Y1, Y2, SET OF { ExtensionField} OPTIONAL }
ERRORS etc.
```

Cabe señalar que se están realizando trabajos en este área en ISO y que pueden surgir otras alternativas. Sin embargo, el anterior mecanismo se considera adecuado para su utilización en protocolos de señalización y aplicación OA&M que utilizan ROSE.

13 Referencias

- Recomendación X.200 *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT*.
ISO/CEI 7498-1 *Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model*.
- Recomendación X.217 | ISO/CEI 8649 – *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Definición de servicio para el elemento de servicio de control de asociación*.
- Recomendación X.227 | ISO/CEI 8650 *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Especificación de protocolo para el elemento de servicio de control de asociación*.
ISO/CEI 10035 *Information Technology – Open Systems Interconnection – Connectionless ACSE Protocol Specification (A-UNITDATA protocol)*.
- Recomendación X.219 *Operaciones a distancia: modelo, notación y definición del servicio*.
ISO/CEI 9072-1 *Information Processing Systems – Text Communication – Remote Operations – Part 1: Model Notation and Service Definition*.

- Recomendación X.229 *Operaciones a distancia: Especificación del protocolo.*
ISO/CEI 9072-2 *Information Processing Systems – Text Communications – Remote Operations – Part 2: Protocol Specification.*
ISO/CEI 9545 *Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Application Layer Structure.*
- Recomendación X.216 *Definición del servicio de presentación para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
ISO/CEI 8822 *Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Connection-Oriented Presentation Service Definition Amendment 1: Connectionless mode presentation service.*
- Recomendación X.226 *Especificación del protocolo de presentación para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT.*
ISO/CEI 8823 *Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Connection-Oriented Presentation Protocol Specification.*
ISO/CEI 9576 *Information Technology – Open Systems Interconnection – Presentation Connectionless Protocol to provide the connectionless Presentation Service.*
- Recomendación X.690 (por publicarse) *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Especificación de las reglas de codificación en ASN.1: Reglas de codificación básicas.*
ISO/CEI 8824 *Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*
- Recomendación X.209 *Especificación de las reglas básicas de codificación de la notación de sintaxis abstracta uno.*
ISO/CEI 8825 *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*
- Recomendación X.650 *Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia para la denominación y el direccionamiento.*
ISO/CEI 7498-3 *Information Processing Systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model Part 3: Naming and Addressing.*
- Recomendación X.700 *Marco de gestión de la OSI.*
- Recomendación Q.700 *Introducción al sistema de señalización N.º 7 del CCITT.*
- Recomendaciones Q.701-Q.706 *Recomendaciones del CCITT sobre la parte transferencia de mensajes del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendaciones Q.711-Q.716 *Recomendaciones del CCITT sobre la parte control de conexión de señalización del sistema de señalización N.º 7.*
- Serie Q.750 *Parte operaciones, mantenimiento y administración del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendaciones Q.761-Q.764, Q.766 *Recomendaciones del CCITT sobre la parte usuario RDSI del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendaciones Q.771-Q.775 *Recomendaciones del CCITT sobre la parte aplicación de capacidades de transacción del sistema de señalización N.º 7.*
- Recomendación Q.931 *Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red de la RDSI para el control de llamada básica.*
- Recomendación Q.932 *Procedimientos genéricos para el control de los servicios suplementarios de la RDSI.*
- Series Q.81x y Q.82x *Servicio de gestión de red.*
- ISO DIS 10026 *Information technology OSI – Distributed Transaction Processing – Part 1 – OSI TP Model*
Information technology OSI – Distributed Transaction Processing – Part 2 – OSI TP Service
Information technology OSI – Distributed Transaction Processing – Part 3 – Protocol Specification

14 Lista de abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas:

AARE	Respuesta de asociación de aplicación (<i>application association response</i>)
AARQ	Petición de asociación de aplicación (<i>application association request</i>)
AC	Contexto de aplicación (<i>application context</i>)
ACPM	Máquina de protocolo de control de asociación (<i>association control protocol machine</i>)
ACSE	Elemento de servicio de control de asociación (<i>association control service element</i>)
AE	Entidad de aplicación (<i>application entity</i>)
AEI	Invocación de entidad de aplicación (<i>application entity invocation</i>)
AFI	Identificador de autoridad y formato (<i>authority and format identifier</i>)
ALS	Estructura de capa de aplicación (<i>application layer structure</i>)
AMI	Interfaz de gestión de aplicación (<i>application management interface</i>)
AP	Proceso de aplicación (<i>application process</i>)
APDU	Unidad de datos de protocolo de aplicación (<i>application protocol data unit</i>)
API	Invocación de proceso de aplicación (<i>application process invocation</i>)
AS	Sintaxis abstracta (<i>abstract syntax</i>)
ASE	Elemento de servicio de aplicación (<i>application service element</i>)
ASN.1	Notación de sintaxis abstracta uno (<i>abstract syntax notation one</i>)
AUDT	Dato unidad de aplicación (<i>application unitdata</i>)
BCSM	Modelo de estado de llamada básica (<i>basic call state model</i>)
BER	Reglas de codificación básica (<i>basic encoding rules</i>)
CEI	Identificador de punto extremo de conexión (<i>connection endpoint identifier</i>)
CL	Sin conexión (<i>connectionless</i>)
CL-NS	Servicio de red sin conexión (<i>connectionless network service</i>)
CL-SCCP	SCCP sin conexión (<i>connectionless SCCP</i>)
CMIP	Protocolo de información de gestión común (<i>common management information protocol</i>)
CO	Orientado a conexión (<i>connection-oriented</i>)
CO-NS	Servicio de red orientado a conexión (o con conexión) (<i>connection-oriented network service</i>)
CO-SCCP	SCCP con conexión (<i>connection-oriented SCCP</i>)
CRN	Número de referencia de llamada (<i>call reference number</i>)
CSL	Subcapa componente (<i>component sub-layer</i>)
DCS	Conjunto de contexto definido (<i>defined context set</i>)
DFP	Plano funcional distribuido (<i>distributed functional plane</i>)
DSAP	Punto de acceso al servicio de enlace de datos (<i>data link service access point</i>)
DSP	Parte específica de dominio (<i>domain specific part</i>)
DSS 1	Señalización digital de abonado N.º 1 (<i>digital subscriber signalling 1</i>)
DTMF	Multifrecuencia de dos tonos (<i>dual-tone multi-frequency</i>)

FE	Entidad funcional (<i>functional entity</i>)
FEA	Acción de entidad funcional (<i>functional entity action</i>)
FTAM	Transferencia, acceso y gestión de ficheros (<i>file transfer and access management</i>)
GFP	Plano funcional global (<i>global functional plane</i>)
GT	Título global (<i>global title</i>)
HLR	Registro de ubicaciones propias (<i>home location register</i>)
IAM	Mensaje de dirección inicial (<i>initial address message</i>)
IDI	Identificador de dominio inicial (<i>initial domain identifier</i>)
IDP	Parte de dominio inicial (<i>initial domain part</i>)
IE	Elemento de información (<i>information element</i>)
ISP	Parte servicio intermedio (<i>intermediate service part</i>)
ISUP	Parte usuario de servicios integrados (<i>integrated services user part</i>)
LAPD	Protocolo de acceso a enlace – canal D (<i>link access protocol – D channel</i>)
LME	Entidad de gestión de nivel (<i>level management entity</i>)
LMI	Interfaz de gestión de nivel (<i>level management interface</i>)
MACF	Función de control de asociación múltiple (<i>multiple association control function</i>)
MAP	Parte aplicación móvil (<i>mobile application part</i>)
MHS	Sistema de tratamiento de mensajes (<i>message handling system</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MMI	Interfaz hombre-máquina (<i>man-machine interface</i>)
MSC	Centro de conmutación móvil (<i>mobile switching center</i>)
MT	Probador MTP (<i>MTP tester</i>)
MTP	Parte transferencia de mensajes (<i>message transfer part</i>)
NC	Conexión de red (<i>network connection</i>)
NS	Servicio de red (<i>network service</i>)
NSAP	Punto de acceso al servicio de red (<i>network service access point</i>)
NSP	Parte de servicios de red (<i>network service part</i>)
OM	Operación y mantenimiento (<i>operation and maintenance</i>)
OMAP	Parte operaciones, mantenimiento y administración (<i>operations, maintenance and administration part</i>)
OMASE	Elemento de servicio de operaciones, mantenimiento y administración (<i>operations, maintenance and administration service element</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PA-RI	Parte aplicación de red inteligente (<i>intelligent network application part</i>)
PABX	Centralita privada automática (<i>private automatic branch exchange</i>)
PAI	Información de direccionamiento de protocolo (<i>protocol addressing information</i>)
PC	Código de punto (<i>point code</i>)
PC	Contexto de presentación (<i>presentation context</i>)

PCS-RDSI	Parte control de señalización RDSI (<i>ISDN signalling control part</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
PDV	Valor de datos de presentación (<i>presentation data value</i>)
PhSAP	Punto físico de acceso al servicio (<i>physical service access point</i>)
PPDU	Unidad de datos de protocolo de presentación (<i>presentation protocol data unit</i>)
PSAP	Punto de acceso al servicio de presentación (<i>presentation service access point</i>)
PU-RDSI	Parte usuario RDSI
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RGT	Red de gestión de telecomunicaciones
RI	Red inteligente (<i>intelligent network</i>)
ROSE	Elemento de servicio de operaciones a distancia (<i>remote operations service element</i>)
RTSE	Elemento de servicio de transferencia fiable (<i>reliable transfer service element</i>)
SA/NC	Código de area/red de señalización (<i>signalling area network code</i>)
SACF	Función de control de asociación simple (<i>single association control function</i>)
SAO	Objeto de asociación simple (<i>single association object</i>)
SAP	Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>)
SAPI	Identificador de punto de acceso al servicio (<i>service access point identifier</i>)
SCCP	Parte control de conexión de señalización (<i>signalling connection control part</i>)
SCF	Función de control de servicio (<i>service control function</i>)
SCP	Punto de control de servicio (<i>service control point</i>)
SDF	Función de datos de servicio (<i>service data function</i>)
SDL	Lenguaje de especificación y descripción (<i>specification and description language</i>)
SI	Indicador de servicio (<i>service indicator</i>)
SIB	Bloque constructivo (o de construcción) independiente del servicio (<i>service independent building-block</i>)
SIO	Octeto de información de servicio (<i>service information octet</i>)
SLP	Programa de lógica de servicio (<i>service logic program</i>)
SMAE	Entidad de aplicación de gestión de sistemas (<i>systems management application entity</i>)
SMAP	Proceso de aplicación de gestión de sistemas (<i>systems management application process</i>)
SMSI	Interfaz de servicio de gestión de sistemas (<i>systems management service interface</i>)
SRF	Función de recurso especializado (<i>specialized resource function</i>)
SS	Sistema de señalización (<i>signalling system</i>)
SSAP	Punto de acceso al servicio de sesión (<i>session service access point</i>)
SSF	Función de conmutación de servicio (<i>service switching function</i>)
SSN	Número de subsistema (<i>sub-system number</i>)
ST	Probador de SCCP (<i>SCCP Tester</i>)

TC	Capacidades de transacción (<i>transaction capabilities</i>)
TC	Conexión de transporte (<i>transport connection</i>)
TCAP	Parte aplicación de capacidades de transacción (<i>transaction capabilities application part</i>)
TD-PPDU	Datos de transferencia-unidad de datos de protocolo de presentación (<i>transfer data – presentation protocol data unit</i>)
TEI	Identificador de punto extremo terminal (<i>terminal endpoint identifier</i>)
TP	Procesamiento de transacción (<i>transaction processing</i>)
TS	Sintaxis de transferencia (<i>transfer syntax</i>)
TSAP	Punto de acceso al servicio de transporte (<i>transport service access point</i>)
TSL	Subcapa de transacción (<i>transaction sub-layer</i>)
TUP	Parte usuario de telefonía (<i>telephone user part</i>)
VLR	Registro de ubicaciones visitadas (<i>visited location register</i>)