



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.82

(07/96)

**TRANSMISIONES DE SEÑALES RADIOFÓNICAS
Y DE TELEVISIÓN**

**TRANSPORTE DE SEÑALES DE TELEVISIÓN
CON VELOCIDAD BINARIA CONSTANTE
MPEG 2 EN LA RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS DE BANDA ANCHA**

Recomendación UIT-T J.82

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

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 (Helsinki, 1 al 12 de marzo de 1993).

La Recomendación UIT-T J.82 ha sido preparada por la Comisión de Estudio 9 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 11 de julio de 1996.

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.

© UIT 1996

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>
1	Campo de aplicación 1
2	Referencias 1
3	Abreviaturas 1
4	Aspectos relativos a la aplicación..... 2
5	Aspectos relativos al servicio 2
6	Especificación de la AAL..... 3
7	Funciones de la AAL tipo 1 para el transporte de señales MPEG 2..... 4
7.1	Tratamiento de la información del usuario de AAL..... 4
7.2	Tratamiento de la variación del retardo de célula (CDV) 4
7.3	Tratamiento de las células perdidas y las células insertadas erróneamente..... 4
7.4	Tratamiento de la relación de temporización 4
7.5	Corrección de errores en los bits y células perdidas 4
8	Funciones de la AAL tipo 5 para el transporte de señales MPEG 2..... 5
8.1	Tratamiento de la información del usuario de AAL..... 5
8.2	Tratamiento de la variación del retardo de célula (CDV) 5
8.3	Tratamiento de los errores en los bits, las células perdidas y las células insertadas erróneamente... 5
8.4	Tratamiento de la relación de temporización 5
8.5	Corrección de errores en los bits y células perdidas 6

RESUMEN

La presente Recomendación trata del transporte de señales de televisión en el modo de transferencia asíncrono, cuando hay señales MPEG 2 codificadas con una velocidad binaria constante. Recomienda la utilización de la capa de adaptación del modo transferencia síncrono (AAL) tipo 1, con la subcapa de convergencia para el transporte de señales vídeo, o de la AAL tipo 5.

INTRODUCCIÓN

En el mundo de la televisión se observa actualmente un creciente interés por el transporte de programas de televisión digital por la red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA). Esto se debe a dos motivos:

- Desde el punto de vista de la aplicación, las técnicas de codificación de señales de televisión han alcanzado la madurez, y la norma MPEG 2 (Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1) se reconoce cada vez más como la norma básica para la codificación de señales de televisión.
- Desde el punto de vista de la red, el modo de transferencia síncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*) se ha recomendado como la técnica de base de las RDSI de banda ancha, al proporcionar la flexibilidad que necesitan las futuras aplicaciones. Además, las Recomendaciones del UIT-T sobre la RDSI-BA han llegado a un alto grado de estabilidad y están casi completas.

El transporte de programas de televisión por la RDSI-BA será indudablemente un servicio útil para las empresas de telecomunicaciones así como para los proveedores de servicio. Como ya se están instalando las primeras redes ATM, los organismos de normalización consideran urgente especificar directrices para el transporte de señales de televisión con codificación MPEG 2 por la RDSI-BA.

TRANSPORTE DE SEÑALES DE TELEVISIÓN CON VELOCIDAD BINARIA CONSTANTE MPEG 2 EN LA RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA

(Ginebra, 1996)

1 Campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente Recomendación es el transporte de señales de televisión en la RDSI-BA. En el contexto de esta Recomendación, las señales de televisión se codifican y transmiten conforme a los sistemas MPEG 2 especificados en la Rec. UIT-T H.222.0 | ISO/CEI 13818-1 con una velocidad binaria constante.

La RDSI de banda ancha se basa en el modo de transferencia asíncrono (ATM) (véase la Recomendación I.121). Otras Recomendaciones del UIT-T aplicables son las de la serie I relativas al ATM.

2 Referencias

Las Recomendaciones siguientes y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y de otras referencias citadas a continuación. Regularmente se publica una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- Recomendación UIT-T H.222.0 (1995) | ISO/CEI 13818-1:1996, *Tecnología de la información – Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: Sistemas.*
- Recomendación I.121 del CCITT (1991), *Aspectos de banda ancha de la RDSI.*
- Recomendación UIT-T I.150 (1993), *Características funcionales del modo de transferencia asíncrono de la RDSI-BA.*
- Recomendación UIT-T I.361 (1993), *Especificación de la capa modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.362 (1993), *Descripción funcional de la capa de adaptación del modo de transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha.*
- Recomendación UIT-T I.363.1¹⁾, *Especificación de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha, tipos 1 y 2.*
- Recomendación UIT-T I.363.5¹⁾, *Especificación de la capa de adaptación del modo transferencia asíncrono de la red digital de servicios integrados de banda ancha, tipo 5.*
- Recomendación UIT-T Q.2931 (1995), *Red digital de servicios integrados de banda ancha – Señalización digital de abonado N.º 2 – Especificación de la capa 3 de la interfaz usuario-red para el control de llamada/conexión básica.*

3 Abreviaturas

A los efectos de la presente Recomendación, se utilizan las siguientes abreviaturas:

AAL	Capa de adaptación ATM (<i>ATM adaptation layer</i>)
ATM	Modo transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
CBR	Velocidad binaria constante (<i>constant bit rate</i>)
CDV	Variación del retardo de célula (<i>cell delay variation</i>)
CLP	Prioridad de pérdida de célula (<i>cell loss priority</i>)
CPCS	Subcapa de convergencia de parte común (<i>common part convergence sublayer</i>)

¹⁾ Actualmente en estado de proyecto.

CRC	Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>)
CS	Subcapa de convergencia (<i>convergence sublayer</i>)
CSI	Indicación de subcapa de convergencia (<i>convergence sublayer indication</i>)
FEC	Corrección de errores sin canal de retorno (<i>forward error correction</i>)
IDU	Unidad de datos de interfaz (<i>interface data unit</i>)
MPEG	Grupo de expertos sobre imágenes en movimiento (<i>moving pictures expert group</i>)
PCR	Referencia de reloj de programa (<i>programme clock reference</i>)
PDU	Unidad de datos de protocolo (<i>protocol data unit</i>)
QOS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RS	Reed Solomon
SAP	Punto de acceso al servicio (<i>service access point</i>)
SAR	Subcapa de segmentación y reensamblado (<i>segmentation and reassembly sublayer</i>)
SC	Cómputo de secuencia (<i>sequence count</i>)
SDU	Unidad de datos de servicio (<i>service data unit</i>)
SSCS	Subcapa de convergencia específica de un servicio (<i>service specific convergence sublayer</i>)
TS	Tren de transporte (<i>transport stream</i>)

4 Aspectos relativos a la aplicación

La presente Recomendación trata de las señales de televisión con codificación MPEG 2 y toma en consideración el caso en que las señales se codifican con una velocidad binaria constante. Este es un requisito obligatorio para aplicar la presente Recomendación.

Se supone que las señales MPEG 2 se codifican en forma de un tren de transporte, según se define en la Recomendación H.222.0, porque en este último documento se menciona que «el tren de transporte está diseñado para utilización en entornos donde es probable que haya errores, tales como almacenamiento o transmisión en medios con pérdidas o ruidosos». Sin embargo, la presentación de señales en forma de un tren de transporte no es obligatoria.

Como se especifica en la Recomendación H.222.0, el tren de transporte (TS) MPEG 2 está organizado en paquetes de longitud fija de 188 octetos.

5 Aspectos relativos al servicio

La Recomendación I.362 contiene una clasificación de servicios basada en los atributos de la relación de temporización entre el origen y el destino, la velocidad binaria y el modo con conexión. En particular, la Recomendación I.362 establece que los servicios clase A tienen los siguientes atributos:

- se requiere una relación de temporización entre el origen y el destino;
- velocidad binaria constante;
- modo con conexión.

El transporte de señales de televisión puede tener los atributos que corresponden a la clase A, de modo que el transporte de señales de televisión se puede considerar como un servicio clase A en relación con la RDSI-BA. Además, en la Recomendación I.362 se dan ejemplos de servicios de clase A entre los que figura el vídeo a velocidad binaria constante. Asimismo, dicha Recomendación I.362 muestra la relación entre clases de servicio y tipos de AAL. En la Recomendación I.362 se indica que para la prestación de servicios a velocidad binaria constante se utiliza la AAL tipo 1.

Conviene señalar que el TS de MPEG 2 posee medios [referencia de reloj de programa (PCR)] para recuperar el reloj del usuario de la AAL que transmite. En consecuencia, las señales de televisión con codificación MPEG 2 pueden transportarse también por medio de la AAL tipo 5 cuando se asigna a las conexiones una calidad de servicio (QOS) apropiada.

La variación del retardo de célula (CDV) en el ATM-SAP depende, entre otros factores, del tamaño de la red y del volumen y características del tráfico transmitido. Se supone que el valor de CDV puede ser del orden de 1 a 3 ms para el tráfico CBR. Por ejemplo, si la realización del decodificador H.222.0 sólo permite aceptar una CDV inferior al mencionado valor en su entrada, y si la CDV no se compensa en el AAL-SAP, la adaptación de red (véase la Figura 1) debe efectuar la reducción necesaria de la CDV. El método para reducir la CDV en la función de adaptación de red, de ser necesario, depende de la realización.

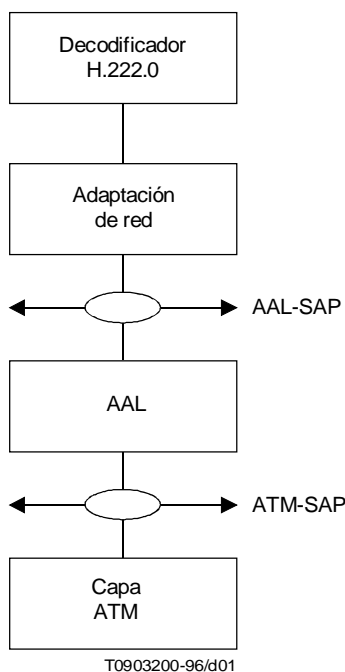


FIGURA 1/J.82

El parámetro de prioridad de pérdida de célula (CLP) de la célula presentada se fija en alta prioridad. El bit CLP se define en la Recomendación I.361, y su utilización en los servicios de velocidad binaria constante se trata en la Recomendación I.150.

6 Especificación de la AAL

Básicamente, la finalidad de la AAL es mejorar la calidad de servicio proporcionada por la capa ATM con miras a satisfacer los requisitos de servicio. Para la distribución de señales de televisión, además de los requisitos de tiempo real, puede ser necesario mejorar la seguridad contra la pérdida de células. Si no se los contrarresta, los eventos de pérdida de células pueden producir efectos parásitos inaceptables para los usuarios. Por tanto, la AAL utilizada para el transporte de señales de televisión puede tener que proporcionar capacidades de corrección de pérdida de células.

Las AAL tipo 1 y tipo 5 se especifican en las Recomendaciones I.363.1 e I.363.5. En la descripción de la AAL tipo 1 se han definido cuatro subcapas de convergencia (CS). En particular, una CS se dedica al transporte de señales vídeo. Esta CS es apropiada para el transporte de señales de televisión.

La AAL tipo 1 puede utilizarse para todas las aplicaciones vídeo CBR con codificación MPEG 2. La AAL tipo 5 puede utilizarse para las aplicaciones vídeo CBR con codificación MPEG 2 que tienen requisitos de QOS menos estrictos. La AAL tipo 5 puede requerir la realización de algunas funciones en capas superiores para compensar una menor QOS en el AAL-SAP.

7 Funciones de la AAL tipo 1 para el transporte de señales MPEG 2

El tamaño de los paquetes del TS MPEG 2 se ha especificado en relación con la cabida útil de la SAR-PDU de la AAL tipo 1, es decir, 47 octetos. Como resultado, un paquete del TS contiene exactamente cuatro cabidas útiles de SAR-PDU cuando se utiliza la AAL tipo 1.

Las funciones y protocolos de la AAL tipo 1 que se han de utilizar son las descritas en la Recomendación I.363.1. Las funciones de la CS para el transporte de señales vídeo son las descritas en la Recomendación I.363.1. Estas funciones se enumeran detalladamente a continuación.

7.1 Tratamiento de la información del usuario de AAL

La longitud de la unidad de datos de servicio de AAL (AAL-SDU) es un octeto.

En el punto de acceso al servicio AAL (AAL-SAP) no se utiliza el parámetro «estructura».

Se utiliza el parámetro «situación» en el AAL-SAP receptor siempre que se considere que los datos contienen errores, permitiendo así aplicar las medidas adecuadas en las capas más altas, por ejemplo, fijar el bit «indicador de error de transporte» en la capa de paquete de TS.

7.2 Tratamiento de la variación del retardo de célula (CDV)

Es obligatorio aplicar esta función para mantener los valores residuales de CDV en el punto de acceso al servicio AAL (AAL-SAP) dentro de límites compatibles con las especificaciones relativas a las indicaciones de tiempo MPEG 2 de la Recomendación H.222.0. Se utiliza una memoria tampón para realizar esta función. En caso de subutilización de la memoria tampón, es obligatorio que la CS mantenga la integridad del cómputo de bits insertando el número apropiado de bits ficticios. En caso de desbordamiento de la memoria tampón, es obligatorio que la CS mantenga la integridad del cómputo de bits eliminando el número apropiado de bits ficticios.

7.3 Tratamiento de las células perdidas y las células insertadas erróneamente

Las células perdidas o insertadas erróneamente en la AAL tipo 1 se detectan utilizando un cómputo de secuencia (SC) de 3 bits que permite detectar hasta seis ocurrencias consecutivas de pérdida de célula y una ocurrencia de célula insertadas erróneamente. El procesamiento de la SC para las operaciones de SC se describe en la Recomendación I.363.1.

7.4 Tratamiento de la relación de temporización

Para establecer una relación de temporización entre el origen y el destino se requiere una sincronización de extremo a extremo. El método que se ha de utilizar es el de reloj adaptativo descrito en la Recomendación I.363.1. Este método es apropiado porque en el caso de transporte de programas vídeo no es necesario satisfacer las especificaciones de fluctuación lenta de fase de la Recomendación G.823. Además, el método de reloj adaptativo no se basa en el empleo de un reloj de referencia externo.

7.5 Corrección de errores en los bits y células perdidas

En la CS para el transporte de vídeo descrita en la Recomendación I.361.1 se propone facultativamente la utilización de un método basado en la corrección de errores sin canal de retorno (FEC) para el transporte de vídeo unidireccional. Este método se basa en una combinación de códigos Reed-Solomon (RS) y el entrelazado de octetos: el tamaño del entrelazador es 128 cabidas útiles de SAR-PDU (es decir, 128×47 octetos, que se denomina la CS-PDU), y se utilizan códigos Reed-Solomon (128, 124).

Este método se utilizará para la corrección de errores y células perdidas en el caso del transporte de programas vídeo en ATM.

La capacidad de corrección es de hasta cuatro pérdidas de célula (consecutivas o no) en un grupo de 128 células, y de hasta dos octetos con errores en un bloque de 128 octetos. Como se especifica en la Recomendación I.363.1, la utilización del modo borradora es obligatoria.

Cuando se detectan errores no corregidos se utiliza el parámetro «situación» en la AAL-SAP para informar a las capas más altas, como se indica en 7.1.

La estructura de la CS-PDU es sincronizada por el bit de indicación de la subcapa de convergencia (CSI) que se pone a «1» para la primera cabida útil de SAR-PDU de la CS-PDU.

El retardo de procesamiento depende de la velocidad binaria y corresponde a la duración de $124 \times 47 \times 2$ octetos (en la AAL-SAP).

Además, el comienzo del entrelazador corresponde al comienzo de un paquete de TS (el entrelazador contiene exactamente 31 paquetes de TS).

8 Funciones de la AAL tipo 5 para el transporte de señales MPEG 2

Las funciones y protocolos de la AAL tipo 5 que se han de utilizar son los descritos en la Recomendación I.363.5. Se utilizan la SAR y la CPCS. La SSCS es nula.

Los paquetes de TS de MPEG 2 se hacen corresponder con la AAL tipo 5. Para ello, se hacen corresponder 1 a N paquetes de TS de MPEG 2 con la SDU de la AAL tipo 5, donde N es un número entero. Puede ser necesario un relleno para cumplir esta condición. Esta correspondencia se denomina correspondencia «1 a N».

El valor de N es 2, a menos que se establezca un valor diferente mediante señalización, conforme se especifica en la Recomendación Q.2931, en el momento del establecimiento de la llamada en el caso de las llamadas conmutadas, o mediante la información de suministro en el caso de las llamadas no conmutadas.

La correspondencia se especifica como sigue:

- 1) Cada SDU de la AAL tipo 5 contendrá N paquetes de TS de MPEG 2, salvo si quedan menos de N paquetes en el tren de transporte. Cuando queden menos de N paquetes en el TS, la CPCS-SDU final contendrá todos los paquetes restantes.
- 2) Para garantizar un nivel máximo de interfuncionamiento, todos los equipos deben admitir al menos el valor $N = 2$ (tamaño máximo de la CPCS-SDU = 376 octetos).
- 3) Cuando el valor de N se establece mediante señalización (aplicando los procedimientos de negociación relativos a la CPCS-SDU máxima de la AAL tipo 5 definidos en la Recomendación Q.2931) o en el momento del suministro, el tamaño máximo de la CPCS-SDU de la AAL tipo 5 es de $N \times 188$ octetos. N es un número entero. El tamaño por defecto de la CPCS-SDU es de 376 octetos, lo que corresponde a dos paquetes de TS ($N = 2$).

La Figura 2 ilustra la correspondencia 1 a N cuando se hacen corresponder dos paquetes de TS con la SDU de la AAL tipo 5 ($N = 2$).

En el transporte de señales MPEG 2 con la AAL tipo 5 se utiliza el servicio en modo mensaje.

8.1 Tratamiento de la información del usuario de AAL

La AAL-SDU se pasa por la interfaz de la CPCS en exactamente una CPCS-IDU. Cuando se entregan facultativamente datos corrompidos al usuario de la CPCS se asocia a la entrega una indicación de error.

8.2 Tratamiento de la variación del retardo de célula (CDV)

La AAL tipo 5 no compensa la CDV. Si esta función es necesaria, las capas por encima de la AAL deben efectuar una compensación apropiada.

8.3 Tratamiento de los errores en los bits, las células perdidas y las células insertadas erróneamente

La detección de los bits con errores se efectúa mediante el campo CRC 32 de la sección de cola de la CPCS-PDU. La detección de las células perdidas o insertadas erróneamente se efectúa en la CPCS mediante el campo longitud. Mediante la CRC y una comparación del número de octetos recibidos con la longitud indicada, la AAL tipo 5 puede ser capaz de determinar la pérdida de células. Toda entidad receptora de la AAL tipo 5 debe ser capaz de descartar la AAL-SDU si se detecta un error. Además, algunas realizaciones pueden admitir la entrega facultativa de unidades AAL-SDU corrompidas al usuario, con una indicación de los errores detectados. Esto es una opción local.

8.4 Tratamiento de la relación de temporización

Si esta relación es necesaria, debe ser proporcionada por las capas por encima de la AAL.

8.5 Corrección de errores en los bits y células perdidas

La AAL tipo 5 no ofrece este tipo de funcionalidad.

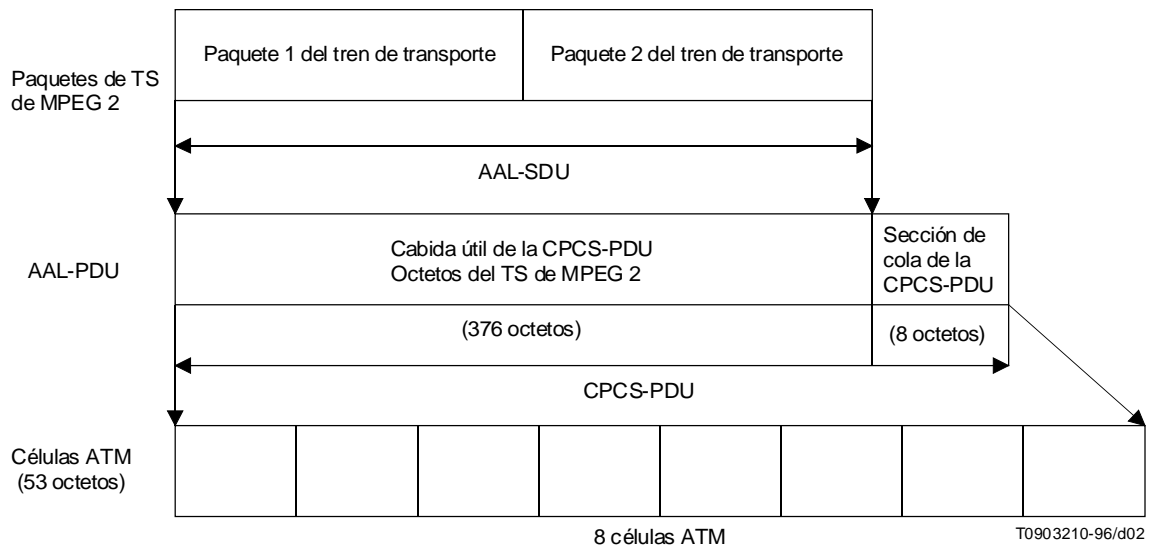


FIGURA 2/J.82

**Correspondencia 1 a N de paquetes de TS de MPEG 2
con la AAL tipo 5 cuando N = 2**