

SECCIÓN 11B: SERVICIOS AFINES DE TELEVISIÓN

INFORME 802-3*

SERVICIOS ADICIONALES QUE UTILIZAN CANALES DE RADIODIFUSIÓN

(Cuestión 29/11, Programas de Estudios 29A/11, 29C/11, 29H/11)

(1978-1982-1986-1990)

1. Introducción

Muchos países difunden actualmente información y otros servicios por un canal de televisión, además de los servicios normales de televisión. Para la mayoría de esos servicios se utilizan la transmisión digital de datos, siendo probablemente los más conocidos actualmente los sistemas de teletexto descritos en el anexo I a la Recomendación 653. Los sistemas que utilizan técnicas analógicas, o una combinación de técnicas digitales y analógicas, están también dentro del alcance de este Informe.

En el cuadro I se establece una clasificación de servicios adicionales, e incluye también, a fin de que sea completo, los servicios que utilizan los canales de radiodifusión sonora.

El presente Informe contiene los siguientes puntos:

- el punto 2 que trata de los métodos de multiplaje y organización de los sistemas de radiodifusión de datos,
- el punto 3 sobre los servicios que utilizan sistemas de radiodifusión de datos,
- el punto 4 trata de sistemas para proveer acceso condicional a los servicios,
- el punto 5 que trata de sistemas de televisión de imágenes fijas (TVIF).

2. Sistemas de radiodifusión de datos digitales**2.1 Métodos de multiplaje dentro del canal de televisión**

Los recientes trabajos para definir métodos para la radiodifusión de señales de televisión, sonido y datos por un canal de satélite han conducido a la descripción de nuevos sistemas de multiplexación, y la adaptación de uno de éstos a la radiodifusión terrenal se describe en [CCIR, 1986-90a]. Para facilitar la referencia y asociación con otros Informes del CCIR, se mencionan los diferentes métodos bajo la aplicación para la cual han sido elaborados originalmente.

2.1.1 Métodos para radiodifusión terrenal**a) Multiplaje por distribución en el tiempo (MDT)**

Actualmente, la mayoría de los sistemas utilizan este método con inserción de las señales de datos en las líneas de televisión, en el tiempo de supresión de trama («líneas de datos»), o en el tiempo de supresión de línea de la señal video. Los sistemas de teletexto descritos en el anexo I a la Recomendación 653 utilizan líneas de datos que, en ausencia de las señales de imagen de televisión, pueden extenderse en el tiempo de trama activa, así como el tiempo de supresión de trama; de este modo, se preservan las señales de línea de televisión y de sincronización de trama.

* Este Informe deberá señalarse a la atención del CCITT.



CUADRO 1 – Clasificación de los servicios adicionales identificados que pueden facilitarse por sistemas de radiodifusión de datos

Servicios adicionales ⁽¹⁾	Multiplaje en el canal de radiodifusión de televisión		⁽²⁾ Multiplaje en el canal de radiodifusión sonora
	Multiplaje por distribución en el tiempo (MDT)	Multiplaje por distribución de frecuencia (MDF)	Canal MA o MF
1. Teletexto	Informes 802 (§ 3.1) y 956; CG Recomendaciones 653 y 655		
2. Subtitulado	Informes 802 (punto 3.2.1) y 1080; Recomendación 653		
3. Identificación de programas y servicio	Informes 802 (punto 3.2.2) y 1073; Recomendación 653		Informe 463 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
4. Control de la entrega de programas	Informes 802 (punto 3.2.3) y 1073; Recomendación 653 Informe 1226		Informe 463 ⁽⁴⁾
5. Sonido de calidad vocal	Informe 802 (punto 3.2.4.1), Informe 958, Informe 954, Informe 632, Informe 1073	Informe 795 ⁽²⁾ ⁽³⁾ Informe 954 Informe 632 ⁽³⁾	Informe 632 ⁽³⁾
6. Sonido sintetizado	Informe 802 (punto 3.2.4.2); Recomendación 653		
7. Radiodifusión de audiografía	Informe 802 (punto 3.2.5)		Informe 463 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
8. Datos para procesamiento (incluido telesoporte lógico)	Informe 802 (punto 3.2.6)		Informe 1061
9. Radiodifusión de hora y fecha en forma codificada	Informes 802 (punto 3.2.6.1), 1073 y 1078; Recomendación 653		
10. Servicios de datos independientes	Informes 802 (punto 3.2.7) y 1073; Recomendación 653	Informe 1073	Informe 463 ⁽⁴⁾
11. Radiodifusión de facsimil	Informe 802 (punto 3.2.8)	Informe 795 ⁽²⁾ ⁽³⁾	Informe 463 ⁽⁴⁾
12. Televisión de imágenes fijas	Informe 802 (punto 4) ⁽³⁾		Informe 463 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾

Nota. – Se da por supuesto que la modulación es digital de no indicarse expresamente lo contrario.

⁽¹⁾ Pueden emplearse técnicas de acceso condicional con televisión y sonido y cualquiera de los servicios adicionales 1-12. Véanse el punto 3.3 del presente Informe, los Informes 1073 y 1079 y la Recomendación 653.

⁽²⁾ La Comisión de Estudio 10 está estudiando los sistemas para estos servicios.

⁽³⁾ Este servicio puede asegurarse parcialmente con modulación analógica.

⁽⁴⁾ Pese a no referirse al «teletexto», el Informe 463 sí se ocupa de la transmisión de informaciones suplementarias, incluidos los textos emitidos por canales de radiodifusión sonora MF.

En el Informe 958 se mencionan algunas posibilidades para la incorporación de la información de sonido en la señal video en radiodifusión terrenal. Sería posible obtener una capacidad estimada correspondiente a 4 canales de sonido de alta calidad en los sistemas de 625 líneas. Semejante técnica tal vez constituya una oportunidad para la radiodifusión de datos.

Se está estudiando la influencia de la señal de datos en las relaciones de protección de televisión, y se dispone de algunos resultados a este respecto en la Recomendación 653 para televisión B o G/PAL de 625 líneas. En [CCIR, 1982-86a], figuran algunos resultados recientes relativos a la protección del servicio de radiodifusión de datos para el sistema de televisión L.

b) *Multiplaje por distribución de frecuencia (MDF)*

Algunas administraciones europeas han seleccionado el sistema NICAM 728 [CCIR, 1986-90b y c; BBC/IBA, 1987] que se recomienda para los sistemas de televisión B, G, H e I en la Recomendación 707 para usarlo cuando se introduzca la transmisión de sonido multicanal en los servicios de televisión terrenales. Este sistema utiliza una portadora adicional modulada digitalmente para suministrar dos canales de sonido digitales de alta calidad y una pequeña capacidad adicional de transmisión de datos. Los dos canales de sonido pueden utilizarse para transmitir una sola señal estereofónica o dos señales monofónicas independientes. Alternativamente, uno o los dos canales de sonido pueden utilizarse para la transmisión transparente de datos. Véase el Informe 795.

2.1.2 *Métodos de multiplaje para radiodifusión por satélite*

Figura información sobre este punto en los siguientes Informes del CCIR:

- Informe 632: «Servicio de radiodifusión por satélite (sonora y de televisión). *Métodos de modulación más adecuados desde el punto de vista técnico*».
Si bien este Informe trata principalmente de métodos de modulación, contiene alguna información sobre multiplaje.
- Informe 954: «Métodos de multiplaje para la emisión de varias señales digitales de sonido y también de señales de datos de radiodifusión.»
En este Informe se describen dos métodos de multiplaje conocidos como «sistema A» o «continuo», que es un sistema MDF, y «sistema B» o «descontinuo», que es un sistema MDT.
- Informe 1073: «Normas de televisión para el servicio de radiodifusión por satélite.»
Se describen en él varios sistemas bien elaborados previstos para la radiodifusión de datos, y conocidos como C-MAC/paquetes, D2-MAC/paquetes, B-MAC y subportadora digital/NTSC.

Estos sistemas permiten una compartición de toda la capacidad de canales prevista por la CAMR-RS-77 entre los diferentes servicios. Se prevén medios para facilitar a los usuarios el acceso a los diferentes servicios posibles dentro de cada canal de la CAMR y de los diferentes canales de la CAMR. Para más información sobre este aspecto, véase el punto 3.2.2.

a) *Multiplaje por distribución en el tiempo (MDT)*

En el Informe 1073, se describen varios sistemas MDT:

- C-MAC/paquetes: Sistema de multiplaje en radiofrecuencia con capacidad de velocidad binaria de unos 3 Mbit/s, aproximadamente.
- D-MAC/paquetes: Sistema de multiplaje en banda de base que utiliza la codificación duobinaria; velocidad binaria disponible: 3 Mbit/s, aproximadamente.
- D2-MAC/paquetes: Sistema de multiplaje en radiofrecuencia con capacidad de velocidad binaria de 1,5 Mbit/s, aproximadamente.
- B-MAC: Sistema múltiplex en banda de base que utiliza codificación cuaternaria con una capacidad de velocidad binaria de 1,6 Mbit/s aproximadamente.

La representación en banda de base de los miembros de la familia MAC/paquetes (D, D2, HD) puede distribuirse mediante enlaces digitales. Cuando esos enlaces utilizan técnicas de compresión de datos, es importante que los esquemas de codificación de canal sean transparentes a todas las estructuras MDT, incluidos los datos de intervalo de trama y de trama completa. En [CCIR, 1986-90c] se ha propuesto una codificación de canal en el nivel jerárquico de 140 Mbit/s.

Se prevé que los servicios de radiodifusión de datos por satélite utilizarán progresivamente el multiplexaje digital de sonido/datos. En un periodo de transición, con las normas actuales de datos puede adaptarse a la transmisión en el intervalo de supresión de trama de cualquier señal de televisión. Esto sería conveniente para el suministro desde un principio, de determinados servicios de subtítulo multilingüe, pero la rápida adopción del teletexto con transmisión en el multiplex de sonido/datos, conforme se propone en [CCIR, 1986-90d], facilitará la introducción compatible de la técnica AD-MAC.

En la República Federal de Alemania se realizaron pruebas de radiodifusión de datos con un sistema de 20,48 Mbit/s destinado originalmente sólo a la radiodifusión sonora por canales de satélite en la banda de 12 GHz. Con este sistema (véase el Anexo II al Informe 215-6) podrían transmitirse 16 canales estereofónicos ó 32 canales monofónicos de alta calidad. Puede utilizarse uno o varios canales para la radiodifusión de datos. Cada canal monofónico ofrece una capacidad altamente protegida de 352 kbit/s (para una relación C/N = 12 dB la PBE es igual a $8,1 \times 10^{-8}$) junto con una capacidad de datos no protegida de 96 kbit/s. En condiciones típicas de recepción la PBE es despreciable [Assmus, 1989].

b) *Multiplexaje por distribución de frecuencia (MDF)*

En el Informe 1073 se describe un sistema denominado subportadora digital/NTSC, que utiliza una subportadora modulada digitalmente, con una capacidad de velocidad binaria de 2,0 Mbit/s aproximadamente.

2.2 *Organización del multiplex*

La organización del multiplex de datos se define por un determinado número de características y parámetros relativos a la fuente de datos disponible y al modo de compartición:

- fuente de datos disponible;
- método de multiplexaje de datos procedentes de diferentes fuentes;
- identificación de un canal de datos;
- número de canales de datos disponibles;
- especificación de un canal de datos.

En el anexo I a la Recomendación 653, se hace una descripción general de los sistemas de radiodifusión de datos utilizados principalmente para el servicio de teletexto. Se explica el uso de una técnica de transmisión de paquetes para radiodifusión de datos, basada en las cuatro capas inferiores del modelo de referencia de la ISO para interconexión de sistemas abiertos (ISA).

Del mismo modo, el multiplex de sonido/datos de los sistemas de radiodifusión directa por satélite MAC/paquetes, descrito en el Informe 1073, utiliza una estructura de multiplexaje de paquetes para atribuir la capacidad digital disponible a las diferentes fuentes de sonido y datos.

2.3 Interfaces digitales y protocolos para transmisión y recepción

Suele ser necesario proveer interfaces que permitan la transmisión de datos digitales desde cierto número de fuentes diferentes. Como la radiodifusión es un medio de transmisión unidireccional, no es posible adaptar las características de la transmisión para que se ajusten a los requisitos del equipo de recepción en cada caso particular. Por consiguiente, debe adaptarse la velocidad de transmisión de cada fuente a la velocidad binaria disponible, habida cuenta de la prioridad relativa de cada fuente. Por ejemplo, el sonido puede tener la máxima prioridad y los subtítulos una prioridad mayor que el teletexto. Este interfaz se ha definido en [Bliveau y otros, 1980], la regulación de la velocidad binaria mediante el empleo de un procedimiento de «toma de contacto» en el extremo de emisión.

Por otra parte, debe tenerse a menudo en cuenta el interfaz, y su compatibilidad, con otras redes de datos. Por ejemplo, se describe en [CCIR, 1982-86a] el interfaz de un sistema de televisión de imágenes fijas con varios canales de datos telefónicos.

Se ha demostrado que definiendo el tipo de Datos de Propósito General (DPG) de la componente MAC/paquete [CCIR, 1986-90e], mediante la utilización de protocolos extremo a extremo se puede facilitar la operación con otros tipos de redes de telecomunicaciones solamente a las capas II y III de ISA [BSB, 1989]. La naturaleza unidireccional del servicio de radiodifusión hace que los actuales protocolos extremo a extremo "sin conexión" sean apropiados.

3. Servicios adicionales de radiodifusión que utilizan la capacidad existente dentro de un canal de televisión

3.1 *Servicio de teletexto*

La definición del servicio de teletexto es la siguiente:

Servicio de radiodifusión de datos digitales que pueden transmitirse bien sea integrados en la estructura de una señal de televisión analógica o utilizando métodos de modulación digital. El servicio está destinado primordialmente a la visualización de textos o de material gráfico en forma bidimensional, reconstruidos a partir de datos codificados, en la pantalla de receptores de televisión debidamente equipados.

En la Recomendación 653, se recomiendan cuatro sistemas de teletexto para su adopción a escala internacional. Se describen en el anexo I a dicha Recomendación 653 como sistemas A, B, C y D, que indican:

Sistema A : sistema propuesto por Francia

Sistema B : sistema propuesto por el Reino Unido

Sistema C : sistema propuesto por Canadá

Sistema D : sistema propuesto por Japón

Existe actualmente abundante documentación sobre el desarrollo de esos sistemas, y en [Cominetti, 1985] se hace una descripción general de los mismos. En la bibliografía figuran muchas referencias. En el Informe 956, se mencionan, especialmente, los resultados de pruebas prácticas y de estudios teóricos, (Volumen XI, parte 1, XVI Asamblea Plenaria, Dubrovnik, 1986).

Puede ser necesario el intercambio y la combinación de páginas de diferentes fuentes de datos de teletexto cuando haya que componer un programa de un contenido o estructura determinados, por ejemplo, un programa regional que deba incluir partes de un programa de teletexto nacional. Además de la utilización de diferentes líneas de datos en el intervalo de supresión de trama de la señal de televisión para diferentes programas de teletexto o la interconexión de dos o más computadores de teletexto a través de enlaces de datos, podría utilizarse un dispositivo «combinador de teletexto» para combinar páginas procedentes de varios ciclos de entrada, intercambiar páginas definidas previamente y suprimir páginas no deseadas. Con el combinador se pueden insertar también, sin complicaciones, subtítulos «en cinta» dentro del ciclo de un programa existente [CCIR, 1982-86b].

3.2 *Sistemas para otros nuevos servicios*

Los servicios enumerados a continuación también se basan en la radiodifusión de datos. El número de estos servicios va en aumento. Algunos de ellos pueden facilitarse también mediante sistemas de teletexto.

3.2.1 *Subtitulado (leyendas en recuadros)*

Durante años se ha utilizado el servicio de subtitulado asociado a los servicios de teletexto o como sistema dedicado en la «línea 21» [Lentz y otros, 1978]. Se han desarrollado métodos y equipos operacionales mejorados [Holmberg y otros, 1981; Lambourne, 1983; Baker y otros, 1984]. El subtitulado ofrecido mediante la radiodifusión de datos puede ser plurilingüe y multinivel [CCIR, 1978-82a, Sechet, 1980a y b]. En Francia se han fabricado y presentado equipos de producción de subtitulado plurilingüe dotado de la gestión independiente de los distintos idiomas. Esta posibilidad es especialmente importante con el advenimiento de los satélites de radiodifusión directa. Los sistemas actuales de producción sólo permiten la difusión de subtítulos elaborados de antemano. Todavía están estudiándose sistemas que permitan la producción de subtítulos en tiempo real o ligeramente diferido [Renoullin y Pinon, 1985].

El servicio de subtitulado sólo está limitado, respecto del número de idiomas diferentes que pueden ofrecerse simultáneamente, por el recurso de transmisión. Sin embargo, un máximo razonable se sitúa en aproximadamente 10 a 20 idiomas o niveles en condiciones de explotación normales.

La transferencia de los datos de subtítulo para su transmisión puede ser rápida y directa, bajo la forma en que deba ser transmitida directamente, o bien a velocidad de datos inferior. En este último caso, es necesaria una velocidad mínima de datos en serie de 130 bytes por segundo, para la transferencia o registro de los subtítulos en un idioma simultáneamente con el material del programa principal [CCIR, 1982-86c]. En caso de poderse aceptar un pequeño aumento del tiempo mínimo entre subtítulos, para la transferencia o el registro podrían emplearse, para un solo canal de subtítulo (es decir, 100 bytes por segundo), los «bits de usuario» del código horario de la UER [UER, 1982].

En [CCIR, 1982-86c], se presentan también algunas estadísticas relativas a los servicios de subtítulo por medio de los sistemas de teletexto A y B.

El intercambio internacional de programas de televisión que contiene datos de subtítulo se trata en [CCIR, 1982-86d].

3.2.2 *Identificación del servicio y del programa*

Cuando pueden recibirse muchas transmisiones de radiodifusión, especialmente cuando un canal RF podría transportar varios servicios, programas o elementos de información independientes, se presenta la necesidad de radiodifundir datos que ayuden al usuario:

- facilitando el acceso al canal RF deseado,
- definiendo la configuración exacta de los diferentes componentes de señal dentro del canal RF (si éste varía de vez en cuando),
- facilitando el acceso al servicio deseado, es decir, uno de los diferentes servicios dentro de un canal RF (un servicio puede tener varias componentes de diferentes tipos).

En la radiodifusión directa por satélite, es probable que puedan recibirse en cada punto un gran número de transmisiones. Para cada transmisión, es probable que pueda disponerse de varios servicios. Por tanto, es conveniente adoptar un sistema de identificación común y general dentro de la zona geográfica a la que se da servicio con arreglo a un plan regional, como es establecido por la CAMR-RS-77.

Como ejemplo, el sistema de identificación del servicio dentro de la familia de sistemas MAC/paquetes de la UER se basa en el empleo de un canal de datos dedicado dentro del múltiplex de sonido/datos digital, junto con el envío de datos de control del canal RF y del múltiplex MDT en la línea 625. El procesamiento de los datos de control del canal RF y del múltiplex MDT permite al receptor separar la parte analógica del múltiplex MDT, es decir la imagen, de su parte digital constituida por el múltiplex de paquetes. El procesamiento de la información transmitida por el canal dedicado de acceso a los diversos servicios, a las diferentes componentes de cada servicio y a los elementos de programa dentro de cada servicio. Semejante sistema podría también constituir la base de un sistema de identificación del servicio y del programa para la radiodifusión terrenal.

3.2.3 Control de entrega de programas

El sistema de control de entrega de programas facilita la grabación de los programas mediante magnetoscopios. El servicio debe comprender la información que permita al espectador la preselección de los programas que desea grabar, y la información para poder identificar el momento en que se emiten los programas.

La UER ha armonizado los estudios realizados en la República Federal de Alemania con un sistema conocido como VPS (Video Programming System) que utiliza datos codificados bifase a 2,5 Mbit/s [CCIR, 1982-86e] y funciones similares incluidas en la especificación del sistema B de teletexto que funciona a una velocidad de unos 7 Mbit/s, pero que incluye medios adicionales de protección contra errores. Los principios operacionales del sistema de la UER y su especificación [CCIR, 1986-90f] se resumen en el Informe 1226 de CCIR.

3.2.4 *Sonido*

3.2.4.1 *Sonido de calidad vocal*

En Italia se ha desarrollado un sistema experimental [Ardito y otros, 1980; CCIR, 1978-82b] que proporciona un canal de comentarios a un programa de teletexto, o canales vocales auxiliares a un programa de televisión con fines multilingües.

El comentario sonoro se multiplexa en el tiempo con el programa de teletexto y utiliza la misma estructura de la señal de datos. En el sistema propuesto las pausas vocales se aprovechan para reducir la ocupación media del canal.

3.2.4.2 *Sonido sintetizado*

Este tipo de servicio puede facilitarse, por ejemplo, por medio de los sistemas B y D de teletexto (anexo I a la Recomendación 653), y permite acompañar, en caso necesario, el texto y los gráficos con música sintetizada. Se ha previsto agregar esta facilidad a los demás sistemas de teletexto (punto 3.1).

3.2.5 *Audiografía radiodifundida*

Un servicio denominado "audiografía" [CCIR 1974-78a] continúa siendo objeto de estudios en Francia, aunque todavía no ha sido puesto en servicio. Se propone que los servicios incluyan el sonido con la información gráfica correspondiente, lo que permitirá la reconstrucción de un dibujo a medida que se esté ejecutando (teledibujo o teleescritura).

Entre sus posibles aplicaciones, podríamos incluir la transmisión de programas educativos (cursos) a base de las explicaciones de un profesor y de esquemas, fórmulas, etc., en la pizarra. Así, pues, la pantalla de televisión asociada al sistema de recepción viene a ser una pizarra electrónica que reproduce a distancia las señales.

3.2.6 *Datos para procesamiento*

La importancia de estos servicios crece rápidamente. Suponen la radiodifusión de datos destinados al procesamiento mecánico, pero no primordialmente para reproducir una imagen en la pantalla de televisión del usuario. El mejor ejemplo conocido de este tipo de servicio es el de «telesoporte lógico». De modo general, el servicio de «telesoporte lógico» facilita programas de computador para que el público en general los utilice en sus computadores personales.

Los servicios de «telesoporte lógico» difundidos como parte de un servicio de teletexto han sido objeto de experimentos hace ya varios años [Vivian y Overington, 1978], y se ofrecen actualmente como servicio público en algunos países [CCIR, 1982-86g].

La RAI ha introducido en Italia un sistema para la radiodifusión de programas de computador y ficheros de datos por canales de sonido a la velocidad de 4 800 baudios, en lugar del programa sonoro principal [Amato y otros 1987; CCIR, 1986-90g]. Este sistema, denominado Radiosoftware que funciona actualmente en la tercera red de radio MF se basa en un protocolo de comunicaciones [CCIR, 1986-90h] estructurado de acuerdo con el modelo de ISA de la OSI, cuya flexibilidad permite el uso del sistema en otros medios de radiodifusión, tales como subportadoras digitales asociadas con canales de televisión o de radiodifusión sonora. Estas aplicaciones se encuentran en estudio.

El sistema Radiosoftware también se ha ensayado en Italia, en el sistema de dos portadoras de sonido para televisión (Informe 795). Los resultados de las pruebas de laboratorio [CCIR, 1986-90i] indican que, durante la transmisión del sonido monofónico de los programas de televisión, el segundo canal de sonido puede utilizarse para transmitir datos a 4,8 kbit/s, sin que se vea afectada la calidad del sonido y la imagen en los receptores de televisión domésticos.

Bajo la denominación general de «datos para procesamiento» puede haber otros servicios destinados al control a distancia de aparatos (con exclusión de los servicios de entrega de programas). Un ejemplo de ello es la difusión de señales de datos a pequeña velocidad para la conmutación a distancia (véase el Informe 1061).

3.2.7 *Radiodifusión de hora y fecha en forma codificada*

La hora y la fecha son elementos de información importantes en radiodifusión. Si la radiodifusión atraviesa límites de zonas horarias, especialmente la procedente de satélites de radiodifusión, es deseable una convención común cuando se difunden la hora y la fecha en forma codificada. Las Recomendaciones 457 y 460 prevén dicha convención y su uso en radiodifusión se propone en [CCIR, 1982-86g]. El Informe 1078 trata más detenidamente este asunto.

3.2.8 Servicios de datos independientes

Los servicios de datos independientes utilizan los sistemas de radiodifusión de datos para difundir varios tipos de datos destinados a terminales apropiados conectados a los receptores de datos, y que normalmente requieren facilidades de acceso condicional (véase el punto 4). En este caso, a diferencia de los demás servicios, la organización de los datos incumbe al usuario. Como ejemplos de servicios que han sido ya utilizados en la explotación, puede citarse la transmisión de:

- boletines de agencias de noticias
- listas de tarjetas de crédito sustraídas
- soportes lógicos educativos para centros de enseñanza.

Se utiliza actualmente para esos servicios el sistema de radiodifusión de paquetes de datos explotado en Francia y denominado DIDON [CCIR, 1974-78b; Noirel, 1975; Blineau y otros, 1980].

La BBC ha suministrado un servicio de radiodifusión de datos en el Reino Unido desde 1985 bajo la marca registrada de BBC "DATACAST". Aunque puede usarse con cualquier forma de cifrado y de acceso condicional capaz de ser utilizado en un enlace de datos transparente unidireccional, se ha desarrollado un sistema particular para esta aplicación [Wright, 1987]. En el Informe 1079 se da más información.

ORACLE-AIRCALL ha suministrado un servicio de radiodifusión de datos en el Reino Unido desde 1985 asociado con el servicio de teletexto utilizando el sistema de teletexto B, radiodifundido mediante la red de transmisores de la IBA del Reino Unido. De la amplia gama de técnicas aplicables, este servicio ha seleccionado una forma particular de aleatorización de datos y control de acceso. El servicio transporta tanto páginas de datos como datos independientes. En el Informe 1079 se da más información.

En los comienzos del funcionamiento del SRS en el Reino Unido, la distribución de datos generales a grupos de usuarios abiertos o cerrados hará uso del tipo de Datos de Propósito General (DPG) de la componente del servicio MAC/paquete [CCIR, 1986-90e].

En [CCIR, 1986-90j] se describe un servicio de transmisión de datos a diversos usuarios, de alto grado de fiabilidad, en la señal de TV analógica.

3.2.9 *Facsimil radiodifundido*

Se ha desarrollado en Japón un sistema de facsimil por radiodifusión en el que la señal se transmite multiplexada con un canal sonoro de televisión, haciendo uso de la segunda subportadora. El sistema permite transmitir igualmente al receptor señales de facsimil analógicas o digitales [CCIR, 1986-90k, véase el Informe 795].

4. *Sistemas para proveer acceso condicional a los servicios*

La facilidad de acceso condicional puede aplicarse a todos los servicios, incluidos los de televisión. Los métodos destinados a controlar el acceso requieren el uso de técnicas de cifrado, conjuntamente con las de aleatorización. En noviembre de 1984 se introdujo en Francia un servicio de televisión de acceso condicional. Este servicio se explota en una red nacional de difusión terrenal utilizando las bandas I y III para los transmisores principales. Las técnicas de aleatorización empleadas consisten en un retardo pseudoaleatorio de la parte útil de las líneas de video y de inversión espectral del sonido [Marti y Mauduit, 1975]. Las operaciones de control y de gestión de los títulos de acceso se realizan simultáneamente otorgando una clave personal a cada abonado e introduciendo la clave en el decodificador mediante un teclado.

Francia realiza operaciones del servicio de radiodifusión por satélite, y en particular con el satélite TDF1, utilizando el sistema D2-MAC/paquetes y el sistema de acceso condicional Eurocrypt [CCIR, 1986-90l]. En el Anexo II al Informe 1079 figura una descripción general de este sistema.

En el Reino Unido, British Satellite Broadcasting realiza operaciones del servicio de radiodifusión por satélite utilizando el sistema D-MAC/paquetes y el sistema de acceso condicional Eurocypher [CCIR, 1986-90m].

Los sistemas Eurocrypt y Eurocypher pueden utilizarse con todos los miembros de la familia de sistemas MAC/paquetes para el acceso a los servicios de televisión, teletexto, sonido y datos.

5. Sistemas de radiodifusión de imágenes fijas (TVIF) que utilizan un canal de televisión o bien un canal de banda estrecha

Los sistemas de radiodifusión de televisión de imágenes fijas se están estudiando en una serie de países. Estos estudios incluyen sistemas digitales y analógicos para transmisión por canales de televisión o de banda estrecha. Los sistemas analógicos se dividen a su vez en sistemas de campo completo y de múltiplex de línea.

5.1 Estudios en la URSS

En la URSS se han realizado estudios [CCIR, 1978-82c] sobre la transmisión de señales digitales TVIF por canales de banda estrecha. Una posible aplicación de este sistema es la radiodifusión de señales desde un centro de información público a un gran número de usuarios.

Se han previsto algunas otras aplicaciones (por ejemplo, comunicaciones para conferencias, servicios vídeo de abonados, etc.) que están siendo estudiadas por el CCITT. La radiodifusión de esta información se basa en el uso de técnicas de multiplexación tanto de frecuencia como en el tiempo, en canales de televisión y/o en canales de radiodifusión sonora.

Se han llevado a cabo investigaciones acerca de varios parámetros técnicos, en especial con el número de imágenes por unidad de tiempo, número de bits por elemento de imagen, relación de tiempo/velocidad de bits y su influencia en la calidad del servicio [Minashin y otros, 1979]. En lo que concierne a los aspectos de transmisión, se ha demostrado que para reducir el efecto de los errores, en especial cuando se utilizan métodos de reducción de redundancia, deben emplearse códigos para corregir tanto errores simples como múltiples [Braude-Zolotarev y otros, 1979].

Experimentos hechos en la URSS con la transmisión de imágenes fijas por líneas de conexión sin conmutación de redes telefónicas urbanas han demostrado que es posible lograr una corrección eficaz de errores de estructuras diversas, empleando códigos auto-ortogonales de tipo convolucional y un umbral óptimo del algoritmo de decodificación. Esa técnica permite transmitir las señales digitales de imágenes fijas prácticamente exentas de error en canales que tengan una probabilidad de error de hasta 5×10^{-3} [Braude-Zolotarev y Krasnoselski, 1982; CCIR, 1982-86h].

5.2 Estudios en Japón

El múltiplex tipo trama completa puede transmitir muchos programas utilizando una banda de frecuencias atribuida a un canal de TV. La señal consiste en una señal vídeo compuesta de una trama y una señal de sonido codificada digitalmente transmitidas por MTD [CCIR, 1974-78c; Yamane y otros 1980]. Se realizaron pruebas de transmisión utilizando el satélite de radiodifusión [CCIR, 1978-82d; Hasegawa y otros, 1980]. En cooperación entre Japón y China [Kang y otros, 1987], se realizaron experimentos reales con TV en ondas decimétricas (UHF).

El tipo múltiplex delínea puede transmitir varios programas manteniendo la compatibilidad con una TV normal. La señal vídeo se multiplexa en el intervalo de supresión de trama de una señal de TV principal, línea por línea, y la señal de sonido correspondiente se multiplexa por la portadora adicional [CCIR, 1974-78d; Harada, 1976].

Se ha desarrollado un sistema de imágenes fijas de tipo múltiplex codificado digitalmente utilizando un canal de datos de un satélite de radiodifusión de TV [CCIR, 1986-90j]. Se está estudiando un servicio mediante imágenes fijas de TVAD codificadas digitalmente y MIC de alta calidad [CCIR, 1986-90n].

5.3 Estudios futuros

Debe también prestarse especial atención a la protección de las señales de control y sincronismo de las imágenes fijas. Sobre esto se proporciona información detallada en [CCIR, 1978-82e]. Se requieren más estudios acerca de la codificación eficiente de las señales de TVIF y las señales de sonido asociadas. De igual forma se requieren ulteriores estudios a efectos de aumentar la inmunidad frente al ruido.

Los resultados de estos estudios deberán señalarse a la atención de las Comisiones de Estudio XV y XVIII del CCITT, en lo que respecta a la codificación y a la compatibilidad con las redes integradas de servicios digitales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, P., COMINETTI, M., MORELLO, A., TOSONI, N.S. [1987] - Radiosoftware: Nuovo servizio di telematica radiodiffusa. *Elettronica e telecomunicazioni* No. 5.
- ARDITO, M., BARBERO, M. y BARBIERI, G. F. [abril de 1980] Insertion of a commentary in the field-blanking interval of the television signal. *EBU Rev. Tech.*, **180**, 54-61.
- ASSMUS, U. [Febrero de 1989] - Data transmission in DSR channels. *EBU Review, Technical*, No. 233.
- BAKER, R. G., LAMBOURNE, A. D. y ROWSTON, G. [1984] *Handbook for Television Sub-titlers*, Independent Broadcasting Authority (Reino Unido).
- BBC/IBA JOINT PUBLICATION [1987] Standard for two-channel digital sound with System I television transmissions.
- BLINEAU, J., DUBLET, G., NOIREL, Y. y VARDON, J. C. [1980] DIDON: Diffusion de données par paquets - état de la technique. *Radiodif.-Télev.*, edición especial 3-80, CCETT.
- BRAUDE-ZOLOTAREV, Yu. M. y KRASNOSELSKI, I. N. [1982] Eksperimentalnye issledovaniya svertochnogo kodekas optimizirovannym porogovym dekodirovaniem (Experiments on a convolutional codec with optimized threshold decoding). *Trudy NIIR*, No. 2.
- BRAUDE-ZOLOTAREV, Yu. M., ZOLOTAREV, V. V., KRASNOSELSKI, I. N. y SHANINA, N. I. [1979] Porogovy algoritm i optimalnye priemniki maloizbytochnykh signalov (Algoritmo del umbral y receptores óptimos para señales con poca redundancia). *NIIR Proc.*, **4**.
- BSB [1989] Specifications of Transmission Systems for the Broadcasting Satellite Service (Publicación especial).
- COMINETTI, M. [febrero de 1985] Evolution of data-broadcasting standards and the role of the EBU. *EBU Rev. Tech.*, **209**, 15-23.
- HARADA, S. [febrero de 1976] Still picture multiplex television system. NHK Lab. Note 194.
- HASEGAWA, T., YANAGIMACHI, A., YOSHINO, T. y OHYA, A. [octubre de 1980] Transmission test of still-picture broadcasting signals for using the Medium-scale experimental purpose Broadcasting Satellite. NHK Lab. Note 257.
- HOLMBERG, Å. y otros [1981] Subtitling of television programmes - new method for the hard of hearing. Swedish Television Company.

- KANG, S. y otros [septiembre de 1987] - On-air experiment of multiprogramme TV broadcasting. International Symposium on Broadcasting Technology, Beijing .
- LAMBOURNE, A. D. [mayo de 1983] NEWFOR - An advanced subtitle preparation system. Independent Broadcasting Authority. *IBA Tech. Rev.*, 20.
- LENTZ y otros [junio de 1978] Television captioning for the deaf, signal and display specifications. Public Broadcasting Service Engineering Report No. 7709C.
- MARTI, B. y MAUDUIT, M. [diciembre de 1975] DISCRET, service de télévision cryptée. *Radiodif.-Télév.*, 40.
- MINASHIN, V. P., KRIVOSHEEV, M. I., CHUDOV, V. N. y KRASNOSELSKI, I. N. [1979] Tsifrovaya peredacha nepodviznykh televizionnykh izobrazhenii (Transmisión digital de imágenes fijas de televisión). *NIIR Proc.*, 2.
- NOIREL, Y. [diciembre de 1975] Un système expérimental de diffusion de données par paquets. *Radiodif. Télév.*, 40.
- RENOULLIN, J. L. y PINON, Y. [1985] Etude et réalisation d'un diffuseur de sous-titres aux normes DIDON-ANTIOPE. *Radiodif.-Télév.*, 86, 1/5.
- SECHET, C. [agosto de 1980a] Antiope teletext captioning. *IEEE Trans. Consumer Electron.*, Vol. CE-26, 3, 618-621.
- SECHET, C. [1980b] Sous-titrage des émissions de télévision par le système ANTIOPE. Congrès international sur les systèmes et services nouveaux de télécommunications, Liège, Bélgica.
- UER [1977] Spécifications de l'équipement pour signaux d'insertion de données destiné aux transmissions internationales. Tech. 3217.
- UER [1982] Code temporel de commande de l'UER pour les magnétoscopes (systèmes de télévision à 625 lignes). Tech. 3097.
- VIVIAN, R. H. y OVERINGTON, W. J. G. [septiembre de 1978] Telesoftware makes broadcast Teletext interactive. IEEE Conf. Publ. No. 166.
- WRIGHT, D. T. [1987] - Conditional Access Broadcasting: Over-air Enabled system for General Purpose Data Channels. BBC Research Report.
- YAMANE, H., YANAGIMACHI, A., YAMAMOTO, Tetsuo, MASUKO, Y., YOSHINO, T., YAMADA, O., NAMBA, S., YAMAMOTO, Toshiaki y OHYA, A. [marzo de 1980] Still-picture broadcasting system: NHK Tech. Monograph 29.
- Documentos del CCIR*
- [1974-78]: a. 11/366 (Francia); b. 11/61 (Francia); c. _____ 11/310 (Japón); d. 11/32 (Japón).
- [1978-82]: a. 11/304 (Francia); b. 11/122 (Italia); c. 11/118 (URSS);
d. 11/77 (Japón); e. 11/318 (URSS).
- [1982-86]: a. _____ 11/325 (URSS); b. 11/117 (Alemania (República Federal de));
c. 11/330 (UER); d. 11/366 (Australia); e. 11/370 (Alemania (República Federal de)); f. 11/74 (Reino Unido); g. 11/53 (UER); h. 11/89 (URSS).
- [1986-90]: a. 11/14 (Francia); b. 11/44 (Suecia); c. GITM 10-11/5-41 (Reino Unido);
d. GITM 10-11/5-36 (UER); e. GITM 10-11/3-115 (UKIBA);
f. GITM 10-11/5-66 (UER); g. 10/74 (Italia); h. 10/75 (Italia);
i. 11/470 (Italia); j. 11/420 (Japón); k. 11/423 (Japón);
l. GITM 10-11/3-116 (Francia); m. GITM 10-11/3-117 (UKIBA);
n. 11/576 (Japón).

BIBLIOGRAFÍA

- ANSI/CSA [diciembre de 1983] Videotex/teletex presentation level protocol syntax (North American PLPS). ANSI BSR X3.110/CSA T500.
- BBC, IBA, IRT [15-24 de abril de 1975] Teletext field trials in Bavaria. Disponible en la BBC o IBA.
- BLATT, J., ROSCH, G. y OSTERER, C. [noviembre de 1980] The promise of teletext for hearing impaired audiences. *IEEE Trans. Consumer Electron.*, Vol. CE-26, 4, 717-722.
- BOWN, H. G., O'BRIEN, C. D., SAWCHUCK, W. y STOREY, J. R. [noviembre de 1979] Picture description instructions (PDI) for the TELIDON videotex system. CRC Tech. Note 699E. Communications Research Centre, Canadian Federal Department of Communications, Ottawa, Ontario, Canadá.
- BRITISH TELECOM. Research Report No. 879. Videotex code extension arch.
- CCIR Informe 802-1, Servicios adicionales de radiodifusión que utilizan un canal de televisión de banda estrecha, Recomendaciones e Informes del CCIR, XV Asamblea Plenaria, Ginebra, 1982, Vol. XI – Parte 1.
- CCIR Recomendación 567-1, Calidad de transmisión de los circuitos de televisión diseñados para ser utilizados en conexiones internacionales, Recomendaciones e Informes del CCIR, 1982, XV Asamblea Plenaria, Ginebra, 1982, Vol. XII.
- CCITT – Recomendación T.101.
- EIA/CVCC [marzo de 1984] North American basic teletext specification (NABTS). EIA IS-14/CVCC TS.100.
- HUTT, P. R. [1976] The fundamentals of Teletext. Independent Broadcasting Authority (United Kingdom) E and D, Report 112/76.
- IBA [mayo de 1983] Technical Review No. 20, Teletext. Independent Broadcasting Authority, Reino Unido.
- IEE [1979] *Electron. Rev.*, Special issue on teletext.
- ISO [1973] 2022: Information processing – ISO 7-bit and 8-bit coded character sets – code extension techniques.
- ISO [1983] 6937: Information processing-coded character sets for text communication. Part 1: General information; Part 2: Latin alphabetic and non-alphabetic graphic characters.
- ISO [1984] Information processing – open systems interconnection – basic reference model DP7498.
- ITCA (Reino Unido) [mayo de 1980] Effects of multiline teletext transmission on domestic television reception. Research Report No. 126/80.
- KARWOWSKA-LAMPARSKA, A. [1984] Telewizyjne systemy cyfrowe (Digital television systems) (in Polish) Wydawnictwa Komunikacji i Łączności Warsaw.
- KRASNOSELSKI, I. N. [1981] Sincronización y control en sistemas de transmisión de imágenes fijas de televisión. *NIIR Proc.*, 1.
- KRIVOSHEEV, M. I. y otros [1980] *Tsifrovoe televidenie* (Televisión digital). Sviáz, Moscú, URSS.
- KRIVOSHEEV, M. I. y KRASNOSELSKI, I. N. [1982] Problemy peredachi dopolnitelnoi vizualnoi informatsii (Problemas de la transmisión de información visual adicional). *Tekhnika Kino i Televideniya*, 2, 45-52.
- LUCAS, K. [1976] Analysis and rationalisation of Teletext field trial results. Independent Broadcasting Authority (United Kingdom) E and D Report, 116/76.
- SCHWARTZ, C. R., POIGNET, A. y MARTI, B. [junio de 1977] Spécifications préliminaires du service de télétexte ANTIOPE. *Radiodif.-Télév.*, 47.
- SHERRY, L. A. [junio de 1976] An assessment of Teletext data transmission over the UHF television network. IBA Teletext TWG Report 10.
- STOREY, J. R., VINCENT, A. y FITZGERALD, R. [agosto de 1980] A description of the broadcast Telidon system. *IEEE Trans. Consumer Electron.*, Vol. CE-27, 3, 578-586.
- Documentos del CCIR*
- [1978-82]: 11/35 (Reino Unido); 11/44 (Reino Unido); 11/52 (Reino Unido); 11/54 (Reino Unido); 11/55 (Reino Unido); 11/341 (Francia/Canadá); 11/346 (UER).
- [1982-86]: 11/117 (Alemania (República Federal de)); 11/308 (Francia).
- [1986-90]: 10/29 (Reino Unido).
-