

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1437*

Requisitos de usuario para la codificación digital de transmisiones de múltiples programas de televisión

(Cuestión UIT-R 43/6)

(2000)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que en la radiodifusión digital es necesario utilizar eficazmente la capacidad de canal disponible para un determinado número de programas que tienen contenidos complejos diferentes;
- b) que esto se puede lograr mediante la multiplexión de varias señales de programas en un solo canal;
- c) que se necesitan métodos especiales para asegurar que se obtiene la calidad de imagen adecuada para cada programa, con sujeción a las limitaciones de una velocidad binaria total general;
- d) que por lo general estos métodos especiales requieren un sistema de control para regular las funciones de los diferentes codificadores de señal y el multiplexor;
- e) que es indispensable especificar los requisitos de usuario de múltiples programas de televisión, incluidas las necesidades de los productores de programas, las entidades de radiodifusión y los operadores de red;
- f) que los métodos de codificación deberían ser compatibles con los sistemas de televisión digital existentes y propuestos,

recomienda

que los requisitos de usuario siguientes se consideren en la especificación, el diseño y las pruebas de sistemas para la codificación de transmisiones de múltiples programas:

1 Requisitos funcionales y de explotación

1.1 Número de programas

Más de uno. No se especifica número máximo.

1.2 Gama de velocidades binarias variables

Debido a que la gama de velocidades binarias que se pueden variar afectaría al tamaño de la memoria tampón, al retardo entre codificación y decodificación y a la sincronización, se restringirá a una gama adecuada que permita la decodificación mediante decodificadores que cumplan la norma MPEG-2.

* La Comisión de Estudio 6 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2003 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

1.3 Compatibilidad

Las técnicas tienen que permitir la decodificación mediante un decodificador que cumpla la norma MPEG-2. Debe tenerse en cuenta la estructura de un tren de datos MPEG con el fin de definir un esquema de control adecuado para transmisiones de múltiples programas.

1.4 Interoperabilidad

Las técnicas serán independientes de los medios de transmisión y permitirán una combinación flexible de programas en un racimo.

1.5 Flexibilidad

Los radiodifusores o los operadores de sistema tienen que ser capaces de reasignar de forma dinámica la configuración de servicios como: el número de programas multiplexados, el objetivo de calidad de cada programa y el formato de imagen, según se requiera para satisfacer sus necesidades inmediatas.

La técnica utilizada tiene que permitir a los decodificadores incorporar este tipo de cambios sin intervención manual del usuario. Debe mantenerse la capacidad de proporcionar servicios de datos adicionales.

1.6 Extensibilidad

Cualquier mejora de la técnica de codificación conjunta será compatible con las técnicas existentes. No se impedirá la utilización de esquemas de transmisión escalables para una degradación suave y servicios compatibles, al introducir estas técnicas.

1.7 Implantación

Se considerará la operación de un esquema de codificación conjunto cuando los codificadores y los multiplexores estén en ubicaciones separadas.

Se considerará una remultiplexión de distribución primaria con distribución secundaria en una cadena de transmisión.

2 Requisitos de calidad

2.1 Calidad de imagen

La calidad de imagen global obtenida por las técnicas será superior a la obtenida mediante codificación convencional a velocidad binaria constante. Puesto que la calidad de imagen resultante de un programa está afectada por las complejidades de otros programas además de por las suyas propias, es necesario restringir la influencia hasta un nivel adecuado.

2.2 Tiempo de recuperación

La introducción de las técnicas no aumentará el tiempo de recuperación.

2.3 Tiempo de adquisición

La introducción de las técnicas no aumentará el tiempo de adquisición.

2.4 Retardo relativo de sonido/imagen

El retardo relativo de sonido/imagen se mantendrá por debajo del nivel de percepción.

2.5 Retardo

El retardo de codificación estará próximo al del codificador convencional.

2.6 Característica de error

La introducción de las técnicas no degradará la característica de error.

La codificación conjunta para la transmisión de múltiples programas, a la que a menudo se hace referencia como multiplexación estadística, se describe en el Anexo 1.

Anexo 1

Codificación de las transmisiones de múltiples programas

1 Introducción

En la radiodifusión digital es muy conveniente aprovechar la capacidad de canal disponible de una manera eficaz. Para lograr este objetivo se comprimen, se multiplexan y se transmiten varios programas por un solo canal. Normalmente, la capacidad de canal se dividirá entre esos programas de una manera predeterminada, lo que significa que se adjudica a cada programa una velocidad binaria fija. Puesto que la velocidad binaria que se necesita para obtener la calidad de imagen deseada depende del contenido de la imagen, una codificación con velocidad binaria constante implica grandes variaciones en la calidad de imagen, así como una utilización poco eficaz de la capacidad del canal. Ello indica que un esquema de compresión a velocidad binaria variable atribuida de forma dinámica a los programas dará como resultado una calidad de imagen global mejorada o el ahorro de anchura de banda. Para realizar una atribución binaria entre los programas, se debe introducir un mecanismo de control conocido como control de codificación conjunto. Algunas veces se hace referencia a esta técnica como multiplexión estadística, aunque en la multiplexión estadística convencional no hay mecanismo de control global.

Los codificadores de norma MPEG-2 que se pueden adquirir actualmente en el mercado están diseñados para admitir una velocidad de datos de salida variable, por ejemplo, para materiales de televisión de definición convencional (TVDC) en la gama de 2 Mbit/s a 15 Mbit/s. En un entorno de múltiples programas las velocidades de datos de varios programas multiplexados se pueden controlar conjuntamente para obtener en cada programa la calidad de imagen deseada, utilizando un esquema de codificación a velocidad binaria variable, mientras la velocidad binaria global se mantiene constante a la velocidad de canal.

2 Esquema de control de codificación conjunto

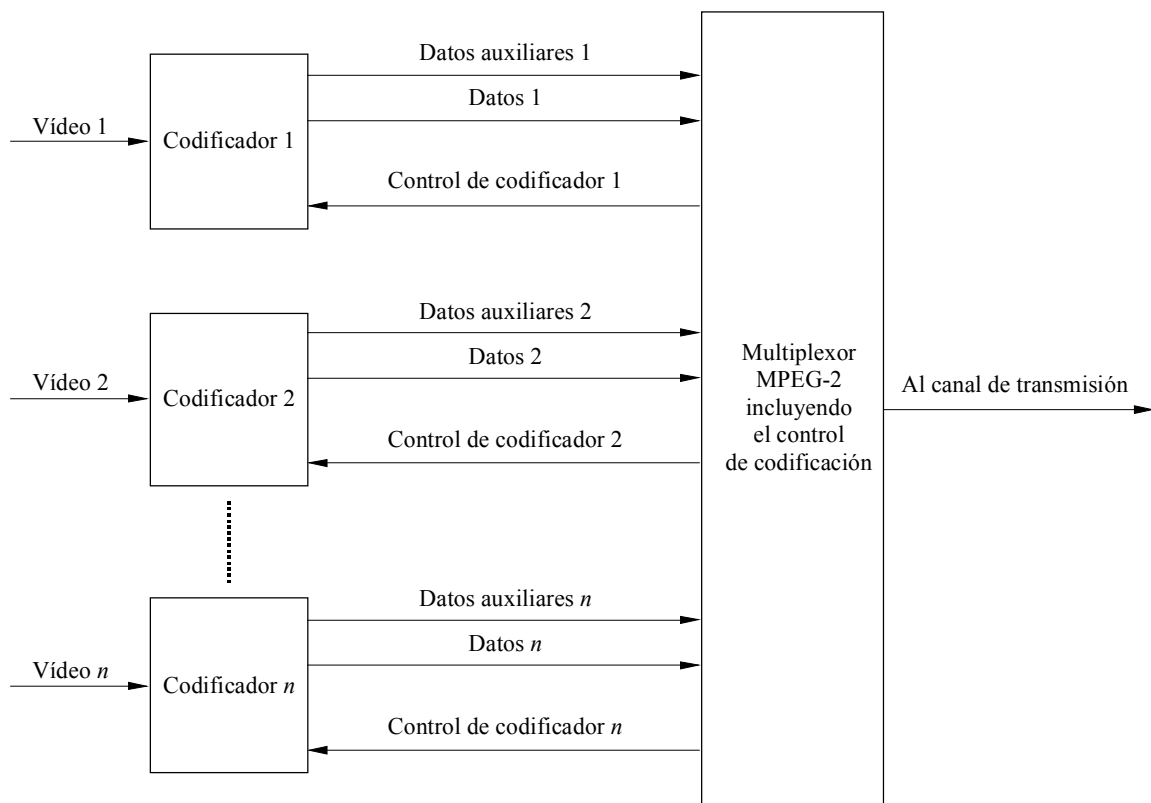
Suponiendo que los programas que se han de codificar utilizan un esquema de codificación MPEG-2, los codificadores ya producen una velocidad de datos de salida variable que se suaviza en la memoria tampón de salida del sistema si se desea una transmisión por un canal a velocidad fija. En vez de controlar la velocidad binaria de cada uno de los programas, el esquema de control de codificación conjunto proporciona una velocidad binaria variable para cada programa, partiendo de

la premisa de que la velocidad binaria total del sistema es constante y que, en términos ideales, es equivalente a la capacidad del canal. Para controlar la velocidad binaria total, el mecanismo de control de codificación conjunto ajusta los parámetros de codificación adecuados, de forma que se adjudican a los programas más complejos un mayor número de bits que a los programas menos complejos. Este esquema reduce las fluctuaciones en la calidad de imagen en los programas y entre los programas transmitidos en el mismo canal. En otros términos, se puede lograr la misma calidad de imagen a una velocidad binaria media inferior por canal.

Este esquema de control de codificación requiere un enlace bidireccional entre los codificadores y el multiplexor de canal. La Fig. 1 contiene un ejemplo de este tipo de esquema de control.

FIGURA 1

Diagrama de un sistema de control de codificación conjunto



1437-01

Otra posibilidad sería utilizar el control de codificación en un codificador principal que controlase a los otros codificadores en el mismo lugar, evitando así la necesidad de un enlace de control desde el multiplexor de canal hasta los codificadores. No obstante, este ejemplo requeriría enlaces entre los codificadores.