

International Telecommunication Union

ITU-R
Radiocommunication Sector of ITU

Recomendación UIT-R BT.2137-0
(12/2020)

**Tecnologías aplicables a las interfaces del
Protocolo Internet para la producción
de programas**

Serie BT
Servicio de radiodifusión
(televisión)



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

Series	Título
BO	Distribución por satélite
BR	Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión
BS	Servicio de radiodifusión (sonora)
BT	Servicio de radiodifusión (televisión)
F	Servicio fijo
M	Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos
P	Propagación de las ondas radioeléctricas
RA	Radioastronomía
RS	Sistemas de detección a distancia
S	Servicio fijo por satélite
SA	Aplicaciones espaciales y meteorología
SF	Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo
SM	Gestión del espectro
SNG	Periodismo electrónico por satélite
TF	Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias
V	Vocabulario y cuestiones afines

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2021

© UIT 2021

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

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.2137-0

**Tecnologías aplicables a las interfaces del Protocolo Internet
para la producción de programas**

(2020)

Alcance

La producción de programas utilizando una red gestionada de Protocolo de Internet (IP) recurre a tecnologías de diversos ámbitos, como el transporte de medios, la señalización, la sincronización y los códecs. La presente Recomendación brinda orientación acerca de cómo elegir las tecnologías aplicables a la producción de programas en tiempo real que utilizan interfaces basadas en IP en una red gestionada.

Palabras clave

Interfaz IP, producción de programas, intercambio de programas, RTP, PTP, IPv4 e IPv6

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que se dispone de una transmisión IP de alta velocidad a través de redes de telecomunicación de área extensa;
- b) que el IP puede transportar diversas señales, incluidas señales de audio/vídeo sin comprimir en tiempo real, señales de audio/vídeo comprimidas en tiempo real, datos auxiliares y datos que no son en tiempo real;
- c) que es necesario especificar numerosos elementos técnicos, como el transporte de medios, la señalización, la sincronización y los códecs, para garantizar la interoperabilidad entre los dispositivos conectados con interfaces IP,

reconociendo

- a) que el Protocolo de Transporte en Tiempo Real (RTP) por IP especificado en la RFC 3550 del IETF puede transportar diversos datos de medios, como audio/vídeo sin comprimir, audio/vídeo comprimido y datos auxiliares;
- b) que se ha publicado la serie SMPTE ST 2110, que admite el transporte por separado de señales de audio, vídeo y auxiliares sin comprimir por RTP;
- c) que el Protocolo de Tiempo de Precisión (PTP) especificado en la norma IEEE 1588 se ha utilizado ampliamente para la sincronización, y que su utilización para sincronizar dispositivos destinados a la producción de programas se especifica en las normas SMPTE ST 2059-1 y ST 2059-2;
- d) que se han desarrollado sistemas de codificación de imágenes ligeros, entre los que se cuentan el ISO/IEC 21122-1, también conocido como «JPEG XS», para el transporte eficiente de las señales UHDTV con ancho de banda reducido,

recomienda

que cuando se implemente una interfaz IP para la producción de programas, se tengan en cuenta los perfiles enumerados en el Anexo 1.

Referencias

- SMPTE ST 337: Format for Non-PCM Audio and Data in an AES3 Serial Digital Audio Interface.
- SMPTE ST 338: Format for Non-PCM Audio and Data in AES3 – Data Types.
- SMPTE ST 2022-6: Transport of High Bit Rate Media Signals over IP Networks (HBRMT).
- SMPTE ST 2059-1: Generation and Alignment of Interface Signals to the SMPTE Epoch.
- SMPTE ST 2059-2: SMPTE Profile for Use of IEEE-1588 Precision Time Protocol in Professional Broadcast Applications.
- SMPTE ST 2110-10: Professional Media Over Managed IP Networks: System Timing and Definitions.
- SMPTE ST 2110-20: Professional Media Over Managed IP Networks: Uncompressed Active Video.
- SMPTE ST2110-22: Professional Media Over Managed IP Networks: Constant Bit-Rate Compressed Video.
- SMPTE ST 2110-30: Professional Media Over Managed IP Networks: PCM Digital Audio.
- SMPTE ST 2110-31: Professional Media Over Managed IP Networks: AES3 Transparent Transport.
- ISO/IEC 21122-1: Information technology – Low-latency lightweight image coding system – Part 1: Core coding system.
- IETF RFC 3190: RTP Payload Format for 12-bit DAT Audio and 20- and 24-bit Linear Sampled Audio.
- IETF RFC 3551: RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control.
- IETF RFC 4301: Security Architecture for the Internet Protocol.

Anexo 1

Perfiles de interfaces IP para la producción e intercambio de programas

1 Descripción de perfiles

Los perfiles especifican las restricciones aplicables a las especificaciones y los valores de sus parámetros, y por tanto limitan las capacidades necesarias para enviar/recibir y procesar los paquetes IP. Los perfiles también pueden utilizarse para indicar puntos de interoperabilidad entre implementaciones de dispositivos particulares.

Cada perfil especifica una combinación de especificaciones aplicadas y sus valores de parámetros restringidos que todos los dispositivos que se ajusten a ese perfil deben soportar.

2 Perfiles de vídeo

2.1 Perfil de vídeo básico

El perfil de vídeo básico es el que ofrece la máxima interoperabilidad entre dispositivos en el marco de esta Recomendación. Cuando un dispositivo no puede comunicarse con los demás dispositivos utilizando los otros perfiles descritos en esta Recomendación, debe intentar utilizar el perfil de vídeo básico. En el perfil de vídeo básico se puede utilizar IPv4 o IPv6.

Cuando sea necesario proteger las señales de vídeo contra el acceso no autorizado, se puede utilizar la arquitectura de seguridad para el protocolo de Internet (IPSec) versión 3, especificada en la IETF RFC 4301 para encriptar los paquetes IP que transportan un objeto SDP y las señales de vídeo.

CUADRO 1

Parámetros y sus restricciones del perfil de vídeo básico

Elemento técnico	Parámetros y sus restricciones
Subimagen	No utilizado
Codificación de imagen	No utilizado
Sincronización	SMPTE ST 2059-1 y ST 2059-2
Protocolo de la capa de transporte para vídeo	SMPTE ST 2110-10 y ST 2110-20
	Tamaño de UDP de hasta 1 460 bytes
Versión IP	IPv4 o IPv6
Encriptado de paquetes IP	Puede utilizarse IPSec para encriptar paquetes IP

2.2 Perfil de vídeo comprimido

El perfil de vídeo comprimido permite utilizar el ancho de banda de forma más eficiente gracias a la codificación de imágenes. Para señalar el esquema de codificación de imágenes aplicado se recurre al Protocolo de Descripción de Sesiones (SDP) conforme a la norma SMPTE ST 2110-22. El formato de la carga útil RTP para las imágenes codificadas se especifica en las RFC del IETF. Para la versión IP en el perfil de vídeo comprimido, se utiliza IPv4 o IPv6.

Cuando las señales de vídeo comprimido deban protegerse contra el acceso no autorizado, podrá utilizarse la versión 3 de IPSec para encriptar los paquetes IP.

CUADRO 2

Parámetros y sus restricciones del perfil de vídeo comprimido

Elemento técnico	Parámetros y sus restricciones
Subimagen	JPEG-XS (ISO/IEC 21122-1)
Codificación de imagen	SMPTE ST 2059-1 y ST 2059-2
Sincronización	RTP/UDP conforme al SMPTE ST 2110-10
	Tamaño de UDP de hasta 1 460 bytes
Protocolo de la capa de transporte para vídeo	IPv4 o IPv6
Versión IP	Puede utilizarse IPSec para encriptar paquetes IP

3 Perfiles de audio**3.1 Perfiles de audio PCM y no PCM**

El perfil de audio PCM y no PCM se define para el transporte de señales de audio. El audio y los datos no PCM pueden utilizarse conforme a lo especificado en SMPTE ST 337 y ST 338. Para la versión IP en el perfil de audio PCM y no PCM, se utiliza IPv4.

Cuando las señales de audio PCM o no PCM deban protegerse contra el acceso no autorizado, podrá utilizarse la versión 3 de IPSec para encriptar los paquetes IP.

CUADRO 3

Parámetros y sus restricciones del perfil de audio PCM y no PCM

Elemento técnico	Parámetros y sus restricciones
Versión de IP	IPv4
Protocolo de la capa de transporte	RTP/UDP conforme al SMPTE ST 2110-10
	Tamaño de UDP de hasta 1 460 bytes
Sincronización	SMPTE ST 2059-1 y ST 2059-2
Formato de la cabida útil	L16: muestras de datos audio de 16 bits especificadas en IETF RFC 3551 L24: muestras de datos audio de 24 bits especificadas en IETF RFC 3190 AM824: formato de transporte AES3 especificado en SMPTE ST 2110-31
Tipo de datos	PCM lineal (16 bits o 24 bits) especificado en SMPTE ST 2110-30 Audio y datos no PCM especificados en SMPTE ST 337 y ST 338
Encriptación de paquetes IP	Puede utilizarse IPSec para encriptar paquetes IP

4 Otros perfiles

La interfaz digital en serie (SDI) se utiliza de manera generalizada en la producción e intercambio de programas. El perfil SDI se define para transportar toda la carga útil de la señal SDI que contiene vídeo, audio y datos auxiliares a través de entornos IP. Para la versión IP en el perfil SDI, se utiliza IPv4 o IPv6. Cuando las señales SDI deban protegerse contra el acceso no autorizado, podrá utilizarse la versión 3 de IPSec para encriptar los paquetes IP.

CUADRO 4

Parámetros y sus restricciones del perfil SDI

Elemento técnico	Parámetros y sus restricciones
Codificación de imagen	No utilizado
Transporte de medios para vídeo	SMPTE ST 2022-6
Transporte de medios para audio	
Versión de IP	IPv4 o IPv6
Encriptado para paquetes IP	Puede utilizarse IPSec para encriptar paquetes IP