



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# H.263

**Apéndice I**  
(03/97)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y  
MULTIMEDIOS

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

---

Codificación de vídeo para comunicación a baja  
velocidad binaria

**Apéndice I: Seguimiento de errores**

Recomendación UIT-T H.263 – Apéndice I

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

RECOMENDACIONES DE LA SERIE H DEL UIT-T  
**SISTEMAS AUDIOVISUALES Y MULTIMEDIOS**

Características de los canales de transmisión para usos distintos de los telefónicos	H.10–H.19
Utilización de circuitos de tipo telefónico para telegrafía armónica	H.20–H.29
Utilización de circuitos o cables telefónicos para transmisiones telegráficas de diversos tipos o transmisiones simultáneas	H.30–H.39
Utilización de circuitos de tipo telefónico para telegrafía facsímil	H.40–H.49
Características de las señales de datos	H.50–H.99
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS VIDEOTELEFÓNICOS</b>	<b>H.100–H.199</b>
<b>INFRAESTRUCTURA DE LOS SERVICIOS AUDIOVISUALES</b>	<b>H.200–H.399</b>
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
<b>Codificación de imágenes vídeo en movimiento</b>	<b>H.260–H.279</b>
Aspectos relacionados con los sistemas	H.280–H.299
Sistemas y equipos terminales para los servicios audiovisuales	H.300–H.399

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

## PREFACIO

El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 N.º 1 de la CMNT (Ginebra, octubre de 1996).

El apéndice I a la Recomendación UIT-T H.263 ha sido preparado por la Comisión de Estudio 16 (1997-2000) del UIT-T y fue aprobado por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 27 de marzo de 1997.

---

### NOTA

En este apéndice, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1997

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

	<i>Página</i>
I.1 Introducción.....	1
I.2 Seguimientos de errores.....	1

## CODIFICACIÓN DE VÍDEO PARA COMUNICACIÓN A BAJA VELOCIDAD BINARIA

### Apéndice I

#### Seguimiento de errores

(Ginebra, 1997)

#### I.1 Introducción

Este apéndice describe un método de recuperación eficaz tras los errores de transmisión si se informa de la existencia de macrobloques erróneos que pasan a través de un canal de realimentación al codificador. La capacidad de enviar y procesar información de realimentación se señala por medios externos (por ejemplo, mediante la Recomendación H.245). Además, se definen externamente el formato y el contenido del mensaje de realimentación (por ejemplo, mediante la Recomendación H.245).

#### I.2 Seguidimientos de errores

Como la codificación INTRA detiene la propagación temporal de errores, debe utilizarse para los macrobloques que resultan seriamente afectados por los errores de transmisión. Ello requiere que la localización y la extensión de los efectos secundarios de imagen puedan pasarse al codificador. El algoritmo indicado a continuación ofrece una distribución del error estimada que se basa en la información de realimentación recibida por el codificador. Considera la propagación espacial del error causada por la predicción compensada del movimiento, así como el retardo, hasta la recepción del mensaje de realimentación. El algoritmo ilustra un enfoque posible para evaluar los mensajes de realimentación destinados al seguimiento de errores espacial-temporal. También son posibles otros algoritmos.

Se supone que hay  $N$  macrobloques en cada trama denominados  $mb = 1 \dots N$  desde la esquina superior izquierda a la inferior derecha.  $\{n_{err}, mb_{first}, mb_{last}\}$  es el mensaje de realimentación al codificador, en donde  $mb_{first} \leq mb \leq mb_{last}$  indica un conjunto de macrobloques erróneos en la trama  $n_{err}$ .

Para evaluar el mensaje de realimentación, el codificador debe registrar continuamente información durante la codificación de cada trama. En primer lugar, ha de almacenarse el error inicial,  $E_0(mb, n)$  que se producirá por la pérdida del macrobloque  $mb$  de la trama  $n$ . Suponiendo una ocultación de errores simple en la que los macrobloques erróneos no se tratan como si estuvieran codificados,  $E_0(mb, n)$  se calcula como la diferencia aditiva absoluta (SAD, *summed absolute difference*) del macrobloque  $mb$  en la trama  $n$  y  $n - 1$ . En segundo lugar, se almacena el número de pixels transformados del macrobloque  $mb_{source}$  de la trama  $n - 1$  al macrobloque  $mb_{dest}$  en la trama  $n$  en dependencias  $d(mb_{source}, mb_{dest}, n)$ . Estas dependencias se derivan de los vectores de movimiento.

Se supone que un mensaje de realimentación llega antes de que se codifique la trama  $n_{next}$ , de forma que  $n_{next} > n_{err}$ . El error estimado  $E(mb, n_{next})$  en el macrobloque  $n_{err}$  se inicializa de la siguiente manera:

$$E(mb, n_{err}) = \begin{cases} E_0(mb, n_{err}) & \text{para } mb_{first} \leq mb \leq mb_{last} \\ 0 & \text{en caso contrario} \end{cases}$$

Para las tramas  $n$  posteriores, siendo  $n_{err} < n < n_{next}$ , el error puede estimarse de la siguiente manera:

$$E(mb, n) = \sum_{i=1}^N E(i, n-1) \frac{d(i, mb, n)}{256}$$

en donde se supone que los errores están distribuidos uniformemente en cada macrobloque después de cada repetición.

El error estimado  $E(mb, n_{next} - 1)$  se incorpora en la decisión del modo de la trama siguiente. Por ejemplo, el macrobloque  $mb$  se codifica en modo INTRA, si  $E(mb, n_{next} - 1)$  excede de un cierto umbral.

En la práctica, sólo se almacenará la información de seguimiento de errores correspondiente a las últimas  $M$  tramas. Siendo así, si  $n_{err} < n_{next} - M$ , no se dispone de información de seguimiento de errores y el codificador puede adoptar medidas especiales. Por ejemplo, la trama siguiente puede codificarse en modo INTRA. No obstante, es posible aplicar otros procedimientos que pueden ser más eficaces.

## **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 Mantenimiento: 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 Z Lenguajes de programación