



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

I.320

(11/1988)

SERIE I: RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)

Aspectos y funciones globales de la red,
interfaces usuario-red de la RDSI

**MODELO DE REFERENCIA DE
PROTOCOLO RDSI**

Reedición de la Recomendación I.320 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo III.8 (1988)

NOTAS

- 1 La Recomendación I.320 del CCITT se publicó en el fascículo III.8 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (véase a continuación).
- 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.

Recomendación I.320

MODELO DE REFERENCIA DE PROTOCOLO RDSI

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

1 Introducción

El objetivo del modelo de referencia de protocolo RDSI (MRP-RDSI) es modelar la interconexión y el intercambio de información (incluidas la información de usuario y la información de control) con, a través o dentro de una RDSI.

Las entidades comunicantes pueden ser:

- usuarios de la RDSI;
- un usuario de la RDSI y una entidad funcional de una RDSI, por ejemplo, facilidades de control de la red;
- un usuario de la RDSI y una entidad funcional situada dentro o fuera de una RDSI, por ejemplo, una facilidad de almacenamiento de información/procesamiento/mensajería;
- diversas entidades funcionales de una RDSI, por ejemplo, una facilidad de gestión de red y una facilidad de conmutación;
- una entidad funcional de la RDSI y una entidad situada en una red no RDSI o asociada a dicha red.

El objeto de las comunicaciones entre estas entidades funcionales es dar soporte a los servicios de telecomunicación presentados en las Recomendaciones I.211 e I.212, mediante la aportación de las capacidades de RDSI definidas en la Recomendación I.310. Ejemplos de estas capacidades son:

- conexión con conmutación de circuitos controlada por señalización por canal común;
- comunicación con conmutación de paquetes por canales B, D y H;
- señalización entre usuarios y facilidades propias de la red (por ejemplo, sistemas de recuperación de información, como el videotex; bases de datos para operaciones como, por ejemplo, la guía);
- señalización de extremo a extremo entre usuarios (por ejemplo, para cambiar el modo de comunicación de una conexión ya establecida);
- combinaciones de las posibilidades indicadas; por ejemplo, en comunicaciones multimedia, en que pueden tener lugar varios modos simultáneos de comunicación bajo control de señalización por canal común.

Esta diversidad de capacidades RDSI (en cuanto a flujos de información y modos de comunicación), hace necesario modelar todas ellas dentro de un marco común (es decir, un modelo de referencia). Esto permitiría determinar fácilmente los problemas críticos de arquitectura que plantean los protocolos y facilitaría el desarrollo de los protocolos de las RDSI y de sus características conexas. El modelo no pretende definir ninguna realización concreta de una RDSI ni ningún sistema o equipo que forme parte de una RDSI o esté conectado a ella.

La Recomendación incluye ejemplos de aplicación de este modelo.

2 Conceptos de modelado

2.1 Relación con las Recomendaciones de la serie X.200

El modelo de referencia de protocolo RDSI (MRP-RDSI) y el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (MR-ISA) para aplicaciones del CCITT, definido en la Recomendación X.200, tienen aspectos comunes y diferencias.

Tanto el MRP-RDSI como el MR-ISA organizan funciones de comunicaciones en capas y describen la relación mutua entre ellas. Sin embargo, el alcance del MRP-RDSI difiere del alcance del MR-ISA.

El objeto del MRP-RDSI es modelar flujos de información en toda la gama de servicios de telecomunicación definidos en las Recomendaciones de la serie I.200, a saber, los servicios portadores, los teleservicios y los servicios suplementarios. Esta descripción incorpora necesariamente las características específicas de la RDSI que no se dan en otros tipos de redes. Entre esas características se hallan los tipos de comunicaciones multiservicios, que incluyen comunicaciones de voz, vídeo, datos y multimedios.

El objeto del MR-ISA no guarda relación con ningún tipo de red¹ concreto. En ese sentido, es menos específico que el del MRP-RDSI. Además, el objeto del MR-ISA está ligado a las comunicaciones de datos, por lo que, en ese sentido, es más específico que el del MRP-RDSI. El MR-ISA se utiliza para modelar comunicaciones de datos entre sistemas abiertos en un entorno de RDSI.

La figura 1/I.320 ilustra el alcance relativo de los dos modelos. La existencia de una intersección común muestra que estos modelos coexisten y se superponen.

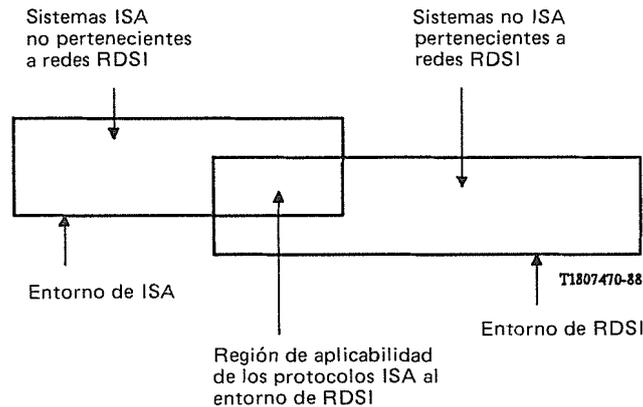


FIGURA 1/I.320

Aplicabilidad de los protocolos ISA a las RDSI

Sin embargo, pese a esas diferencias de alcance, cierto número de conceptos y la correspondiente terminología que se han incluido en las Recomendaciones X.200 y X.210, son perfectamente aplicables al MRP-RDSI. Incluyen los conceptos de capa y de servicio de capa (Recomendación X.200), y las nociones de primitiva de servicio, entidad par y protocolo entre pares (Recomendación X.210).

Nota – La relación entre las primitivas de servicio y los componentes funcionales de la Recomendación I.310 requiere ulterior estudio.

En la presente Recomendación, las capas definidas en la Recomendación X.200 se designan únicamente por sus números. Los nombres de las capas (por ejemplo, capa red) empleados en la Recomendación X.200 provocan a veces confusiones en el contexto de una RDSI, y no se utilizan aquí.

En la Recomendación I.320 deberán recogerse las siguientes necesidades específicas de la RDSI:

- flujos de información para procesos de control de llamadas fuera de banda o, en términos más generales, flujos de información entre múltiples protocolos relacionados;
- flujos de información para la selección de las características de conexión;
- flujos de información para la renegociación de las características de conexión de las llamadas;
- flujos de información para la suspensión de conexiones;
- flujos de información para el envío con superposición;
- flujos de información para llamadas multimedios;
- flujos de información para conexiones asimétricas;

¹ Obsérvese que el término «red» en la RDSI corresponde al de «subred» en la terminología de la ISA.

- flujos de información para la gestión de red (por ejemplo, paso enlace de reserva y retorno al enlace de servicio) y de mantenimiento (por ejemplo, bucles de prueba);
- flujos de información para la activación o desactivación de la alimentación en energía;
- interfuncionamiento;
- conmutación de flujos de información;
- definiciones de nuevos servicios de capa para servicios que no sean de datos;
- aplicación a sistemas no terminales, por ejemplo, puntos de transferencia de señalización (PTS) y puntos de interfuncionamiento;
- flujos de información para conexiones multipunto;
- flujos de información para aplicaciones tales como:
 - i) voz (incluida la conversación ley A/μ);
 - ii) vídeo con movimiento total;
 - iii) flujos transparentes;
 - iv) télex.

2.2 Planos de control y de usuario

El soporte de la señalización fuera de banda y la aptitud para activar servicios suplementarios durante la fase activa de la llamada implican una separación entre la información de control y la información de usuario.

Para reflejar esto, se introduce la notación de plano: plano de control o plano C, y plano de usuario o plano U.

La razón fundamental de incluir protocolos en el plano de usuario es la transferencia de información entre las aplicaciones de usuario, por ejemplo, voz digitalizada, datos e información transmitida entre usuario. Esta información puede transmitirse transparentemente a través de una RDSI o ser procesada o manipulada, por ejemplo, por conversión de ley A/μ .

La razón fundamental de incluir protocolos en el plano de control es la transferencia de información para el control de las conexiones del plano de usuario; por ejemplo:

- para controlar una conexión de red (por su establecimiento y liberación);
- para controlar el empleo de una conexión de red ya establecida (por ejemplo, cambios de las características del servicio en el curso de una comunicación, como utilización alternada de conversación/64 kbit/s sin restricciones);
- para proporcionar servicios suplementarios.

Además de la información de usuario, toda información que controla el intercambio de datos dentro de una conexión, pero que no altera el estado de esta conexión (por ejemplo, el control de flujo), pertenece al plano U. Toda información de control que entraña atribución/desatribución de recursos por la RDSI pertenece al plano C.

2.3 Significación local y significación global

Una característica esencial de la RDSI es que en razón de la integración de servicios de telecomunicación, las facilidades que se prestan dependen de si interviene la entidad adyacente o una entidad distante: según sea el caso, pueden tener que prestarse servicios diferentes, quizás por rutas diferentes. Por ejemplo, un servicio de telecomunicación que puede ser soportado por diversas capacidades de red (por ejemplo, un servicio telemático soportado por facilidades de tipo circuito, o de tipo paquete), o una conexión RDSI basada en diversos tipos de componentes de conexión básicos (por ejemplo, circuitos analógicos y digitales para una conexión telefónica).

En consecuencia, la información de control tratada por una entidad puede referirse a:

- una entidad funcional adyacente, en cuyo caso se dice que posee significación local;
- una entidad funcional distante (no adyacente), en cuyo caso su significación es global.

El concepto de significación se ilustra en la figura 2/I.320.

La noción de significación se refiere únicamente a la información del plano de control, por ejemplo, desde el punto de vista del usuario de RDSI:

- la totalidad del servicio que se presta a los usuarios tiene una significación global;
- el control de los recursos que se hayan de utilizar en el interfaz usuario-red tiene una significación local;

y, desde el punto de vista de la red:

- la totalidad del servicio que ha de prestar la RDSI (tipos de conexión RDSI, que se exponen en la Recomendación I.340) tiene una significación global;
- el tratamiento de los elementos de conexión tiene una significación local.

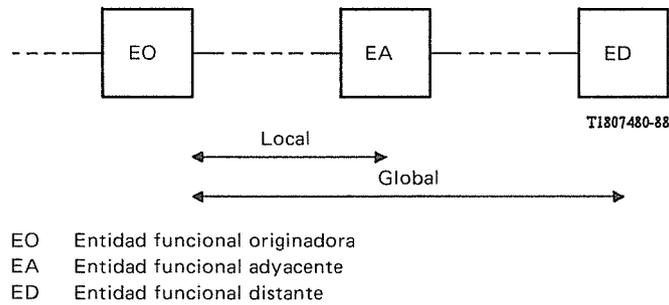


FIGURE 2/I.320

Significaciones local y global

Según sus necesidades funcionales, el carácter de los servicios suplementarios será local o global. Por ejemplo:

- los servicios de compleción de llamada a abonado ocupado (CLAO) o de señalización de usuario a usuario (SUU) tienen una significación global;
- el servicio de llamada en espera tiene una significación local.

La información global se divide en tres clases:

- 1) la información se transporta transparentemente;
- 2) la información puede ser procesada, pero no cambia (por ejemplo, un teleservicio);
- 3) la información puede alterarse (por ejemplo, número de destino en relación con los servicios suplementarios de cobro revertido automático o de reenvío de llamadas).

3 Modelo

El MRP-RDSI se representa por un bloque de protocolo que incorpora los conceptos de capa, significación y plano descritos anteriormente.

Este bloque de protocolo puede emplearse para describir diversos elementos situados en las instalaciones de los usuarios de la RDSI y en la propia red [por ejemplo, equipo terminal (ET), terminación de red (TR) de una centralita automática privada de servicios integrados, terminación de central (TC), punto de señalización (PS) y punto de transferencia de señalización (PTS), etc.].

3.1 Bloque de protocolo genérico

Las consideraciones precedentes conducen a la introducción del concepto de significación en combinación con los planos; el resultado de ello es la división del plano de control en dos partes: un plano de control local (CL) y un plano de control global (CG), además del plano de usuario (U).

Cada uno de esos planos responde a los principios de estratificación en capas, ya que cada plano puede dar cabida a una superposición de siete capas de protocolos. Para poder coordinar las actividades de los diferentes planos se requiere una función de gestión de plano. Ejemplos de la función de gestión de plano son:

- decidir si una información entrante corresponde al plano CL o al CG;
- permitir la comunicación entre los planos C y U con fines de sincronización.

En la figura 3/I.320 aparece representado el bloque de protocolo genérico.

Nota - No hay que confundir la función de gestión de plano con la gestión de sistema introducida para modelar la gestión de ISA.

Procede formular las observaciones siguientes:

- 1) Algunas capas pueden estar vacías, es decir, no proporcionar funcionalidad. Por ejemplo, es probable que no sean necesarias las siete capas para atender las necesidades del plano CL; sin embargo, las entidades comunicantes de ese plano son entidades de capa de aplicación. Obsérvese que esta consideración no se contradice con el MR-ISA.
- 2) Un elemento (ya sea de la red o de las instalaciones del usuario) no tiene que soportar en todos los casos protocolos de los planos CL, CG y U: algunos pueden ignorar uno o incluso dos de esos planos. Por ejemplo, un centro de servicio de red al que se haya accedido para prestar un servicio suplementario (por ejemplo, el de cobro revertido automático) tendrá relación con el plano CL solamente y no tendrá conocimiento de los otros dos planos.
- 3) Un elemento de red – a menos que proporcione una función de capa superior (FCS) – no soportará, por lo general, ningún protocolo de plano U por encima de la capa 3.
- 4) La necesidad de procesos de aplicación específicos para cada plano, o de procesos de aplicación que puedan acceder a varios planos, queda para ulterior estudio.

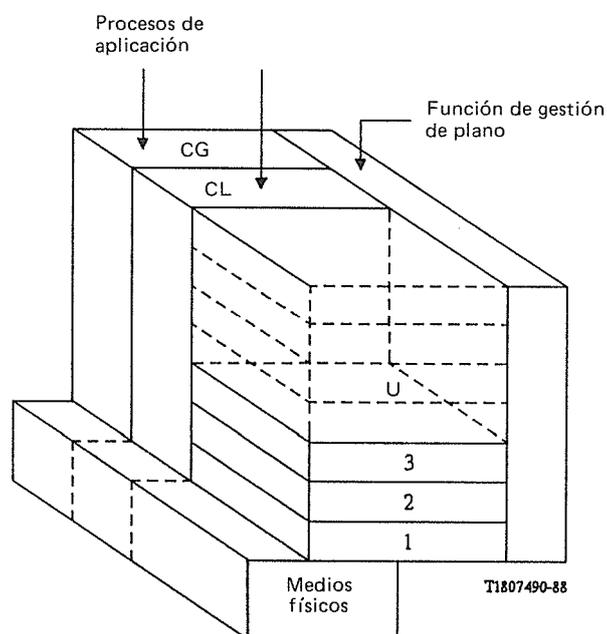


FIGURE 3/I.320

Bloque de protocolo genérico

3.2 Relaciones entre capas en un plano

En un plano, las capas adyacentes se comunicarán empleando primitivas de servicio. Si una capa está vacía, la primitiva se hará corresponder directamente con una primitiva de la capa siguiente.

Se necesitan ulteriores estudios para determinar cuáles son los servicios de capa que hay que especificar para describir un servicio de telecomunicación.

3.3 Relaciones entre planos

Partiendo de las necesidades del plano CG, una entidad determinará las necesidades del plano CL y las facilidades que hay que proporcionar para soportar las capas inferiores del plano U. Por ejemplo, para proporcionar una conexión RDSI (plano CG), una central tendrá que identificar el componente de conexión básico requerido (plano CL).

Esta relación se establece mediante la función de gestión de plano.

Para transportar informaciones de planos diferentes no es preciso utilizar siempre medios físicos/lógicos distintos. Así, por ejemplo:

- las informaciones de control y de usuario pueden utilizar el mismo soporte, por ejemplo, cuando se utiliza señalización dentro de banda o cuando la información de usuario se transporta por un canal D;
- las informaciones de CL y de CG comparten el mismo soporte cuando se usa la facilidad de «pase» del plano CL;
- la información de control que va de una centralita automática privada de servicios integrados (CAPSI) a otra se presenta a la RDSI como información del plano U.

3.4 *Modelado del flujo de datos*

Para ulterior estudio.

4 **Gestión de la RDSI**

Para ulterior estudio.

5 **Interfuncionamiento**

Hay que considerar varias situaciones de interfuncionamiento concretas:

- interfuncionamiento de red con una red ISA;
- interfuncionamiento con un terminal no perteneciente a una RDSI;
- interfuncionamiento entre dos RDSI que no proporcionan el mismo conjunto de facilidades;
- interfuncionamiento con intervención de una función de interfuncionamiento proporcionada por la red para soportar facilidades de capa superior y/o de capa inferior.

5.1 *Generalidades*

Todas las situaciones de interfuncionamiento mencionadas anteriormente están representadas en el modelo ilustrado por la figura 4/I.320.

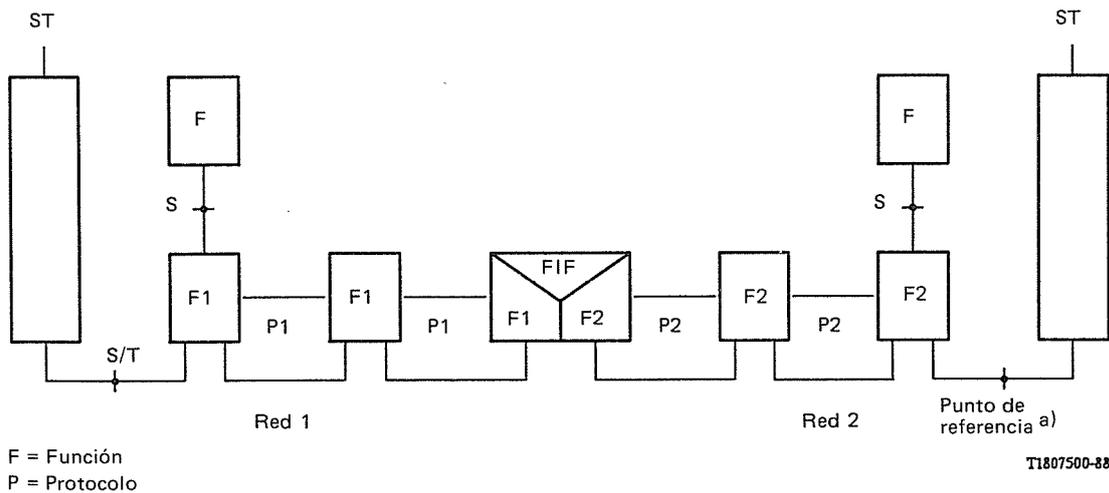
El servicio S puede ser:

- el servicio de telecomunicación (ST) inicialmente requerido, si ambas redes pueden proporcionarlo (en ese caso, F está vacío);
- un servicio de telecomunicación, derivado de un proceso de negociación, que ambas redes pueden proporcionar (en ese caso, F está vacío);
- un servicio que se requiera para soportar el servicio de telecomunicación que ha de prestarse, que es ofrecido por ambas redes aunque mediante diferentes capacidades.

El servicio S se proporciona:

- mediante funciones F1 y protocolo(s) P1 en la red 1;
- mediante funciones F2 y protocolo(s) P2 en la red 2.

La función de interfuncionamiento (FIF) hace corresponder las facilidades ofrecidas por F1 y F2.



a) Este punto de referencia es un punto de referencia S/T cuando se considera el interfuncionamiento entre RDSI o el interfuncionamiento de servicios dentro de una RDSI.

FIGURE 4/I.320

Modelo de interfuncionamiento

Pueden darse dos tipos de interfuncionamiento:

- 1) un interfuncionamiento en una etapa, en que el usuario llamante no es consciente de que se requiere una función de interfuncionamiento;
- 2) un interfuncionamiento en dos etapas, en que el usuario llamante establece un diálogo con la función de interfuncionamiento antes de intercambiar información de control con el usuario de destino.

El modelo es válido para los dos casos.

En el interfuncionamiento pueden intervenir el plano CG y/o el plano U.

En una situación de interfuncionamiento, el plano CG tiene que:

- determinar el servicio de telecomunicación que hay que prestar (servicio de telecomunicación acordado); para ello puede ser necesaria la negociación del servicio;
- identificar la situación de interfuncionamiento, es decir, el hecho de que intervenga más de una red y de que, para algún servicio S requerido para soportar el servicio de telecomunicación, dos redes adyacentes no utilicen las mismas facilidades subyacentes;
- localizar e invocar una FIF capaz de hacer corresponder las facilidades de las dos redes.

En cada red, las facilidades del plano CG proporcionarán las funciones y protocolos (Fi y Pi) requeridos para establecer el servicio S; como consecuencia, en cada red el plano CL presentará requisitos diferentes (e independientes).

En el caso de interfuncionamiento en dos etapas, la información del plano CG es «consumida» por la FIF durante la primera fase, y reenviada (con o sin modificación) durante la segunda.

En todas las situaciones de interfuncionamiento en el plano U, se establecen las diferencias siguientes, válidas para los dos casos:

- interfuncionamiento es una etapa: en este caso, las capas que pueden intervenir para la prestación del servicio de extremo a extremo solicitado son solamente las tres primeras (como máximo). No se requiere funcionalidad de capa superior;
- interfuncionamiento en dos etapas: en este caso, la primera etapa consiste en el establecimiento de las facilidades del plano U entre el usuario llamante y la FIF. Pueden intervenir protocolos y funciones de capa superior (FCS), en cuyo caso la FIF actúa como sustituto del usuario llamado.

5.2 Relaciones con el MR-ISA

El MR-ISA, considerado desde el punto de vista del MRP-RDSI, no está en contradicción con este último, pero contiene algunas limitaciones derivadas de la circunstancia de que no actúa sobre el mismo ámbito:

- 1) Los planos C y U no están separados, dado que las informaciones de los planos C y U de una capa (n) corresponden siempre con informaciones del plano U de la capa inferior ($n - 1$).
- 2) El concepto de significación no aparece explícitamente; sin embargo, las informaciones de control (por ejemplo, en la capa 3) incluyen tanto informaciones «locales» como informaciones que son llevadas de extremo a extremo transparentemente o participan en la definición del servicio global prestado al usuario (por ejemplo, caudal).
- 3) Las informaciones de los planos C y U de una capa (n) corresponden con informaciones del plano U de la capa inferior ($n - 1$).

Se produce interfuncionamiento entre el MR-ISA y el MRP-RDSI en las situaciones que se analizan a continuación:

- interfuncionamiento de red con una red especializada (por ejemplo, RPDCP) que respete el MR-ISA: los puntos de referencia involucrados son K/L;
- interfuncionamiento con un «terminal ISA» a través de un adaptador de terminal: el punto de referencia es entonces R;
- queda para ulterior estudio el interfuncionamiento de un terminal RDSI en el punto de referencia S, que se conforma al modelo de referencia de ISA.

En cada caso, la función de interfuncionamiento (una FIF o un AT) tiene que establecer la correspondencia de los flujos de información de un modelo con los flujos de información de otro.

5.2.1 Interfuncionamiento en el punto de referencia K/L

Para ulterior estudio.

5.2.2 Interfuncionamiento en el punto de referencia R

En el caso en que una aplicación de usuario que utiliza un sistema ISA solicite servicios de red a través de la RDSI, la aplicación de usuario de origen direccionará la aplicación de destino como si fuera un usuario de destino.

En el sistema ISA, la aplicación se considera un usuario RDSI, una entidad funcional de comunicación en el MRP.

La información CG pertinente para la aplicación ISA de capa superior es transportada por el plano U hacia la aplicación de destino. La información CG pertinente para el servicio de red solicitado es transportada por el plano C con la información CL.

El sistema ISA solicita el servicio de red a la RDSI efectuando una petición de servicio tanto en el plano CL como en el plano U (véase la figura 5/I.320). La distribución de la información entre los planos adecuados la ejecuta la función de gestión de plano. La función de gestión de plano se encarga de suministrar un punto de acceso de servicio ISA al sistema ISA.

6 Ejemplos

Las aplicaciones del MRP a los siguientes ejemplos quedan para ulterior estudio.

6.1 Situaciones de llamada básica (sin servicios suplementarios ni interfuncionamiento)

- servicios de circuitos (véase la figura 6/I.320);
- servicio de paquetes;
- capacidad portadora múltiple;
- acceso a bases de datos.

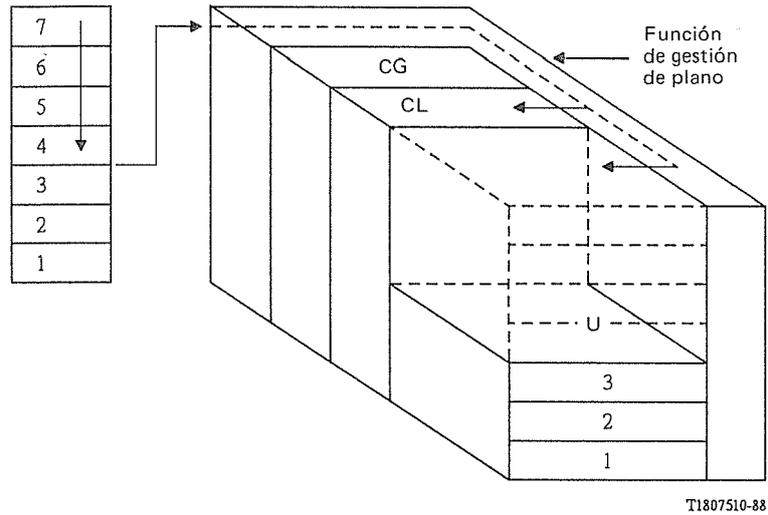


FIGURE 5/I.320

Modelo de referencia ISA y modelo de referencia de protocolo RDSI

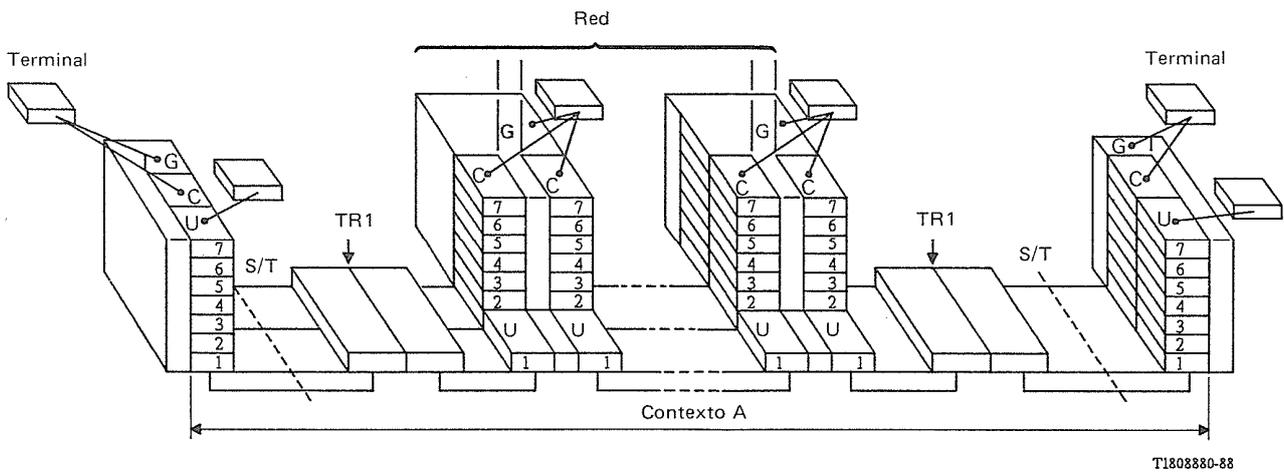


FIGURE 6/I.320

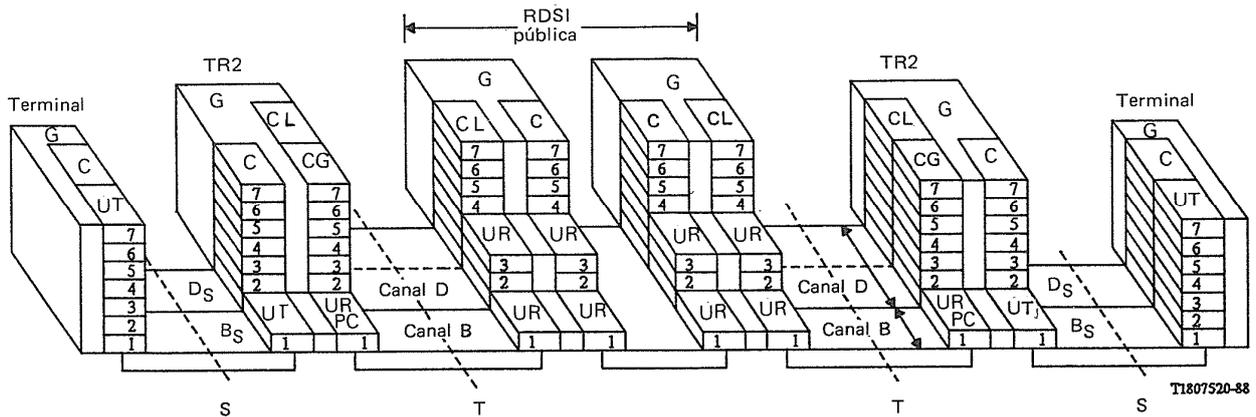
Conexiones con conmutación de circuitos a través de canal B

6.2 *Situaciones más complejas*

- servicios suplementarios;
 - compleción de llamadas a abonado ocupado (CLAO),
 - servicio tripartito,
- facilidades de centralita automática privada (CAP);
- aplicaciones de operación, administración y mantenimiento.

6.3 *Interfuncionamiento*

- en el punto de referencia R (terminal teletex);
- con una RTPC;
- con una RPDCP (videotex);
- dentro de una RDSI (la red proporciona una función de capa superior);
- de una RDSI pública con otras redes (véase un ejemplo posible en la figura 7/I.320).



- C Control local o global, según la entidad funcional de destino
- CL Control local
- CG Control global
- G Función de gestión de plano
- UR Plano de usuario de red
- URPC Plano de usuario de RPC
- UT Plano de usuario de terminal

Nota - Para simplificar, no se muestran las unidades funcionales TR1.

FIGURE 7/I.320

Ejemplo de modelo de referencia de protocolo que muestra la interconexión de RDSI públicas y privadas

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación