



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

H.130

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**TRANSMISIÓN EN LÍNEA DE SEÑALES
NO TELEFÓNICAS**

**ESTRUCTURAS DE TRAMA DESTINADAS
A LA INTERCONEXIÓN INTERNACIONAL
DE CÓDECS DIGITALES PARA
VIDEOCONFERENCIA O VIDEOTELEFONÍA**

Recomendación UIT-T H.130

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T H.130 se publicó en el fascículo III.6 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

Recomendación H.130

ESTRUCTURAS DE TRAMA DESTINADAS A LA INTERCONEXIÓN INTERNACIONAL DE CÓDECS DIGITALES PARA VIDEOCONFERENCIA O VIDEOTELEFONÍA

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificada en Melbourne, 1988)

Introducción

La videoconferencia y la videotelefonía son nuevos servicios que necesitan velocidades binarias mayores que la telefonía. En los estudios del CCITT sobre la RDSI y el interfuncionamiento internacional, una importante capacidad de canal que está surgiendo para los servicios de banda ancha es la de 384 kbit/s. Por ello, se recomienda que los servicios de videoconferencia y de videotelefonía se basen en múltiplos de 384 kbit/s.

Se advierte que los dos niveles digitales primarios, de 2048 kbit/s y de 1544 kbit/s, pueden expresarse por medio de la fórmula $y + (n \times 384)$ kbit/s, en la que $n = 5$ ó 4 e $y = 128$ u 8 kbit/s, respectivamente.

Aunque esta Recomendación sólo comprende las estructuras de trama para la transmisión a velocidades digitales primarias, no se pretende sugerir que se excluyan las transmisiones que utilizan otras estructuras de trama o formatos a velocidades primarias o inferiores. En el futuro, pueden también considerarse estructuras de trama basadas en otros múltiplos y/o submúltiplos de 384 kbit/s.

1 Características de una estructura de trama a 2048 kbit/s ($n = 5$) para los códecs descritos en el § 1 de la Recomendación H.120

1.1 Características generales

La estructura múltiplex descrita en el § 1 es adecuada para su utilización en trayectos y conexiones digitales entre códecs video para transmisiones de videoconferencia o de videotelefonía a 2048 kbit/s. Las conexiones pueden ser directas o a través de un equipo múltiplex digital de orden superior, compatible con el equipo múltiplex MIC primario definido en la Recomendación G.732.

Algunas de las características de esta estructura múltiplex son idénticas a las especificadas en la Recomendación G.704 y se hacen las correspondientes referencias a las mismas.

Esta estructura múltiplex se caracteriza principalmente por proporcionar:

- un canal a 64 kbit/s para alineación de trama, señales de alarma y otras señales de ser necesario;
- un canal a 64 kbit/s reservado para la transmisión de la señal de sonido;
- un canal a 32 kbit/s para la información de códec a códec;
- la opción de uno o dos canales a 64 kbit/s y/o uno a 32 kbit/s para sonido estereofónico, facsímil, datos, etc.;
- la posibilidad de señalización de extremo a extremo y de abonado a red;
- la capacidad restante (entre 1664 y 1888 kbit/s) se utiliza para la señal video codificada.

1.1.1 Características fundamentales

La estructura múltiplex contiene 32 intervalos de tiempo de 64 kbit/s cada uno.

1.1.2 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es 2048 kbit/s. La tolerancia a esta velocidad es de ± 50 partes por millón (ppm).

1.1.3 Señal de temporización

La señal de temporización es una señal de 2048 kHz, a partir de la cual se obtiene la velocidad binaria. Debe ser posible obtener la señal de temporización de una fuente interna o de la red.

1.1.4 Interfaces

Los interfaces deben cumplir la Recomendación G.703.

1.2 Estructura de trama y asignación de intervalos de tiempo

La estructura de trama se ajusta a lo especificado en el § 3.3 de la Recomendación G.704. En el cuadro 1/H.130 se indican las asignaciones de los intervalos de tiempo (IT) en la trama; se muestran dos opciones según que la red tenga o no conmutación (bajo el control de señales dentro de la estructura de trama).

1.3 Información de códec a códec

Esta información se transmite en el canal a 32 kbit/s correspondiente a las tramas impares del IT2 (la paridad de trama se obtiene de la alineación de multitrama del octavo bit de los intervalos de tiempo 2 alternados; las tramas se numeran consecutivamente de 0 a 15, formando una multitrama).

El canal de 32 kbit/s está estructurado en una multitrama y una supermultitrama derivada de 128 tramas consecutivas de 256 bits. La multitrama está constituida por 8 octetos numerados 1, 3, 5, ..., 15, correspondiendo cada uno a un IT2 de una trama impar de 256 bits. La supermultitrama corresponde a 8 multitramas consecutivas numeradas 0, 1, 2, ..., 7.

A continuación se especifica la utilización de los bits de cada octeto en las tramas impares:

- Bit 1 para justificación de reloj
- Bit 2 para estado de memoria tampón
- Bit 3 para identificación del modo de codificación; los 8 bits N.º 3 consecutivos de IT2 de una multitrama, llevarán la siguiente información:

Bit 3.1 ¹⁾	Facilidades de códec	(véase más adelante)
Bit 3.3	Transmisión de color	(1 si se proporciona)
Bit 3.5	Indicación de división de pantalla	(1 si se solicita)
Bit 3.7	Petición de actualización rápida	(1 si se solicita)
Bit 3.9	Aviso anticipado de interrupción	(1 si se solicita)
Bit 3.11	Señal de potencia del sonido para uso en transmisión multipunto con encriptación	(en estudio)
Bit 3.13	Distribución de datos	(1 si se solicita)
Bit 3.15	Detección de accesos en bucle	(puesto a 1)

El bit 3.1 se utiliza para señalar la disponibilidad de ciertas facilidades en el decodificador a velocidad de supermultitrama, a saber:

Bit 3.1.0	Gráficos (modo 1)	(1 si se proporciona)
Bit 3.1.1	Información vocal de alta calidad	(1 si se proporciona)
Bit 3.1.2	Capacidad a 4 X 384 kbit/s (nota 1)	(1 si se proporciona)
Bit 3.1.3	Encriptación	(1 si se proporciona)
Bit 3.1.4	Sistema M	(1 si se codifica la señal de 525 líneas)
Bit 3.1.5	Gráficos (modo 2)	(1 si se proporciona)
Bit 3.1.6	Reserva	(puesta a 0)
Bit 3.1.7	Capacidad a 2 X 384 kbit/s (nota 1)	(1 si se proporciona)

¹⁾ La notación aquí utilizada debe interpretarse como se desprende de los siguientes ejemplos: bit 3.1 significa el bit 3 (en el IT2) de la trama 1, en cada multitrama; bit 3.1.0 significa el bit 3 (en el IT2) de la trama 1 en la multitrama 0 de cada supermultitrama.

Asignación de intervalos de tiempo en la estructura de trama de 32 intervalos de tiempo de la Recomendación G.704

	Velocidad binaria (kbit/s)	Asignación de intervalos de tiempo(en la trama de 256 bits)	
		Sin conmutación (i)	Con conmutación (ii)
Alineación de trama, alarmas de red, etc.	Como en la Recomendación G.704	0	0
Información vocal	64	1	1
Información de códec a códec	32	2	2
Información de señalización (abonado-red)	64	–	16
Facsímil, datos, etc. (facultativo)	Hasta 2 x 64	17 y/o 18	17 y/o 18
Información vídeo codificada (mínimo)	i) 27 x 64 ii) 26 x 64	3 a 16 + 19 a 31	3 a 15 + 19 a 31

Nota 1 - Alineación de trama, alarmas de red, etc.

Esta información se transmite en el IT0, con las mismas normas y características estipuladas en la Recomendación G.704. Además, el bit 8 de las tramas impares se utiliza como bit de sincronización, necesario cuando el códec se utiliza con redes digitales síncronas. Al recibir este bit puesto a 0, el reloj de transmisión del codificador se derivará del tren de datos entrante. Este bit se pone siempre a 1 en el codificador.

Nota 2 - Información vocal (conversación)

La información vocal se transmite a 64 kbit/s en el IT1. La ley de codificación es la ley A de la Recomendación G.711 o, para aplicaciones futuras, la ley que se recomiende por el CCITT para señales vocales de alta calidad. En el caso de transmisión estereofónica, el segundo canal vocal se transmitirá en el IT17.

Nota 3 - Información de códec a códec

Esta información requiere una capacidad de 32 kbit/s y se transmite en el IT2 de las tramas impares. La capacidad restante de 32 kbit/s, en el IT2 de las tramas pares, se utilizará para la transmisión de señales vídeo codificadas. En el § 1.3 se describen la utilización detallada y estructura del canal de 32 kbit/s para la información de códec a códec.

Nota 4 - Señalización (abonado-red)

Para la videoconferencia y el acceso básico se considera adecuada una capacidad de 16 kbit/s. Todavía no se han formulado los métodos de acceso con conmutación a la RDSI a 2048 kbit/s. La opción (ii) evita cualesquiera problemas a este respecto, dejando todo el IT16 (64 kbit/s) libre de información vídeo y disponible para señalización de abonado e información de establecimiento de la comunicación cuando se necesite acceso con conmutación. Para acceso sin conmutación debe utilizarse la opción (i).

Nota 5 - Facsímil, datos, etc.

Cuando sea necesario, esta información se transmitirá en el IT17 y/o 18.

Nota 6 - Información vídeo codificada

Para información vídeo codificada se ha reservado una capacidad mínima de 26 x 64 kbit/s en los IT3 a 15 y 19 a 31. Además, según, las aplicaciones, pueden también utilizarse para señales vídeo codificadas los IT2 (tramas pares), IT16, 17 y 18, lo que proporciona una capacidad máxima de 29,5 x 64 kbit/s. En consecuencia, la velocidad binaria disponible para señales vídeo está comprendida entre 1664 y 1888 kbit/s.

- Bit 4 para identificar el uso de intervalos de tiempo; los 8 bits N.º 4 consecutivos de IT2 en una multitrama llevarán la siguiente información:
 - Bit 4.1 IT2 (trama par) se utiliza para video (0) u otro uso (1)
 - Bit 4.3 IT16 se utiliza para video (0) u otro uso (1)
 - Bit 4.5 IT17 se utiliza para video (0) u otro uso (1)
 - Bit 4.7 IT18 se utiliza para video (0) u otro uso (1)
 - Bit 4.9 Los IT16, 26 a 31 no se utilizan para video (nota 2)
 - Bit 4.11 Transmisión de gráficos (1 si se solicita)
 - Bit 4.13 Corrección de errores (1 si se solicita) (nota 3)
 - Bit 4.15 Uso de intervalos de tiempo para video junto con el bit 4.9 (nota 2)
- Bit 5 para conferencia multipunto; proporciona un canal de mensajes a 4 kbit/s (transparente, a través del códec) desde un cliente hasta una unidad de control multipunto, entre unidades de control, y de cliente a cliente. (El formato de mensaje y los protocolos se hallan en estudio.)
 Cuando el códec no está equipado con un canal de mensajes, el bit 5 se utiliza para señalar división de pantalla: 1 = división de pantalla activa, 0 = división de pantalla inactiva.
- Bit 6 libre (para posible uso nacional) (puesto a 0)
- Bit 7 libre (para posible uso nacional)
- Bit 8 para alineación de multitrama y supermultitrama; los valores de los bits 8 de cada trama de la multitrama (esquemas de alineación de multitrama y supermultitrama) deberán ser los indicados en el cuadro 2/H.130.

Nota 1 - Los bits 3.1.2 y 3.1.7, juntos, señalan la capacidad del códec para funcionar a diversas velocidades binarias, como sigue:

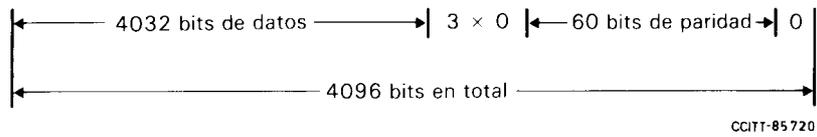
Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 a 2 Mbit/s solamente
1	0 a 2 Mbit/s y 4 x 384 kbit/s
0	1 a 2 Mbit/s y 2 x 384 kbit/s
1	1 a 2 Mbit/s y 4, 3 y 2 x 384 kbit/s

Nota 2 - Los bits 4.9 y 4.15, juntos, señalan los intervalos de tiempo disponibles (de acuerdo con los valores a que se hayan puesto los bits 4.1, 4.3, 4.5 y 4.7) para video a distintas velocidades binarias. La utilización de los intervalos de tiempo 0, 1 y 2 (impares) no es afectada por estos bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Velocidad binaria	Intervalos de tiempo disponibles para video
0	0	2048 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 31
1	0	4 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 15 y 17 a 25
1	1	3 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 9 y 17 a 25
0	1	2 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 6 y 17 a 22

Un códec de 2 Mbit/s que permita el funcionamiento a $n \times 384$ kbit/s pondrá a cero en su transmisor los intervalos de tiempo distintos a los mencionados anteriormente, y los ignorará en el receptor.

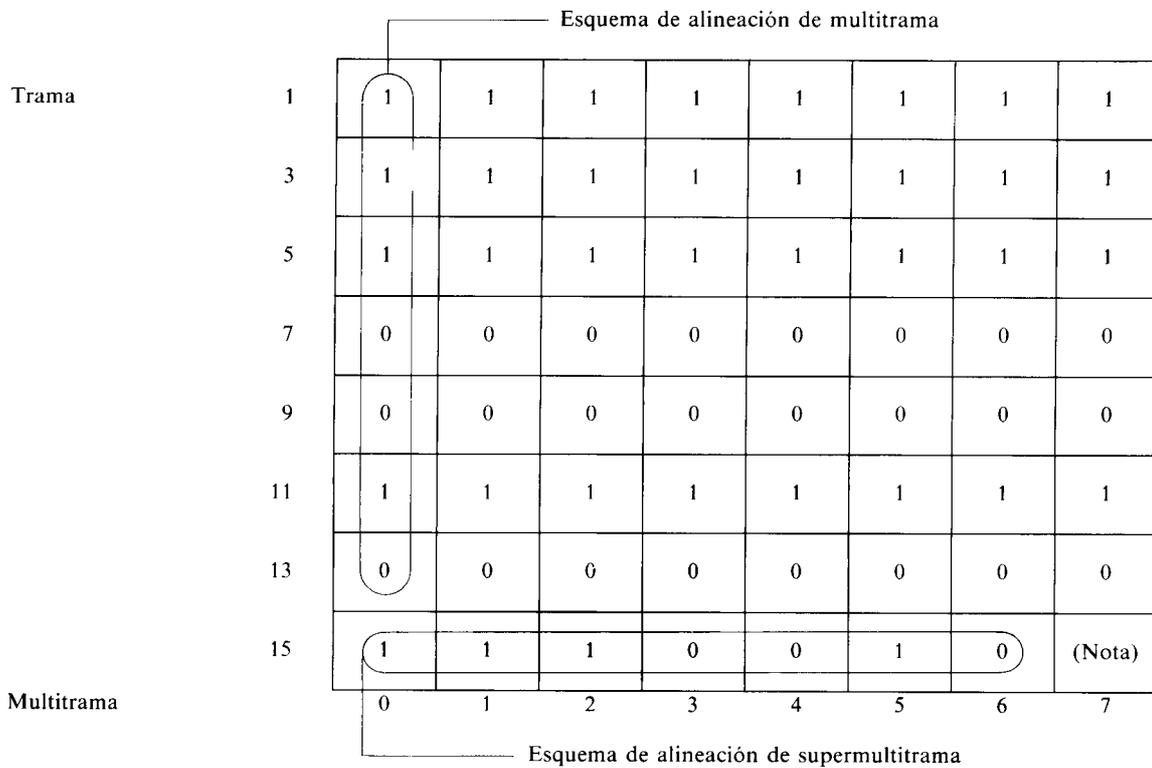
Nota 3 - Cuando se ponen a 1, los últimos 64 bits de cada multitrama contienen los bits de paridad de corrección de errores. Aparece entonces la multitrama siguiente:



Las condiciones señalizadas en los bits 3 y 4 sólo pueden cambiar a la velocidad de supermultitrama. El cambio en el decodificador tendrá lugar al comienzo de la primera supermultitrama siguiente a aquélla en la que se ha detectado el cambio en la señalización. Puede utilizarse este procedimiento para mejorar la resistencia a los errores de transmisión.

CUADRO 2/H.130

Alineación de multitrama y supermultitrama con el bit 8 del IT2 (de tramas impares)



Nota — No definido (reservado para un posible uso futuro en una estructura de alineación de trama de nivel superior).

2 Características de una estructura de trama a 1544 kbit/s (n = 4) para los códecs descritos en el § 2 de la Recomendación H.120

2.1 Características generales

La estructura múltiplex descrita en el § 2 es adecuada para su utilización en trayectos y conexiones digitales entre códecs video para transmisiones de videoconferencia o videotelefonía a 1544 kbit/s. Las conexiones pueden ser directas o a través de un equipo múltiplex digital de orden superior, compatible con el equipo múltiplex MIC primario definido en la Recomendación G.733.

Algunas de las características de esta estructura múltiplex son idénticas a las especificadas en la Recomendación G.704 y/o el § 1 de esta Recomendación y se hacen las correspondientes referencias a los documentos apropiados.

Esta estructura múltiplex se caracteriza principalmente por proporcionar:

- un canal a 8 kbit/s para alineación de trama, señales de alarma y otras señales de ser necesario;
- un canal a 64 kbit/s para la señal de sonido;
- un canal a 32 kbit/s para la información de códec a códec;
- la opción de uno o dos canales a 64 kbit/s y/o un canal a 32 kbit/s para servicios auxiliares de datos;
- la capacidad restante (entre 1280 y 1440 kbit/s) se utiliza para la señal video codificada.

2.1.1 Características fundamentales

La estructura múltiplex contiene 24 intervalos de tiempo a 64 kbit/s cada uno, más un bit por trama para la alineación de trama y la señalización. El número de bits por trama es de 193 y la frecuencia nominal de repetición de trama 8000 Hz.

2.1.2 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es 1544 kbit/s. La tolerancia a esta velocidad es de ± 50 parte por millón (ppm).

2.1.3 Señal de temporización

La señal de temporización es una señal de 1544 kHz, a partir de la cual se obtiene la velocidad binaria. Debe ser posible obtener la señal de temporización de una fuente interna o de la red.

2.1.4 Interfaces

Los interfaces deben cumplir la Recomendación G.703. La opción AMI o B8ZS debe preverse como código de interfaz. La determinación de cuál de estos códigos debe utilizarse se hará por acuerdo bilateral.

2.1.5 Restricciones de formato impuestas por la red

Como se indica en la Recomendación G.703, están prohibidas frecuencias de más de 15 “ceros” en algunas redes; además, debe haber, en promedio, al menos 3 “unos” en cada 24 dígitos. Se ha previsto asegurar mediante un sistema de aleatorización que no puedan producirse secuencias prohibidas.

2.2 Estructura de trama y asignación de intervalos de tiempo

La estructura de trama básica se ajusta a la Recomendación G.704. Los intervalos de tiempo (IT) se numeran de 1 a 24, con el bit primer posicionando entre el IT24 y el IT1.

2.2.1 Alineación de trama

La alineación de trama básica se obtiene con el bit N.º 1, como en la Recomendación G.704, método 2 (§ 2.1.3.2). La secuencia transmitida es la indicada en el cuadro 3/H.130.

CUADRO 3/H.130

Número de trama	Señal de alineación de trama	Bit S	Bit de señalización
1	1	–	
2	–	0	
3	0	–	
4	–	0	
5	1	–	
6	–	1	A
7	0	–	
8	–	1	
9	1	–	
10	–	1	
11	0	–	
12	–	0	B

2.2.2 Información vocal

La información vocal se transmite a 64 kbit/s en el IT1. La ley de codificación es la ley A de la Recomendación G.711 o, para aplicaciones futuras, la ley que se recomiende por el CCITT para información vocal de alta calidad. En el caso de transmisión estereofónica, el segundo canal vocal se transmitirá en el IT17.

2.2.3 Información de códec a códec

Esta información se transmite en el canal a 32 kbit/s correspondiente a las tramas impares de IT2. El canal se estructura en multitramas de 16 tramas y supermultitramas de 8 multitramas del mismo modo exactamente que en la versión a 2 Mbit/s del § 1. La alineación de multitrama y de supermultitrama se obtiene del bit 8 de IT2 (tramas impares) del mismo modo que en el § 1.

La multitrama de IT2 para la señalización de códec a códec es completamente independiente de la multitrama básica de 12 tramas de la Recomendación G.704.

2.2.4 Señalización

En el futuro, algunas redes a 1,5 Mbit/s permitirán el uso de bits A y B para señalización. Esta facilidad no existe en todas las redes.

2.2.5 Facsímil, datos, etc.

Cuando sea necesario, esta información se transmitirá en los IT16 y 17 e IT2 (tramas pares).

2.2.6 Información video codificada

Para información video codificada se ha reservado una capacidad mínima de 26 x 64 kbit/s en los IT3 a 15 y 18 a 24; según las aplicaciones pueden también utilizarse para señales video, los IT2 (tramas pares), IT16 y 17, lo que proporciona una capacidad máxima de 22,5 x 64 kbit/s. En consecuencia, la velocidad binaria disponible para señales video está comprendida entre 1280 y 1440 kbit/s.

2.3 Información de códec a códec

Las estructuras de multitrama y de supermultitrama son exactamente las mismas que en el § 1, excepto en que cada trama contiene sólo 24 intervalos de tiempo frente a los 32 de las tramas del § 1.

Las asignaciones de bits [en el IT2 (tramas impares)] son idénticas a las del § 1, con las siguientes excepciones:

- Bit 1 para justificación de reloj; se requiere para el interfuncionamiento con códecs de 625 líneas; se pasa por alto en los decodificadores de 525 líneas;
- Bit 3.1.2 se pone permanentemente a 1 (nota 1);
- Bit 4.9 intervalos de tiempo utilizados para video (nota 2);
- Bit 6 se reserva para la transmisión de datos con encriptación (véase el anexo D a la Recomendación H.120);
- Bit 7 se utiliza para el control del aleatorizador (véase el § 2.4).

Nota 1 - Los bits 3.1.2 y 3.1.7, juntos, señalizan la capacidad del códec para funcionar a diversas velocidades binarias, como sigue:

Bit 3.1.2	Bit 3.1.7
0	0 No se utiliza en códecs de 525 líneas
1	0 4 x 384 kbit/s
0	1 2 x 384 kbit/s
1	1 4, 3 y 2 x 384 kbit/s

Nota 2 - Los bits 4.9 y 4.15, juntos señalizan los intervalos de tiempo disponibles (de acuerdo con los valores fijados de los bits 4.1, 4.3, 4.5 y 4.7) para señales video a diversas velocidades binarias. La utilización de los IT1 e IT2 (tramas impares) no es afectado por estos bits.

Bit 4.9	Bit 4.15	Velocidad binaria	Intervalos de tiempo disponibles para señales video
0	0	Esta combinación no se utiliza en códecs de 525 línea	
1	0	4 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 24
1	1	3 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 9 y 16 a 24
0	1	2 x 384 kbit/s	IT2 (tramas pares), IT3 a 6 y 16 a 21

2.4 Aleatorización

2.4.1 Consideraciones generales

La secuencia de bits producida por un códec de videoconferencia no está sujeta a ninguna limitación en los esquemas de bits que se generan. Por tanto, debe efectuarse un tratamiento reversible en los accesos de salida y entrada para asegurar que no se violen las restricciones de formato especificadas para algunas redes a 1544 kbit/s.

Existen dos limitaciones típicas del formato:

- 1) No debe haber secuencias de más de 15 “ceros” consecutivos.
- 2) La densidad media de “unos” debe ser al menos de 12,5%.

Un aleatorizador clásico de autosincronización o de reiniciación, basado en una secuencia pseudoaleatoria de longitud máxima, es incapaz de garantizar que no se produzca nunca dicha secuencia de bits. Es posible, sin embargo, mediante una acertada elección del diseño del aleatorizador, minimizar el número de violaciones de las reglas anteriores hasta el punto de que puedan eliminarse las violaciones residuales mediante la inserción forzosa de “unos”. El efecto de esto es introducir errores de transmisión que produzcan una tasa de errores en los bits de aproximadamente $1 \cdot 10^{-7}$, lo que resulta imperceptible en cuanto a la calidad de imagen.

2.4.2 *Detalles de la aleatorización - Primera etapa*

La secuencia de aleatorización se aplica a los 24 intervalos de tiempo, pero no al bit 193, ni al bit 7 del IT2 (tramas impares).

Nota - Si se insertan y/o extraen datos de los IT2 (tramas pares) 16 ó 17 dentro de la red, los equipos de inserción/extracción deben asegurar que no se violen las limitaciones de la red.

Los datos en serie a 1544 kbit/s procedentes del códec se aplican primeramente a la siguiente secuencia de aleatorización:

I N I N N I,

donde

I = inversión, y

N = sin inversión.

Esta secuencia comienza desde el bit siguiente al bit 193, y se reanuda cada trama. El bit 193 y el bit 7 de IT2 (tramas impares) no se aleatorizan, sino que la secuencia de aleatorización es continua a través del bit 7 de IT2 (tramas impares).

2.4.3 *Detalles de la aleatorización - Segunda etapa*

Los datos aleatorizados por la secuencia anterior se comprueban luego durante secuencias de más de 15 ceros. Para fines de señalización, se considera que estos datos están en bloques de 385 bits. Cada bloque comienza por el bit 8 de IT2 (tramas impares) y termina por el bit 6 de IT2 (tramas impares). Si se observa que un bloque de datos que precede al bit 7 de IT2 (tramas impares) *no* contiene la cadena de datos 1 00000000 00000000 (es decir, no hay secuencias de 16 o más ceros), el bit 17 de IT2 (tramas impares) se pone a uno.

Si se observa que un bloque de datos que precede al bit 7 de IT2 (tramas impares) contiene la cadena de datos 1 00000000 00000001 (es decir, una secuencia de 15 ceros), el bit 7 de IT2 (tramas impares) sigue puesto a uno, aun si una o más secuencias posteriores de ceros dentro del mismo bloque alcanzan o exceden 16. Sin embargo, en dicho caso, el 16° cero de cada secuencia se pone a uno. Como esto no se señala al desaleatorizador, produce uno o más errores de transmisión de un solo bit.

El bit 7 de IT2 (tramas impares) se pone a cero sólo si se observa que el bloque de datos precedente contiene la cadena 1 00000000 00000000 (es decir, una pasada de 16 ceros o más), en cuyo caso el 16° cero se invierte a uno y todos los trenes posteriores de la forma 1 00000000 0000000B dentro del mismo bloque tienen el bit 8 invertido, excepto cuando el bit B = 1 antes de la inversión, en cuyo caso permanece invariable.

2.4.4 *Detalles del desaleatorizador*

Cuando el bit 7 de IT2 (tramas impares) es uno, el bloque precedente de datos aleatorizados es invariable. Cuando el bit 7 de IT2 (tramas impares) es cero, el desaleatorizador debe detectar todas las apariciones de la cadena 1 00000000 0000000B en el bloque precedente e invertir el bit B. Esto puede introducir errores de transmisión si la segunda secuencia de ceros o secuencias posteriores dentro del bloque (en el aleatorizador) contiene 15 ceros.

Se aplica entonces a los datos la secuencia de aleatorización repetitiva I N I N N I.

Para los fines de cómputo de secuencias de ceros, en el aleatorizador y en el desaleatorizador, el bit 7 de IT2 (tramas impares) y el bit 193 se suponen ambos cero. En el caso de que el bit B estuviera en el bit 193 o en el bit 7 de IT2 (tramas impares), se utiliza la cadena 1 00000000 0000000B en lugar de 1 00000000 0000000B. Sólo el bit B tiene que hallarse dentro del bloque de datos que se considera. Los ceros precedentes pueden hallarse total o parcialmente dentro del bloque precedente.

Cuando se invierte el bit B, el contador de “ceros” vuelve a ponerse a cero.

3 Características de una estructura de trama a 1544 kbit/s (n = 4) para los códecs descritos en el § 3 de la Recomendación H.120

3.1 Características generales

La estructura del múltiplex descrita en el § 3 puede utilizarse en trayectos y conexiones digitales que interconectan códecs de señales video para videoconferencia o videotelefonía con transmisión a 1544 kbit/s. La conexión puede establecerse directamente por la RDSI en la Recomendación I.431 o por un equipo múltiplex digital de categoría superior compatible con el equipo múltiplex MIC primario definido en la Recomendación G.733.

Esta estructura múltiplex se caracteriza principalmente por proporcionar:

- un canal a 8 kbit/s para alineación de trama, señales de alarma y otras señales, de ser necesario;
- un canal a 64 kbit/s para la señal de audio;
- un canal a 32 kbit/s para información de códec a códec;
- un canal optativo a 64 kbit/s para el servicio de datos auxiliares, y
- el uso de la capacidad restante (entre 1376 y 1440 kbit/s) para la señal de video codificada.

3.1.1 Características fundamentales

La estructura múltiplex contiene 192 bits por trama más un bit por trama para la alineación de trama y otros usos. La velocidad nominal de repetición de trama es de 8000 Hz.

3.1.2 Velocidad binaria

La velocidad binaria nominal es de 1544 kbit/s con una tolerancia de ± 50 partes por millón (ppm).

3.1.3 Señal de temporización

La señal de temporización es una señal de 1544 kHz de la que se deriva la velocidad binaria. Debe existir la posibilidad de derivar la señal de temporización de una fuente interna o de la red.

3.1.4 Interfaces

Los interfaces deben cumplir lo dispuesto en la Recomendación G.703. El código de interfaz debe ser el AMI o del B8ZS descritos en la Recomendación G.703; además, también es utilizable el código CMI (inversión de marcas codificadas) cuando el códec forme parte de equipo terminal. Por acuerdo bilateral se determinará cuál de esos tres códigos va a utilizarse.

3.1.5 Restricciones de formato impuestas por la red

Como se indica en la Recomendación G.703, en algunas redes están prohibidas las secuencias de más de 15 ceros. Además, por término medio, debe haber por lo menos tres “unos” en cada 24 dígitos. Se utiliza un sistema de relleno para tener la seguridad de que no aparezcan secuencias prohibidas.

3.2 Estructura de trama y asignación de bits

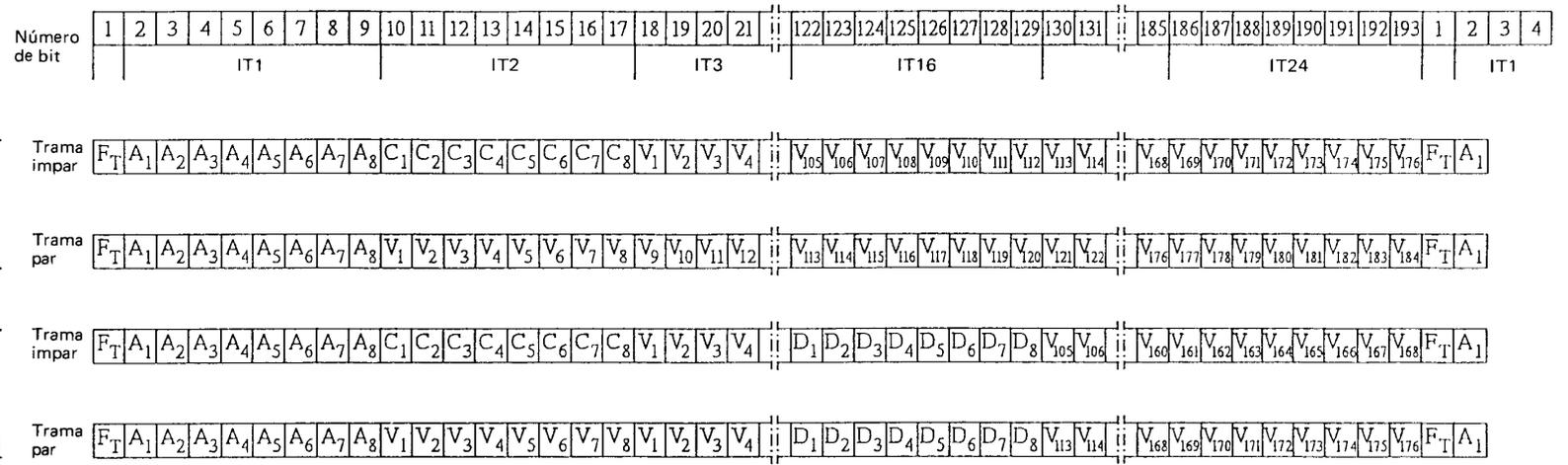
La estructura de trama básica se ajusta a la Recomendación G.704, con cambios en la asignación de bits. Los bits de una trama se numeran de 1 a 193, con un bit de trama de transmisión numerado 1. Los 192 bits restantes se dividen en 24 intervalos de tiempo (IT), cada uno de los cuales tiene una velocidad de 64 kbit/s. El número de intervalo de tiempo se asigna a cada intervalo de modo que el primer intervalo es el IT1 y el último es el IT24. En la figura 1/H.130 se muestra la asignación de bits en una trama.

3.2.1 Alineación de trama

La alineación de trama básica se obtiene en el bit N.º 1, como se indica en la Recomendación G.704, método 1 (§ 2.1.3.1).

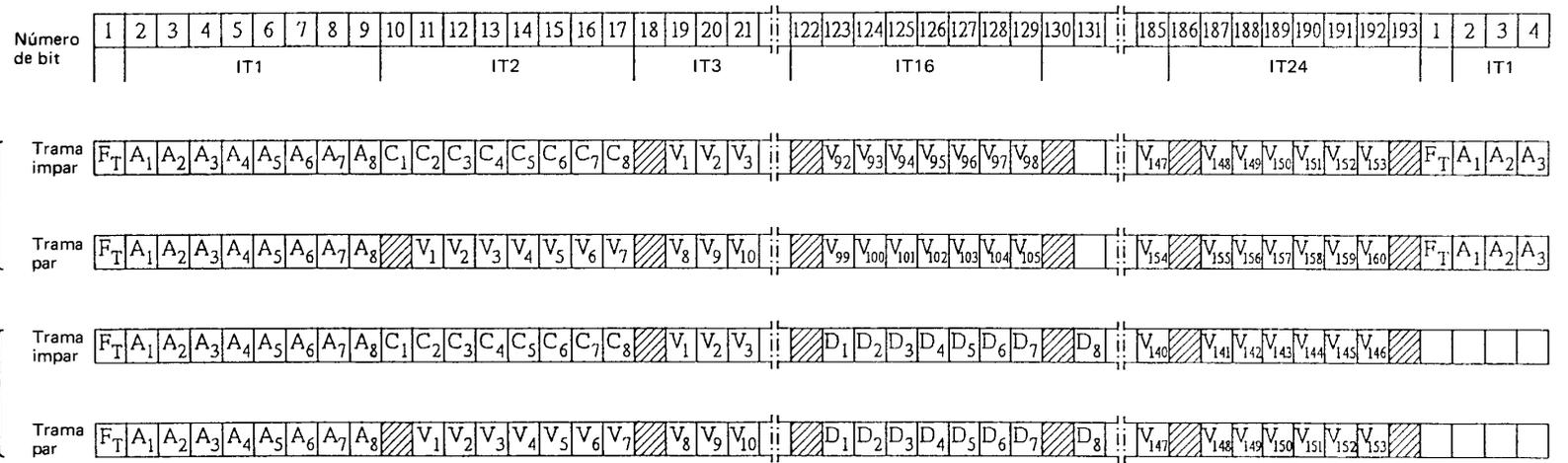
3.2.2 Señal de audio

La señal de audio se transmite a 64 kbit/s en el IT1.



T1500381-89

a) Sin relleno



T1500391-89

b) Con relleno

FIGURA 1/H.130

Estructura de trama y asignación de bits

3.2.3 Información de códec a códec

Esta información se transmite en los IT2 (tramas impares) por el canal a 32 kbit/s. La identificación de la información de códec a códec se efectúa por detección de la alineación de multitrama, que se inserta en el octavo bit de IT2 (tramas impares).

El canal se estructura en multitramas de 16 tramas cada una (numeradas de 1 a 16) y en supermutitramas de 8 multitramas cada una (numeradas de 1 a 8). La alineación de multitrama y supermutitrama se obtiene a partir del bit N.º 8 de IT2.

La multitrama del canal de información de códec a códec es bastante independiente de la multitrama de la trama de transmisión generada por el bit N.º 0.

3.2.4 Información de datos auxiliares

Cuando se necesita, esta información se transmite fundamentalmente en el IT16, que se emplea la señal de video codificada cuando no se conecta ningún equipo auxiliar optativo. Cuando se efectúa un relleno debido a ciertas limitaciones del canal, la alineación de los datos es la indicada en el § 3.4.2.

3.2.5 Información video codificada

Una capacidad mínima de 64 x 21,5 kbit/s se reserva fundamentalmente para la información video codificada en los intervalos de tiempo de tramas pares IT2, IT3, a IT15 e IT17 a IT24. Cuando no está establecido el canal de información de datos auxiliares, la capacidad se aumenta a 64 x 22,5 kbit/s al añadir IT16. Por consiguiente, la velocidad binaria disponible para la señal video codificada se halla comprendida entre 1376 y 1440 kbit/s. Cuando se efectúa un relleno, la alineación de los datos es la representada en el § 3.4.2.

3.3 Canal de información de códec a códec

Se indica a continuación el empleo de los bits del canal de información códec a códec (véase el cuadro 4/H.130). La notación "m.n.1" indica la posición en la n.ª multitrama y la 1.ª supermutitrama de bit N.º m.

3.3.1 Bit C₁

Bits 1.1, 1.5, 1.9, 1.13	Puestos permanentemente a 1
Bits 1.3, 1.7, 1.11	FC(Control de frecuencia de muestreo)

Los ocho bits inferiores del cómputo binario de los dos periodos de supermutitrama, es decir, 32 ms, medidos con el reloj de la frecuencia de muestreo video, con el bit más significativo primero. Se transmiten las mismas palabras en los tres bits (1.3, 1.7 y 1.11) así como en las dos multitramas consecutivas.

Bit 1.15	Reserva (nota)
----------	----------------

Nota - Los bits de reserva se ponen a 1.

3.3.2 Bit C₂: Bandera de relleno

Bits 2.1 a 2.15 (tramas impares)	0 si no va con relleno
----------------------------------	------------------------

La bandera de relleno consiste en cuatro bits que incluyen C₂ y C₇ en cada bloque de detección de violación (cuya longitud es de cuatro tramas), según se define en el § 3.4.2. Los tres primeros bits se utilizan para la lógica de decisión por mayoría en el decodificador. Cuando el resultado indica "relleno", el decodificador elimina el relleno.

Información de códec a códec

Número de trama de la multitrama	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈
1	1	Bandera de relleno	Facilidad de códec	Bandera de canal de datos	Canal de mensaje 1	Canal de mensaje 2	Bandera de relleno	SAM (1)
3	Reserva		Reserva					Bandera de relleno
5	1	Bandera de relleno					SAM (1)	
7	Reserva						SAM (0)	
9	1	Bandera de relleno		SAM (0)				
11	Reserva			SAM (1)				
13	1	Bandera de relleno		Bandera de modo gráficos			SAM (0)	
15	Reserva		Modo de codificación				SAS	

SAM Señal de alineación de multitrama

SAS Señal de alineación de supermultitrama (1110010 * : * para uso futuro)

3.3.3 *Bit C₃: Facilidades/modo de codificación del códec*

Bit 3.1	Facilidades del códec	
Bit 3.1.1	Gráficos (modo 1, alta resolución)	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.2	Independencia de la secuencia de bits	(0 si está asegurada)
Bit 3.1.3	Modo monocromo	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.4	Encriptación video	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.5	Encriptación audio	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.6	Función de puntero	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.7	Gráficos (modo 2, resolución ordinaria)	(0 si se proporciona)
Bit 3.1.8	Reserva (nota)	
Bit 3.3	Reserva (nota)	
Bit 3.5	Reserva (nota)	
Bit 3.7	Reserva (nota)	
Bit 3.9	Reserva (nota)	
Bit 3.11	Reserva (nota)	
Bit 3.13	Reserva (nota)	
Bit 3.15	Modo de codificación	
Bit 3.15.1	Encriptación video	(0 si se utiliza)
Bit 3.15.2	Encriptación audio	(0 si se utiliza)
Bit 3.15.3	Petición de restauración de la memoria de trama	(0 si se solicita)
Bit 3.15.4	Trayecto hacia atrás	(0 si está disponible)
Bits 3.15.5 a 3.15.8	Reserva (nota)	

Nota - Los bits de reserva se ponen a 1.

3.3.4 *Bit C₄: Bandera de asignación de canal*

Bits 4.1, 4.3, 4.5, 4.7	Bandera de canal de datos auxiliares	(0 si se utiliza)
Bits 4.9, 4.11, 4.13, 4.15	Bandera de modo gráficos	(0 si se utiliza)

En el modo gráficos, los datos de video quedan neutralizados y sus posiciones de bit se utilizan para la transmisión de gráficos.

Estas dos banderas constan de cuatro bits, como la bandera de relleno. Tanto los datos auxiliares como los datos de gráficos pueden insertarse o eliminarse en una unidad de multitrama (16 tramas). Las banderas deben preceder a los datos en una multitrama.

3.3.5 *Bit C₅: Canal de mensaje 1*

Bits 5.1 a 5.15 (tramas impares)	Canal de mensaje 1 (nota)
----------------------------------	---------------------------

Nota - Los protocolos para estos canales de mensaje están en estudio.

3.3.6 *Bit C₆: Canal de mensaje 2*

Bits 6.1 a 6.15 (tramas impares)	Canal de mensaje 2 (nota)
----------------------------------	---------------------------

Nota - Los protocolos para estos canales de mensaje están en estudio.

3.3.7 *Bit C₇: Bandera de relleno*

Bits 7.1 a 7.15 (tramas impares)	0 si va con relleno
----------------------------------	---------------------

3.3.8 *Bit C₈: Alineación de multitrama*

Bits 8.1, 8.3, 8.7, 8.9, 8.11, 8.13	Señal de alineación de multitrama (1110010)
-------------------------------------	---

Bit 8.15	Señal de alineación de supermultitrama (1110010*)(nota)
----------	---

Nota - El bit * se utiliza para una futura alineación de multitrama de orden superior.

3.4 *Relleno*

3.4.1 *Consideraciones generales*

La secuencia de bits producida por un códec de videoconferencia no está sujeta a ninguna limitación respecto a las configuraciones de bits generadas. Por consiguiente, tiene que efectuarse un tratamiento reversible en los accesos de salida y de entrada para tener la seguridad de que no se violan las restricciones de formato establecidas para algunas redes de 1544 kbit/s (conforme se indica en el § 3.1.5).

Para conseguirlo, se debe emplear el método de relleno, en el que son insertados, o rellenados, los “unos” necesarios, si se halla cualquier violación en un bloque de ráfagas de bits por transmitir. Se adjunta una bandera al bloque para señalar si está o no rellenado.

3.4.2 *Detalles del relleno*

Se verifica cada bloque, de una longitud de cuatro tramas de transmisión, es decir, de $4 \times 193 = 772$ bits, comenzando en el bit C₁ de la información de códec a códec de la trama $(4n-3)$ ésima. Si se produce cualquier violación con relación a las reglas de:

- no más de 15 ceros consecutivos, y
- por lo menos 3 unos en cualquier grupo de 24 bits,

se rellenan los unos como se indica a continuación:

IT1 no rellenado,

IT2 no rellenado en tramas de número impar, rellenado en el bit superior del IT en tramas de número par,

IT3 a IT23 rellenados en el bit superior de cada IT,

IT24 rellenado en el bit superior y en el bit inferior del IT.

La posición de relleno se muestra en la figura 1/H.130.

Nota - Cuando se insertan impulsos de relleno, la velocidad binaria de transmisión de información video codificada se reduce a 1252 kbit/s sin transmisión de datos auxiliares, y a 1188 kbit/s con transmisión de datos auxiliares.

Para facilitar el tratamiento en los límites de los bloques, el bit C_1 al comienzo de cualquier bloque está asignado de modo que sea siempre como se indica en el § 3.3.1 y se muestra en el cuadro 4/H.130.

Para evitar 8 ceros consecutivos en la información de códec cuando se efectúa relleno, la bandera de relleno transmitida en los bits (C_2, C_7) será (1,0) para el relleno y (0,1) para el no relleno.

Las violaciones se verifican suponiendo que todos los bits de alineación de trama de transmisión en el bit $N.^\circ 0$ y los bits de la bandera de relleno en C_2 y C_7 son ceros.

Nota - Si se procesan los datos de audio en la red, debe suponerse que los bits correspondientes son ceros para la verificación de la violación. Sin embargo, como esto puede aumentar la probabilidad de relleno, se necesitan medidas para evitar que ese relleno resulte excesivo.

3.4.3 *Funcionamiento del modo de relleno*

El relleno debe realizarse sólo cuando sea necesario. Para identificar las restricciones de la red se utiliza el bit de independencia de la secuencia de bits (ISB) en el canal de información de códec a códec. Un codificador funciona habitualmente sin relleno, pero pasa al modo de relleno si el ISB recibido es “uno”.