

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

H.262

Corrigendum 2
(05/2006)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA

Infraestructura de los servicios audiovisuales –
Codificación de imágenes vídeo en movimiento

Tecnología de la información – Codificación
genérica de imágenes en movimiento e información
de audio asociada: Vídeo

Corrigendum técnico 2

Recomendación UIT-T H.262 (2000) – Corrigendum
técnico 2

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIA

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS	H.100–H.199
INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES	
Generalidades	H.200–H.219
Multiplexación y sincronización en transmisión	H.220–H.229
Aspectos de los sistemas	H.230–H.239
Procedimientos de comunicación	H.240–H.259
Codificación de imágenes vídeo en movimiento	H.260–H.279
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.349
Arquitectura de servicios de directorio para servicios audiovisuales y multimedia	H.350–H.359
Arquitectura de la calidad de servicio para servicios audiovisuales y multimedia	H.360–H.369
Servicios suplementarios para multimedia	H.450–H.499
PROCEDIMIENTOS DE MOVILIDAD Y DE COLABORACIÓN	
Visión de conjunto de la movilidad y de la colaboración, definiciones, protocolos y procedimientos	H.500–H.509
Movilidad para los sistemas y servicios multimedia de la serie H	H.510–H.519
Aplicaciones y servicios de colaboración en móviles multimedia	H.520–H.529
Seguridad para los sistemas y servicios móviles multimedia	H.530–H.539
Seguridad para las aplicaciones y los servicios de colaboración en móviles multimedia	H.540–H.549
Procedimientos de interfuncionamiento de la movilidad	H.550–H.559
Procedimientos de interfuncionamiento de colaboración en móviles multimedia	H.560–H.569
SERVICIOS DE BANDA ANCHA Y DE TRÍADA MULTIMEDIA	
Servicios multimedia de banda ancha sobre VDSL	H.610–H.619

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

**Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e
información de audio asociada: Vídeo**

Corrigendum técnico 2

Orígenes

El corrigendum 2 a la Recomendación UIT-T H.262 (2000) fue aprobado el 29 de mayo de 2006 por la Comisión de Estudio 16 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8. Se publica también un texto idéntico como corrigendum técnico 2 a la Norma Internacional ISO/CEI 13818-2.

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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 AMNT.

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.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

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 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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2007

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1) Cláusula 2 "Referencias normativas"	1
2) Subcláusula 5.4 "Precisión aritmética"	1
3) Cláusula 7 "Proceso de decodificación de vídeo"	1
4) Subcláusula 7.4.4 "Control de desadaptación"	1
5) Subcláusula 7.5 "DCT inversa"	2
6) Subcláusula 7.6 "Compensación del movimiento"	2
7) Anexo A – "Transformada de coseno discreta inversa"	3

Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Vídeo**Corrigendum técnico 2****1) Cláusula 2 "Referencias normativas"**

En la cláusula 2 introdúzcanse los siguientes cambios.

Insértese la siguiente referencia:

- ISO/CEI 23002-1: 2006, *Information technology – MPEG video technologies – Part 1: Accuracy requirements for implementation of integer-output 8×8 inverse discrete cosine transform.*

Suprímase la siguiente referencia:

- IEEE 1180:1990, *Standard Specifications for the Implementations of 8 by 8 Inverse Discrete Cosine Transform.*

2) Subcláusula 5.4 "Precisión aritmética"

En la subcláusula 5.4 sustitúyase el párrafo, como sigue:

- a) cuando no se especifica precisión aritmética, como en el cálculo de la IDCT, la precisión será suficiente para que no se produzcan errores importantes en los valores enteros finales;

por el siguiente:

- a) cuando no se especifica completamente un resultado con precisión aritmética, como en el cálculo de la IDCT, la precisión será suficiente para que no se produzcan errores importantes en los valores enteros finales.

3) Cláusula 7 "Proceso de decodificación de vídeo"

En la cláusula 7, sustitúyase el párrafo que dice lo siguiente:

La función IDCT $f[y][x]$ utilizada en el proceso de decodificación puede ser cualquiera de varias aproximaciones de la IDCT de números enteros matemáticos saturados definida en el anexo A. Los requisitos de exactitud de la función IDCT utilizada en el proceso de decodificación se especifican en el anexo A.

por el siguiente:

La función IDCT utilizada en el proceso de decodificación para el cálculo de $f[y][x]$ puede emplear cualquier método de aproximación de entero de la IDCT de números enteros matemáticos definida en el anexo A, siempre que la aproximación se adapte a los requisitos de exactitud especificados en el anexo A.

4) Subcláusula 7.4.4 "Control de desadaptación"

En la subcláusula 7.4.4 sustitúyase la nota 2 que dice lo siguiente:

NOTA 2 – Advertencia – Las entradas pequeñas de no ceros a la IDCT pueden resultar en una salida de ceros para las IDCT conformes. Si esto ocurre en un codificador, puede producirse desadaptación en algunas imágenes en un decodificador que utiliza una IDCT conforme. Un codificador debe evitar este problema y puede hacerlo verificando la salida de su propia IDCT. Debe garantizar que nunca inserta coeficientes que no son cero en el tren de bits cuando el bloque en cuestión reconstruye a cero a través de su propia función IDCT. Si el codificador no ejecuta esta acción, pueden producirse desadaptaciones muy grandes y muy visibles entre el estado del codificador y del decodificador.

por la siguiente:

NOTA 2 – Advertencia – Las entradas pequeñas de no ceros a la IDCT pueden dar lugar a una salida de todo ceros para algunas aproximaciones a la IDCT que se adaptan a los requisitos especificados en el anexo A. Si ello ocurre en un codificador, puede producirse desadaptación en los decodificadores que utilizan una aproximación a la IDCT de conformación distinta a la aproximación utilizada al modelar el proceso de decodificación en el codificador. Un codificador debe evitar este problema y puede hacerlo verificando la salida de su propia aproximación a la IDCT. Debe garantizar que nunca inserta coeficientes que no son cero en el tren de bits cuando el bloque en cuestión reconstruye a cero a través de su propia aproximación de la función IDCT del codificador. Si el codificador no ejecuta esta acción, pueden producirse desadaptaciones muy grandes y muy visibles entre el estado del codificador y del decodificador.

5) Subcláusula 7.5 "DCT inversa"

Sustitúyase la subcláusula 7.5, que dice lo siguiente:

7.5 DCT inversa

Una vez que los coeficientes DCT, $F[v][u]$, están reconstruidos, se aplicará la transformada IDCT que cumple las especificaciones del anexo A para obtener los valores transformados inversos, $f[y][x]$.

por la siguiente:

7.5 DCT inversa

Una vez que los coeficientes DCT, $F[v][u]$, están reconstruidos, se aplicará una función IDCT que cumple los requisitos de exactitud especificados en el anexo A para obtener los valores transformados inversos enteros $f[y][x]$.

6) Subcláusula 7.6 "Compensación del movimiento"

En la subcláusula 7.6, tercer párrafo, introdúzcanse los siguientes cambios:

Sustitúyase la frase que dice "La saturación mostrada en la figura 7-5 se requiere aún para suprimir valores negativos de $f[y][x]$ ", por la siguiente "La saturación mostrada en la figura 7-5 se requiere aún para suprimir valores negativos y valores superiores a 255 (si existen) de $f[y][x]$."

Insértense los siguientes párrafos adicionales:

A fin de establecer un requisito de conformidad del tren de bits, para cada macrobloque en una imagen P, los valores del incremento del cómputo de predicción se obtendrán como sigue. Si un macrobloque en la imagen actual se omite, su valor de incremento de cómputo de predicción será igual a 0. De no ser así, este valor será igual a 1.

A fin de establecer un requisito de conformidad del tren de bits, para cada macrobloque en cada imagen I e imagen P, el cómputo de predicción se obtendrá como sigue. Si un macrobloque presenta codificación interna, su cómputo de predicción será igual a 0. De no ser así, si la imagen actual es una imagen de campo y la imagen de referencia reconstruida más recientemente también es una imagen de campo o si la imagen actual es una imagen de trama y la imagen de referencia más recientemente reconstruida también es una imagen de trama, el cómputo de predicción para un macrobloque en la imagen actual será igual al valor del incremento del cómputo de predicción más el valor del cómputo de predicción para el macrobloque en la imagen de referencia más reciente reconstruida que corresponde a la posición del macrobloque seleccionado en la imagen actual. De no ser así, el cómputo de predicción para un macrobloque en la imagen actual será igual al valor del incremento del cómputo de predicción más el máximo de los valores de los dos cómputos de predicción para los dos macrobloques en el área de la imagen de referencia reconstruida más reciente que corresponda a la posición del macrobloque seleccionado en la imagen actual.

Un requisito de conformidad del tren de bits es que para cada macrobloque en una imagen P, el valor del cómputo de predicción resultante deberá ser inferior a 132.

7) Anexo A "Transformada de coseno discreta inversa"

Sustitúyase el anexo A, que dice lo siguiente:

Anexo A

Transformada de coseno discreta inversa

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

La DCT bidimensional $N \times N$ se define como:

$$F(u, v) = \frac{2}{N} C(u) C(v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

con $u, v, x, y = 0, 1, 2, \dots, N-1$

donde x, y son coordenadas espaciales en el dominio de muestra

u, v son coordenadas en el dominio de la transformada

$$C(u), C(v) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{para } u, v = 0 \\ 1 & \text{en los demás casos} \end{cases}$$

La definición de la DCT (también denominada DCT directa) es puramente informativa. La DCT directa no es utilizada por el proceso de decodificación descrito por esta Especificación.

La IDCT de números reales matemáticos se define como:

$$f(x, y) = \frac{2}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u) C(v) F(u, v) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

$f(x, y)$ es un número real.

La IDCT de números enteros matemáticos se define como:

$$f'(x, y) = \text{redondo}(f(x, y))$$

donde $\text{redondo}()$ es el redondeo al entero más próximo, con valores semienteros redondeados a partir de cero. No se efectúa ninguna fijación ni saturación.

La IDCT de números enteros matemáticos saturados se define como:

$$f''(x, y) = \text{saturado}(f'(x, y))$$

donde $\text{saturado}()$ es la saturación en la gama $[-256, 255]$, definida como:

$$\text{saturado}(x) = \begin{cases} -256 & x < -256 \\ 255 & x > 255 \\ x & -256 \leq x \leq 255 \end{cases}$$

La función IDCT $f[y][x]$ utilizada en el proceso de decodificación puede ser cualquiera de las varias aproximaciones de la IDCT de números enteros matemáticos saturados $f''(x, y)$, a condición de que satisfaga todos los requisitos siguientes:

- 1) La función IDCT $f[y][x]$ utilizada en el proceso de decodificación tendrá valores comprendidos siempre en la gama $[-256, 255]$.
- 2) La función IDCT $f[y][x]$ utilizada en el proceso de decodificación cumplirá la Especificación de la Norma IEEE para la implementación de la transformada de coseno discreta inversa 8 por 8, Std 1180-1990, 6 de diciembre de 1990.
- 3) Este apartado se aplica solamente cuando los bloques de entrada de los coeficientes DCT hacen que los 64 valores de salida de la IDCT de números enteros $f''(x, y)$ estén en la gama $[-384, 383]$. Cuando $f''(x, y) > 256$, $f[y][x]$ será igual a 255 y cuando $f''(x, y) < -257$, $f[y][x]$ será igual a -256 . Para todos los valores de $f''(x, y)$ en la gama $[-257, 256]$, la diferencia absoluta entre $f[y][x]$ y $f''(x, y)$ no será mayor que 2.
- 4) Sea F el conjunto de 4096 bloques $Bi[y][x]$ ($i = 0 \dots 4095$) definido como sigue:
 - a) $Bi[0][0] = i - 2048$.
 - b) $Bi[7][7] = 1$ si $Bi[0][0]$ es par, $Bi[7][7] = 0$ si $Bi[0][0]$ es impar.
 - c) Todos los demás coeficientes $Bi[y][x]$ distintos de $Bi[0][0]$ y $Bi[7][7]$ son iguales a 0.

Para cada bloque $Bi[y][x]$ que pertenece al conjunto F antes definido, una IDCT que cumpla esta especificación (véase el anexo A) dará como salida un bloque $f[y][x]$ que es un error de cresta de 1 o menos comparado con la IDCT de números enteros matemáticos saturados $f''(x, y)$. En otras palabras, $|f[y][x] - f''(x, y)|$ será ≤ 1 para todas las x y y .

Además de estos requisitos, la siguiente es una recomendación sobre la exactitud de la función IDCT $f[y][x]$.

- 5) Cuando no se aplica el apartado 3), es decir, para bloques de entrada de coeficientes DCT que producen la salida de la IDCT de número entero matemática $f''(x, y)$ que contienen uno o más valores de la gama $[-384, 383]$, es conveniente que $f[y][x]$ sea lo más próxima posible a $f''(x, y)$ para todos los trenes de bits producidos por codificadores razonablemente bien diseñados.

NOTA – La cláusula 2.3 de la norma IEEE 1180-1990 "Consideraciones relativas a la especificación de errores de desadaptación IDCT" requiere la especificación de codificación intraimagen periódica para controlar la acumulación de errores de desadaptación. Cada macrobloque debe ser renovado (dícese también "refrescado") antes de codificarlo 132 veces como macrobloque predictivo. Los macrobloques en imágenes B (y macrobloques omitidos en imágenes P) no se cuentan porque no conducen a la acumulación de errores de desadaptación. Este requisito es similar al indicado en IEEE 1180-1990 para telefonía visual de acuerdo con la Recomendación H.261.

por el siguiente:

Anexo A

Transformada de coseno discreta inversa

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

La IDCT bidimensional $N \times N$ de números reales matemáticos se define como:

$$f(x, y) = \frac{2}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u)C(v)F(u, v) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

con $u, v, x, y = 0, 1, 2, \dots, N-1$

donde x, y son coordenadas espaciales en el dominio de muestra

u, v son coordenadas en el dominio de la transformada

$f(x, y)$ y $F(u, v)$ son números reales para cada par de valores (x, y) y (u, v)

π es la constante de Arquímedes 3,141 592 653 589 793 238 462 643 ...

$$C(u), C(v) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{para } u, v = 0 \\ 1 & \text{en los demás casos} \end{cases}$$

La DCT bidimensional $N \times N$ de números reales matemáticos se define como:

$$F(u, v) = \frac{2}{N} C(u) C(v) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

donde $x, y, u, v, f(x, y)$ y $F(u, v)$ se definen como antes para la IDCT.

La definición de la DCT (también denominada DCT directa) es puramente informativa. La DCT directa no es utilizada por el proceso de decodificación descrito en esta Recomendación | Norma Internacional.

A efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional, el valor de N deberá considerarse igual a 8.

La IDCT de números enteros matemáticos se define como:

$$f'(x, y) = \text{redondeo de } (f(x, y))$$

siendo $f(x, y)$ la IDCT de números reales matemáticos especificada anteriormente para cada valor de x e y , $\text{redondeo}()$ es el redondeo al entero más próximo, con valores semienteros redondeados a partir de cero. No se efectúa ninguna fijación o saturación.

La función IDCT utilizada en el proceso de decodificación para cálculo de los valores enteros $f[y][x]$ puede utilizar cualquier método de aproximación de enteros de los resultados de la IDCT de números enteros matemáticos $f'(x, y)$ siempre que cumpla todos los requisitos especificados en la norma ISO/CEI 23002-1 y sus anexos A y B y tenga suficiente precisión de manera que no se produzca ningún error significativo en los valores enteros finales.

NOTA – Además de los requisitos anteriores, es conveniente que la salida entera de la función de la IDCT $f[y][x]$ utilizada en el proceso de decodificación produzca adicionalmente una salida tan próxima como sea posible al resultado de la IDCT de números enteros matemáticos $f'(x, y)$ para valores de entrada que den lugar a que uno o más elementos $f'(x, y)$ de la salida de la IDCT de números enteros matemáticos rebasen la gama de $[-384, 383]$.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación