

RECOMENDACIÓN J.122 DEL UIT-T, “SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE SEGUNDA GENERACIÓN PARA LOS SERVICIOS INTERACTIVOS DE TELEVISIÓN POR CABLE - MÓDEMS DE CABLE PARA PROTOCOLO INTERNET”

La IX Reunión del Comité Consultivo Permanente I: Telecomunicaciones,

CONSIDERANDO:

- a) Que hay un consenso en el sentido de que nuevas formas de comunicación están transformando fundamentalmente la manera en que la gente, las comunidades, las empresas y los gobiernos interactúan entre ellos;
- b) Que en la Resolución CCP.I/RES.4 (I-02) se identifica la banda ancha como una cuestión prioritaria para su examen por el CCP.I;
- c) Que en la Resolución CCP.I/RES.21 (II-03) se destacan las ventajas de una rápida evolución hacia una infraestructura nacional de banda ancha en una situación de convergencia, y
- d) Que la Resolución CCP.I/RES. 86 (VII-05) crea una carpeta técnica sobre tecnologías de acceso en banda ancha,

RECONOCIENDO:

- a) Que la economía de la región puede fortalecerse y sus comunidades transformarse fomentando el desarrollo del acceso a la Internet en banda ancha en las Américas;
- b) Que hoy día la forma más avanzada de comunicaciones requiere la interconexión de gran ancho de banda;
- c) Que en la Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”, se define una tecnología de acceso que explota la infraestructura existente de alambres de cobre que se instalaron originalmente para servicios de televisión;
- d) Que la Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”, permite a las empresas explotadoras ofrecer servicios tales como TV de alta definición (HDTV), video por demanda, videoconferencia, acceso de alta velocidad a la Internet, y servicios avanzados de voz, incluyendo el VoIP, a través de una red de cable totalmente coaxil o híbrida de fibra/coaxil (HFC);
- e) Que la Comisión de Estudio 9 del UIT-T aprobó la Recomendación G.993.2 en diciembre de 2002, la cual está ahora vigente,

¹ Documento CCP.I-TEL/doc. 942/06

RESUELVE:

Adoptar la Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”, sin supresiones, adiciones ni modificaciones.

RECOMIENDA:

- a) Que el Grupo Relator sobre Coordinación de Normas continúe el seguimiento de los trabajos en materia de módems de cable de la Comisión de Estudio 9 del UIT-T y a medida que ellos evolucionen determine su aplicación en las Américas, y
- b) Que el Grupo de Relator sobre Coordinación de Normas siga tratando sobre las necesidades de acceso en banda ancha de las Américas, y que proporcione nuevas recomendaciones para adoptar normas que satisfagan la demanda de los clientes de servicios de datos de velocidad binaria cada vez más alta, acceso de alta velocidad a la Internet, y otros servicios innovadores.

ANEXO A LA RESOLUCION CCP.I/RES. 99 (IX-06)

DOCUMENTO COORDINADO DE NORMAS SOBRE LA RECOMENDACIÓN J.122 DEL UIT-T, “SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE SEGUNDA GENERACIÓN PARA LOS SERVICIOS INTERACTIVOS DE TELEVISIÓN POR CABLE - MÓDEMS DE CABLE PARA PROTOCOLO INTERNET”

1. RESUMEN EJECUTIVO

El Grupo de Trabajo sobre Coordinación de Normas (WGSC) se ha ocupado de tecnologías de acceso en banda ancha como parte de sus estudios de normas para los servicios, señalización y operaciones de redes de próxima generación (NGN) en relación con las necesidades de las Américas en materia de acceso a servicios. Parte de esa actividad ha incluido el seguimiento del trabajo del UIT-T. La Comisión de Estudio 9 del UIT-T (Redes de cable de banda ancha integradas y transmisión de sonido y televisión) ha sido designada Comisión Principal de Estudio del UIT-T para redes de banda ancha integradas de cable y televisión. En tal capacidad, la Comisión de Estudio 9 aprobó, en diciembre de 2002, la Recomendación J.122 del UIT-T, denominada “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”.

Basándose en las especificaciones DOCSIS de CableLabs², en la J.122 se definen las especificaciones de interfaces de radiofrecuencia de segunda generación para los sistemas de datos por cable de alta velocidad. Perteneció a la familia de la Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable”. La principal razón para crear la J.122 fue que, aunque los servicios de datos de alta velocidad a través de sistemas de televisión por cable data se han introducido ampliamente desde hace ya cierto tiempo, existe una demanda creciente de anchura de banda en sentido ascendente,

² Cable Television Laboratories, Inc. (CableLabs®) es un consorcio de investigación y desarrollo sin fines de lucro dedicado a investigar nuevas tecnologías de telecomunicaciones por cable, y a ayudar a sus miembros de las compañías explotadoras de cable a integrar esos adelantos técnicos en sus objetivos comerciales. Fue fundado en 1988 por miembros de la industria de la televisión por cable.

especialmente debido a la popularidad de las aplicaciones de datos simétricas. La J.122 también permite mejorar la inmunidad al ruido.

El sistema de datos por cable de segunda generación usa el mismo canal de RF, y su tecnología es retrocompatible con la de la primera generación. Ofrece un aumento considerable de la capacidad de canal en sentido ascendente, con canales más amplios y una mayor eficiencia espectral. Permite la codificación sincrónica -CDMA³ y la codificación avanzada-TDMA⁴.

El servicio permitirá la transferencia bidireccional transparente de tráfico IP, entre la cabecera del sistema de cable y las ubicaciones de los usuarios, por una red de cable totalmente coaxil o híbrido de fibra/coaxil (HFC), como puede verse en la Fig. 1-1/J.122 reproducida más abajo.

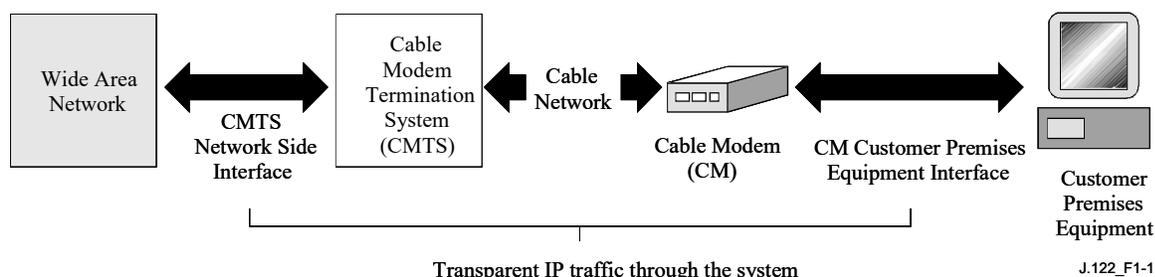


Figura 1-1/J.122 – Tráfico IP transparente a través del sistema de datos por cable

Wide Area Network: red de área extensa

CMTS Network Side Interface: interfaz del lado de la red CMTS

Cable Modem Termination System (CMTS): sistema de terminación de módem de cable (CMTS)

Cable Network: red de cable

Cable Modem (CM): módem de cable (CM)

CM Customer Premises Equipment Interface: interfaz de equipo de las instalaciones del cliente CM

Customer Premises Equipment: equipo de las instalaciones del cliente

Transparent IP traffic through the system: tráfico IP transparente a través del sistema

Donde:

La cabecera es la ubicación central de la red de cable que inyecta señales de video y otras señales en el sentido descendente. CMTS es el sistema de terminación de módem de cable situado en la cabecera, y CM es el módem de cable en las instalaciones del cliente.

Ambos, el CMTS y el CM, constituyen el trayecto de la transmisión por el sistema de cable. En la cabecera (o central), la interfaz al sistema de datos por cable se denomina sistema de terminación de módem de cable-interfaz del lado red (CMTS-NSI). En las ubicaciones de los clientes, la interfaz se denomina interfaz

³ CDMA son las iniciales de *Code-Division Multiple Access* (acceso múltiple por división de código), una tecnología celular digital que emplea técnicas de *espectro ensanchado*. En el CDMA cada canal usa todo el espectro disponible de frecuencias, en vez de asignar una frecuencia determinada a cada usuario. Las conversaciones individuales se codifican con una secuencia digital pseudo aleatoria. El CDMA es la plataforma común en la que se basan las tecnologías 3G.

⁴ TDMA son las iniciales de *Time Division Multiple Access* (acceso múltiple por división en el tiempo), una tecnología para suministrar servicio inalámbrico digital usando multiplexación por división en el tiempo (TDM). El TDMA funciona dividiendo una frecuencia radioeléctrica en intervalos de tiempo, y luego asignando intervalos a múltiples llamadas. Esto significa que una sola frecuencia puede trabajar con canales de datos múltiples y simultáneos. El TDMA se usa en el sistema celular digital GSM.

módem de cable equipo en las instalaciones del cliente (CMCI). El objeto es que las empresas explotadoras transfieran transparentemente el tráfico IP entre dichas interfaces.

2. ANTECEDENTES

Módems de cable

Las señales de datos digitales se transmiten por señales portadoras de frecuencia radioeléctrica (RF) en un sistema de cable. Para obtener una comunicación bidireccional, hay una señal portadora que lleva datos en el sentido “descendente” (de la red de cable al cliente), y otra que lleva datos en la dirección “ascendente” (del cliente a la red de cable). Los módems de cable (CM) son dispositivos en las instalaciones del abonado que convierten información digital en una señal RF modulada en la dirección ascendente, y convierten las señales de RF en información digital en la dirección descendente. Los sistemas de terminación de módem de cable (CMTS) efectúan la operación inversa para abonados múltiples, en la cabecera de la empresa de cable.

Sistemas de transmisión de primera generación para servicios interactivos de televisión por cable

En marzo de 1998, la SG-9 del UIT-T aprobó la Recomendación J.112, “Sistemas de transmisión para servicios interactivos de televisión por cable”, basada en una serie de especificaciones de interfaces de servicios de datos por cable preparada por CableLabs, llamada DOCSIS 1.0 y 1.1. La DOCSIS define los requisitos de interfaces para módems de cable usados en la distribución de datos de alta velocidad por redes de sistemas de televisión por cable. Los módems de cable que cumplen con la DOCSIS constituyen actualmente el método que da mejores resultados y más eficaz en función del costo para proporcionar servicios de datos de alta velocidad, compitiendo ahora con las tecnologías DSL.

En DOCSIS 1.0 y 1.1, el canal en sentido descendente es de 6 MHz y ocupa el espacio de una sola transmisión de televisión. Es compatible con la modulación de tren de transporte MPEG⁵ de caja de conexión digital, y ofrece hasta 40 Mbps. Los canales en sentido ascendente, compartidos por varios cientos de usuarios, pueden tener un ancho de hasta 3,2-MHz, y pueden transmitir hasta 10 Mbps por canal.

Sistemas de transmisión de segunda generación para servicios interactivos de televisión por cable

La J.122 permite un ancho de banda más alto en sentido ascendente que la J.112. En la J.122, los canales en sentido ascendente que pueden ser de hasta 6,4 MHz, puede transmitir hasta 30 Mbps. Una capa de control de acceso de medios (MAC) coordina el acceso compartido al ancho de banda en sentido ascendente.

Como compartir canales podría poner en peligro la seguridad y la confidencialidad de los datos, las tecnologías de la J.112 y la J.122 emplean mecanismos de cifrado y seguridad para la empresa explotadora, a fin de prevenir el robo del servicio.

Opciones de capa física en la J.122

A medida que diferentes redes del mundo adoptan distintos espectros de cable, la J.122 define tres opciones posibles para la tecnología de capa física. Esas tres opciones tiene el mismo grado de prioridad, y no se requiere que sean interfuncionales. Son las siguientes:

- 1) Esta opción, basada en la distribución de televisión multiprogramas en sentido descendente que se introduce usando la canalización de 6 MHz, trabaja con transmisiones en sentido ascendente en la región de 5-42 MHz.

⁵ MPEG denomina en este caso la serie de normas de compresión de video digital y formatos de archivos producidos por el Grupo de Expertos en Imágenes en Movimiento (MPEG) de la ISO. La MPEG logra una relación de compresión elevada almacenando solamente los cambios de un cuadro al otro, en vez de en cada cuadro entero.

- 2) Esta opción, basada en una distribución de televisión multiprogramas usando la separación entre canales de 8 MHz, trabaja con transmisiones en sentido ascendente en la región de 5-65 MHz.
- 3) La tercera opción en materia de tecnología se basa en la separación entre canales de 6 MHz, y trabaja con transmisiones en sentido ascendente en la región de 10-55 MHz.

Para estar acorde con la J.122, las implementaciones tienen que cumplir solamente con una de las tres opciones, y no se requiere que el equipo producido de acuerdo con una opción interfuncione con el equipo construido según otra opción. No obstante, todas las tecnologías optativas de capa física deben ser retrocompatibles con las versiones anteriores de esas opciones.

La J.122 se refiere a la primera opción de tecnología en su parte principal, y se hace referencia a la segunda y tercera opción en los Anexos F y J respectivamente. También da por sentado que la red de acceso es coaxil de banda ancha, entendiéndose que tal red puede ser totalmente coaxil o un híbrido de fibras/coaxil (HFC). En cualquiera de esos casos, la red es mencionada como una “red de cable”.

Una red de cable emplea una arquitectura de árbol y ramas, de medio compartido, con transmisión analógica. Las características funcionales básicas supuestas son las siguientes:

- 1) transmisión bidireccional;
- 2) un espaciamiento óptico/eléctrico máximo entre el CMTS y el CM más distante de 100 millas, aunque la separación máxima típica puede ser de 10-15 millas;
- 3) una espaciamiento óptico/eléctrico diferencial máximo entre el CMTS y el módem más cercano y el más distante de 100 millas, aunque típicamente esto se limitaría a 15 millas.

3. CONCLUSIONES

El Grupo de Trabajo sobre Tecnología recomienda que el CCP.I de la CITEI adopte la Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”, sin supresiones, adiciones ni modificaciones.

4. TRABAJOS FUTUROS

El Grupo Relator sobre Coordinación de Normas debe seguir observando la evolución de las especificaciones de los servicios por cable en el UIT-T (especialmente la Comisión de Estudio 9), y otros grupos normativos pertinentes que traten sobre las necesidades de banda ancha de las Américas. Según corresponda, dicho Grupo recomendará la aprobación de normas adicionales que contribuyan a mejorar las tecnologías de acceso en banda ancha en las Américas.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

[1] Recomendación J.122 del UIT-T, “Sistemas de transmisión de segunda generación para los servicios interactivos de televisión por cable - Módems de cable para protocolo Internet”.