

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1203*

Requisitos de usuario para la codificación genérica con reducción de velocidad binaria de señales digitales de televisión (SDTV, EDTV y TVAD) para un sistema de televisión de extremo a extremo

(1995)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que se están logrando grandes avances en las técnicas de codificación con reducción de velocidad binaria;
- b) que la codificación con reducción de velocidad binaria de señales digitales de televisión convencional (SDTV), de televisión con definición ampliada (EDTV) y de televisión de alta definición (TVAD) tendrá amplias aplicaciones en la producción en el estudio, la contribución, la distribución primaria y secundaria y las emisiones por medios terrenales y por satélite;
- c) que a todo lo largo de la cadena de radiodifusión se utilizarán códecs en cascada, lo que ocasionará una pérdida de calidad de imagen;
- d) que ya se aplica la Recomendación UIT-T J.81 con respecto a los códecs de periodismo electrónico por satélite (SNG), de contribución y de distribución primaria;
- e) que el empleo de una codificación genérica (es decir, conexas) con reducción de velocidad binaria en las diversas aplicaciones puede ofrecer ciertas ventajas si se logra un máximo de uniformidad técnica entre éstas;
- f) que los diferentes formatos vídeo y medios de distribución deben poder interfuncionar entre sí;
- g) que durante un periodo de transición existirán sistemas de radiodifusión digitales y analógicos,

recomienda

- 1** que siempre que sea posible se utilice el mismo formato de imagen o formatos de señal muy afines en toda la cadena de radiodifusión;
- 2** que el formato de imagen de las señales de entrada y de salida sea el mismo para la codificación y la decodificación;
- 3** que se utilice en la mayor medida posible el mismo sistema de codificación o sistemas muy afines para las emisiones terrenales y por satélite y para la distribución secundaria a fin de reducir al mínimo el coste del receptor y la degradación de la calidad de imagen;

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

4 que siempre que sea posible, el codificador permita telecargar en los códecs subsiguientes los parámetros invariables que puedan utilizarse en procesos de codificación posteriores, como por ejemplo la información de movimiento;

5 que la interfaz entre los códecs sea simple;

6 que el sistema de codificación se pueda aplicar a señales compuestas y señales de componentes sin una pérdida perceptible de calidad de imagen,

recomienda asimismo

1 que se apliquen los valores indicados en el Cuadro 1 para la entrada del codificador y la salida del decodificador;

2 que se cumplan los requisitos funcionales y operacionales definidos en el Cuadro 4;

3 que se estudie qué ventajas puede ofrecer la codificación genérica cuando se aplique a toda la cadena de radiodifusión o a partes de la misma, desde el punto de vista de la facilidad de explotación, el coste del equipo y la calidad de la imagen.

Anexo 1

CUADRO 1
Formato de señal de los códecs

Características	SNG ⁽¹⁾	Contribución	Producción en el estudio	Distribución primaria	Distribución primaria	Terrenal	Por satélite	Distribución secundaria
				Caso 1 ⁽²⁾	Caso 2 ⁽³⁾			
Número de muestras/línea TVAD EDTV SDTV	Se dan ejemplos en los Cuadros 2 y 3							
Relación de entrelazado TVAD EDTV SDTV	Formato de entrelazado correspondiente al estado actual de la técnica, con transición al formato progresivo en el futuro							
Número de líneas/trama TVAD EDTV SDTV	Se dan ejemplos en los Cuadros 2 y 3							
Formato de color TVAD EDTV SDTV	4:2:2 procesamiento requerido			Debe utilizarse 4:2:2 para la interfaz digital Puede utilizarse 4:2:0 para la codificación interna				

- (1) Modo 1: Buenas condiciones de transmisión.
Modo 2: Condiciones de transmisión deficientes.
- (2) Caso 1: Distribución primaria digital seguida por distribución secundaria o emisión analógica.
- (3) Caso 2: Distribución primaria digital seguida por distribución secundaria o emisión digital.

CUADRO 2

Ejemplos de formatos de imagen

	Entorno de 50 Hz		Entorno de 60 Hz	
	TVAD (16:9)	1 920 × 1 152 1 440 × 1 152	I I	1 920 × 1 035 1 920 × 1 080 1 920 × 1 080 1 440 × 1 080 1 280 × 720
EDTV (16:9)	960 × 576 960 × 576 720 × 576	P I I	960 × 483 ⁽¹⁾ 960 × 483 ⁽¹⁾ 720 × 483 ⁽¹⁾	P I I
SDTV (4:3)	720 × 576	I	720 × 483 ⁽¹⁾	I

I: Exploración entrelazada.

P: Exploración progresiva.

(1) En las aplicaciones de emisión y distribución secundaria, el número de líneas codificadas puede ser 480, pero el formato de imagen debe definirse utilizando 483 líneas activas.

CUADRO 3

Límites superiores de densidad de muestreo y velocidad de pel de luminancia especificados en MPEG-2

Nivel	Capa		Simple	Principal	SNR	Espacial	Alto 4:2:2	Alto 4:2:0
Alto	Mejora	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel ⁽¹⁾					1 920 1 152 60 83,5584	1 920 1 152 60 62,6688
	Básica	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel		1 920 1 152 60 62,6688			960 576 30 19,6608	960 576 30 14,7456
Alto- 1 440	Mejora	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel				1 440 1 152 60 47,0016	1 440 1 152 60 62,6688	1 440 1 152 60 47,0016
	Básica	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel		1 440 1 152 60 47,0016		720 576 30 10,3680	720 576 30 14,7456	720 576 30 11,0592
Principal	Mejora	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel					720 576 30 14,7456	720 576 30 11,0952
	Básica	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel	720 576 30 10,3680	720 576 30 10,3680	720 576 30 10,3680		352 288 30 3,04128	352 288 30 3,04128
Bajo	Mejora	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel						
	Básica	Pel/H Línea/V Trama/s Velocidad de pel		352 288 30 3,04128	352 288 30 3,04128			

(1) Unidades de la velocidad de pel: muestras/s.

Anexo 2

CUADRO 4

Requisitos funcionales y operacionales de los códecs genéricos

Características	SNG Modo 1	SNG Modo 2	Contribución	Producción en el estudio	Distribución primaria Caso 1	Distribución primaria Caso 2	Terrenal	Por satélite	Distribución secundaria
Número de canales audio TVAD EDTV SDTV	Mínimo 2 Mínimo 2		Máximo 8 Máximo 6				Máximo 6 Máximo 6		
Gama de velocidades binarias TVAD EDTV SDTV	Hasta 140 Mbit/s Se necesitan más estudios Hasta 34 ó 45 Mbit/s				Corresponde a las velocidades binarias del SNG y de contribución	Corresponde a la distribución secundaria	Hasta 80 Mbit/s Se necesitan más estudios Hasta 15 Mbit/s		
Modo de predicción	I, P				Se utilizan (I, B, P) e (I, P) en la radiodifusión diferida y en directo respectivamente				
Calidad de imagen	12%	36%	12%		12%	18%			
Compatibilidad	No es necesaria					Deseable			
Codificación jerárquica	No es necesaria					Necesaria sólo para el sistema con degradación elegante			
Ajuste por escalón	No es necesaria, pero si se la necesita se puede obtener una calidad más baja con un convertidor de normas					Deseable, necesaria para la codificación jerárquica			
Interfuncionamiento	No es necesario					Un decodificador debe decodificar trenes de bits con cualquier formato de imagen para SDTV o EDTV o TVAD, pero no necesariamente para todos estos sistemas			

CUADRO 4 (Fin)

Características	SNG Modo 1	SNG Modo 2	Contribución	Producción en el estudio	Distribución primaria Caso 1	Distribución primaria Caso 2	Terrenal	Por satélite	Distribución secundaria
Editabilidad				Necesaria en el dominio del tren de bits					
Flexibilidad de velocidad binaria	Un decodificador debe decodificar trenes de bits a cualquier velocidad binaria indicada en «Gama de velocidades binarias»								
Retardo del códec	Para las aplicaciones de conversación interactivas sería deseable un retardo general inferior a 300 ms								
Tiempo de restablecimiento (tras una pausa de 50 ms)	≤ 1 s		≤ 500 ms				≤ 500 ms		
Tiempo de adquisición	Las principales contribuciones al tiempo de adquisición son el retardo de decodificación y el intervalo entre imágenes I. Sería deseable un valor inferior a 500 ms								
Ocultación de error	Necesario; el decodificador debe admitir esta funcionalidad y proporcionar además una función de señalización de condiciones de error para las aplicaciones en el estudio				Deseable				
Degradación elegante	No es necesario					Deseable; esencial para la recepción portátil y móvil			
Latencia de salto de canal	No es necesario					Inferior a 550 ms			
Retardo relativo entre sonido e imagen	± 2 ms por códec						En estudio		

I: Intercuadro

P: Cuadro P

B: Cuadro B.

Anexo 3

Definición y explicación de las características enumeradas en los Cuadros 1, 3 y 4

Codificación genérica: codificación digital de las imágenes basada en la familia de métodos de codificación conexos.

Número de muestras/línea: número de muestras de luminancia por línea activa.

Relación de entrelazado: 1:1 es para un formato progresivo, en el que la señal de entrada está estructurada en tramas; 2:1 es para un formato entrelazado, en el que la señal de entrada está estructurada en cuadros.

Número de líneas/trama: número de líneas verticales por trama activa.

Formato de color: relación entre el número de píxels de luminancia y el número de píxels de diferencia cromática cúbicos, o relación entre los píxels de color *R*, *G* y *B*.

Número de canales audio: número total de canales de sonido por programa, junto con una descripción de cómo pueden combinarse esos canales para diferentes aplicaciones.

Gama de velocidades binarias: velocidades binarias mínima y máxima de salida del codificador para diferentes formatos de entrada.

Modo de predicción: tipo de predicción utilizada en el codificador. Ejerce gran influencia sobre la calidad de imagen máxima que es posible obtener en los códecs siguientes.

Calidad de imagen: resultados de la evaluación subjetiva de la calidad de funcionamiento de la codificación y decodificación en un canal sin errores.

Compatibilidad: descripción con respecto a si la sintaxis del tren de bits permite el procesamiento independiente de partes del tren de bits completo de la señal en los sucesivos códecs.

Codificación jerárquica: método para obtener diferentes capas de resolución en el lado decodificador.

Ajuste por escalón: acceso a varias calidades de imagen en un mismo tren de bits.

Interfuncionamiento: descripción del grado de uniformidad entre trenes de bits diferentes dentro de la cadena de radiodifusión.

Editabilidad: capacidad de editar un programa teniendo en cuenta la estructura de los datos de salida del codificador.

Flexibilidad de velocidad binaria: el algoritmo de codificación puede permitir el uso de codificación velocidad binaria constante o velocidad binaria variable.

Retardo del códec: retardo introducido por el algoritmo de codificación/decodificación.

Tiempo de restablecimiento: tiempo que transcurre entre una interrupción física dentro de la cadena de radiodifusión y el logro de la funcionalidad completa.

Tiempo de adquisición: tiempo de espera máximo aceptable desde el inicio del proceso de decodificación hasta la visualización de la imagen; este tiempo puede influir en la elección del sistema de codificación genérico.

Ocultación de error: posibilidad de que el decodificador reaccione de una forma específica a las señales de alarma procedentes de la parte FEC del decodificador.

Degradación elegante: para evitar una degradación brusca de la calidad de la imagen en el lado decodificador se puede proteger la salida de codificadores escalables mediante diferentes sistemas FEC o sistemas de modulación no uniforme. También es posible una combinación de ambos métodos.

Salto de canal: necesidad de conmutar tan rápido como sea posible entre programas diferentes.
