



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.222

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(04/95)

**REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE
SISTEMAS ABIERTOS**

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
ESPECIFICACIONES DE LOS PROTOCOLOS
EN MODO CON CONEXIÓN**

**UTILIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE
ENLACE DE DATOS COMPATIBLES CON EL
PROTOCOLO DE ACCESO AL ENLACE
EQUILIBRADO X.25 PARA PROPORCIONAR
EL SERVICIO DE ENLACE DE DATOS EN
MODO CON CONEXIÓN DE INTERCONEXIÓN
DE SISTEMAS ABIERTOS**

Recomendación UIT-T X.222

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T X.222 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 7 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 10 de abril de 1995.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1995

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIONES DE LA SERIE UIT-T X

**REDES DE DATOS
Y COMUNICACIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS**

(Febrero 1994)

ORGANIZACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE LA SERIE X

Dominio	Recomendaciones
REDES PÚBLICAS DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1-X.19
Interfaces	X.20-X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50-X.89
Aspectos de redes	X.90-X.149
Mantenimiento	X.150-X.179
Disposiciones administrativas	X.180-X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200-X.209
Definiciones de los servicios	X.210-X.219
Especificaciones de los protocolos en modo conexión	X.220-X.229
Especificación de los protocolos en modo sin conexión	X.230-X.239
Formularios para enunciados de conformidad de implementación de protocolo	X.240-X.259
Identificación de protocolos	X.260-X.269
Protocolos de seguridad	X.270-X.279
Objetos gestionados de capa	X.280-X.289
Pruebas de conformidad	X.290-X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300-X.349
Sistemas móviles de transmisión de datos	X.350-X.369
Gestión	X.370-X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400-X.499
DIRECTORIO	X.500-X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600-X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650-X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680-X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	X.700-X.799
SEGURIDAD	X.800-X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Cometimiento, concurrencia y recuperación	X.850-X.859
Procesamiento de transacción	X.860-X.879
Operaciones a distancia	X.880-X.899
TRATAMIENTO ABIERTO DISTRIBUIDO	X.900-X.999

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Introducción	1
2 Referencias	1
2.1 Recomendaciones Normas Internacionales idénticas	1
2.2 Pares de Recomendaciones Normas Internacionales de contenido técnico equivalente	1
2.3 Referencias adicionales.....	1
3 Definiciones	2
4 Abreviaturas	2
5 Principios generales de la correspondencia entre protocolos	3
5.1 Arquitectura del enlace de datos.....	3
5.2 Modelado de las primitivas de servicio	4
5.3 Relación entre las características del servicio y las funciones de protocolo.....	5
6 Correspondencia de protocolos para el procedimiento monoenlace del LAPB X.25	5
6.1 Funciones generales de protocolo.....	5
6.2 Establecimiento de la conexión DL	6
6.3 Liberación de la conexión DL	7
6.4 Transferencia de datos	7
6.5 Reiniciación de la conexión DL.....	7

RESUMEN

Esta Recomendación define un método para proporcionar el servicio de enlace de datos con conexión de OSI mediante la utilización de los procedimientos de enlace de datos compatibles con el LAPB X.25, según se describe en las Recomendaciones X.25 y X.75 (abreviado LAPB X.25, en el resto de esta Recomendación). Esta Recomendación indica la correspondencia entre las primitivas y parámetros abstractos del servicio de enlace de datos en modo con conexión y los elementos reales del protocolo.

UTILIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENLACE DE DATOS COMPATIBLES CON EL PROTOCOLO DE ACCESO AL ENLACE EQUILIBRADO X.25 PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO DE ENLACE DE DATOS EN MODO CON CONEXIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS¹⁾

(Ginebra, 1995)

1 Introducción

Esta Recomendación define un método para proporcionar el servicio de enlace de datos con conexión de OSI mediante la utilización de los procedimientos de enlace de datos compatibles con el LAPB X.25, según se describe en las Recomendaciones X.25 y X.75 (abreviado LAPB X.25, en el resto de esta Recomendación).

Esta Recomendación especifica la correspondencia detallada entre el servicio de enlace de datos con conexión y los procedimientos monoenlace del DTE compatibles con el LAPB X.25.

2 Referencias

Las Recomendaciones y demás referencias siguientes contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

2.1 Recomendaciones | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: el modelo básico*.
- Recomendación UIT-T X.210 (1993) | ISO/CEI 10731:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: Convenios para la definición de servicios en la interconexión de sistemas abiertos*.

2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación X.212 del CCITT (1988), *Definición del servicio de enlace de datos para la interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT*.
ISO/CEI 8886:1992, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Data Link service definition for Open Systems Interconnection*.

2.3 Referencias adicionales

- Recomendación UIT-T X.25 (1993), *Interfaz entre el equipo terminal de datos y el equipo de terminación del circuito de datos para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y están conectados a redes públicas de datos por circuitos dedicados*.
- Recomendación UIT-T X.75 (1993), *Sistema de señalización con conmutación de paquetes entre redes públicas que proporcionan servicios de transmisión de datos*.

¹⁾ Este texto es un subconjunto técnicamente alineado de la Norma ISO/CEI 11575, *Information Technology – Telecommunications and Information Exchange between Systems – Protocol Mappings for the OSI Data Link Service*. Tecnología de la información – Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas – Correspondencia de protocolos para el servicio de enlace de datos de OSI.

3 Definiciones

Esta Recomendación utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1:

- dirección DL;
- conexión DL;
- entidad DL;
- capa DL;
- unidad de datos de protocolo DL;
- punto de acceso al servicio DL;
- dirección de punto de acceso al servicio DL;
- unidad de datos del servicio DL;
- subsistema DL.

Esta Recomendación utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.210 | ISO/CEI TR 10731:

- proveedor DLS;
- usuario DLS;
- primitiva;
- petición (primitiva);
- indicación (primitiva);
- respuesta (primitiva);
- confirmación (primitiva).

A los efectos de la presente Recomendación se aplican las siguientes definiciones:

- trama;
- caso de comunicación DL;
- una DL-PDU;
- una conexión DL.

4 Abreviaturas

Para los fines de esta Recomendación, se aplican las abreviaturas siguientes:

CO	Modo con conexión (<i>connection-mode</i>)
DISC	Desconexión (<i>disconnect</i>)
DCE	Equipo de terminación de circuito de datos (<i>data circuit-terminating equipment</i>)
DL	Enlace de datos (<i>data link</i>)
DLC	Conexión de enlace de datos (<i>data link connection</i>)
DLS	Servicio de enlace de datos (<i>data link service</i>)
DLSAP	Punto de acceso al servicio de enlace de datos (<i>data link service access point</i>)
DLSDU	Unidad de datos del servicio de enlace de datos (<i>data link service data unit</i>)
DM	Modo desconectado (<i>disconnected mode</i>)
DTE	Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>)
FRMR	Rechazo de trama (<i>frame reject</i>)
HDLC	Control de enlace de datos de alto nivel (<i>high-level data link control</i>)
I	Información

LAPB	Protocolo de acceso al enlace equilibrado (<i>link access protocol balanced</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
RR	Receptor preparado (<i>receiver ready</i>)
SABM	Paso al modo equilibrado asíncrono (<i>set asynchronous balanced mode</i>)
SABME	Paso al modo equilibrado asíncrono extendido (<i>set asynchronous balanced mode extended</i>)
SLP	Procedimiento monoenlace (<i>single link procedure</i>)
UA	Acuse de recibo no numerado (<i>unnumbered acknowledgment</i>)

5 Principios generales de la correspondencia entre protocolos

5.1 Arquitectura del enlace de datos

El servicio de enlace de datos de OSI define las propiedades de los casos individuales de comunicación DL entre pares de usuarios del DLS. La definición se expresa conceptualmente desde el punto de vista de las primitivas y parámetros intercambiados, en puntos de acceso al servicio de enlace de datos (DLSAP), entre cada usuario DLS y un solo proveedor DLS, como se ilustra en la Figura 1.

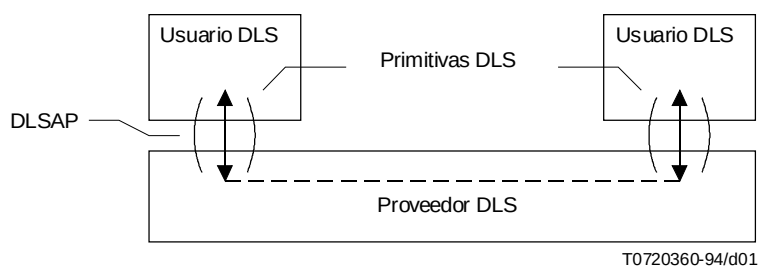


FIGURA 1/X.222

Modelo de prestación del servicio de enlace de datos

El funcionamiento del proveedor DLS se modela en términos de intercambio de las PDU DL, de conformidad con los protocolos DL, entre entidades DL (Figura 2). Cada DLSAP está unido a una única entidad DL; una entidad DL dada puede tener uno o más DLSAP unidos a ella, dependiendo de la configuración del sistema y de la naturaleza de los protocolos DL subyacentes.

Cuando se consideran equipos reales, un enlace de datos está constituido por dos entidades de enlace de datos que se comunican de conformidad con el protocolo compatible con el LAPB X.25, junto con los medios de interconexión que soportan el intercambio de información entre las entidades de enlace de datos.

La Figura 3 describe la configuración aplicable en la presente Recomendación.

El modelo del servicio de enlace de datos trata en primer lugar de las propiedades de casos individuales de comunicación DL, que se producen entre un par de entidades DL. Los protocolos DL tienen que tratar múltiples casos de comunicación entre un par dado de entidades DL; la representación de las facilidades de protocolo que soportan esto forma parte de la especificación de correspondencia entre el protocolo y el DLS. Los aspectos que deben considerarse incluyen el número de DLSAP soportados por una entidad DL dada y el número de conexiones DL que pueden estar activas simultáneamente en un DLSAP.

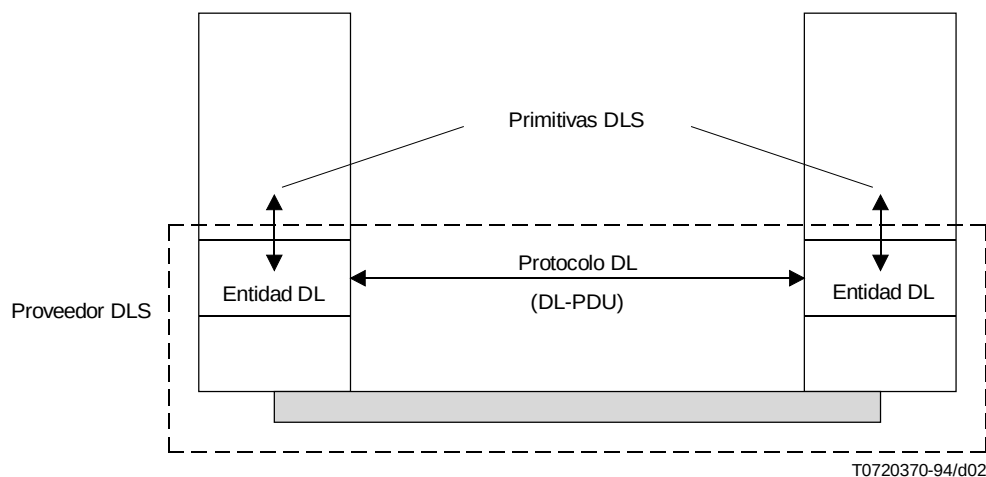


FIGURA 2/X.222
Estructura de proveedor DLS

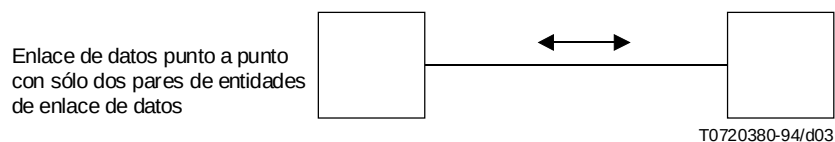


FIGURA 3/X.222
Tipo de configuración de enlace de datos

5.2 Modelado de las primitivas de servicio

Las primitivas son una abstracción del comportamiento de sistemas reales que participan en comunicaciones de datos: al especificar la correspondencia entre estas primitivas abstractas y la actividad de aplicaciones reales de entidades de protocolo DL, se permite cierta libertad para modelar la temporización de las primitivas, de manera que se simplifica la especificación de correspondencia.

NOTA 1 – La Recomendación X.212 otorga explícitamente esta libertad; define las limitaciones de la secuencia en la que pueden aparecer las primitivas, pero establece que otras limitaciones afectan la capacidad de un usuario DLS o de un proveedor DLS para emitir una primitiva en cualquier momento.

Para las primitivas emitidas por el usuario DLS, del tipo petición y respuesta, la presente Recomendación utiliza un modelo de encuentro: es decir, sólo puede aparecer una primitiva si tanto el usuario DLS como el proveedor local DLS están preparados para que ello ocurra. Esto proporciona dos simplificaciones valiosas:

- la presencia de primitivas emitidas por el usuario DLS puede siempre relacionarse con la transmisión externamente observable de las tramas correspondientes, la capacidad de transmitir las tramas se considera como una parte esencial de que el proveedor DLS está preparando para que aparezca la primitiva; y
- no es necesario complicar la correspondencia, por ejemplo, introduciendo colas de primitivas emitidas por el usuario DLS pero que todavía no han resultado en ninguna actividad del protocolo.

A la inversa, para las primitivas emitidas por el proveedor DLS, del tipo indicación y confirmación, es conveniente simplificar el modelo considerando que las primitivas se producen tan pronto como el proveedor DLS esté preparado.

NOTA 2 – Una realización de un protocolo DL puede utilizar un interfaz que pone en cola las peticiones por ejemplo, para transmisión de datos; sin embargo, la emisión de las primitivas DLS correspondientes se modela de modo como que aparecen después de que se suprimen las peticiones de esta cola y no cuando se introduce en ella.

NOTA 3 – Cualquier mecanismo de puesta en cola en sistemas reales está sujeto a detalles de realización; como en el caso descrito en la Nota 2, el modelo establece el límite entre el proveedor DLS y el usuario DLS al final de la cola del proveedor del DLS.

NOTA 4 – Este modelo no impone un requisito de soportar colas de tamaños ilimitados; el control de flujo de interfaz por el usuario del DLS afectará en general el comportamiento de la entidad de protocolo DL y evitará demandas excesivas.

5.3 Relación entre las características del servicio y las funciones de protocolo

Todas las correspondencias recogidas en esta Recomendación utilizan relaciones naturales entre funciones de los diversos protocolos y abstracciones correspondientes como características del servicio de enlace de datos.

La función principal de cada correspondencia es la de transferir unidades de datos de usuario. Cada correspondencia se realiza entre la DLSDU de una primitiva DL-DATOS y la transferencia de unidad de datos básica delimitada en el protocolo: es decir, el contenido del campo de información de una trama que transporta datos de usuario.

NOTA 1 – Es posible que futuros protocolos de la capa de enlace de datos puedan proporcionar un soporte intrínseco para la segmentación y reensamblado de los datos de usuario a través de secuencias de tramas; la ausencia de esta característica en el LAPB X.25 no excluye la posibilidad de que una DLSDU corresponda con tramas múltiples de estos futuros protocolos DL.

Las demás funciones de los protocolos DL se definen para complementar la función primaria de transferencia de datos y las correspondencias en el DLS son igualmente directas.

Para el funcionamiento en modo con conexión, las funciones de protocolo para establecer, desconectar y reiniciar las conexiones utilizadas para la transferencia de datos corresponden con el establecimiento de conexión DL, la liberación y el reinicio de conexión DL.

NOTA 2 – La Recomendación X.212 define un servicio con conexión algo idealizado que no representa completamente todas las interacciones entre pares que pueden existir cuando se utilizan protocolos DL reales, tales como LAPB X.25. Las diferencias afectan únicamente al establecimiento, desconexión y reinicio del enlace y no a cualquier periodo de transferencia de datos establecido satisfactoriamente. Suelen producirse cuando se pierden las PDU DL que responden al establecimiento, desconexión o reinicio del enlace y es más probable que se produzcan si, al mismo tiempo, la disponibilidad de una de las entidades DL experimenta dos o más cambios para participar en la transferencia de datos. En estas circunstancias, una entidad DL puede observar, por ejemplo un establecimiento de DLC con éxito, mientras que la otra observa un intento de establecimiento DLC rechazado, seguido de un establecimiento de DLC con éxito; o una entidad DL puede observar un solo reinicio de DLC, mientras que la otra observa dos reinicios de DLC, sin que se reciban datos entre las dos. Esto no representa un funcionamiento defectuoso de los protocolos, puesto que nunca afectan a la integridad de cualquier transferencia satisfactoria de datos de usuario entre las entidades DL.

6 Correspondencia de protocolos para el procedimiento monoenlace del LAPB X.25

6.1 Funciones generales de protocolo

El LAPB X.25 se aplica a un enlace de datos punto a punto (como en la Figura 3), que conecta la entidad de enlace de datos para la cual se ha especificado el SLP (el DTE) con una sola entidad de enlace de datos distante (el DCE). El protocolo para el SLP no tiene facilidades de direccionamiento o multiplexación; en consecuencia, el enlace de datos soporta un único DLSAP en el DTE y un único DLSAP en el DCE, y puede existir como máximo una conexión DL entre los dos DLSAP en cualquier momento dado.

El Cuadro 1 especifica la correspondencia entre las principales funciones de protocolo del SLP del LAPB X.25 y las características correspondientes del DLS con conexión de OSI.

CUADRO 1/X.222

**Correspondencia entre las principales funciones de protocolo
del LAPB X.25 y las características del DLS con conexión**

Función de protocolo	Característica del servicio de enlace de datos
Modo desconectado asíncrono	Ausencia de una conexión DL (estado de reposo); véase la Nota
Establecimiento del enlace	Fase de establecimiento de la conexión DL
Desconexión del enlace	Fase de liberación de la conexión DL y ausencia de DLC; véase la Nota
Transferencia de información	Fase de transferencia de datos, transferencia normal de datos
Reiniciación del enlace, incluida la condición de excepción de rechazo de trama	Fase de transferencia de datos, reiniciación
NOTA – La fase de liberación de conexión DL en cada DLSAP es instantánea, puesto que sólo contiene una primitiva de DL-DESCONEXIÓN. Sin embargo, los intercambios de protocolo correspondientes se extienden en el tiempo, con un periodo transitorio resultante en cada DLSAP durante el cual la desconexión del enlace del protocolo corresponde a la ausencia de una DLC, siendo imposible pasar a la fase de establecimiento de la DLC.	

6.2 Establecimiento de la conexión DL

El Cuadro 2 especifica la correspondencia entre las primitivas de DL-CONEXIÓN y las tramas utilizadas para el establecimiento del enlace según el LAPB X.25.

Los parámetros de la dirección llamada, de la dirección llamante y de la dirección respondedora de las primitivas DL-CONEXIÓN están asociadas previamente con el DTE y con el DCE o con el DTE distante en ambos extremos del enlace de datos punto a punto y, por lo tanto, no tienen correspondencia en el protocolo.

De manera similar, los parámetros del conjunto de parámetros de calidad de servicio tampoco tienen correspondencia en el protocolo, puesto que sólo está disponible un nivel de calidad servicio y se supone que se conoce previamente.

CUADRO 2/X.222

**Correspondencia entre primitivas y tramas LAPB X.25
en el establecimiento de la DLC**

Primitiva	Trama
Petición DL-CONEXIÓN	Instrucción SABM o SABME transmitida cuando se está en el modo desconectado, junto con cualquier retransmisión a la expiración del temporizador
Indicación DL-CONEXIÓN	Instrucción SABM o SABME recibida cuando se está en el modo desconectado
Respuesta DL-CONEXIÓN	Respuesta UA transmitida en respuesta a una instrucción SABM o SABME recibida en el modo desconectado
Confirmación DL-CONEXIÓN	Respuesta UA recibida para una instrucción SABM o SABME (re)transmitida en el modo desconectado

6.3 Liberación de la conexión DL

El Cuadro 3 especifica la correspondencia entre las primitivas de DL-DESCONEXIÓN y las tramas utilizadas para la desconexión del enlace según el LAPB X.25.

El parámetro Originador en una primitiva de indicación DL-DESCONEXIÓN es «proveedor DLS» si la primitiva corresponde a una trama DM recibida en la fase de transferencia de datos, en los demás casos es «desconocido».

El parámetro Motivo en cada primitiva de petición e indicación DL-DESCONEXIÓN es «motivo no especificado».

CUADRO 3/X.222

Correspondencia entre primitivas y tramas LAPB X.25, etc., en la liberación de la DLC

Primitiva	Trama
Petición DL-DESCONEXIÓN	Instrucción DISC transmitida durante la fase de transferencia de información, junto con cualquier retransmisión al expirar el temporizador Respuesta DM transmitida en respuesta a la instrucción SABM o SABME recibida en el modo desconectado (rechazo del establecimiento de la DLC)
Indicación DL-DESCONEXIÓN	Instrucción DISC o respuesta DM recibida durante la fase de transferencia de información Respuesta DM recibida para una instrucción SABM o SABME (re)transmitida en el modo desconectado (rechazo del establecimiento de la DLC) Respuesta DM transmitida durante la fase de transferencia de información (en respuesta a FRMR recibida o a la respuesta UA no solicitada, o a una trama de respuesta no solicitada con el bit F puesto a 1), junto con cualquier retransmisión al expirar el temporizador Paso al modo desconectado al expirar la cuenta de retransmisiones durante la fase de transferencia de información o de establecimiento del enlace Detección de pérdida de la comunicación en la capa física

6.4 Transferencia de datos

Cada primitiva de petición DL-DATOS corresponde a la transmisión de una trama I, junto con cualquier retransmisión requerida por los procedimientos LAPB X.25 para transferencia de información. Cada trama I transmitida con un campo de información que tiene una longitud distinta de cero corresponde de esta manera a una primitiva de petición DL-DATOS.

Cada nueva trama I recibida en secuencia y aceptada con una longitud de campo de información distinta de cero corresponde a una primitiva de indicación DL-DATOS.

El parámetro Datos de usuario DLS de una primitiva DL-DATOS es la secuencia de octetos que forma el campo de información de la trama I transmitida o recibida correspondiente.

6.5 Reiniciación de la conexión DL

El Cuadro 4 especifica la correspondencia entre las primitivas DL-REINICIACIÓN y las tramas utilizadas para reiniciar el enlace según el LAPB X.25.

Los parámetros Originador y Motivo en una primitiva de indicación DL-REINICIACIÓN son respectivamente:

- a) «proveedor DLS» y «error de enlace de datos» si la primitiva corresponde a una respuesta FRMR transmitida o recibida, o a una instrucción SABM o SABME transmitida por una entidad DL en respuesta a un error; o
- b) «desconocido» y «motivo no especificado» cuando la primitiva corresponde a una instrucción SABM o SABME recibida.

El parámetro Motivo en una primitiva de petición DL-REINICIACIÓN es «resincronización de usuario».

CUADRO 4/X.222

Correspondencia entre primitivas y tramas X.25 LAPB para reiniciación de la DLC

Primitiva	Trama
Petición DL-REINICIACIÓN	Instrucción SABM o SABME transmitida (Nota 1)
Indicación DL-REINICIACIÓN	Instrucción SABM o SABME recibida (Nota 1) Instrucción SABM o SABME transmitida al recibir una trama de respuesta con el bit F puesto a 1 (Nota 1) Respuesta FRMR recibida (Nota 1) Respuesta FRMR transmitida al pasar a la condición de excepción de rechazo de trama (Nota 1)
Respuesta DL-REINICIACIÓN (Nota 2)	Después de una indicación DL-REINICIACIÓN: Transmisión o recepción de respuesta UA, según proceda, para completar una reiniciación de enlace Espera de temporización para una respuesta UA, tras el envío de la respuesta UA a una instrucción SABM o SABME recibida que entran en colisión
Confirmación DL-REINICIACIÓN (Nota 2)	Tras una petición DL-REINICIACIÓN: igual correspondencia que para una respuesta DL-REINICIACIÓN
NOTAS 1 La primera aparición de una de esas tramas durante la transferencia de datos normal, junto con cualquier retransmisión requerida por los procedimientos LAPB X.25, corresponde con una primitiva de petición o de indicación DL-REINICIACIÓN. Las apariciones subsiguientes de otras tramas de este conjunto antes de que se complete la reiniciación del enlace o se desconecte el enlace no corresponden con ninguna primitiva DLS. 2 La correspondencia entre estas primitivas, que indican que se ha completado la reiniciación de la DLC, y las tramas de protocolo o temporizaciones, utilizan los primeros eventos reales exteriormente observables con los que se pueden asociar las primitivas abstractas. El significado de las primitivas en el DLS con conexión es que separan un periodo en el cual las primitivas DL-DATOS no pueden aparecer del periodo siguiente en el que las primitivas DL-DATOS son posibles de nuevo: la correspondencia especificada relaciona sencillamente esto con la separación equivalente entre el procedimiento de reiniciación del enlace del LAPB X.25, durante el cual no se transfiere información, y la reanudación de la capacidad de transferencia de información normal al completarse la reiniciación del enlace. En una realización, puede ser conveniente considerar que las representaciones de las primitivas ocurren antes o después. Si ocurren antes, habrá un periodo durante el cual no se pueden emitir primitivas de petición DL-DATOS en el DLSAP, porque los procedimientos LAPB X.25 impiden la transmisión de tramas I; si ocurren después, habrá un periodo después de completada la reiniciación del enlace LAPB X.25 durante el cual no se transmiten tramas I, porque la realización local no está preparada. No se excluye esta visión relacionada con la realización, ya que está fuera del ámbito de la normalización de OSI.	