



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

H.221

(11/1988)

SERIE H: SISTEMAS AUDIOVISUALES Y
MULTIMEDIOS

Multiplexación y sincronización en transmisión

**ESTRUCTURA DE TRAMA DEL CANAL DE
64 kbit/s EN TELESERVICIOS AUDIOVISUALES**

Reedición de la Recomendación H.221 del CCITT
publicada en el Libro Azul, Fascículo III.6 (1988)

NOTAS

1 La Recomendación H.221 del CCITT 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.

ESTRUCTURA DE TRAMA DEL CANAL DE 64 kbit/s EN TELESERVICIOS AUDIOVISUALES

(Melbourne, 1988)

Introducción

La finalidad de esta Recomendación es definir una estructura de trama para los teleservicios audiovisuales transmitidos por un canal a 64 kbit/s, utilizando de la mejor manera posible las características y propiedades de los algoritmos de codificación de audio/vídeo de la estructura de alineación de trama de transmisión y de las Recomendaciones existentes del CCITT. Esta estructura de trama ofrece las siguientes ventajas:

- Tiene en cuenta Recomendaciones como la G.704, la X.30/I.461, etc. Permite utilizar soportes lógicos o soportes físicos existentes.
- Es sencilla, económica y flexible. Puede aplicarse en un microprocesador sencillo con principios de soporte lógico muy conocidos.
- Representa un procedimiento síncrono. El instante exacto de un cambio de configuración es el mismo en el transmisor y en el receptor. La configuración puede modificarse a intervalos de 20 ms.
- No necesita enlace de retorno, pues la configuración es señalizada por una palabra de código que se transmite continuamente.
- Es muy segura en caso de errores de transmisión, ya que la señal de asignación de velocidad binaria (SAB) está protegida por un doble código de corrección de errores.
- Permite el control de la configuración múltiplex superior, en la que se inserta el canal básico de 64 kbit/s (en el caso de servicios multimedia de $n \times 64$ kbit/s como el de la videoconferencia).
- Puede utilizarse para derivar la sincronización de octetos en redes en las que no se suministra por otros medios.
- Puede utilizarse en configuraciones multipunto, cuando no se necesita un diálogo para negociar la utilización de un canal de datos.
- Ofrece al usuario una variedad de velocidades binarias de datos (de 6,25 bit/s a 64 kbit/s).

1 Principio básico

El canal a 64 kbit/s está estructurado en octetos transmitidos a 8 kHz. El octavo octeto forma un subcanal de 8 kbit/s. Este subcanal, denominado canal de servicio (CS), transporta la señalización de extremo a extremo y consta de tres partes (véase la figura 1/H.221):

- *Señal de alineación de trama (SAT)* – Esta señal estructura el canal a 64 kbit/s en tramas de 80 octetos cada una y multitramas (MT) de 16 tramas cada una. Cada multitrama se divide en ocho submultitramas (SMT) de dos tramas. Además de la información de alineación de trama y de alineación de multitrama, podrá insertarse información de control y de alarma, así como información de verificación de errores para controlar la característica de error de terminal a terminal y comprobar la validez de la alineación de trama. La SAT puede utilizarse para obtener la temporización de los octetos cuando no la proporciona la red.
- *Señal de asignación de velocidad binaria (SAB)* – Esta señal permite transmitir palabras de código para describir la *capacidad* de un terminal para configurar la capacidad de 62,4 kbit/s restante de varias maneras y para *mandar* a un receptor que demultiplexe y utilice las señales constituyentes de dichas estructuras; si están asociados otros canales a 64 kbit/s, como en el caso de servicio a $n \times 64$ kbit/s (por ejemplo, videoconferencia, videoteléfono), esta asociación también puede definirse.

Nota – Para algunos países que tienen canales de 56 kbit/s, las velocidades binarias disponibles netas serán de 8 kbit/s menos.

- *Canal de aplicación (CA)* – Este canal permite transmitir datos binarios o insertar canales de datos de tipo mensaje (por ejemplo, información telemática) a una velocidad de hasta 6400 bit/s. Como mínimo, un canal de mando e indicación debe proporcionarse y definirse como parte del canal de aplicación (se estudiará ulteriormente). La velocidad binaria restante para el canal de aplicación puede agregarse al canal de audio, de datos o vídeo. En este contexto, deben considerarse los problemas de compatibilidad entre servicios de audio/visuales.

Número de bit							Número de octeto	
1	2	3	4	5	6	7	8	
S	S	S	S	S	S	S	SAT	1
u	u	u	u	u	u	u		8
b	b	b	b	b	b	b		9
-	-	-	-	-	-	-	SAB	16
C	C	C	C	C	C	C		17
a	a	a	a	a	a	a		·
n	n	n	n	n	n	n		·
a	a	a	a	a	a	a	CA	·
l	l	l	l	l	l	l		·
#	#	#	#	#	#	#		·
1	2	3	4	5	6	7		80

SAT Señal de alineación de trama (véase la nota)

SAB Señal de asignación de velocidad binaria

CA Canal de aplicación

Nota – La casilla denominada SAT contiene también otras informaciones, además de las requeridas para la alineación de trama.

FIGURA 1/H.221

Estructura de trama

La capacidad restante a 56 kbit/s (con el canal de aplicación totalmente reservado), vinculado en los bits 1-7 de cada octeto puede transportar diversas señales asociadas con los servicios multimedia, bajo el control de la SAB y quizás también del CA. Cabe citar como ejemplos:

- Señales vocales codificadas a 56 kbit/s utilizando una forma de MIC truncada (de ley A o de ley μ , conforme a la Recomendación G.711).
- Señales vocales codificadas a 32 kbit/s y datos a 24 kbit/s o a una velocidad menor.
- Señales vocales codificadas a 56 kbit/s, con una anchura de banda de 50 – 7000 Hz (MICDA-SB conforme a la Recomendación G.722). El algoritmo de codificación podrá también funcionar a 48 kbit/s. De ese modo, pueden insertarse dinámicamente datos a 14,4 kbit/s.
- Imágenes fijas codificadas a 56 kbit/s.
- Datos a 56 kbit/s dentro de una sesión audiovisual (por ejemplo, para la transferencia de ficheros entre computadores personales).
- Sonido y vídeo que comparten el canal de 56 kbit/s.

2 Alineación de trama

2.1 Generalidades

Una longitud de trama de 80 octetos produce una palabra de 80 bits en el canal de servicio. Estos bits van numerados del 1 al 80. Los bits de 2 a 8 del canal de servicio en cada trama par contienen la palabra de alineación de trama (PAT) 0011011. En todas las tramas siguientes impares, el bit 2 de este grupo de bits tiene el valor 1, con lo cual se forma la señal alineación de trama completa (SAT).

Se utiliza por lo tanto un esquema similar al de la Recomendación G.704 del CCITT (véase la figura 2/H.221).

Tramas sucesivas	N.º de bit	1	2	3	4	5	6	7	8
Tramas pares (contienen la PAT)	(Nota 1)	0	0	1	1	0	1	1	
Tramas impares	(Nota 1)	1	A	E	C1	C2	C3	C4	

Nota 1 – Véase el § 2.2 y la figura 3/H.221.

Nota 2 – Bit utilizado para evitar la simulación de la PAT por una secuencia repetitiva de tramas.

Nota 3 – A – Pérdida de indicación de alineación de trama o de multitrama (0 = alineación 1 = pérdida).

Nota 4 – La utilización de los bits E y C1-C4 se describe en el § 2.6).

FIGURA 2/H.221

Asignación de los bits 1-8 del canal de servicio en cada trama

2.2 Estructura de multitrama

Cada multitrama está constituida por 16 tramas consecutivas numeradas del 0 al 15, divididas en ocho submultitramas de dos tramas cada una (véase la figura 3/H.221). La señal de alineación de multitrama se sitúa en el bit 1 de las tramas 1-3-5-7-9-11 y tiene la siguiente forma: 001011. El bit 1 de las tramas 8-10-12-13-14-15 está reservado para uso futuro. Su valor se fija provisionalmente en 0.

El bit 1 de las tramas 0-2-4-6 puede utilizarse para un contador módulo 16 con el fin de numerar multitramas en orden descendente. El bit menos significativo se transmite en la trama 0 y el más significativo en la trama 6. El receptor puede utilizar la numeración multitrama para determinar el retardo diferencial de conexiones a 64 kbit/s distintas y para sincronizar las señales recibidas. La utilización de un bit reservado adicional en la trama 8 para poner en marcha y detener el procedimiento de cuenta se estudiará ulteriormente.

2.3 Pérdida y recuperación de la alineación de trama

Se define como pérdida la alineación de trama cuando se hayan recibido tres señales de alineación de trama consecutivas erróneas.

Se define como recuperada la alineación de trama cuando se detecte la siguiente secuencia:

- por primera vez, la presencia de la palabra de alineación de trama correcta;
- la ausencia de la señal de alineación de trama en la siguiente trama detectada, verificando que el bit 2 tiene el valor 1;
- por segunda vez, la presencia de la palabra de alineación de trama en la trama siguiente.

Cuando se pierde la alineación de trama, el bit 3 (A) del canal de servicio de la siguiente trama impar se pone a 1 en el sentido de emisión.

Si se logra la alineación de trama pero no se puede lograr la alineación de multitrama, la alineación de trama debe buscarse en otra posición.

	Submulti-trama	Trama	Bits 1 a 8 del canal de servicio en cada trama							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Multitrama	SMT 1	0	N1	0	O	1	1	0	1	1
		1	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 2	2	N2	0	O	1	1	0	1	1
		3	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 3	4	N3	0	O	1	1	0	1	1
		5	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 4	6	N4	0	O	1	1	0	1	1
		7	0	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 5	8	N5	0	O	1	1	0	1	1
		9	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 6	10	R1	0	O	1	1	0	1	1
		11	1	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 7	12	R2	0	O	1	1	0	1	1
		13	R3	1	A	E	C1	C2	C3	C4
	SMT 8	14	AET	0	O	1	1	0	1	1
		15	R4	1	A	E	C1	C2	C3	C4

R1-R4 Reservados para futura utilización. Puestos a 0 provisionalmente.

A, E, C1-C4 Como en la figura 2/H.221.

N1-N4 Utilizados para numeración de multitrama, como se describe en el § 2.2. Puestos a cero cuando la numeración está inactiva.

N5 Reservado para un indicador de la actividad o inactividad de la numeración de multitrama. Actualmente puesto a cero.

AET La alarma de equipo terminal se pone a 1 cuando existe un fallo de equipo terminal interno que no le permite recibir la señal entrante ni actuar sobre la misma. De no ser así, se pone a 0.

FIGURA 3/H.221

Asignación de los bits 1-8 del canal de servicio en cada trama de una multitrama

2.4 Pérdida y recuperación de la alineación de multitrama

La alineación de multitrama se necesita para validar la señal de atribución de velocidad binaria (véase el § 3). Los criterios para la pérdida y la recuperación de la alineación de multitrama descritos a continuación son provisionales.

Se define como pérdida la alineación de multitrama cuando se hayan recibido tres señales de alineación de multitrama consecutivas erróneas. Se define como recuperada la alineación de multitrama cuando se haya recibido la señal de alineación de multitrama sin error en la multitrama siguiente. Cuando se pierde la alineación de multitrama, aunque se reciba un modo sin alineación de trama, el bit 3 (A) del canal de servicio de la siguiente trama impar se pone a 1 en el sentido emisión. Vuelve a ponerse a 0 cuando vuelve a recuperarse la alineación de multitrama.

2.5 Procedimiento para recuperar la temporización de octetos de la alineación de trama

Cuando la red no suministra la temporización de octetos, el terminal puede recuperar dicha temporización en el sentido recepción de la temporización de bit y de la alineación de trama. La temporización de octetos en el sentido emisión puede derivarse de la temporización de bit de la red y de una temporización interna de octetos.

2.5.1 *Regla general*

La temporización de octetos recibida se determina, generalmente, de la posición SAT. Pero al principio de la llamada y antes de que se obtenga la alineación de trama, puede suponerse que la temporización de octetos en recepción es la misma que la temporización interna de octetos en transmisión. Tan pronto como se obtiene una primera alineación de trama, la temporización de octetos en recepción se inicializa en la nueva posición de bit, pero no es aún válida. Será validada únicamente cuando la alineación de trama no se pierda durante las 16 tramas siguientes.

2.5.2 *Casos particulares*

- a) Cuando, al iniciarse una llamada, el terminal se encuentra en modo de recepción forzada, o cuando aún no se ha obtenido la alineación de trama, el terminal puede utilizar temporalmente la temporización de octetos en la transmisión.
- b) Cuando se pierde la alineación de trama después de haberse obtenido, la temporización de octetos en recepción no debe cambiar hasta que se recupere la alineación de trama.
- c) Tan pronto como se obtiene una vez la alineación de trama y de multitrama, la temporización de octetos se considera válida para el resto de la llamada, a menos que se pierda la alineación de trama y se obtenga una nueva alineación de trama en otra posición de bit.
- d) Cuando el terminal cambia de un modo con alineación de trama a un modo sin alineación de trama (mediante la SAB), debe conservarse la temporización de octetos ya obtenida.
- e) Cuando se obtiene una nueva alineación de trama en una nueva posición diferente de aquella anteriormente validada, la temporización de octetos en recepción vuelve a inicializarse a la nueva posición, pero no se valida aún y la posición de bit anterior se almacena. Si no se produce ninguna pérdida de alineación de trama en las 16 tramas siguientes, se valida la nueva posición; en caso contrario, vuelve a utilizarse la antigua posición de bit almacenada.

2.5.3 *Búsqueda de la señal de alineación de trama (SAT)*

Pueden utilizarse dos métodos: secuencial o paralelo. En el método secuencial, se prueba cada una de las ocho posiciones de bit posibles para la SAT. Cuando la SAT se pierde después de haber sido validada, la búsqueda debe reanudarse comenzando en la última posición de bit validada. En el método paralelo, puede utilizarse una ventana deslizante, que se desplaza a razón de un bit por periodo de bit. En ese caso, cuando se pierde la alineación de trama, la búsqueda debe reanudarse comenzando en la posición de bit más próxima a la anteriormente validada.

2.6 *Descripción del procedimiento VRC4*

Con el fin de proporcionar una supervisión de calidad de extremo a extremo de la conexión de 64 kbit/s, puede utilizarse un procedimiento VRC4 y se insertan los cuatro bits C1, C2, C3, C4 computados en la posición de origen en las posiciones de bit 5 a 8 de las tramas impares. Además, el bit 4 de las tramas impares, inscrito como E, se utiliza para transmitir una indicación sobre la señal recibida en el sentido opuesto, tanto si el bloque VRC más reciente se ha recibido con errores como sin ellos.

Cuando no se utilice el procedimiento VRC4, el transmisor pondrá a 0 el bit E y pondrá a 1 los bits C1, C2, C3 y C4. Provisionalmente, el receptor puede inhabilitar el informe de errores VRC después de recibir ocho VRC consecutivos puestos todos a 1 y puede habilitar el informe de errores VRC después de recibir dos VRC consecutivos, cada uno con un bit 0. (Este método de habilitar e inhabilitar los informes de error VRC debe verificarse y se estudiará ulteriormente.)

2.6.1 *Computación de los bits VRC4*

Los bits VRC4 C1, C2, C3, C4 se computan a partir del canal total de 64 kbit/s, para un bloque compuesto de dos tramas: una trama par (que contiene la PAT) seguida de una trama impar (que no contiene la PAT). El tamaño del bloque VRC4 es, entonces, de 160 octetos, es decir, 1280 bits, y la computación se realiza 50 veces por segundo.

2.6.1.1 *Proceso de multiplicación-división*

Una palabra C1-C4 determinada, ubicada en el bloque N, es el resto de la multiplicación por x^4 y la subsiguiente división (módulo 2) por el generador polinómico $x^4 + x + 1$ de la representación polinómica de bloque (N – 1).

Al representar el contenido de un bloque como un polinomio, debe considerarse que el primer bit en el bloque es el más significativo. Igualmente, C1 se define como el bit más significativo del resto y C4 como el bit menos significativo del resto.

Este proceso puede realizarse con un registro de cuatro etapas y dos puertas 0 exclusivo.

2.6.1.2 *Procedimiento de codificación*

- i) Las posiciones de bit VRC en la trama impar se ponen inicialmente a 0, es decir, C1 = C2 = C3 = C4 = 0.
- ii) El proceso de multiplicación-división, al que se hace referencia en el § 2.6.1.1, actúa a continuación sobre el bloque.
- iii) El resto resultante del proceso de multiplicación-división se almacena en situación de insertarlo en las respectivas posiciones VRC de la próxima trama impar.

Nota – Estos bits VRC no afectan a la computación de los bits VRC del próximo bloque, ya que las posiciones correspondientes se ponen a 0 antes de la computación.

2.6.1.3 *Procedimiento de decodificación*

- i) El proceso de multiplicación-división al que se hace referencia en el § 2.6.1.1 actúa sobre un bloque recibido, después de que sus bits VRC han sido extraídos y sustituidos por ceros.
- ii) El resto resultante de este proceso de multiplicación-división se almacena a continuación y es ulteriormente comparado, bit por bit, con los bits VRC recibidos en el próximo bloque.
- iii) Si el resto calculado del decodificador corresponde exactamente a los bits VRC enviados desde el codificador, se supone que el bloque verificado no tiene errores.

2.6.2 *Acciones subsiguientes*

2.6.2.1 *Acción sobre el bit E*

El bit E del bloque N se pone a 1 en el sentido emisión, si se observa que los bits C1-C4 detectados en el bloque más reciente en el sentido contrario son erróneos (por lo menos un bit erróneo). En el caso contrario, está a cero.

2.6.2.2 *Supervisión de alineación de trama incorrecta*

En caso de una larga simulación de la PAT, puede utilizarse la información de VRC4 para recomenzar una búsqueda de alineación de trama. Con este fin, es posible contar el número de bloques VRC erróneos dentro de 2 segundos (100 bloques) y comparar esta cifra con 89. Si el número de bloques VRC erróneos es superior o igual a 89, debe recomenzarse una búsqueda de alineación de trama.

Estos valores de 100 y 89 se han elegido con el fin de que:

- para una tasa de errores de bits aleatorios en la transmisión de 10^{-3} , la probabilidad de recomenzar incorrectamente una búsqueda de alineación de trama debido a que 89 bloques o más son erróneos, sea inferior a 10^{-4} ,
- en caso de simulación de alineación de trama, la probabilidad de no recomenzar una búsqueda de alineación de trama después de un periodo de 2 segundos sea inferior al 2,5%.

2.6.2.3 *Supervisión de la característica de error*

La calidad de la conexión de 64 kbit/s puede supervisarse contando el número de bloques VRC erróneos en un periodo de 1 segundo (50 bloques). Por ejemplo, puede suministrarse una buena evaluación de la proporción de segundos sin errores, definida en la Recomendación G.821.

Con fines de información, pueden computarse las propuestas de bloques VRC erróneos para errores con distribución aleatoria de la tasa de característica de error, que figuran en el cuadro 1/H.221.

CUADRO 1/H.221

Característica de error	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Proporción de bloques VRC erróneos	70%	12%	1,2%	0,12%	0,012%

Contando los bits E recibidos, es posible supervisar la calidad de la conexión en sentido opuesto.

3 Señal de asignación de velocidad binaria (SAB) y conmutación entre configuraciones

La señal de asignación de velocidad binaria (SAB) ocupa los bits 9-16 del canal de servicio de cada trama. Un código SAB de 8 bits ($b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7$) está complementado por ocho bits de corrección de errores ($p_0, p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6, p_7$) para realizar un código doble (16,8) de corrección de errores. Este código corrector de errores se obtiene acortando el código cíclico (en 17,9) con el generador polinómico:

$$g(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^4 + x^2 + x + 1$$

Los bits de corrección de errores se calculan como coeficientes del resto polinómico en la siguiente ecuación:

$$p_0x^7 + p_1x^6 + p_2x^5 + p_3x^4 + p_4x^3 + p_5x^2 + p_6x + p_7$$

$$= \text{RES}_{g(x)} [b_0x^{15} + b_1x^{14} + b_2x^{13} + b_3x^{12} + b_4x^{11} + b_5x^{10} + b_6x^9 + b_7x^8]$$

en la que la $\text{RES}_{g(x)} [f(x)]$ representa el residuo obtenido por la división de $f(x)$ por $g(x)$.

El código SAB se envía en la trama par, mientras que los bits de corrección de errores asociados se envían en la trama impar subsiguiente. Cada bit de código SAB o de corrección de errores se transmite en el orden del cuadro 2/H.221 para evitar la emulación de la señal de alineación de trama.

CUADRO 2/H.221

Posición de bit	Trama par	Trama impar
9	b_0	P_2
10	b_3	P_1
11	b_2	P_0
12	b_1	P_4
13	b_5	P_3
14	b_4	P_5
15	b_6	P_6
16	b_7	P_7

El valor SAB decodificado es válido si:

- el receptor está en alineación de trama y multitrama y
- la SAT de la misma submultitrama fue recibida con dos o menos bits de error.

De no ser así, el valor SAB decodificado es ignorado. Cuando el receptor pierde realmente la alineación de trama, debe deshacer los cambios ocasionados por los últimos tres valores SAB decodificados anteriormente y regresar al estado determinado por el cuarto valor SAB decodificado anteriormente, contando desde el último.

La codificación de la SAB se efectúa por el método de los atributos.

Los tres primeros bits (b_0 , b_1 , b_2) representan el número de atributo, que describe la capacidad o instrucción general y los cinco bits siguientes (b_3 , b_4 , b_5 , b_6 , b_7) identifican la capacidad o instrucción específica. Están definidos los siguientes atributos:

000 Instrucción codificación audio: valores definidos en el anexo A.

001 Instrucción velocidad de transferencia: valores definidos en el anexo B.

010 Instrucción vídeo y otros: valores definidos en el anexo D.

011 Instrucción datos: valores definidos en el anexo E.

100 Capacidad de terminal: valores definidos en el anexo C.

El anexo A define cierto número de modos, de conformidad con el tipo de codificación audio y la velocidad binaria. Dado que un valor validado de código de instrucción SAB se aplica a la submultitrama siguiente, puede ocurrir un cambio de configuración cada 20 ms. Esto se aplica igualmente a la utilización de la SAB de la instrucción de datos y vídeo que controla los submodos de varias configuraciones de la capacidad restante.

Cuando el bit A entrante (véase el § 2.3) está puesto a 1, el receptor distante no está en alineación de multitrama y no validará inmediatamente un nuevo valor SAB.

La SAB de capacidad necesita una respuesta del terminal distante y no debe enviarse innecesariamente cuando la señal entrante es sin tramas.

Para mayor información sobre los procedimientos de señalización, véase la Recomendación G.725.

4 Canal de aplicación (CA)

El canal de aplicación (CA) ocupa los bits 17 a 80 del canal de servicio de cada trama y constituye una velocidad binaria de 6400 bit/s a disposición del usuario. Según las aplicaciones, pueden insertarse en él diferentes tipos de información. En particular, podrían insertarse informaciones de corrección de errores sin canal de retorno o de encriptación de extremo a extremo, que dependen de la aplicación.

El CA puede utilizarse para transportar un canal de mensajes conforme a los protocolos de ISA, cuando proceda. Con este canal de mensajes, puede utilizarse un protocolo de transporte y un protocolo de sesión para controlar la utilización de los canales de audio y datos. Por ejemplo, una vez que el procedimiento de instrucción/respuesta permite establecer una conexión, puede emplearse la SAB para ajustar la capacidad disponible para datos, de ser necesario.

En el apéndice I figuran ejemplos de utilización del CA.

5 Acceso a información distinta de audio en los bits 1 a 7

La utilización del atributo (000) de conformidad con el anexo A permite la atribución estática o dinámica de «canales de datos» de una capacidad de hasta 56 kbit/s; en algunas aplicaciones, puede resultar conveniente combinar el canal de aplicación con el canal de datos a fin de tener un solo trayecto de datos de usuario con una capacidad de hasta 62,4 kbit/s.

A menos que los códigos SAB (010), (011) se utilicen para indicar algo distinto, el «canal de datos» se trata como un solo flujo de información distinta de vídeo; en este caso, el acceso puede realizarse de acuerdo con los procedimientos normalizados (por ejemplo, los de las Recomendaciones I.461, I.462, I.463). Los datos se transmiten en el orden recibido del equipo terminal de datos o del adaptador terminal de datos.

En presencia de una instrucción SAB vídeo diferente de cero (010), el canal de datos se asigna a información de imagen en movimiento, excepto que una parte puede sustraerse para otros datos aplicando una instrucción SAB de datos diferentes de cero (011).

ANEXO A

(a la Recomendación H.221)

Atributo 000 utilizado para la codificación de la SAB

Atributo Bits $b_0 - b_2$	Valor de atributo Bits $b_3 - b_7$	Significado
000 Codificación audio	00000	«Canal neutralizado» (los datos de usuario a 62,4 kbit/s no están utilizados) MIC [G.711] (truncada a 7 bits) (Nota 1) (Nota 2)
	S0010	ley A; datos a 0 ó 6,4 kbit/s Modo OF
	S0011	ley μ ; datos a 0 ó 6,4 kbit/s Modo OF
	S0001	MICDA a 32 kbit/s datos a 24 ó 30,4 kbit/s (Nota 3)
		64 kbit/s modo sin tramas (Nota 4)
	00100	MIC ley A Modo 0
	00101	MIC ley μ Modo 0
	00110	MICDA-SB [G.722] Modo 1 (Nota 5)
	00111	0 kbit/s; datos a 64 kbit/s Modo 10
		Codificación audio a velocidad binaria variable
	S1000	G.722 56 kbit/s; datos a 0 ó 6,4 kbit/s Modo 2
	S1001	G.722 48 kbit/s; datos a 8 ó 14,4 kbit/s Modo 3
	S1010	} Reservado para codificación audio a velocidad binaria menor que 48 kbit/s (Nota 6)
	...	
	S1110	
	S1111	0 kbit/s; datos a 56 ó 62,4 kbit/s Modo 9 (Nota 7)
	10000	Libre
	101xx	Libre

Nota 1 – El bit 8 está fijado a 0 en el decodificador MIC de audio.

Nota 2 – El bit S, puesto a 1, indica que el canal de aplicación está reunido con el canal de datos para formar un solo trayecto de datos de usuario. El método para refundir los dos canales se muestra en la figura A-1/H.221, para el caso de 14,4 kbit/s.

Nota 3 – La ley de codificación y la asignación respectiva para datos y audio en cada octeto del canal a 64 kbit/s se encuentra en estudio.

Nota 4 – Los valores de atributo 001xx entrañan conmutación a un modo sin tramas. En el sentido recepción, el retorno a un modo con tramas sólo puede lograrse recuperando la alineación de trama y de multitrama, para lo cual pueden necesitarse hasta 2 multitramas (es decir, 320 ms).

Nota 5 – La asignación de los bits en cada octeto del canal a 64 kbit/s es la siguiente:

Vel. bin. para audio	1	2	3	4	5	6	7	8
64 kbit/s	H	H	L	L	L	L	L	L
56 kbit/s	H	H	L	L	L	L	L	S
48 kbit/s	H	H	L	L	L	L	D	S

S Canal de servicio
D Canal de datos
H Banda superior audio
B Banda inferior audio

Las velocidades binarias de 56 y 48 kbit/s corresponden, respectivamente, a los modos 2 y 3 de la Recomendación G.722.

Nota 6 – Las velocidades binarias de 40-32-24-16-8 kbit/s requieren ulterior estudio.

Nota 7 – La totalidad del canal a 56 (ó 62,4) kbit/s se utiliza para datos, y el canal no está disponible.

Bit number		Octet number
7	8	
1	FAS	1
2		2
.		.
.		.
8	BAS	8
9		9
.		.
.		.
16	18	16
17		17
19		18
.		.
.	.	.
143	144	80

FIGURA A-1/H.221

Número de bit para datos refundidos de 14,4 kbit/s

ANEXO B

(a la Recomendación H.221)

Atributo 001 utilizado para la codificación de la SAB

Atributo Bits $b_0 - b_2$	Valor de atributo Bits $b_3 - b_7$	Significado
001 Velocidad de transferencia	00000	64 kbit/s
	00001	64 kbit/s (audio) + 64 kbit/s (datos/video)
	00010	64 kbit/s (audio) + 64 kbit/s (datos/video) tratado como un solo canal de 128 kbit/s
	01010	384 kbit/s: 64 (audio) + 320 (video)
	01011	64 (audio) + 256 (video) + 64 (datos)
	01100	768 kbit/s: 64 (audio) + 704 (video)
	01101	64 (audio) + 640 (video) + 64 (datos)
	01110	1152 kbit/s: 64 (audio) + 1088 (video)
	01111	64 (audio) + 1024 (video) + 64 (datos)
	10000	1536 kbit/s: 64 (audio) + 1472 (video)
	10001	64 (audio) + 1408 (video) + 64 (datos)
	10010	1920 kbit/s: 64 (audio) + 1856 (video)
	10011	64 (audio) + 1792 (video) + 64 (datos)

ANEXO C

(a la Recomendación H.221)

Atributo 100 utilizado para la codificación de la SAB

Atributo Bits $b_0 - b_2$	Valor de atributo Bits $b_3 - b_7$	Significado
100	00000	Neutral (Nota 1)
Capacidad de terminal	00001	G.725 Tipo 0 - ley A (Nota 2)
	00010	G.725 Tipo 0 - ley μ
	00011	G.725 Tipo 1 - G.722
	00100	G.725 Tipo 2 - G.722 + datos
	00101	} Reservado para capacidades de audio
	...	
	00110	
	00111	Reservado para uso nacional
	01000	Capacidad video no normalizada (Nota 3)
	01001	} Reservado para capacidades video
	...	
	01110	
	01111	Reservado para uso nacional
	10000	Capacidad de sistema no normalizado (Nota 3)
	10001	Capacidad de velocidad de transferencia 2B (Nota 4)
	10010	Capacidad de velocidad de transferencia 3B (Nota 4)
	10011	Capacidad de velocidad de transferencia 4B (Nota 4)
	10100	Capacidad de velocidad de transferencia 5B (Nota 4)
	10101	Capacidad de velocidad de transferencia 6B (Nota 4)
	10110	Reservado para capacidad de velocidad de transferencia
	10111	Reservado para uso nacional
	11000	Capacidad de datos a 300 bit/s (Nota 5)
	11001	Capacidad de datos a 1200 bit/s (Nota 5)
	11010	Capacidad de datos a 2400 bit/s (Nota 5)
	11011	Capacidad de datos a 4800 bit/s (Nota 5)
	11100	Capacidad de datos a 6400 bit/s (Nota 5)
	11101	Capacidad de datos a 8000 bit/s (Nota 5)
	11110	Capacidad de datos a 9600 bit/s (Nota 5)
	11111	Capacidad de datos a 14 400 bit/s (Nota 5)

Nota 1 – El valor neutral indica que no hay cambios en las capacidades actuales del terminal.

Nota 2 – Los tipos 0, 1 y 2 se definen de conformidad con el § 2 de la Recomendación G.725.

- El terminal de tipo 0 puede trabajar únicamente en modo 0 (MIC).
- El terminal de tipo 1 trabaja, de preferencia, en modo 1 (G.722), pero puede trabajar en modo 0.
- El terminal de tipo 2 trabaja, de preferencia, en modo 2 (G. 722 + H.221), pero puede trabajar en los modos 1 y 0.

Nota 3 – Si se envía (adicional), se indica un algoritmo de decodificación video mejorado o una capacidad de sistema entero; se especifica en otro sitio.

Nota 4 – Una capacidad de utilizar varios canales B implica la capacidad de utilizar menos canales.

Nota 5 – Una capacidad de datos específica sólo una velocidad; si son posibles velocidades múltiples, las capacidades se envían individualmente.

ANEXO D

(a la Recomendación H.221)

Atributo 010 utilizado para la codificación de la SAB

Atributo Bits $b_0 - b_2$	Valor de atributo Bits $b_3 - b_7$	Significado
010	00000	No video; video desactivada
Video	00001	Video normalizada para $m \times 64$ kbit/s
y otros	00010	Video activa, utilizando algoritmo mejorado
	00011	Video normalizada conforme a la Recomendación H.261
	...	
	11111	Transferencia a modo sistema no normalizado

ANEXO E

(a la Recomendación H.221)

Atributo 011 utilizado para la codificación de la SAB

Atributo Bits $b_0 - b_2$	Valor de atributo Bits $b_3 - b_7$	Significado
011	00000	No datos; datos desactivada
Datos	00001	300 bit/s en el CA asignado a datos (bit 8 de los últimos 3 octetos de cada trama)
	00010	1200 bit/s en el CA asignado a datos (bit 8 de los últimos 12 octetos de cada trama)
	00011	4800 bit/s en el CA asignado a datos (bit 8 de los últimos 48 octetos de cada trama)
	00100	6400 bit/s en el CA asignado a datos (todo el CA)
	00101	8000 bit/s asignado a datos (bit 7)
	00110	9600 bit/s asignado a datos (bit 7 + bit 8 de los últimos 16 octetos de cada trama)
	00111	14,4 kbit/s asignado a datos (bit 7 + CA)
	...	
	10000 a 10111	} Reservado para comunicar el estado de los interfaces de equipo terminal de datos
	...	
	11111	Datos a velocidad variable; datos activada (Nota)

Nota – Cuando vídeo está activa, toda la capacidad de datos variable se utiliza para vídeo.

APÉNDICE I

(a la Recomendación H.221)

Ejemplos para la utilización del canal de aplicación

I.1 *Información binaria*

Cada bit del canal de aplicación puede representar un dígito binario repetido 100 veces por segundo. Gracias a la distinción entre tramas pares e impares, un mismo bit puede representar dos dígitos transmitidos a 50 Hz cada uno. Si se utilizan multitramas, cada bit puede representar también 16 dígitos binarios, transmitidos a 6,25 bit/s.

Como ejemplo de este tipo de información, cabe citar el caso de la teleconferencia con un bit para sincronizar el reloj del codificador con el reloj de recepción, o para indicar el número de micrófono, o para señalar la utilización de un modo gráfico, etc.

I.2 *Canal síncrono de tipo mensaje*

Como cada bit del canal de aplicación representa una velocidad binaria de 100 bit/s, se puede insertar en el CA cualquier canal síncrono que funcione a $n \times 100$ bit/s. Ejemplo de ello es, en la videoconferencia, el canal mensaje a 4 kbit/s utilizado por la gestión multipunto.

Cabe citar también la inserción de canales a la velocidad binaria de la jerarquía definida en la Recomendación X.1 estructurados conforme a la Recomendación X.30/I.461: «Soporte de ETD basados en las Recomendaciones X.21, X.21 bis y X.20 bis por una RDSI. La presente estructura de trama es doblemente coherente con la estructura de trama X.30/I.461, ya que:

- tiene la misma longitud (80 bits por canal portador a 8 kbit/s);
- requiere 63 bits por trama (17 bits se utilizan para información de alineación de trama, y no se transmiten), número inferior a los 64 bits disponibles en esta estructura de trama.

I.3 *Canal asíncrono de tipo mensaje*

En el caso de terminales asíncronos, hay que remitirse a la jerarquía de la Recomendación X.1. La norma existente al respecto es la norma citada en [1]. Esta norma emplea la misma estructura de trama que la de la Recomendación X.30/I.461 anteriormente presentada. Por consiguiente, en caso necesario, el canal de aplicación permitirá adoptar la norma ECMA.

I.4 *Corrección de errores y encriptación*

En caso necesario, se pueden insertar en el canal de aplicación informaciones de corrección de errores sin canal de retorno y de encriptación. La velocidad binaria y el protocolo necesarios dependerán de la aplicación.

Referencias

- [1] Norma ECMA-TAxx *Bit-rate adaptation for the support of synchronous and asynchronous terminal equipment using the V-series interfaces on a PSTN.*

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE H
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
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.399
Servicios suplementarios para multimedios	H.450–H.499

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

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	RGT y mantenimiento de redes: 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 Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación