

## INFORME 1207

(1990)

## MODELO DE REFERENCIA PARA LA RADIODIFUSIÓN DE DATOS

1. Introducción

El estudio y desarrollo de los sistemas y servicios de radiodifusión de datos avanza por diversos caminos tales como el relativo a los canales de televisión y sonido en la radiodifusión terrenal y por satélite.

Para facilitar la normalización de los sistemas de radiodifusión de datos y la evolución futura de estos sistemas, es necesario elaborar un modelo de referencia común para la radiodifusión de datos.

En particular, la utilización de dicho modelo de referencia facilitaría la descripción e introducción de la radiodifusión digital de servicios integrados (RDSI) que podría incluir teletexto, imágenes estáticas, señales sonoras, señales de audio de alta fidelidad, facsímil, datos y otros tipos de información.

En la Recomendación 653 del CCIR se describen los sistemas de teletexto estableciendo un paralelismo respecto al modelo de capas de la ISO para la arquitectura de sistemas abiertos. Este modelo por capas puede también servir como base del desarrollo de un modelo de referencia común para la radiodifusión de datos en el que las cuatro capas inferiores describan el sistema de radiodifusión de datos y las tres superiores caractericen en forma general el servicio.

2. Definición

Radiodifusión de datos: radiodifusión de información codificada para ser recibida en un equipo adecuado de tratamiento de datos.

3. Modelo de capas para la radiodifusión de datos

La fig. 1 presenta una organización jerárquica de funciones de comunicación para la radiodifusión de datos en la que los elementos funcionales de cada nivel jerárquico no se refieren a realizaciones específicas sino a los aspectos lógicos globales que se consideran suficientes para caracterizar el servicio y la calidad de todo sistema típico.

Según este modelo funcional, los servicios pueden darse distribuyendo la información en agrupamientos lógicos, pasando éstos a las capas inferiores para la transmisión y, tras la recepción, reconstituyendo la información en la forma adecuada para su uso por el receptor.

En adelante, los nombres de las capas son los adoptados por la ISO en la norma ISO 7498 (1984) "Basic reference model for open systems interconnection" (modelo de referencia básico para la interconexión de sistemas abiertos).

## CAPA 1: Física

En un sistema dado de transmisión por radiodifusión esta capa se refiere a la transmisión eléctrica de la señal de datos e incluye elementos tales como la velocidad binaria y la forma de los impulsos.

**CAPA 2: Enlace de datos**

Esta capa incluye funciones lógicas relacionadas con la transmisión de datos tales como las técnicas de sincronismo de la trama digital y los procedimientos correspondientes de control de error, y los formatos de datos.

**CAPA 3: Red**

Esta capa incluye funciones lógicas relacionadas con la multiplexación, la demultiplexación y el control de errores en los paquetes de datos de los distintos flujos de comunicación. Ejemplos de tales funciones son el direccionamiento de los canales de datos y el secuenciamiento de los paquetes de datos.

**CAPA 4: Transporte**

Esta capa realiza la función de distribución de los datos en forma adecuada para asegurar la transferencia de un punto a otro por medios tales como la aleatorización, cuando proceda, y la segmentación de datos en grupos de información, entregándolos a las capas inferiores para que sean transmitidos a un punto distante, reconstituyendo allí los grupos de información y disponiéndolos en la secuencia adecuada.

**CAPA 5: Sesión**

Esta capa incluye las funciones de manejo de datos destinadas a ayudar al usuario a acceder a los servicios.

Como ejemplo de tales funciones están el control de acceso y la selección de información.

**CAPA 6: Presentación**

Esta capa comprende las funciones necesarias para la presentación de información correspondiente a cada aplicación que puede incluir textos, imágenes, sonidos y otros tipos de datos procesables.

**CAPA 7: Aplicación**

Esta capa se refiere a la utilización práctica de las facilidades potenciales que ofrecen las capas inferiores para un tipo dado de servicio.

Como ejemplos se mencionan el titulado, la telológica, el teletexto cíclico, los datos bursátiles, la telemúsica, etc.

Modelo de referencia ISO	Radiodifusión de datos	
Capa	Función principal	Clasificación
7 Aplicación	Utilización de información al nivel de aplicación	Protocolo de información de servicio
6 Presentación	Conversión y presentación de información	
5 Sesión	Selección de la información y acceso a ella	
4 Transporte	Identificación de grupos de datos	Sistema de radiodifusión de datos
3 Red	Identificación de canales lógicos	
2 Enlace de datos	Enlace con la unidad de transmisión lógica	
1 Física	Transmisión física	

FIGURA 1- Estructura de capas de la radiodifusión de datos

En el anexo figura un ejemplo que ilustra la viabilidad del modelo de referencia para describir un servicio de radiodifusión de soporte lógico usando el canal radioeléctrico de frecuencia modulada, que funciona en Italia.

#### ANEXO I

##### RAI-Radiodifusión de soporte lógico

##### Descripción del protocolo de comunicación

En Italia se ha desarrollado un sistema de radiodifusión de soporte lógico y ficheros de datos en canales de sonido FM denominado RAI-Radiológica. [Amato y otros, 1987 y CCIR, 1986-90 a y b]. A continuación se describe su protocolo de comunicación estructurado en siete niveles jerárquicos de acuerdo con la estructura ISO/OSI.

1. CAPA FÍSICA

Unidad de información: bit

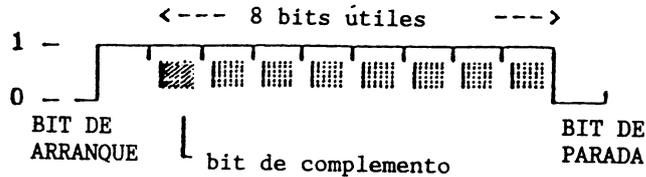
Características físicas y eléctricas de la señal:

- interfaz RS-232 entre el computador de transmisión y el codificador de banda de base (CCITT V-21);
- codificación diferencial bifase de la banda de base (Código de nivel Manchester);
- velocidad binaria: 4 800 bit/s;
- modulación de frecuencia

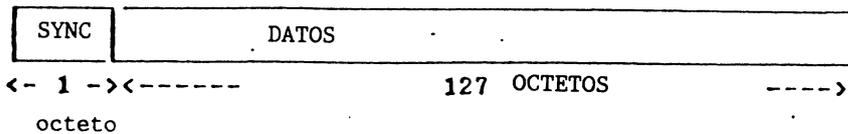
2. CAPA DE ENLACE DE DATOS

Unidades de información:

- Caracteres RS-232 (10 bits, 1 bit de ARRANQUE, 8 bits de datos útiles, 1 bit de PARADA).



- La UNIDAD DE DATOS de 128 octetos se compone de 1 octeto de CODIGO DE TRAMA seguido por 127 octetos de datos.



Procedimientos de transmisión:

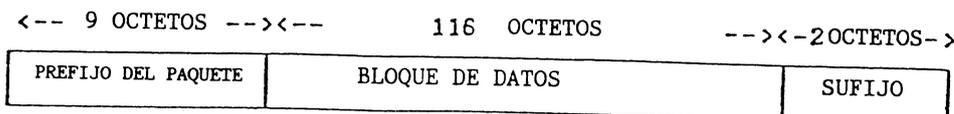
El octeto de sincronismo (01111110) se utiliza para el sincronismo de trama en el receptor.

3. CAPA DE RED

Unidad de información:

- PAQUETE DE DATOS (127 octetos), se compone de:
- PREFIJO DEL PAQUETE (ENCABEZAMIENTO)
- BLOQUE DE DATOS
- SUFIJO DEL PAQUETE (VRC)

El primer octeto del prefijo es el tipo de paquete (TP) que define la estructura del paquete con arreglo a 4 configuraciones posibles. Para TP = 0 (configuración por defecto) la estructura del paquete de datos es la siguiente:



- El PREFIJO DEL PAQUETE (9 octetos) se compone de:

- a) TIPO DE PAQUETE, TP; 1 octeto; cuatro configuraciones posibles (con distancia de Hamming igual a 5) [notación hexadecimal]: 00, E3, 1F, FC.
- b) DIRECCION DEL PAQUETE (DP): identificación de los paquetes de datos que pertenecen al mismo fichero de datos. Se compone de dos códigos Hamming entrelazados (8,4). Ofrece identificación de hasta  $2^8 = 256$  canales de datos distintos.

Se reservan dos valores de DP para ficheros particulares:

DP = 0 para el FICHERO MENU (véase el nivel 5)  
DP = 1 para el FICHERO COMENTARIO (véase el nivel 5)

c) INDICE DE CONTINUIDAD (I): permite reconstruir la secuencia lógica del fichero transmitido (I = 0 es el primer paquete del fichero, I = N - 1 el último). Se compone de 3 bloques de códigos Hamming entrelazados (8,4); 12 bits útiles (I1 es la mitad del octeto más significativo).

d) NUMERO DE PAQUETES (N): es el número total de paquetes en el fichero. Se compone de 3 bloques de códigos Hamming entrelazados (8,4); 12 bits útiles (N1 es el medio octeto más significativo).

- BLOQUE DE DATOS: 116 octetos de datos útiles.

- SUFIJO DE DATOS (VRS): está compuesto por los dos octetos de redundancia de un código cíclico de detección de errores con el polinomio generador de la Recomendación V. 41 del CCITT.

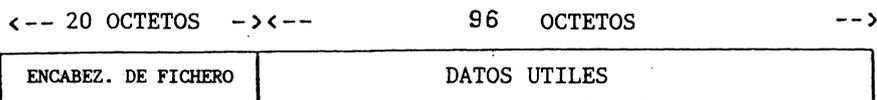
#### 4. CAPA DE TRANSPORTE

Unidad de información:

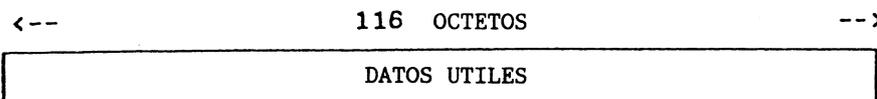
- FICHERO DE DATOS (116 octetos) transmitidos en los bloques de datos de los paquetes.

Los bloques de datos pueden adoptar dos configuraciones:

- para I = 0 (primer paquete del fichero de datos) el bloque de datos se compone del ENCABEZAMIENTO DE FICHERO (20 octetos) y de 96 octetos de DATOS UTILES:



- PARA I ≠ 0 el bloque de datos se compone de 116 octetos de datos útiles:



A continuación se transmite UN FICHERO DE DATOS en la sección de datos útiles de los paquetes.

El ENCABEZAMIENTO DE FICHERO (20 octetos) lleva información de interés para el fichero de datos, es decir:

- número de octetos útiles en el último bloque de datos (I = N - 1).
- tipo de codificación del fichero de datos (véase el nivel 6).
- tipo de máscara de aleatorización.
- informaciones de cifrado.
- número de repeticiones futuras del fichero transmitido.
- nombre del fichero (8 caracteres ASCII (max) + . + 3 caracteres ASCII de extensión siguiendo las reglas MS-DOS.).

#### 5. CAPA DE SESIÓN

Se dan las siguientes funciones de tratamiento de datos:

- para la transmisión cíclica de varios ficheros: el FICHERO MENU da los nombres de los ficheros tal como se indican en el ENCABEZAMIENTO DE FICHERO de cada fichero de datos y la familia de computador que puede ejecutar los programas transmitidos y el FICHERO COMENTARIO;
- para una sola transmisión de un fichero: construcción de un FICHERO VACIO (FICHERO DE DATOS compuesto por todo ceros) para facilitar la recuperación del sincronismo en el receptor.

En el extremo receptor se efectúan los procedimientos siguientes:

- intercambio de información con el usuario;
- adquisición de los FICHEROS MENU y COMENTARIO;
- adquisición del fichero seleccionado;
- almacenamiento de ficheros en soporte magnético.

#### 6. CAPA DE PRESENTACIÓN

Conversión y presentación de la información de datos procesables.

#### 7. CAPA DE APLICACIÓN

Utilización práctica de las facilidades potenciales que ofrecen las capas inferiores para el servicio RAI-Radiológica.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMATO, P., COMINETTI, M., MORELLO, A. y TOSONI, N.S. [1987] RAI - Radiosoftware: nuovo sistema per impiego nei programmi radiofonici MF, RAI Centro Ricerche, Technical Report no. 87.

#### Documentos del CCIR

[1986-90]: a. GITM 10-11/5 CP3 (Italia); b. GITM 10-11/5 CP14 (Italia).