



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Serie J

Suplemento 3

(11/98)

SERIE J: TRANSMISIONES DE SEÑALES
RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS
SEÑALES MULTIMEDIOS

**Directrices para la implementación de la
Recomendación J.111 "Protocolos
independientes de la red"**

**Ejemplo de sistemas de radiodifusión vídeo
digital para servicios interactivos**

Recomendaciones UIT-T de la serie J – Suplemento 3

(Anteriormente Recomendaciones del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J
**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS, DE TELEVISIÓN Y DE OTRAS SEÑALES
MULTIMEDIOS**

| | |
|---|-------------|
| Recomendaciones generales | J.1–J.9 |
| Especificaciones generales para transmisiones radiofónicas analógicas | J.10–J.19 |
| Características de funcionamiento de los circuitos radiofónicos | J.20–J.29 |
| Equipos y líneas utilizados para circuitos radiofónicos analógicos | J.30–J.39 |
| Codificadores digitales para señales radiofónicas analógicas | J.40–J.49 |
| Transmisión digital de señales radiofónicas | J.50–J.59 |
| Circuitos para transmisiones de televisión analógica | J.60–J.69 |
| Transmisiones de televisión analógica por líneas metálicas e interconexión con radioenlaces | J.70–J.79 |
| Transmisión digital de señales de televisión | J.80–J.89 |
| Servicios digitales auxiliares para transmisiones de televisión | J.90–J.99 |
| Requisitos operacionales y métodos para transmisiones de televisión | J.100–J.109 |
| Sistemas interactivos para distribución de televisión digital | J.110–J.129 |
| Transporte de señales MPEG-2 por redes de transmisión de paquetes | J.130–J.139 |
| Mediciones de la calidad de servicio | J.140–J.149 |
| Distribución de televisión digital por redes locales de abonados | J.150–J.159 |

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

SUPLEMENTO 3 A LAS RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE J

DIRECTRICES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RECOMENDACIÓN J.111 "PROTOCOLOS INDEPENDIENTES DE LA RED"

EJEMPLO DE SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN VÍDEO DIGITAL PARA SERVICIOS INTERACTIVOS

Orígenes

El Suplemento 3 a las Recomendaciones de la serie J del UIT-T ha sido preparado por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobado por el procedimiento de la Resolución N.º 5 de la CMNT el 19 de noviembre de 1998.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la 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.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración, EER y correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1999

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.

ÍNDICE

| | | <i>Página</i> |
|---|--|---------------|
| 1 | Alcance | 1 |
| 2 | Referencias | 1 |
| 3 | Abreviaturas | 2 |
| 4 | Utilización del canal de interacción..... | 4 |
| | 4.1 Como parte de una operación de carga inicial (en el arranque) | 5 |
| | 4.2 Desde una aplicación interactiva (después del arranque)..... | 5 |
| | 4.3 Cuando el canal de interacción ya está en uso para un número telefónico diferente | 6 |
| 5 | Canales lógicos..... | 6 |
| | 5.1 Canal lógico S1 | 6 |
| | 5.2 Canal lógico S2 | 6 |
| | 5.3 Canal lógico S3 | 6 |
| | 5.4 Canal lógico S4 | 6 |
| | 5.5 Canal lógico S5 | 7 |
| 6 | Protocolos | 7 |
| | 6.1 Modelo TCP/IP | 7 |
| | 6.2 Protocolo Internet (IP) | 7 |
| | 6.3 Protocolo de control de transmisión (TCP, <i>transmission control protocol</i>) | 8 |
| | 6.4 Protocolo de datagrama de usuario (UDP, <i>user datagram protocol</i>)..... | 10 |
| | 6.5 Protocolo punto a punto (PPP, <i>point-to-point protocol</i>) | 10 |
| | 6.6 Protocolo punto a punto multienlace (MP, <i>multilink point-to-point protocol</i>) | 11 |
| | 6.7 Protocolo simple de gestión de red (SNMP) y base de información de gestión (MIB) | 11 |
| | 6.8 Protocolo de control de protocolo Internet (IPCP) y números asignados | 13 |
| | 6.9 Protocolo de autenticación de invitación de toma de contacto (CHAP) y protocolo de autenticación de palabra clave (PAP)..... | 13 |
| | 6.10 Medios de almacenamiento digital – Instrucción y control (DSM-CC, DSM – <i>command and control</i>)..... | 13 |
| | 6.11 UNO-RPC, UNO-CDR, IOR (GIOP e IIOP)..... | 17 |
| | 6.12 Intermediario de petición de objeto (ORB, <i>object request broker</i>)..... | 18 |
| 7 | Utilización de pilas de protocolos para servicios de radiodifusión mejorados | 18 |
| | 7.1 Utilización del protocolo DSM-CC de usuario a usuario..... | 18 |
| 8 | Control de congestión de red | 19 |
| | 8.1 Conformación del tráfico | 20 |
| | 8.2 Descripción IDL de conformación de tráfico..... | 20 |

DIRECTRICES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RECOMENDACIÓN J.111 "PROTOSCOLOS INDEPENDIENTES DE LA RED"

EJEMPLO DE SISTEMAS DE RADIODIFUSIÓN VÍDEO DIGITAL PARA SERVICIOS INTERACTIVOS

(Ginebra, 1998)

1 Alcance

El requisito básico de un canal de interacción es aquel que el usuario puede responder de algún modo al servicio interactivo (IS, *interactive service*). Esta respuesta puede tomar la forma de una "votación" para un determinado participante en un espectáculo de competición, la "adquisición" de mercaderías exhibidas o publicitadas en un programa de canal de compras, etc. Esto se podría obtener con un trayecto de banda angosta en un sentido (sentido inverso).

Un nivel de interactividad más elevado podría requerir que se envíe acuse de recibo a un usuario que ha respondido a un IS. Éste sería el caso en que el consumidor ha adquirido un artículo con tarjeta de crédito a través del canal de interacción básico. Ese consumidor desearía tener una confirmación que su transacción con tarjeta de crédito ha sido aceptada. Este nivel de interactividad requeriría un canal de interacción bidireccional: uno en sentido directo y otro en sentido inverso.

Un mayor nivel de interactividad sería el caso en el que, en respuesta a la información en el servicio interactivo, el consumidor solicita mayor información sobre determinados temas al originador del servicio o a una base de datos central a través de la fuente del IS. Esto requeriría que el canal directo sea de banda ancha. En este ejemplo particular, sólo sería necesario un canal de banda estrecha para el trayecto inverso, pero es probable que surjan aplicaciones en las que el consumidor tenga que efectuar una respuesta/contribución de banda ancha al IS y, al mismo tiempo, recibir una "respuesta" de banda ancha de la fuente de servicio.

Este Suplemento tiene por objeto explicar los modos en que se pueden utilizar los protocolos independientes de la red especificados en la Recomendación J.111 [2] conjuntamente con una red de interacción como se especifica, por ejemplo, en la Recomendación J.113 [1] para aplicar la gama completa de servicios interactivos (IS) que complementan la difusión de servicios de televisión.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias 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 otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T J.113 (1998), *Canal de interacción para la difusión de vídeo digital a través de la RTPC/RDSI*.
- [2] Recomendación UIT-T J.111 (1998), *Protocolos independientes de la red para sistemas interactivos*.
- [3] IEEE Std 802-1990, *Local and Metropolitan Area Networks: IEEE Standard Overview and Architecture*.
- [4] ISO/CEI 13818-1:1996, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: System*.
ISO/CEI 13818-2:1996, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 2: Video*.
ISO/CEI 13818-3:1998, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 3: Audio*.
- [5] DAVIC 1.0 specification part N.º 7 (enero 1996), *High-layer and Mid-layer protocols*.

- [6] ISO/CEI 13818-6:1998, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 6: Extensions for DSM-CC*.
- [7] ETS 300 468 (1995), *Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems*.
- [8] prTS 101 198, *Digital Video Broadcasting (DVB); Carriage of Internet Protocol (IP) via DVB broadcast channels*.
- [9] RFC 768 (1980), *User Datagram Protocol*.
- [10] RFC 791 (1981), *Internet Protocol*.
- [11] RFC 793 (1981), *Transmission Control Protocol (TCP)*.
- [12] RFC 1332 (1992), *The Internet Protocol Control Protocol (IPCP)*.
- [13] RFC 1661 (1994), *The Point-to-Point Protocol (PPP)*; RFC 1662 (1994), *PPP in HDLC-like Framing*.
- [14] RFC 1717 (1994), *The PPP Multilink Protocol (MP)*.
- [15] "Universal Network Object Specification", Versión 1.0 (identical to OMG-UNO Specification for CORBA 2.0).
- [16] RFC 1157 (1990), *Simple Network Management Protocol (SNMP)*.
- [17] RFC 1323 (1992), *TCP extensions for high performance*.
- [18] RFC 1889 (1996), *RTP: A Transport Protocol for Real-time Applications*.
- [19] RFC 1334 (1992), *Authentication Protocols*.
- [20] RFC 1340 (1992), *Assigned Numbers*.

3 Abreviaturas

A los fines de este Suplemento, se utilizarán las siguientes siglas.

| | |
|------------|---|
| API | Interfaz de programación de aplicación (<i>application programming interface</i>) |
| ASN.1 | Notación de sintaxis abstracta uno (<i>abstract syntax notation one</i>) |
| BCD | Decimal codificado en binario (<i>binary coded decimal</i>) |
| BER | Reglas de codificación básica (<i>basic encoding rules</i>) |
| BIOP | Protocolo de radiodifusión inter-ORB (<i>broadcast inter-ORB Protocol</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| CATV | Televisión por cable (<i>cable television</i>) |
| CDR | Representación de datos comunes (<i>common data representation</i>) |
| CHAP | Protocolo de autenticación de invitación de toma de contacto (<i>challenge handshake authentication protocol</i>) |
| DAVIC | Consejo audiovisual digital (<i>digital audiovisual council</i>) |
| DSM | Medios de almacenamiento digital (<i>digital storage media</i>) |
| DSM-CC | DSM-Instrucción y control (<i>DSM – command and control</i>) |
| DSM-CC U-N | DSM-CC usuario a red (<i>DSM – CC user-to-network</i>) |
| DSM-CC U-U | DSM-CC usuario a usuario (<i>digital storage media – CC user-to-user</i>) |
| DVB | Proyecto de radiodifusión vídeo digital ¹ (<i>digital video broadcasting project</i>) |

¹ El proyecto de radiodifusión vídeo digital (DVB) es un consorcio de organismos de radiodifusión, fabricantes, operadores de red y cuerpos reglamentarios que elaboran normas para la entrega de televisión digital.

| | |
|---------|---|
| GIOP | Protocolo general inter-ORB (<i>general inter-ORB protocol</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| HDLC | (Protocolo de) control de enlace de datos [<i>high level data link control (protocol)</i>] |
| HFC | Híbrido de cable coaxial y fibra (<i>hybrid fibre coax</i>) |
| IETF | Grupo de tareas especiales de ingeniería en Internet (<i>Internet engineering task force</i>) |
| IIOP | Protocolo Internet inter-ORB (<i>Internet inter-ORB protocol</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| IOP | Protocolo inter-ORB (inter-ORB protocol) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| IOR | Referencia de objeto interoperable (<i>interoperable object reference</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| IP | Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>) |
| IPCP | Protocolo de control de IP (<i>IP control protocol</i>) |
| IS | Servicio interactivo (<i>interactive service</i>) |
| ISP | Proveedor del IS (<i>IS provider</i>) |
| LCN | Nombre de conexión local (<i>local connection name</i>) |
| LCP | Protocolo de control de enlace (<i>link control protocol</i>) |
| LLC | Control de la capa de enlace (<i>link layer control</i>) |
| LSB | Bit menos significativo (<i>least significant bit</i>) |
| MD5 | Message Digest 5 [este es un algoritmo de aleatorización de función hash (función de condensación)] |
| MIB | Base de información de gestión (<i>management information base</i>) |
| MJD | Fecha juliana modificada (<i>modified julian date</i>) |
| MMDS | Sistema de distribución microondas multipunto (<i>multipoint microwave distribution system</i>) |
| MP | Protocolo multienlace punto a punto (<i>multilink point-to-point protocol</i>) |
| MPEG | Grupo de expertos en imágenes animadas (<i>moving picture experts group</i>) |
| MPEG TS | Tren de transporte MPEG (<i>MPEG transport stream</i>) |
| NCP | Protocolo de control de red (<i>network control protocol</i>) |
| NSAP | Punto de acceso a servicio de red (<i>network services access point</i>) |
| ORB | Mediador de petición de objeto (<i>object request broker</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| OSI | Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>) |
| PAP | Protocolo de autenticación de contraseña (<i>password authentication protocol</i>) |
| PPP | Protocolo punto a punto (<i>point-to-point protocol</i>) |
| RDSI | Red digital de servicios integrados |
| RFC | Petición de comentarios (<i>request for comments</i>) |
| RPC | Llamada a procedimiento distante (<i>remote procedure call</i>) |
| RTP | Protocolo en tiempo real (<i>real time protocol</i>) |
| RTPC | Red telefónica pública conmutada |
| SI | Información de servicio (<i>service information</i>) |
| SIS | Sistemas para servicios interactivos (<i>systems for interactive services</i>) |
| SMATV | Televisión de antena colectiva por satélite (<i>satellite master antenna television</i>) |
| SNAP | Punto de conexión de subred (<i>subnetwork attachment point</i>) |
| SNMP | Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>) |

| | |
|---------|---|
| SRM | Gestor de sesión y recursos (<i>session and resource manager</i>) |
| STB | Conector local (multimedios) (sinónimo: caja auxiliar de conexión) (<i>set top box</i>) |
| STU | Unidad de adaptación (multimedios) (<i>set top unit</i>) |
| TCP | Protocolo de control de transmisión (<i>transmission control protocol</i>) |
| TS | Tren de transporte (<i>transport stream</i>) |
| TV | Televisión (<i>television</i>) |
| UDP | Protocolo de datagrama de usuario (<i>user datagram protocol</i>) |
| ULP | Protocolo de capa superior de 8 bits (<i>8-bit upper layer protocol</i>) |
| UN | Usuario-red (<i>user-network</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13818-6 [6]) |
| UNO | Objeto universal de funcionamiento en red (<i>universal networked object</i>) |
| UNO-CDR | UNO – Representación común de datos (<i>UNO – common data representation</i>) |
| UNO-RPC | UNO – Llamada a procedimiento distante (<i>UNO – remote procedure call</i>) |
| UTC | Tiempo universal coordinado (<i>universal time co-ordinated</i>) |
| UU | Señalización de usuario a usuario (<i>user-to-user signalling</i>) (véase DSM-CC ISO/CEI 13838-6 [6]) |

4 Utilización del canal de interacción

El agregado de interactividad al entorno DVB produce algunos cambios en la instalación del sistema. Una entidad de radiodifusión puede transferir información al usuario final utilizando los mecanismos de transporte DVB del MPEG-2 como se define en diversas normas del Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI, *European Telecommunications Standards Institute*) relacionados con la DVB. Para hacer posible una radiodifusión interactiva real, se debe utilizar la información del usuario final. Esto es posible realimentando la información procedente del usuario final a un proveedor del servicio interactivo (ISP). El ISP tiene contactos con el organismo de radiodifusión y podrían ser la misma organización como se muestra en la figura 1.

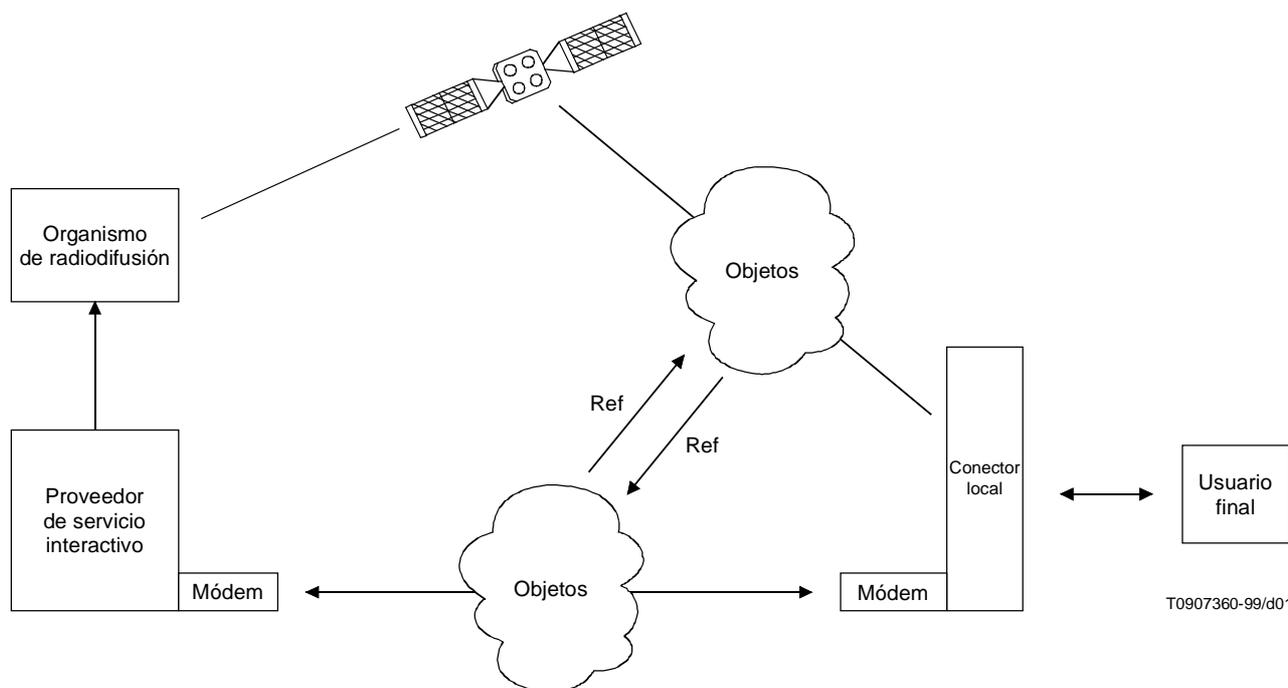


Figura 1 – Panorama del sistema de alto nivel para servicios interactivos que admiten radiodifusión al hogar con canales de retorno de banda estrecha

Es necesario establecer un modo normalizado de transferencia de información desde el usuario final al ISP. Esto se ha llevado a cabo, por una parte, a través de un conjunto de especificaciones para canales de retorno por DVB (véase, por ejemplo, la Recomendación J.113 [1]) para las capas inferiores de la pila de OSI y, por otra parte, la especificación para protocolos independientes de la red para canales de interacción (Recomendación J.111 [2]).

La Recomendación J.111 [2] consta de pilas de protocolos para:

- enviar datos desde el organismo de radiodifusión o ISP al conector local (STB, *set top box*) del consumidor final a través del sistema de transmisión de datos DVB/MPEG-2;
- enviar datos desde el ISP al STB del consumidor final a través del canal de interacción;
- enviar datos desde el ISP al STB del consumidor final a través del canal de interacción y viceversa.

La base de la Recomendación J.111 [2] está formada por la parte 6 de la Norma MPEG-2 (ISO/CEI 13818 [6]) denominada instrucción y control de medios de almacenamiento digital (DSM-CC, *digital storage media command and control*) con el protocolo Internet (IP, *Internet protocol*) como capa inferior para el canal de interacción y carruseles de datos MPEG-2 como capa inferior para el canal de radiodifusión.

Los datos pueden ser: contenido o control de aplicación/comunicación de aplicación u otros datos de control tales como telecarga. El contenido puede comprender vídeo comprimido, imágenes fijas comprimidas, audio comprimido o datos de computadora tales como archivos o cualquier otra información para el usuario final.

En la cláusula 6 se explica la utilización de las pilas de protocolos. Anteriormente, en la cláusula 5, se explican los canales lógicos. Éstos también se utilizan en DAVIC para distinguir los diferentes tipos de comunicaciones y datos a través de las redes. En la cláusula 7 se describe ampliamente. Se trata de la utilización de pilas de protocolos para el "escenario de radiodifusión ampliado" donde se utiliza el programa de radiodifusión como base para la televisión interactiva. Asimismo, se pueden enviar datos para gestionar el STB a través de la red. En la cláusula 8 se describe un medio para proporcionar el control de congestión de red.

Cuando se establece una sesión de televisión interactiva, surgen tres posibilidades (véanse 4.1, 4.2 y 4.3):

- 1) como parte de una operación de carga (en el arranque) en la que el usuario final inicia la sesión;
- 2) dentro de una aplicación interactiva (después del arranque) cuando el ISP solicita al usuario final tomar intervención;
- 3) cuando el canal de interacción ya está en uso para un número telefónico diferente en el que el ISP solicita al usuario final tomar intervención.

4.1 Como parte de una operación de carga inicial (en el arranque)

Una sesión de televisión interactiva se debe establecer como parte de una aplicación de carga inicial (en el arranque) cuando el usuario final inicia la sesión. En este caso, el usuario controla que los identificadores del servidor ingresen a la unidad de adaptación (STU, *set top unit*).

Un identificador del servidor se comunicará con el usuario utilizando posiblemente un medio fuera del alcance del DVB, por ejemplo, un anuncio publicado en un periódico.

El usuario ingresa entonces el número en la STU. Un menú que aparece en pantalla, (suministrado como parte de la aplicación de entrada) podría instruir al usuario en ingresar el número utilizando el método de selección en pantalla.

Se deberá dar al usuario la oportunidad de modificar el número. El número se presentará al usuario en una pantalla permitiéndole cambiar cualquier código implícito en el número. Por ejemplo, el número puede ser modificado para estar de acuerdo con las opciones de configuración del usuario.

4.2 Desde una aplicación interactiva (después del arranque)

Se debe establecer una sesión de televisión interactiva desde una aplicación interactiva (después del arranque) en la que el IPS solicita la intervención del usuario final.

La iniciación de un canal de interacción durante una aplicación en el punto en que se espera la interacción, o un poco antes, permite que la aplicación controle las semánticas referentes a la utilización del canal de interacción. Se estima que esto sería efectuado con la aprobación del usuario, sea explícita o implícitamente durante la aplicación, o por referencia a los parámetros de configuración para utilización del canal de interacción.

Debido a que el canal de interacción se utiliza en las semánticas conocidas de una aplicación (por ejemplo, para efectuar un pedido con una aplicación de telecompra en el hogar), el STB puede obtener automáticamente el número telefónico. El número suministrado en este contexto puede aún ser modificado (sea en forma manual por el usuario o por referencia a opciones de configuración) para utilizar el encaminamiento de red central preferido por el usuario.

4.3 Cuando el canal de interacción ya está en uso para un número telefónico diferente

Se establecerá una sesión de televisión interactiva cuando el canal de interacción ya está en uso para un número telefónico diferente y el ISP solicita la intervención del usuario final.

Una aplicación puede preferir utilizar el canal de interacción cuando éste ya está en uso (sea con otra aplicación ejecutándose en la misma STU o porque la conexión de red ya está en uso). Cuando otra aplicación en la misma STU utiliza el canal de interacción, se puede acordar cualquier prioridad para utilizar el canal entre las dos aplicaciones que desean utilizar el canal. Si fuera necesario, se puede hacer conocer el problema al usuario y solicitarle que escoja qué aplicación toma prioridad para utilizar el canal.

5 Canales lógicos

Esta cláusula explica los canales lógicos S1 a S5 y su utilización en términos simples.

5.1 Canal lógico S1

El canal lógico S1 es un flujo unidireccional desde un proveedor de servicio de radiodifusión a la STU, y un flujo bidireccional entre la STU y un proveedor de servicio interactivo (ISP, *interactive service provider*) que contiene vídeo/audio codificado y datos asociados así como objetos binarios que serán utilizados por la STU. Se ha seleccionado MPEG-2 (ISO/CEI 13818 [4]) para la codificación de DVB de la información de contenido de vídeo/audio y la capa de los sistemas del tren de transporte (TS, *transport stream*) para la multiplexación de vídeo, audio y de otros tipos de datos.

El contenido de S1 en el canal de radiodifusión se puede transportar a través de un sistema de transmisión especificado DVB o mediante TCP/IP con el flujo de retorno a través de un canal de interacción o UDP/IP. Para el mecanismo utilizado para transportar TCP/IP o UDP/IP dentro del canal lógico S1 en el canal de radiodifusión véase la TS 101 198 [8].

Para la entrega del contenido de S1 en el canal de interacción se utiliza TCP/IP o UDP/IP, dependiendo si el contenido de S1 es una función del tiempo.

5.2 Canal lógico S2

El canal lógico S2 proporciona un flujo de información de control bidireccional desde la capa de aplicación a un objeto de destino. Se ha elegido la interfaz usuario a usuario (DSM-CC U-U) instrucción y control MPEG-2 de medios de almacenamiento digital (véase ISO/CEI 13818-6 [6]) para la interfaz S2 entre la STU y el proveedor de servicio (radiodifusión o interactivo) para datos de control de aplicación/comunicación de aplicación y telecarga DSM-CC para el control de objeto binario y telecarga de información de otro tipo de datos entre un proveedor de servicio (radiodifusión o interactivo) y la STU.

5.3 Canal lógico S3

El canal lógico S3 suministra un flujo bidireccional utilizado para el intercambio de información de sesión entre una STU o proveedor de servicio, y una entidad de control de sesión en una red. El canal lógico S3 normalmente no es requerido para servicios DVB, salvo en el caso en que se requiera control de sesión, por ejemplo cuando se cruzan múltiples redes. En este caso se ha elegido un subconjunto principal instrucción y control MPEG-2 de medios de almacenamiento digital (véase ISO/CEI 13818-6 [6]) interfaz usuario a red (DSM-CC U-N). Los descriptores de recursos en los mensajes de establecimientos de sesión no se requieren.

Para transportar los protocolos TCP/IP o UDP/IP dentro del tren lógico DSM-CC U-N del MPEG-2 se requieren descriptores como los especificados en TS 101 198 [8].

5.4 Canal lógico S4

El canal lógico S4 es un flujo bidireccional que admite las funciones de control de conexión de llamada y control de recursos. Este canal lógico depende de la red y, por tanto, no está definido en la Recomendación J.111 [2].

5.5 Canal lógico S5

El canal lógico S5 proporciona un flujo unidireccional utilizado para transferir capacidad entre un proveedor de servicio y una STU, y al mismo tiempo proporciona un medio de gestión de red a través del canal de interacción para diagnósticos remotos de la STU. Se ha elegido gestión de compatibilidad de usuario instrucción y control MPEG-2 de medios de almacenamiento digital (véase ISO/CEI 13818-6 [6]) para transferir capacidad y SNMP para un medio de diagnósticos remotos proporcionados opcionalmente.

6 Protocolos

6.1 Modelo TCP/IP

Se han elegido los protocolos IP (RFC 791 [10]) para la capa de red y TCP (RFC 793 [11])/UDP (RFC 768 [9]) para la capa de transporte produciendo una arquitectura independiente de la red.

TCP/IP se utiliza para la solución OSI de intercambio de información entre sistemas heterogéneos. El modelo TCP/IP general se muestra en la figura 2 y está compuesto de cuatro capas principales.

La capa de red o de Internet proporciona direccionamiento y transferencia de datos entre un sistema central de origen y un sistema central de destino, y está constituido por una serie de subredes.

La capa de red depende de la capa de enlace para poner en correspondencia diferentes tecnologías de subredes.

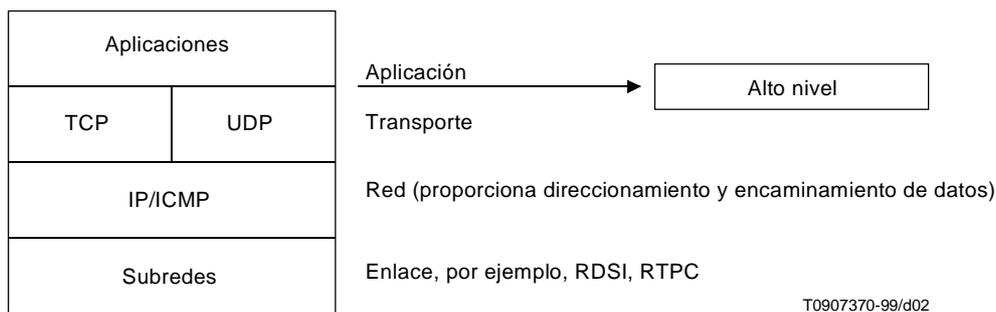


Figura 2 – Modelo TCP/IP

La capa de transporte proporciona comunicación de extremo a extremo entre aplicaciones. Se suministran dos capas de transporte posibles:

- TCP: Protocolo de control de transmisión que suministra un servicio de transporte fiable con conexión.
- UDP: Protocolo de datagrama de usuario que proporciona un servicio de datagrama sin conexión no fiable.

Los TCP/IP soportan gestión de red, direccionamiento, depuración y medios de configuración.

El IP proporciona un protocolo de mensaje de control Internet (ICMP, *Internet control message protocol*) que comunica errores entre pasarelas y sistemas centrales.

El IP está reglamentado por el consejo de actividad de Internet (IAB, *Internet activity board*). Las partes pertinentes de este consejo son el grupo de tareas especiales de ingeniería en Internet (IETF, *Internet engineering task force*) que suministra gestión de red, y el grupo de tareas especiales de arquitectura en Internet (IATF, *Internet architecture task force*) que se ocupa de la capa de Internet.

6.2 Protocolo Internet (IP)

El protocolo Internet proporciona servicios de entrega de paquetes de capa de red sin conexión entre dos puntos terminales. El IP se especifica en RFC 791 [10].

La solución a problemas de interconexión en redes heterogéneas es utilizar encaminadores en lugar de puentes, pues éstos no pueden satisfacer todas las necesidades de comunicación entre diferentes redes.

Por tanto, la utilización del IP procura resolver estos problemas a través del encaminamiento entre nodos y presentación de la información. El IP también proporciona un sistema de direccionamiento global y procedimientos para establecer subredes. Asimismo, admite múltiples direcciones de Internet para un nodo, así como multidistribución. El IP ofrece la mejor solución de un sistema de distribución de paquetes sin conexión de baja fiabilidad. Permite a los sistemas centrales enviar paquetes a través del sistema Internet sin tomar en consideración la red en la que reside el sistema central de destino. El protocolo Internet proporciona:

- una especificación para el formato de un datagrama;
- una especificación de encaminamiento [suministra protocolos de encaminamiento tales como el protocolo de pasarela exterior (EGP, *exterior gateway protocol*) y primer trayecto más corto abierto (OSPF, *open shortest path first*)];
- un conjunto de reglas que define cómo deben tratar los sistemas centrales y pasarelas las tramas de datos recibidas.

El IP proporciona "fragmentación" de paquetes y su reensamblado en el sistema central de destino si el tamaño de paquete enviado es mayor que el tamaño de paquete máximo de la subred. En la figura 3 se muestra el formato del datagrama del IP.

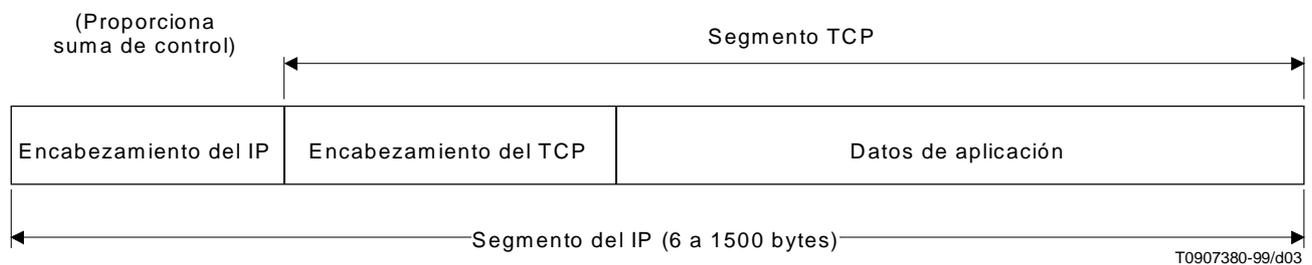


Figura 3 – Formato del datagrama del IP

Las funciones IP suministradas son:

- Direccionamiento: dirección de origen de Internet, dirección de destino de Internet, correspondencia de Internet con direcciones de subred, identificación del ULP de destino (protocolo de capa superior de 8 bits), por ejemplo TCP.
- Encaminamiento: a través de encaminamiento de origen o tablas de pasarelas.
- Tipo de servicio: especifica indicaciones de prioridad, retardo, caudal y fiabilidad.
- Tiempo útil: especifica la cantidad de nodos que debe atravesar el datagrama antes de que se destruya.
- Nivel de seguridad: indicación de valor 16.

6.3 Protocolo de control de transmisión (TCP, *transmission control protocol*)

El protocolo TCP permite entregar el tren de datos asegurado con conexión entre dos puntos terminales. Se admite también la entrega de "datos urgentes". El TCP se especifica en RFC 793 [11] y se usa para transportar información de control y gestión.

El protocolo TCP proporciona una plataforma de comunicación fiable entre pares de ULP procesados en sistemas terminales de definición lógica precisa. La capa TCP proporciona transferencia de datos con conexión en dúplex completo, fiable, ordenado y de flujo controlado. Este protocolo no reconoce limitaciones de tamaño de paquete o topología de red. Para ser entregado sólo necesita proporcionar direccionamiento global y control de información con cada segmento de datos. El TCP permite también al ULP identificar la dirección IP local o distante en entornos de direcciones múltiples.

6.3.1 Servicios TCP proporcionados

Los servicios TCP proporcionados son:

- servicio de multiplexación;
- servicio de gestión de conexión que proporciona establecimiento, terminación y mantenimiento;
- servicio de transporte de datos – dúplex completo, distribución oportuna, flujo controlado, verificación de errores y seguridad;
- informe de errores;
- los servicios del TCP siguen el esquema de los protocolos de conexión normales, es decir apertura, transferencia de datos, cierre, excepción y situación.

6.3.2 Conexiones y puertos del TCP

La conexión del TCP entre dos ULP es una concatenación de las direcciones de nodo y puerto. La estructura de conexión básica se ilustra en la figura 4.

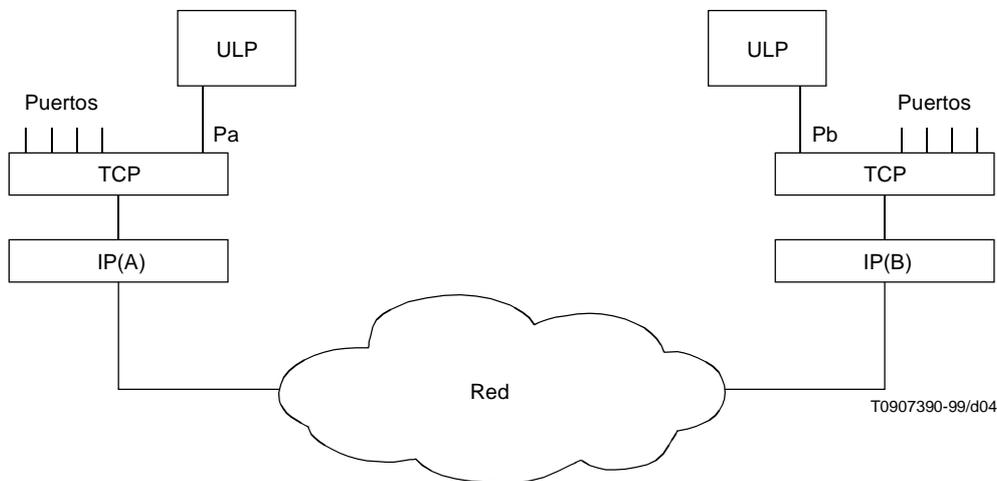


Figura 4 – Estructura de conexión del TCP

Cuatro direcciones están concatenadas:

- el número de puerto local (origen);
- la dirección Internet local (origen);
- el puerto distante (destino); y
- la dirección Internet distante (destino).

Un ULP solicita mediante una "petición abierta pasiva" que su TCP local se ponga en estado de escucha en un determinado puerto, indicando que el ULP desea aceptar una conexión con un ULP distante. La petición abierta pasiva proporcionará un número de puerto local y éste asignará un nombre de conexión local (LCN, *local connection name*).

El ULP distante inicia la conexión pidiendo a su TCP local que efectúe una apertura activa a un nodo distante identificado y dirección de puerto en el TCP distante.

Se conocerá el número de puerto distante que está en estado de escucha y se utiliza el concepto de direcciones de puerto conocidas (se reservan direcciones de puerto para determinados ULP), por ejemplo se asignan direcciones específicas para SNMP.

La secuencia de apertura del TCP viene seguida por una fase de datos TCP que proporciona transmisión en dúplex completo, control de flujo y control de error. Esto está seguido por una secuencia de cierre que es similar a la secuencia de apertura del TCP/IP.

6.3.3 Extensiones opcionales del TCP para redes de alta calidad de funcionamiento

En el caso de transporte de contenido S1 en el canal de interacción o radiodifusión a través del protocolo TCP/IP, cuya velocidad binaria requerida es mayor que 150 kbit/s, se pueden utilizar las ampliaciones opcionales que se especifican a continuación.

Las ampliaciones de TCP para redes de alta calidad en el caso de redes de largo retardo son las especificadas en RFC 1323 [17]. Esto tiene por objeto superar la ineficacia de protocolo del TCP/IP en presencia de una red con un producto de retardo "x" de gran velocidad de datos.

El problema principal con el TCP es que presenta baja eficacia en trayectos que tienen un gran producto de velocidad binaria y retardo de ida y vuelta. El problema existe en que el tamaño de ventana del TCP está restringido a 2^{16} bytes y con redes de gran retardo esto significará que la máxima velocidad de transferencia soportada sería insuficiente.

La RFC 1323 [17] suministra versiones modificadas de los ficheros núcleo y utilidades del TCP. Las mejoras especificadas afectan el factor de escala de la ventana, indicaciones de tiempo y protección contra secuencias cubiertas. En particular, el tamaño de ventana del TCP máximo se puede fijar en 2^{30} bytes. Estos valores otorgan una mejora significativa en términos de tiempo de transferencia en estos tipos de redes.

6.4 Protocolo de datagrama de usuario (UDP, *user datagram protocol*)

El UDP proporciona entrega de paquetes no asegurada entre dos puntos extremos. Este protocolo está especificado en RFC 768 [9] y se utiliza para transportar información de control y gestión.

El UDP proporciona un servicio de transporte simple en la forma de un servicio de datagrama sin conexión entre usuarios. No hay garantía que el mensaje haya sido entregado, no hay duplicado de protección ni indicación de que el destino dirigido está disponible o activo. El UDP utiliza la funcionalidad de la capa IP con un servicio de transporte de tara baja.

En el encabezamiento del UDP se proporciona una verificación de suma de 16 bits y una porción de datos como opción. Si la verificación de suma tiene errores en el destino, el paquete se descarta. Si el campo de verificación de suma es cero en el extremo de recepción, indica que el extremo de transmisión no utilizó control de suma. La opción de no utilizar verificación de suma viene controlada por la interfaz UDP/aplicación.

El datagrama UDP se forma en un mensaje IP y se transmite a través de Internet al IP de destino. El datagrama se puede perder o duplicar en Internet o en la aplicación y nodo de destino.

Cualquier secuenciación o respuesta a los datagramas se efectuará mediante el proceso de aplicación y sus protocolos asociados.

En el caso de entrega en tiempo real, en el que la fiabilidad no es esencial, se puede utilizar el protocolo UDP.

6.5 Protocolo punto a punto (PPP, *point-to-point protocol*)

Se ha elegido el protocolo PPP para proporcionar conexiones de la capa de enlace a diferentes subredes tales como la RTPC.

En RFC 1661 y RFC 1662 [13] se especifica el PPP.

El protocolo PPP proporciona un medio de encapsular paquetes IP sobre enlaces en serie punto a punto. El protocolo PPP se compone de tres partes:

- 1) control de alto nivel del enlace de datos (HDLC, *high data link control*): método de encapsulado de paquetes IP en enlaces en serie;
- 2) protocolo de control de enlace (LCP, *link control protocol*): establece, configura y prueba el enlace de datos;
- 3) protocolo de control de red (NCP, *network control protocol*): proporciona negociación de dirección y compresión en capas de red diferentes.

Para el enlace PPP se admitirá la siguiente configuración, como se recomienda en el apéndice A de la RFC 1662 [13]:

- mapa de caracteres de control asincrónico;
- número mágico;
- compresión del campo de dirección y control;
- compresión del campo de protocolo.

6.6 Protocolo punto a punto multienlace (MP, *multilink point-to-point protocol*)

El protocolo MP permite agregar la utilización de enlaces de protocolo punto a punto (PPP) múltiples para proporcionar un enlace de transmisión simple que sea utilizado por la capa IP (se podría utilizar, por ejemplo, en un canal de interacción de la RDSI). Es una ampliación al protocolo PPP e interfunciona con ese protocolo. El MP se especifica en RFC 1717 [14].

6.7 Protocolo simple de gestión de red (SNMP) y base de información de gestión (MIB)

El protocolo simple de gestión de red (SNMP, *simple network management protocol*) y la aplicación de la base de información de gestión (MIB, *management information base*) es opcional para los servicios interactivos de DVB.

El SNMP es un protocolo de gestión de red que se utiliza para gestionar un sistema a distancia a través de una red TCP/IP. Para los servicios interactivos de DVB, el protocolo SNMP se utiliza para intercambiar información de diagnóstico entre una STU (agente del SNMP) y un proveedor de servicio interactivo ISP (gestor del SNMP). Los datos que se han de intercambiar se definen en una MIB.

El SNMP se especifica en RFC 1157 [16].

El protocolo SNMP define un conjunto de procedimientos y un protocolo con el cual la información de gestión para una STU se puede leer o alterar por usuarios lógicamente distantes, tales como un proveedor de servicio. El SNMP utiliza el protocolo UDP cuando se comunica con sus pares.

La MIB define los objetos que se han de gestionar. Cada objeto posee un nombre, una sintaxis y una codificación. Los grupos de objetos definidos se relacionan con el protocolo TCP. La MIB utilizada para los servicios interactivos de la DVB es la base de información de gestión DAVIC como se define en el anexo A de DAVIC 1.0 [5]. Esta base permite supervisar las capacidades de una STU de usuario y reagrupar diferentes partes de la STU para controlar su estado operacional, utilizando el protocolo SNMP.

La base de información de gestión de la STU se define conforme al nodo DAVIC (empresa) y que está registrado en el grupo de tareas especiales de ingeniería en Internet. La estructura de denominación para esta MIB tiene en cuenta versiones futuras en este nodo DAVIC. En el agente de gestión de la STU se implementará seguridad de acceso que no está explícita en la definición de la MIB.

La base de información de gestión proporciona soporte para la gestión de compatibilidad de usuario DSM-CC con la cadena entera incorporada como objeto MIB simple de la STU. Por tanto, cualquier modificación de la compatibilidad de usuario DSM-CC (véase 6.10.4) será transparente a la MIB de la STU.

El acceso a la información de la MIB se puede efectuar por medio de un agente en la red de acceso o desde un proveedor de servicio.

La información que se pueda obtener a partir de una MIB son, por ejemplo, las siguientes:

- grupo general de la STU:
 - estado administrativo de la STU (bloqueado o desbloqueado);
 - tiempo útil del sistema STU;
 - alquiler del servicio;
 - códigos del fabricante;
 - dirección IP;
- grupo de información de estado;
- grupo detector de seguridad;
- grupo módulo de soporte lógico;
- grupo módulo procesador;
- módulo de memoria;
- grupo módulo de energía;
- grupo módulo de dispositivo de usuario;
- grupo de notificación de la STU.

6.7.1 Servicio SNMP

El servicio SNMP:

- utiliza el servicio de datagrama de UDP para intercambiar información de gestión de red;
- los grupos de entidades de SNMP se denominan comunidades. El SNMP también proporciona capacidades de autenticación;
- comunicación asíncrona;
- control de acceso a la base de datos MIB a través de los modos de acceso lectura/escritura;
- proporciona cinco servicios:
 - 1) obtener petición: extrae una variable;
 - 2) obtener respuesta: devuelve una variable solicitada;
 - 3) obtener petición siguiente: extrae una lista;
 - 4) fijar petición: cambia una variable;
 - 5) intercepción: envía información de gestión de red no solicitada a un centro de administración.

NOTA – La versión 2 de SNMP añade dos nuevos mensajes y aumenta además la seguridad:

- obtener petición a granel: permite obtener peticiones en masa;
- petición de información: para comunicación de gestor a gestor.

Asimismo, se utiliza recorrido de nodos para permitir un método de determinación eficaz cuyas variables soporta un nodo gestionado y es también necesario para permitir el examen rápido de las tablas.

6.7.2 Gestión de red del SNMP

El SNMP utiliza interrogación secuencial por intercepción. Cuando se produce un evento extraordinario, el nodo gestionado (STU) envía una señal de intercepción simple a la estación de gestión (proveedor de servicio interactivo) que es responsable de la iniciación de nuevas interacciones para determinar la naturaleza y extensión del problema.

Teniendo en cuenta que las intercepciones se pueden enviar sin exactitud, la interrogación secuencial de baja frecuencia se utiliza también como duplicación de reserva.

Las señales de intercepción sólo se definen para eventos extraordinarios y contienen poca información.

No se proporciona soporte de umbral.

En la figura 5 se resume este método.

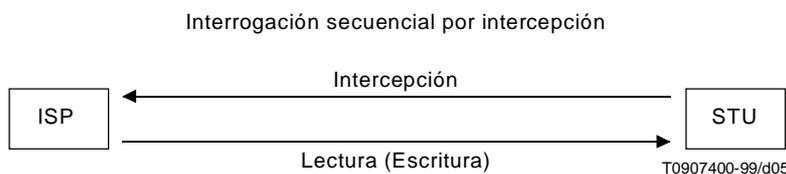


Figura 5 – Gestión de red del SNMP

6.7.3 Estructura de la información de gestión

MIB: Almacenamiento de información virtual, tenedor de objetos denominados, objetos administrativamente identificados.

Objetos gestionados: Identificador del objeto (nombre) – utiliza un subconjunto de sintaxis ASN.1, BER – reglas ASN.1 codificación básica.

Estructura del nombre: Basada en un formato jerárquico. Los nodos de base son ISO, UIT-T e ISO/UIT-T.

Subconjunto de sintaxis ASN.1 SNMP:

- Tipos: entero, cadena de octetos, identificador de objeto, nulo, entero enumerado, tipos de constructores.
- Tipos definidos: dirección Ip, contador, medidor, sincronizador, opaco.

El tipo de objeto consta de cinco campos: identificador de objeto, sintaxis, definición, acceso (lectura solamente, lectura-escritura o no accesible) y situación (obligatoria, opcional u obsoleta).

NOTA – Se ha definido una segunda base MIB (MIB-II) que soporta supervisión y gestión de red para la capa de transporte y capas inferiores solamente.

6.8 Protocolo de control de protocolo Internet (IPCP) y números asignados

El protocolo de control de protocolo Internet (IPCP, *Internet protocol control protocol*) del PPP proporciona las reglas de correspondencia entre los protocolos IP y PPP. El protocolo IPCP se especifica en RFC 1332 [12]. Este protocolo también suministra el protocolo de control de red (NCP, *network control protocol*) para el PPP y establece la atribución de direcciones IP y compresión de encabezamiento del TCP con el objeto de reducir el factor de latencia en el canal de interacción. Los siguientes protocolos se especifican en RFC 1340 [20]. Se soportarán los números asignados.

- 0021 Protocolo Internet (IP);
- 002d TCP/IP Van Jacobsen comprimido;
- 002f TCP/IP Van Jacobsen no comprimido.

6.9 Protocolo de autenticación de invitación de toma de contacto (CHAP) y protocolo de autenticación de palabra clave (PAP)

El STB puede facultativamente soportar el protocolo de autenticación de invitación de toma de contacto (CHAP, *challenge handshake authentication protocol*) y el protocolo de autenticación de palabra clave (PAP, *password authentication protocol*) como se define en RFC 1334 [19] con fines de autenticación.

El CHAP es un mecanismo utilizado para autenticar a un usuario final a través del protocolo PPP.

La parte que desea autenticar envía a su par una señal de identificación. La parte autenticada aleatoriza la señal de identificación utilizando su palabra clave y devuelve el resultado a la parte autenticadora, la que compara el resultado devuelto con el resultado esperado. Si éstos coinciden, la autenticación se aprueba, en caso contrario la parte autenticadora libera la línea.

NOTA 1 – La aleatorización es un algoritmo irreversible (MD5).

NOTA 2 – La palabra clave nunca se transmite por la línea.

El protocolo de autenticación de palabra clave (PAP) proporciona un método simple para la identidad par de establecer su identidad utilizando una toma de contacto de dos vías. Esto se efectúa sólo en el establecimiento inicial del enlace. Una vez completada la fase de establecimiento del enlace, la entidad par envía repetidamente la señal Id/palabra clave al autenticador hasta que sea reconocida la autenticación o terminada la conexión.

El protocolo PAP no es un método de autenticación reforzado. Las palabras clave se envían por el circuito sin codificación especial, y no hay protección contra reproducción o ataque repetidos de ensayo y error. La entidad par tiene el control de la frecuencia y temporización de los intentos.

Cualquier implementación que incluye un método de autenticación más reforzado, (tal como el CHAP) ofrecerá para negociar ese método antes que el PAP.

El método de autenticación se utiliza más apropiadamente cuando se dispone de una palabra clave en texto claro para simular una entrada en el sistema distante. Para tal uso, este método proporciona un nivel de seguridad similar al inicio de sesión usual en el sistema central por el usuario.

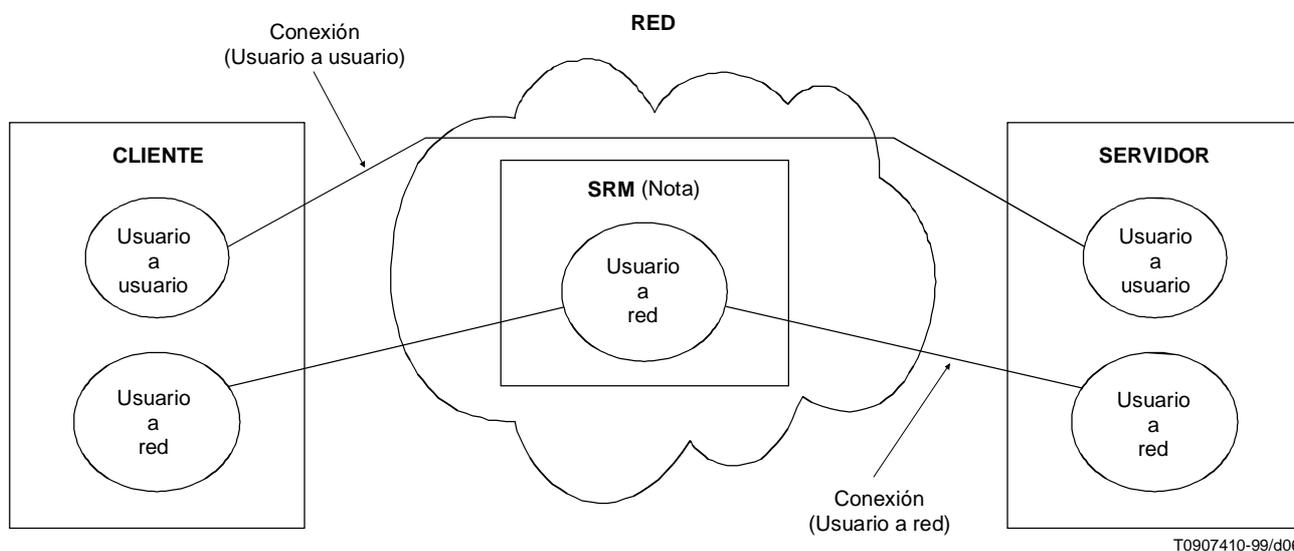
6.10 Medios de almacenamiento digital – Instrucción y control (DSM-CC, DSM – *command and control*)

La especificación DSM-CC (véase ISO/CEI 13818-6 [6]) es un conjunto de protocolos para controlar y gestionar los trenes de MPEG. Los conceptos y protocolos se aplican a una utilización más generalizada. Los DSM-CC constituyen una parte integral (parte 6) de las normas MPEG-2 (ISO/CEI 13818 [4]).

Algunas de las funciones soportadas por los DSM-CC incluyen: telecarga de datos, acceso a ficheros remotos, garantía de compatibilidad entre servicios y terminal de usuario, control de trenes de audio/vídeo (incluido modos truco), eventos indicados por marcadores en los trenes de audio/vídeo y una línea de tiempo inequívoca en trenes de audio/vídeo.

Los DSM-CC admiten radiodifusión así como conexiones de red punto a punto. No especifican las capas de transporte, enlace de datos y física subyacentes ni la llamada de procedimiento remoto de la pila de protocolos general.

El modelo de referencia del sistema DSM-CC se ilustra en la figura 6.



NOTA – El gestor de sesión y recursos (SRM, *session and resource manager*) puede establecer gestión y control de sesión, conexión y configuración.

Figura 6 – Modelo de referencia del sistema DSM-CC

En el modelo de DSM-CC los trenes de datos proceden de un servidor y se entregan a un cliente. Tanto el servidor como el cliente se consideran usuarios de la red DSM-CC.

Una de las funcionalidades proporcionadas por DSM-CC es la gestión y negociación de recursos. Un ejemplo de recurso es la anchura de banda de la red. El DSM-CC también gestiona sesiones que son conexiones asociadas de los recursos requeridos para entregar un servicio. El DSM-CC define una entidad lógica denominada gestor de sesión y recursos (SRM, *session and resource manager*) que proporciona una gestión (lógicamente) centralizada de las sesiones y recursos del DSM-CC. La combinación de la red subyacente y el SRM en el contexto de estos medios de almacenamiento digital DSM-CC es conocida como la red (con "R" mayúscula).

La señalización del DSM-CC entre cliente y el SRM (red) o el servidor y SRM se denomina señalización de usuario a red (UN, *user-to-network*). La señalización del DSM-CC entre el cliente y el servidor se denomina señalización de usuario a usuario.

En un servicio interactivo DVB típico de banda estrecha no hay necesidad de gestión de recursos pues la alocaión de anchura de banda del canal de radiodifusión está determinada unilateralmente por el proveedor de servicio de radiodifusión y el canal de interacción se atribuye sobre la base de usuario por usuario. Por consiguiente, dentro del contexto de DVB, los protocolos DSM-CC de usuario a red sólo se utilizan en casos especiales para proporcionar control de sesión (véase la Rec. J.111 [2]).

Las partes de la especificación del protocolo DSM-CC que son específicamente pertinentes a los servicios interactivos de DVB de banda estrecha, incluye: usuario a usuario (UU), carruseles de objetos de usuario a usuario (UU), *user to user*) telecarga y compatibilidad de usuario.

6.10.1 DSM-CC de usuario a usuario

Las primitivas del DSM-CC de usuario a usuario permiten ejecutar una amplia gama de aplicaciones multimedia utilizando el sistema de entrega MPEG en entornos heterogéneos. El DSM-CC de usuario a usuario permite el acceso a objetos multimedia tales como trenes de impulsos y ficheros.

La parte DSM-CC de usuario a usuario de la norma define dos interfaces, la interfaz de portabilidad de aplicación y la interfaz de interoperabilidad cliente-servicio como se ilustra en la figura 7.

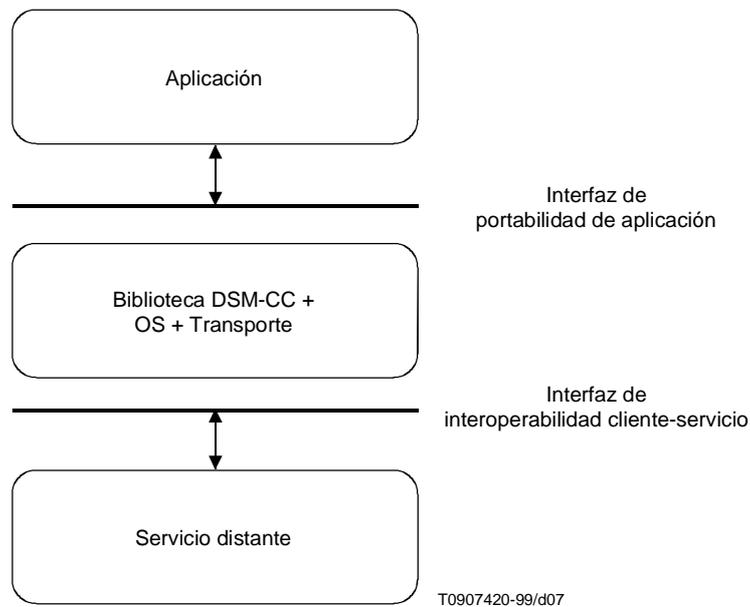


Figura 7 – Interfaces de aplicación y servicio

La interfaz de portabilidad de aplicación del DSM-CC de usuario a usuario (pasarela de servicio; tren de impulsos; fichero; directorio) se aplica a servicios basados en interacción local (es decir sin canal de retorno) así como a servicios con interactividad a una y dos vías. En el primer caso los datos se difunden repetitivamente utilizando el denominado carrusel de objeto de usuario a usuario. En el segundo caso los datos se entregan a petición utilizando la interfaz de interoperabilidad cliente-servicio.

La interfaz de interoperabilidad cliente-servicio requiere la utilización de llamadas de procedimiento en el extremo distante (RPC, *remote procedure calls*) para invocar operaciones a través de la red. Dentro de DAVIC los servicios interactivos DVB, se ha seleccionado el protocolo Internet inter-ORB (IIOP, *Internet inter-ORB*) (véase 6.11).

6.10.2 Carruseles de objetos DSM-CC de usuario a usuario y BIOP

La interfaz de programación de aplicación (API, *application programming interface*) de usuario a usuario (U-U) proporciona clientes con un mecanismo normalizado para tener acceso a las prestaciones multimedia. Para las redes interactivas, la API U-U está estrechamente acoplada a la interfaz e interfuncionamiento cliente-servidor para fines de interoperabilidad. Sin embargo, la utilización de la API U-U no está limitada a redes interactivas y se puede utilizar para tener acceso como, por ejemplo, a objetos locales y objetos difundidos. Para llevar esto a cabo, el cliente debe ejecutar localmente un subconjunto de la funcionalidad de usuario a usuario y debe tener acceso a la red de difusión para obtener nuevos datos cuando sea necesario. La figura 8 ilustra esta situación.

La diferencia principal de utilizar la API U-U en redes de radiodifusión es que el cliente no se puede comunicar con el servidor que proporciona los objetos. Esta diferencia implica que el servidor debe difundir periódicamente cada objeto para facilitar el acceso de los clientes. En razón que la anchura de banda se limita generalmente a la red de radiodifusión, los clientes experimentarán un tiempo de acceso a los objetos distinto de cero. Para limitar el tiempo de acceso, para objetos clave particulares (tales como directorios), el servidor puede decidir enviar esos objetos más frecuentemente que otros.

La transmisión periódica de datos de aplicación en un carrusel de datos está normalizada en una telecarga de DSM-CC. En particular, se especifica cómo se deben utilizar los módulos para datos de aplicaciones de radiodifusión, cómo se fragmentan estos módulos en bloques más pequeños, y cómo se pueden detectar problemas de coherencia debido a actualizaciones del módulo. Sin embargo, para asegurar el interfuncionamiento entre clientes y servidores de radiodifusión, también se normaliza la conducción de objetos en los módulos de usuario a usuario y el transporte de los módulos en la red de radiodifusión.

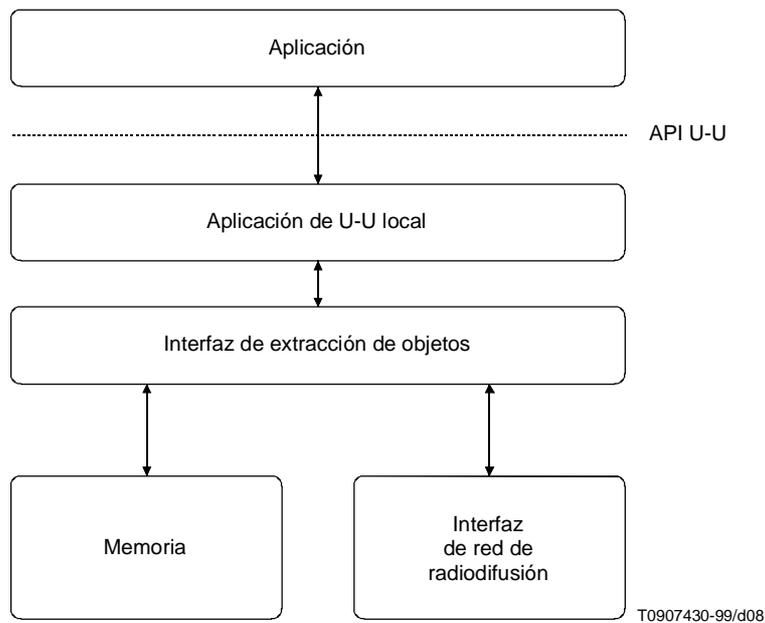


Figura 8 – API e interfaces de usuario a usuario

En redes de radiodifusión un servidor puede atender a muchos clientes con arquitecturas diferentes. Por lo tanto, es necesario un protocolo de representación que especifica cómo se transportan los objetos U-U por el conductor. Como se describió anteriormente, en redes interactivas los datos de objeto se transportan mediante el protocolo Internet inter-ORB (IIOP) en la parte superior del protocolo TCP/IP. En el IIOP, los bits en el conductor vienen definidos por la representación común de datos (CDR, *common data representation*) para efectuar un intercambio de objetos entre ORB con las diferentes arquitecturas posibles. Para evitar tener dos protocolos de representación diferentes en clientes híbridos, los carruseles de objeto U-U utilizan también la representación CDR.

Este Suplemento es compatible con el marco de intermediario de petición de objeto definido por la arquitectura CORBA [15]. Por consiguiente, se denomina protocolo de radiodifusión inter-ORB (BIOP, *broadcast inter-ORB protocol*). La especificación del BIOP consta de tres elementos:

1) *Definición del cuerpo del perfil IOP de radiodifusión*

Definición del cuerpo del perfil BIOP. El cuerpo del perfil proporciona una referencia unívoca: un objeto U-U en la red de radiodifusión.

2) *Formatos del mensaje IOP de radiodifusión*

El BIOP comprende cuatro mensajes que comparten una estructura de mensaje común. Esos mensajes se convierten en bits por conductor mediante la representación de datos común (CDR) especificado por el objeto universal de funcionamiento en red (UNO). Los mensajes BIOP transmiten entre otros los objetos U-U.

3) *Transporte del mensaje IOP de radiodifusión*

Los mensajes BIOP se transmiten en módulos del carrusel de datos. Un módulo puede transmitir mensajes BIOP múltiples. Los módulos se fragmentan en bloques (definido por la telecarga DSM-CC) y se transmiten en secciones DSMCC.

6.10.3 Telecarga DSM-CC

La telecarga DSM-CC está prevista como un mecanismo de datos rápidos y versátiles o telecargas soporte lógico de un servidor a un cliente. Una operación de telecarga completa transfiere una "imagen" de telecarga al cliente. La imagen se subdivide en uno o más "módulos". La imagen total de cada módulo se divide en "bloques".

Se soportan diversos modelos de red, incluida la telecarga tradicional de flujo controlado así como la opción de telecarga de radiodifusión, ambas basadas en el mismo conjunto de mensajes.

El protocolo de telecarga se puede utilizar para poner en práctica carruseles de datos. El carrusel de datos abarca funcionalmente la transmisión periódica de información de un servidor a los clientes. Por definición, los carruseles de datos transmiten la información en módulos.

En general, el mecanismo del carrusel de datos es parte de una pila de tres capas que es necesario para construir carruseles de aplicaciones corrientes (véase la figura 9). Es decir, sobre la capa del carrusel de datos, reside la capa de aplicación, que especifica el contenido que se transmite a los módulos (por ejemplo, imágenes de carga inicial u objeto de aplicación). Debajo de la capa carrusel de datos, reside la capa de transporte, que especifica cómo se transportan los módulos [por ejemplo, las secciones DSMCC en trenes de transporte (TS, *transport streams*)].

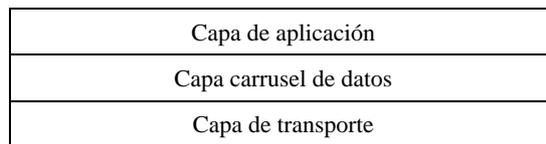


Figura 9 – Estructura en capas del carrusel de aplicaciones corrientes

De acuerdo con el tipo de contenido, los carruseles de datos se dividen en tres tipos:

- 1) carruseles de imagen simple;
- 2) carruseles de imágenes múltiples; y
- 3) carruseles de objetos.

6.10.4 Compatibilidad de usuario DSM-CC

La compatibilidad de usuario DSM-CC DAVIC 1.0 [5] tiene en cuenta la gestión de capacidad entre un STB y un servidor.

Los descriptores de compatibilidad DSM-CC se utilizan para transportar la lista de las interfaces específicas (tales como números de modelo y versión de soporte físico/lógico conforme a lo especificado por la organización. Este tipo especificado podría ser un identificador único estructural de la IEEE de 3 bytes como el que se describe en IEEE 802 [3]) en un STB a un servidor, de modo tal que el servidor pueda tomar decisiones según los datos apropiados para cargar programas en el STB.

6.11 UNO-RPC, UNO-CDR, IOR (GIOP e IIOP)

La interfaz de interfuncionamiento cliente-servicio del DSM-CC de usuario a usuario requiere la utilización de llamadas a procedimiento distante (RPC) para invocar operaciones a través de la red.

Asimismo, para interfuncionamiento se requiere una representación de datos normal (cómo se codifican los datos según los "bits por conductor") se requiere para interfuncionamiento así como un formato estándar para objetos de referencia.

Dentro de los DSM-CC la especificación preferida y la especificación por defecto para los tres objetos universales de funcionamiento en red (UNO, *universal networked objects*) como se define en la especificación de OMG RFC 1717 [14]. Esto contiene las especificaciones de representación de datos común (CDR) y la referencia de objeto interoperable (IOR, *interoperable object reference*). Juntos forman el protocolo general inter-ORB (GIOP, *general inter-ORB protocol*).

El GIOP requiere una capa de transporte de mensaje fiable. La selección por defecto para esto es la pila de protocolos TCP/IP de Internet. Dentro de la especificación del UNO se identifica la combinación de GIOP con TCP/IP como protocolo Internet inter-ORB (IIOP).

La utilización de IIOP viene especificada por DAVIC así como por los servicios interactivos de DVB.

NOTA – Para sistemas a gran escala que sirven a más de unos cien usuarios, se debe utilizar una aplicación multitransaccional de la RPC.

6.12 Intermediario de petición de objeto (ORB, *object request broker*)

Un ORB es un concepto que procede del campo de computación de cliente-servidor que permite el interfuncionamiento entre clientes y servidores heterogéneos.

En el contexto de los servicios DVB interactivos de banda estrecha no se requiere la aplicación de un ORB.

7 Utilización de pilas de protocolos para servicios de radiodifusión mejorados

Esta cláusula describe cómo una aplicación en el STB utiliza las pilas de protocolos de sistemas para servicios interactivos (SIS, *system for interactive services*).

7.1 Utilización del protocolo DSM-CC de usuario a usuario

El escenario de la DVB comprende la utilización de las primitivas DSM-CC de usuario a usuario y el protocolo de telecarga DSM-CC U-U para solicitar datos. Los datos se pueden entregar en los bloques de datos de telecarga DSM-CC o bien en objetos DSM-CC. El trayecto de entrega para datos solicitados se hace a través de los canales de datos privados MPEG o bien a través del canal de interacción.

El protocolo de radiodifusión inter-ORB (BIOP) DSM-CC permite efectuar una sola referencia a un objeto UU dentro de una red de radiodifusión.

El protocolo BIOP se describe en el anexo F informativo a ISO/CEI 13818-6 [6].

7.1.1 Transferencia y telecarga de datos

La transferencia y telecarga de datos describe dos técnicas de carga de datos en la STU. Estas dos técnicas se ponen en correspondencia con dos facilidades DSM-CC de usuario a usuario disponibles al soporte lógico de control de aplicación en la STU. La transferencia se puede proporcionar por interacción de usuario a usuario. La telecarga se ha de suministrar por el protocolo de telecarga DSM-CC.

El mecanismo de telecarga y transferencia de datos se puede clasificar en los dos casos siguientes:

- 1) transferencia o telecarga de datos sincronizados; y
- 2) transferencia o telecarga de datos no sincronizados.

7.1.1.1 Transferencia o telecarga de datos sincronizados

Una transferencia de datos sincronizados (transferencia en la que los datos se solicitan y se suministran específicamente por el proveedor de servicio en respuesta a esa petición) puede utilizar:

- una respuesta enviada por el canal de interacción;
- una respuesta enviada por el canal de interacción que se refiere a los datos que han de ser transmitidos a través de una sección MPEG-2 privada en un tren de transporte MPEG-2 de radiodifusión.

Para una telecarga requerida en la que se solicita una pequeña cantidad de datos, éstos se pueden transferir del servidor a la STU a través del canal de interacción. Los datos se transfieren en un mensaje DSM-CC de usuario a usuario en respuesta a una RPC de la STU.

Para una transferencia de datos mayor, la respuesta enviada por el canal de interacción a la STU contiene información BIOP DSM-CC de usuario a usuario que identifica unívocamente un objeto en un determinado tren de radiodifusión de una red de radiodifusión específica. Se fija también la temporización, después de la cual el objeto requerido ya no será difundido.

7.1.1.2 Telecarga de datos o transferencia de datos no sincronizados

Los datos requeridos por la STU se pueden transmitir con un tiempo mayor que para el caso de telecarga "sincronizada". El usuario accede o se le permite el acceso a la transmisión de datos recibiendo en primer término una respuesta de los datos de control del servidor que se transmite al usuario. Un ejemplo de transmisión de datos de largo plazo es utilizar carruseles de objetos, que transmiten datos de radiodifusión en forma repetida.

El protocolo de telecarga DSM-CC de usuario a usuario incluye una fase de negociación que establece los requisitos de carga de programas, seguido de la telecarga. El protocolo de telecarga DSM-CC de usuario a usuario informa a la STU de una identidad exclusiva de los datos requeridos, la ubicación de los datos solicitados, y el periodo de tiempo en el que se puede tener acceso a los mismos. Puede ser necesario proporcionar al usuario un mecanismo de control de acceso requerido para leer los datos, tales como claves de descripción.

De acuerdo con el éxito de la telecarga, puede ser necesario repetir alguno o todos los procesos de carga. Cualquier repetición de la carga de programas debe ser coordinado entre el proveedor de servicio y la STU. El protocolo de telecarga DSM-CC de usuario a usuario permite la retransmisión de bloques seleccionados que se no se han podido telecargar correctamente.

Ejemplo 1 – DSM-CC U-U escenario 1: la STU solicita datos para la entrega punto a punto:

- a) *Datos enviados a la STU a través del canal de radiodifusión*
 - 1) Petición de RPC con primitivas DSM-CC U-U de la STU al servidor.
 - 2) Respuesta RPC OK del servidor a la STU que identifica la red, el tren de transporte MPEG-2, el canal, el objeto (utilizando el protocolo BIOP DSM-CC) que se entregará a través del canal de radiodifusión, conjuntamente con una temporización fijada por la STU para la recepción del objeto.
 - 3) Contenido transmitido al STB en secciones privadas de MPEG-2.
- b) *Datos enviados a través del canal de interacción*
 - 1) Petición de RPC de la STU al servidor.
 - 2) Respuesta RPC OK del servidor a la STU incluido el contenido/datos incorporados en la primitiva de respuesta DSM-CC U-U.

Ejemplo 2 – DSM-CC U-U escenario 2: la STU requiere una telecarga:

- a) *Datos enviados a la STU a través del canal de radiodifusión*
 - 1) Petición que contiene control de telecarga DSM-CC de la STU al servidor.
 - 2) Diálogo de control de telecarga DSM-CC entre la STU y el servidor. Durante el diálogo de control de telecarga, el servidor informa a la STU la identidad del bloque o los bloques de datos de telecarga que serán entregados a través del canal de radiodifusión. El protocolo BIOP identifica los mensajes de bloque de datos de telecarga en los que los datos solicitados se han de enviar a través del canal de radiodifusión.
 - 3) Contenido transmitido en secciones privadas de MPEG-2 a la dirección IP del STB.
- b) *Datos enviados a través del canal de interacción*
 - 1) Petición que contiene control de telecarga DSM-CC de la STU al servidor.
 - 2) Diálogo de control de telecarga DSM-CC entre el servidor y la STU. El diálogo incluye el contenido/datos incorporados en una respuesta.

Los campos de compatibilidad de usuario en "DownloadInfoResponse" permiten a la STU y al servidor identificar qué capacidad de telecarga (soporte lógico y soporte físico) tiene la STU.

8 Control de congestión de red

Esta cláusula examina los servicios de radiodifusión interactivos, en los que se entrega la señal de radiodifusión S1 a través de un sistema de entrega de distribución (por ejemplo, cable o satélite) y el canal de retorno para interactividad se proporciona a través de una red de telecomunicación (por ejemplo, RTPC o RDSI).

Los servicios típicos que se pueden ofrecer a través de radiodifusión interactiva son servicios en los que un gran número de consumidores puede responder a programas de radiodifusión: televoto, acertijos, encuesta sobre artículos comerciales, pedido de comidas, etc.

Para este tipo de servicios intervienen los tres parámetros siguientes:

- 1) Tiempo de respuesta: ¿Dentro de qué tiempo se han de registrar y procesar todas las respuestas de los consumidores?
- 2) Precisión: ¿Cómo se han de procesar las respuestas de muchos consumidores?
- 3) Inversión: Número de líneas (o módems) para dar cabida a las respuestas de los consumidores.

Se puede decir que en general el proveedor de servicio desearía obtener la mayor cantidad de respuestas en un tiempo lo más corto posible con poca inversión, es decir sólo unas pocas líneas y módems. Esto no se puede realizar en situaciones prácticas. Se considerarán dos casos extremos:

Ejemplo 1 – Un proveedor de servicio desearía tener las opiniones de una población lo más grande posible. El tiempo permitido para extraer esa información debe ser más bien largo, por ejemplo, un día. Un ejemplo típico sería un sondeo de intención de voto para elecciones gubernamentales, en la que el proveedor de servicios desearía recopilar las opiniones de la mayor cantidad de gente posible para anunciar los resultados al día siguiente.

Ejemplo 2 – Un proveedor de servicio solicita a la audiencia televisiva que indique su artista favorito y quisiera tener los resultados en cinco minutos (por ejemplo después de una pausa comercial). En este caso el proveedor de servicio está probablemente satisfecho si obtiene una estimación de los resultados de una población representativa, por ejemplo, 3000 muestras de una cantidad de televidentes mucho mayor.

Estos dos ejemplos son los extremos de una amplia gama de criterios entre la elección de la cantidad de personas para responder y el tiempo dentro del cual se han de registrar esas respuestas. La figura 10 muestra los dos extremos.

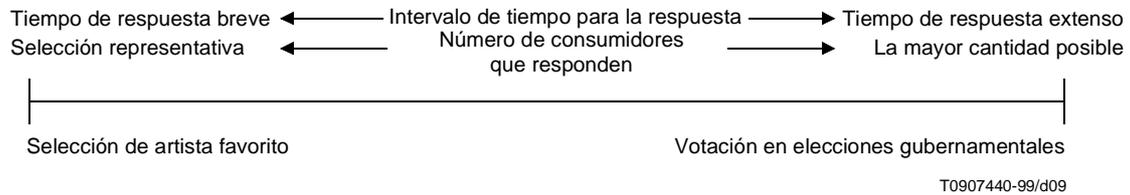


Figura 10

8.1 Conformación del tráfico

Tras la pregunta del proveedor de servicio (sea la intención de voto para elecciones gubernamentales o la selección del artista favorito) los consumidores eligen inmediatamente y oprimen su selección a través del control remoto. Para evitar que todos los STB se comuniquen con el proveedor de servicio al mismo tiempo es necesario disponer de un "aleatorizador de tiempo" para expandir las respuestas de la encuesta en el tiempo. Por ejemplo, en el caso de la aplicación sobre la intención de voto para elecciones gubernamentales, varios millones de personas pueden indicar su partido político predilecto al mismo tiempo. Sin embargo, el STB indica al proveedor de servicio la elección de los consumidores en un instante aleatorio entre dos momentos definidos en el tiempo.

La función del "aleatorizador de tiempo" es suficiente para el primer ejemplo (intención de voto para una elección gubernamental) en el que el proveedor de servicio quisiera tener la opinión de la mayor cantidad de personas posibles en un tiempo relativamente largo. No obstante, si el proveedor de servicio quisiera tener la respuesta en un lapso de cinco minutos, el operador de la red no puede permitir que varios millones de STB se conecten dentro de un intervalo de cinco minutos. Por consiguiente, se requiere una segunda función: un "aleatorizador de umbral". Este "aleatorizador de umbral" determina si el STB se conectará realmente o no con el proveedor de servicio para conocer la respuesta del consumidor. Si el proveedor de servicio tiene una idea global de la cantidad de personas que miran sus programas, y conoce cuántas respuestas serían suficientes para tener una selección representativa, puede determinar el valor del "aleatorizador de umbral".

8.2 Descripción IDL de conformación de tráfico

Para permitir la conformación de tráfico se define un objeto que aplica dos mecanismos:

- 1) reducir el número de llamantes si fuera necesario ("aleatorizador de umbral");
- 2) extender las respuestas en el tiempo ("aleatorizador de tiempo").

El primer punto se lleva a cabo fijando un umbral al STB receptor. Si el usuario desea participar en un programa interactivo, el STB genera un número aleatorio de 16 bits. Sólo si este número es mayor que el del umbral, el conector cursará una llamada al proveedor de servicio.

El segundo punto se pone en práctica fijando tiempos de inicio y fin en el intervalo en que un STB pueda cursar su llamada. Esto sucedería en un momento aleatorio en este intervalo. Si el proveedor de servicio no es asequible, el STB debe intentarlo nuevamente luego de un tiempo determinado. Nuevamente se debería elegir un tiempo aleatorio en el intervalo resultante. Este tiempo de espera mínimo después de un intento se introduce para impedir que se produzcan explosiones de tráfico cuando resta muy pequeño tiempo de respuesta.

La función "giveNextDialTime" del objeto "trafficShaping" implementa los mecanismos mencionados anteriormente. Si la función "giveNextDialTime" devuelve un estado verdadero, el tiempo en que el STB se puede conectar viene dado en la variable "dialTime". De otro modo, si devuelve un estado falso el STB no se podrá conectar. En el cuadro 1 se da una descripción de la semántica de las variables pertinentes.

Cuadro 1 – Descripción de las semánticas

```
typedef short date;
typedef char[3] time;

struct dateTime
{
    date aDate;
    time aTime;
}
interface trafficShaping
{
    attribute short numResponseThreshold;
    attribute dateTime responseStartTime;
    attribute dateTime responseEndTime;
    attribute time retryWaitTime;
    attribute short responseAttemptLimit;

    // next time: result false → not allowed any more
    boolean giveNextDialTime (out dateTime dialTime);
};
```

numResponseThreshold: Este campo de 16 bits señala el umbral por encima del cual una unidad de adaptación multimedios puede iniciar una llamada a un proveedor de servicio. La STU debe comparar este valor con un número aleatorio entero de 16 bits sin signo generado internamente.

responseStartTime: Campo de 40 bits que contiene el tiempo de inicio de las respuestas en tiempo universal coordinado (UTC, *universal time coordinated*) y fecha del Calendario Juliano modificada (MJD, *modified julian date*). Este campo se codifica como 16 bits que representan los 16 bits menos significativos (LSB, *least significant bits*) del MJD seguidos de 24 bits codificados como 6 dígitos de 4 bits en decimal codificado en binario (BCD, *binary coded decimal* (véase también el anexo C ETS 300 468 [7])).

– Ejemplo: 93/10/13 12:45:00 se codifica como "0xC079124500".

responseEndTime: Este campo de 40 bits contiene el tiempo final de las respuestas en UTC y MJD. Este campo se codifica como 16 bits representando los 16 bits menos significativos de MJD seguidos de 24 bits codificados como 6 dígitos de 4 bits en decimal codificado en binario.

retryWaitTime: Campo de 40 bits que contiene la fecha y hora después de la cual se permite al STB efectuar un nuevo intento. Tiene la misma codificación que `response_end_time`.

responseAttemptLimit: Este campo de 8 bits señala cuántas veces un STB puede intentar llamar a un proveedor de servicio. Un valor de cero (0) significa llamada sin restricción.

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 |
| Serie Z | Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación |