



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.180

(05/2000)

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

**Requisitos de usuario para la multiplexión
estadística de varios programas en un canal de
transmisión**

Recomendación UIT-T J.180

(Anteriormente Recomendación 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.

Recomendación UIT-T J.180

Requisitos de usuario para la multiplexión estadística de varios programas en un canal de transmisión

Resumen

Esta Recomendación especifica los requisitos de usuario que han de ser considerados para la multiplexión estadística de programas de televisión y/o radiofónicos, así como programas de datos para mejorar la eficacia cuando se utiliza un canal de transmisión digital de velocidad binaria constante. Se proporciona también un breve esbozo de las técnicas de multiplexión estadística.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.180, preparada por la Comisión de Estudio 9 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la CMNT el 18 de mayo de 2000.

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 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 "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

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 2001

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

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias (Informativas).....	1
3 Términos y definiciones.....	1
4 Abreviaturas.....	1
5 Requisitos de usuario para la multiplexión estadística	1
5.1 Requisitos funcionales y operacionales	2
5.1.1 Número de programas.....	2
5.1.2 Gama de velocidad binaria variable	2
5.1.3 Compatibilidad	2
5.1.4 Interoperabilidad.....	2
5.1.5 Flexibilidad.....	2
5.1.6 Extensibilidad.....	2
5.1.7 Realización	2
5.2 Requisitos de calidad de funcionamiento	2
5.2.1 Calidad de imagen	2
5.2.2 Tiempo de restablecimiento.....	2
5.2.3 Tiempo de adquisición.....	2
5.2.4 Retardo relativo de sonido/visión	3
5.2.5 Retardo.....	3
5.2.6 Característica de error.....	3
Apéndice I – Técnicas de multiplexión estadística	3
I.1 Introducción	3
I.2 Esquema de control de codificación conjunto	3
I.3 Calidad de imagen.....	4

Introducción

La multiplexión estadística es una técnica que se puede aplicar a un múltiplex de programas de televisión y/o radiofónicos, para obtener el máximo provecho desde el punto de vista de la mejora media de la calidad subjetiva de los programas en el múltiplex, al mismo tiempo que se minimiza el riesgo de una reducción indebida de la velocidad binaria instantánea asignada a cada programa, pues esto puede causar la aparición de degradaciones instantáneas molestas en ese programa (o incluso en otros programas transportados en el múltiplex) si la velocidad binaria requerida por el programa aumenta súbitamente en función de su contenido. Cuando se introducen estas técnicas en la transmisión digital, se han de establecer los requisitos de usuario.

Recomendación UIT-T J.180

Requisitos de usuario para la multiplexión estadística de varios programas en un canal de transmisión

1 Alcance

La presente Recomendación se centra en los requisitos de usuario para las nuevas técnicas de multiplexión que recurren a la multiplexión estadística para utilizar más eficazmente un canal de transmisión digital de velocidad binaria constante que transporta señales de programas de televisión/radiofónicos. Se proporciona también un breve esbozo de las técnicas de multiplexión estadística.

Estas técnicas miden las necesidades de velocidad binaria casi instantánea de cada componente de programa en el múltiplex que se ha de transmitir, y asignan dinámicamente la velocidad binaria total disponible en el canal a los diversos componentes del múltiplex.

Este método permite explotar toda la redundancia estadística de la información en el múltiplex y su resultado es provechoso para todos los canales transportados en el mismo, pues aumenta la asignación de la velocidad binaria a cada componente del múltiplex con respecto a la velocidad que sería posible asignar si cada componente fuese tratado separadamente.

2 Referencias informativas

- [1] UIT-T H.222.0 (2000) | ISO/CEI 13818-1:2000, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento y sistemas de información de audio asociada – Sistemas*.
- [2] UIT-T H.262 (2000) | ISO/CEI 13818-2:2000, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada – Vídeo*.
- [3] Proyecto de nueva Recomendación UIT-R [Doc.11/106], *Requisitos de usuario para la codificación digital de múltiples programas de televisión*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 ramillete: Conjunto de servicios multiplexados en un tren de datos.

3.2 MPEG-2: Véase ISO/CEI 13818, donde se define el sistema en [1], la codificación de vídeo en [2] y la codificación de audio en 13818-3.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

MPEG Grupo de experto en imágenes en movimiento (*moving picture experts group*)

5 Requisitos de usuario para la multiplexión estadística

Los siguientes requisitos de usuario deben regir la especificación, diseño y prueba de los sistemas para multiplexión estadística en la transmisión digital.

5.1 Requisitos funcionales y operacionales

5.1.1 Número de programas

El número de programas que se ha de multiplexar debe ser más de uno. No se especifica el máximo.

5.1.2 Gama de velocidad binaria variable

Como la gama de velocidades binarias que pueden ser variadas afectaría el tamaño de la memoria tampón, se debe restringir el tiempo de codificación-decodificación y la sincronización a una gama apropiada que permita la decodificación por decodificadores conformes a MPEG-2.

5.1.3 Compatibilidad

Las técnicas deben permitir la decodificación por un decodificador conforme a MPEG-2. Hay que tener en cuenta la estructura de un tren de datos MPEG para definir un esquema de control adecuado para la transmisión de múltiples programas.

5.1.4 Interoperabilidad

Las técnicas deben ser independientes de los medios de transmisión y deben permitir una combinación flexible de programas dentro de un ramillete.

5.1.5 Flexibilidad

Los radiodifusores u operadores de sistemas deben poder reasignar dinámicamente la configuración de servicios, a saber, el número de programas multiplexados, la calidad fijada como objetivo de cada programa y el formato de imagen, según se requiera, para satisfacer sus necesidades instantáneas. La técnica utilizada debe permitir que los decodificadores sigan estos cambios sin intervención manual por el usuario. Se debe mantener la capacidad de proporcionar servicios de datos adicionales.

5.1.6 Extensibilidad

Todas las mejoras de la técnica de codificación conjunta deben ser compatibles con las técnicas existentes. La introducción de técnicas no debe impedir el uso de esquemas de transmisión escalonados para la degradación sin brusquedad y servicios compatibles.

5.1.7 Implementación

Se debe considerar la utilización de un esquema de codificación conjunto cuando los codificadores y multiplexores están en lugares separados. Se ha de considerar también la remultiplexión de distribución primaria con distribución secundaria en una cadena de transmisión.

5.2 Requisitos de calidad de funcionamiento

5.2.1 Calidad de imagen

La calidad de imagen global obtenida con las técnicas debe ser superior a la obtenida con la codificación de velocidad binaria constante convencional. Como la calidad de imagen resultante de un programa es afectada por las complejidades de otros programas, además de su propia complejidad, es necesario restringir la influencia a un nivel apropiado.

5.2.2 Tiempo de restablecimiento

La introducción de las técnicas no debe aumentar el tiempo de restablecimiento.

5.2.3 Tiempo de adquisición

La introducción de las técnicas no debe aumentar el tiempo de adquisición.

5.2.4 Retardo relativo de sonido/visión

El retardo relativo de sonido/visión se debe mantener por debajo del nivel de perceptibilidad.

5.2.5 Retardo

El retardo de codificación debe estar próximo al de un codificador convencional.

5.2.6 Característica de error

La introducción de las técnicas no debe degradar la característica de error.

APÉNDICE I

Técnicas de multiplexión estadística

I.1 Introducción

En la radiodifusión digital es muy conveniente utilizar la capacidad de canal disponible de manera efectiva. Para lograr este objetivo, varios programas son comprimidos, multiplexados y transmitidos por un solo canal. Normalmente, la capacidad de canal se dividirá entre estos programas de una manera predeterminada, lo que significa que a cada programa se le asigna una velocidad binaria fija. Como la velocidad binaria requerida para obtener una calidad de imagen deseada depende del contenido de la imagen, una velocidad binaria constante produce grandes variaciones de la calidad de imagen y la utilización ineficaz de la capacidad del canal. Esto indica que un esquema de compresión de velocidad binaria variable que asigne dinámicamente la capacidad del canal mejoraría la calidad de imagen global o economizaría anchura de banda. Para efectuar la asignación de bits a través de los programas, hay que introducir un mecanismo de control denominado control de codificación conjunto. Esta técnica se denomina a veces multiplexión estadística, aunque en la multiplexión estadística convencional no hay un mecanismo de control global.

Los codificadores MPEG-2 disponibles en el mercado actualmente están diseñados para admitir una velocidad de datos de salida variable, por ejemplo, para material de TV convencional en la gama entre 2 Mbit/s y 15 Mbit/s. En un entorno de múltiples programas, las velocidades de datos de varios programas multiplexados pueden ser controladas conjuntamente de modo de obtener la calidad de imagen deseada de cada programa utilizando un esquema de codificación de velocidad binaria variable, a la vez que se mantiene la velocidad binaria combinada constante en el canal.

I.2 Esquema de control de codificación conjunto

En la hipótesis de que los programas que han de ser codificados utilizan un esquema de codificación MPEG-2, los codificadores producen ya una velocidad de datos de salida variable, que es uniformada en la memoria tampón de salida del sistema, si se desea una transmisión por un canal de velocidad fija. En vez de controlar la velocidad binaria de cada programa, un esquema de control de codificación conjunto proporciona una velocidad binaria variable para cada programa, suponiendo que la velocidad binaria total del sistema es constante y es el caso óptimo del equivalente a la capacidad del canal. Con el fin de controlar la velocidad binaria total, el mecanismo de control de codificación conjunto ajusta los parámetros de codificación apropiados de manera que a los programas más complejos se asignen más bits que a los programas menos complejos. Este esquema reduce las fluctuaciones de la calidad de imagen dentro de los programas y entre los programas transmitidos por el mismo canal. Como otra posibilidad, se puede lograr la misma calidad de imagen con una velocidad binaria media más baja por canal.

Este esquema de control de codificación necesita un enlace bidireccional entre los codificadores y el multiplexor de canales. En la figura I.1 se muestra un ejemplo de este esquema de control.

Cabría citar otro ejemplo en el cual el control de codificación correspondería a un codificador maestro que controlase a otros codificadores en la misma ubicación, evitando así un enlace de control del multiplexor de canales a los codificadores. Sin embargo, esto requiere enlaces entre los codificadores.

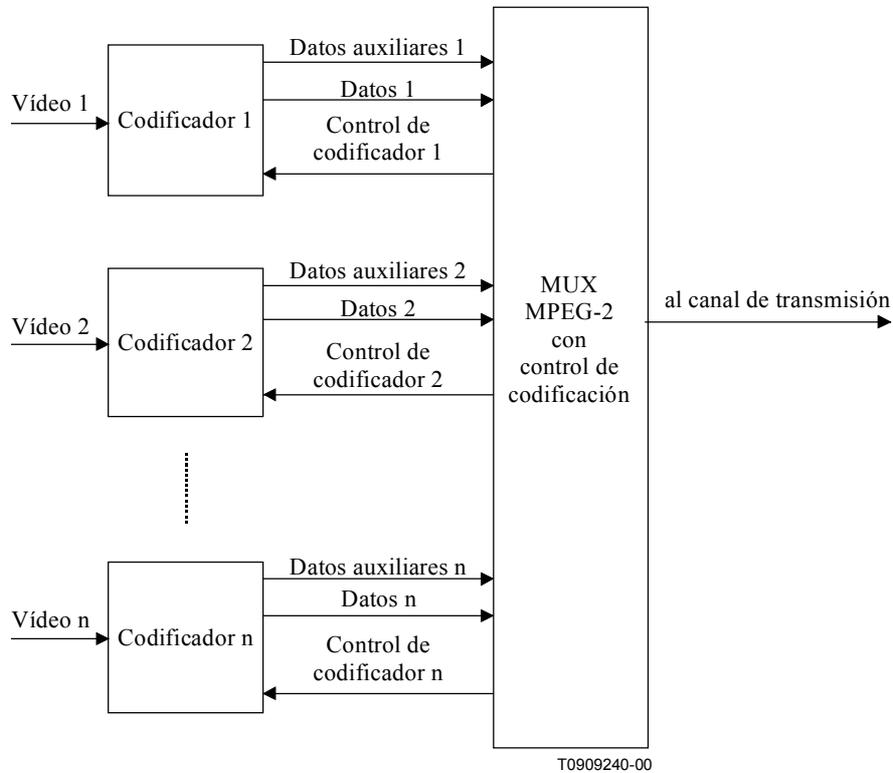


Figura I.1/J.180 – Esquema de un sistema de control de codificación conjunto

I.3 Calidad de imagen

De acuerdo con documentos publicados, para la misma velocidad binaria media, la multiplexión estadística proporciona una calidad de imagen media equivalente a la codificación de velocidad binaria constante. Sin embargo, la multiplexión estadística reduce considerablemente la probabilidad de una calidad vídeo más baja. En consecuencia, la multiplexión estadística permite utilizar una velocidad binaria media más baja por programa con la misma probabilidad de calidad más baja.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

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