

SERVICIOS DE TELESOPORTE LÓGICO

(1990)

1. Introducción

La expresión "telesoporte lógico" (en inglés "telesoftware" y en francés "télélogiciel") fue utilizada por primera vez en las pruebas realizadas en el Reino Unido por la "Independent Television" en 1977 para designar la transmisión de datos codificados y de programas de computador.

El telesoporte lógico es en la actualidad uno de los servicios de radiodifusión de datos reconocidos por el CCIR (Informe 802) y responde a la definición del servicio de radiodifusión que figura en el artículo 36 del Reglamento de Radiocomunicaciones.

Las actividades descritas en el presente Informe corresponden a la definición siguiente de telesoporte lógico: el suministro, por redes de telecomunicaciones o de radiodifusión, de programas de computador y los correspondientes ficheros de datos con el objeto de que sean adquiridos y a continuación ejecutados o utilizados por terminales en ciertas condiciones, cuando proceda, de acceso y tasación.

El punto 2 del presente Informe ofrece un estudio de los servicios del telesoporte lógico operacionales y experimentales actualmente existentes en los organismos de radiodifusión. El punto 3 resume los aspectos técnicos del telesoporte lógico. Más amplia información sobre este tema figura en el anexo. El punto 4 identifica los sectores de posible normalización en el campo del telesoporte lógico.

2. Servicios de telesoporte lógico en los organismos de radiodifusión2.1 Situación actual y proyectos de futuro en el Reino Unido2.1.1 Difusión de soporte lógico por teletexto (BBC)

El servicio público regular de telesoporte lógico fue inaugurado por la BBC el 22 de septiembre de 1983. Tiene la misma condición jurídica que la radiodifusión, la televisión y el teletexto, pero con una menor prioridad y un presupuesto y un público más limitados. Tres años después de su inauguración existían unos 12 000 adaptadores de teletexto para microcomputador BBC, y este conjunto constituía el único sistema de disponibilidad general para recibir el telesoporte lógico por teletexto.



El servicio de telesoporte lógico de la BBC forma parte del servicio de teletexto (Ceefax), de cuyo director depende. El trabajo cotidiano de redacción del telesoporte lógico esta confiado a un responsable que debe igualmente encargarse de la búsqueda y comprobación de los soportes lógicos destinados a la difusión. Se aplican normas rigurosas para asegurarse de que el soporte lógico funciona de acuerdo con lo previsto, incluso en manos de un usuario inexperto.

En principio el servicio de telesoporte lógico de la BBC formaba parte de un proyecto de la BBC titulado "Computer Literacy Project" [BBC, 1983] y gran parte del material transmitido el primer año se basó en aplicaciones educativas y prácticas para escuelas, colegios y programadores aficionados. Los programas difundidos cubren aplicaciones tan variadas como la creación de una base de datos meteorológicos y el suministro de elementos de construcción de soporte lógico. Como en el caso del teletexto, fueron numerosos los usuarios del servicio que lo acogieron de manera favorable y constructiva. El servicio se concentra actualmente en una nueva generación de programas lógicos más complejos que dependen y se aprovechan de la actualización regular de datos por telesoporte lógico o por páginas normales de teletexto.

Ciertos programas lógicos son autónomos, pero en numerosos casos están destinados a completar programas de radiodifusión, sobre todo los de carácter educativo, documental o práctico.

El servicio de telesoporte lógico de la BBC fue financiado inicialmente por derechos sobre el material y por subvenciones de las autoridades de educación nacional. Actualmente es gratuito, una vez que se ha adquirido el adaptador necesario.

En el futuro será posible aumentar la capacidad del canal de datos por teletexto a trama completa, por redes de cable o por satélites de retransmisión, lo que permitirá un acceso más rápido y bases de datos más importantes. Un sistema opcional de acceso condicionado permitiría la radiodifusión de soporte lógico de valor comercial a abonados de pago.

En la actualidad casi toda la producción de soporte lógico del servicio competente de la BBC está destinada al microcomputador BBC y utiliza el lenguaje de programación y las funciones específicas de esta máquina. Es indudable que pronto será necesario difundir versiones de programas para otras máquinas. Ello ocasionará gastos y esfuerzos suplementarios al organismo de radiodifusión y reducirá el caudal global de información, pues las diferentes versiones deberán compartir el mismo canal de radiodifusión. Aunque se necesitarán diferentes versiones de los programas, deberá ser posible definir un formato común de transmisión de datos para todas las versiones.

2.1.2 Difusión de soporte lógico por teletexto (UK Independent Broadcasting) (Radiodifusión británica independiente)

En el marco del servicio de teletexto "4-tel", la Independent Television efectúa desde algún tiempo transmisiones de telesoporte lógico por la cadena "Channel 4". Esta transmisión está vinculada a una serie de emisiones titulada "4-computer buffs". Se ha definido y publicado un protocolo provisional. Se dispone de un adaptador de teletexto "Channel 4", que facilita la carga del telesoporte lógico en el computador personal del usuario. Las primeras emisiones están destinadas a los computadores personales del tipo Sinclair Spectrum, pero se espera transmitir telesoporte lógico más adelante para otros computadores personales.

2.1.3 Radiodifusión de soporte lógico (BBC)

En enero de 1984 la BBC comenzó la radiodifusión de soporte lógico utilizando el sistema BASICODE [NOS, 1984] -véase también el punto 2.3.1- en forma de inserciones cortas en un programa semanal de informática denominado "Chip Shop", y en emisiones distintas a primera hora de la noche, de unos cuarenta segundos de duración, cuatro veces por semana, por medio de transmisores en ondas métricas y kilométricas de la cadena Radio 4 UK. Tras la primera serie de programas de diez semanas de duración, los servicios de apoyo de la radiodifusión distribuyeron unos 20 000 ejemplares del folleto información y una casete audio de programas de interpretación.

La BBC adquirió más adelante los derechos de distribución para el Reino Unido de los programas de información y de interpretación BASICODE 2, y esta norma se utilizó durante la segunda serie de emisiones del "Chíp Shop" a finales de 1984, cuando se distribuyeron más de 4.000 ejemplares de casetes y folletos de una versión mejorada. Esta vez, las emisiones de soporte lógico se hacían por la mañana, lo que resultaba más cómodo desde el punto de vista de la explotación y de las preferencias del público. Se utilizó la cadena Radio 1 en ondas hectométricas y se tropezó con numerosas dificultades para grabar el soporte lógico en buenas condiciones. Como consecuencia, todos los programas se repitieron a continuación en forma de un bloque único de 20 minutos, transmitido a última hora de la tarde por una cadena en ondas métricas.

El material necesario para la recepción de las emisiones BASICODE 2 es bastante barato y su utilización no requiere grandes esfuerzos por parte del usuario, pero se ha precisado que la BBC no tenía la intención de prestar regularmente este servicio. Los usuarios pueden evidentemente recibir también emisiones BASICODE 2 transmitidas por organismos comerciales y extranjeros.

Es probable que las futuras radiotransmisiones de soporte lógico utilicen el BASICODE 2 y que estén ligadas a programas de radiodifusión determinados. Como el lenguaje es necesariamente "el máximo común múltiplo" de las funciones ofrecidas por un elevado número de máquinas diferentes, está en ciertos aspectos muy limitado, sobre todo desde el punto de vista de la presentación gráfica y de los medios de entrada/salida. Esta técnica permite pues una amplia difusión a bajo precio de programas rudimentarios. Es el método ideal de prestar servicio a un club de aficionados BASICODE 2 que desean ofrecer sus propios programas, y de hecho existe ya un intercambio importante de productos (o soportes lógicos) según este sistema en las bandas de radiodioaficionados y en la banda ciudadana. No obstante, un servicio de radiotransmisión de soporte lógico hace siempre la competencia a los programas normales, y no se puede minusvalorar el efecto causado a un oyente sorprendido inesperadamente por la audición brutal de una señal sonora de frecuencia media y alto nivel.

2.1.4 Otros canales de transmisión

Se comercializan actualmente soportes lógicos en forma de casetes audio y de disquetes, y en forma impresa, tal como listas y códigos de barras. La BBC publica ya soportes lógicos en estas formas y la radiodifusión de soporte lógico guarda con ellas la misma relación que el teletexto con los textos escritos. La radiodifusión asegura la entrega inmediata en todo el país a bajo costo, mientras que, por el contrario, un soporte material permite facilitar grandes cantidades de información a destinatarios conocidos mediante pago. El servicio de telesoporte lógico de la BBC se utiliza regularmente para mostrar extractos y ejemplos de programas de computador comercializados; puede igualmente servir para actualizar o incluso corregir los programas lógicos ya publicados.

En el Reino Unido se distribuye también soporte lógico por el sistema datavisión (videotex). Esta solución permite una entrega rápida con un método de pago simple, pero no hay que olvidar las inversiones exigidas por la creación de una fuente y los gastos de los enlaces telefónicos y del tiempo de computador.

Otros canales digitales de transmisión pueden disponer de capacidad para la difusión de soporte lógico, como el sistema RDS [UER, 1984], el sistema de multiplexaje por paquetes sonido/datos propuesto en radiodifusión por satélite (Informe 1073) y el proyecto de sistema digital de sonido estereofónico para televisión.

2.2 Situación actual y proyectos de futuro en Francia

Se han instalado y probado cadenas experimentales de producción y codificación, difusión o distribución, recepción y ejecución de soporte lógico. Los diferentes aspectos de las mismas son los siguientes:

2.2.1 Producción

En el caso de los soportes lógicos o de los ficheros existentes, no se plantea el problema de la producción y el servicio de telesoporte lógico se reduce al servicio de transporte. Se han probado varias aplicaciones de este tipo por redes de teledifusión, que deberían conducir en breve a servicios operacionales:

- radiodifusión de soporte lógico destinado a los microcomputadores utilizados en los colegios.
- radiodifusión de "listas negras" (por ejemplo número de tarjetas de crédito robadas).

Por el contrario, cuando se crea una aplicación para el soporte lógico es posible enriquecerla introduciendo en un lenguaje existente los primitivos suplementarios que permitan, por ejemplo, el acceso al módulo de visualización del teletexto o al módulo de recepción de datos. Se ha realizado un trabajo de este tipo en PASCAL UCSD (siendo el código transmitido el código P resultante de la compilación) y un trabajo análogo se realiza en BASIC.

2.2.2 Codificación

El problema de codificación se plantea cuando el soporte lógico se transmite en el marco de servicios o de infraestructuras preparadas para la videografía. En los demás casos, en particular la difusión de ficheros, la red es transparente y no se requiere ninguna precodificación.

En el contexto videográfico, la primera técnica de codificación utilizada fue la consistente en dividir cada octeto en dos cifras hexadecimales codificadas en ASCII. La técnica utilizada actualmente es la llamada técnica de "3 en 4", definida por la CEPT.

2.2.3 Transporte

a) Por redes de radiodifusión de televisión:

En el caso de la difusión de ficheros se utiliza el protocolo de transporte DIDON 3 (noción de grupo de datos, de detección de errores y de repetición sistemática).

En el contexto del teletexto (norma D2-A4), los datos codificados descritos en el párrafo precedente se transportan por subartículos protegidos por un CRC 16. Estos subartículos se reagrupan en artículos con un doble octeto de enlace. La corrección se hace por explotación de las repeticiones inherentes a la difusión cíclica.

b) Por redes de telecomunicación:

La red videotex proporciona un servicio de transporte síncrono para palabras de 7 bits + paridad, con un procedimiento de corrección de errores en modo bloques.

2.2.4 Recepción

En el marco de la videografía (transmitida o interactiva), la recepción se hace por los circuitos del terminal videográfico. No obstante, se necesitan procedimientos suplementarios de corrección de errores en radiodifusión.

Para los servicios de difusión de ficheros se utilizan equipos específicos llamados "DIDEM" (por analogía con módem). Estos equipos se presentan en forma de "cajas negras" autónomas o en forma de tarjetas de microcomputador.

2.2.5 Utilización

En los servicios de difusión de ficheros, la ejecución está asegurada por un terminal (microcomputador o terminal específico) que recibe datos del DIDEM.

Cuando se utiliza un lenguaje ampliado, el terminal debe poseer facilidades para ejecutar ese lenguaje. Se ha escrito un intérprete de código P para un terminal de teletexto con memoria ampliada.

Se han hecho experiencias de radiodifusión de telesoporte lógico con A2-Antiope.

2.3 La situación en los Países Bajos (NOS)

2.3.1 Radiodifusión de soporte lógico

El programa nacional holandés "Hobbyscoop", difundido por la NOS transmitió su primer programa de computador en 1978 y este tipo de transmisión adquirió rápidamente un carácter regular en cada una de las emisiones semanales. El programa se transmite a la totalidad de los Países Bajos en modulación de frecuencia y en ondas hectométricas por las redes Hilversum 2 y 4.

Se dirigía sucesivamente a cuatro tipos de computadores, cada uno de los cuales tenía un servicio mensual. A continuación se estableció un lenguaje común y un formato de transmisión denominado BASICODE. A partir de principios de 1983 se transmitió regularmente una versión mejorada, llamada BASICODE 2 [NOS, 1984]. Ciertos computadores exigen pequeñas modificaciones para aceptar las señales, y la mayoría deben estar provistos de un programa para interpretar las señales BASICODE 2.

Como la señal en ondas hectométricas de Hilversum 2 podía ser captada fuera de las fronteras del país, se recibieron cartas de medios informáticos británicos, alemanes, belgas y daneses que pedían mayor información. El interés manifestado fuera del país aumentó aún más cuando el servicio de radiodifusión hacia el extranjero de Radio Netherlands, que transmite a todo el mundo en ondas decamétricas, se interesó por el BASICODE. Actualmente se envía un programa en inglés de un cuarto de hora de duración, denominado "Media Network" a estaciones de radiodifusión del mundo entero que lo retransmiten a sus zonas de servicio. Dicho programa se puede captar en estaciones de Australia, Estados Unidos de América, Canadá, Suecia, Inglaterra, ciertas partes de Africa, Asia y Oceanía.

La utilización de un sistema como BASICODE exige una actualización constante para tener en cuenta los nuevos computadores.

2.3.2 Difusión de soporte lógico por teletexto

Hasta el momento no ha habido ninguna emisión regular de telesoporte lógico por teletexto. En una ocasión, durante una exposición celebrada en septiembre de 1984, la NOS realizó una demostración de telecarga de soporte lógico para computadores personales utilizando el teletexto como canal de transmisión.

2.4 La situación en Italia (RAI)

Se ha iniciado un servicio de telesoporte lógico por las redes de televisión primera y segunda.

Se ha especificado un sistema unificado para la radiodifusión de soporte lógico (software) en los canales de sonido, denominado "RAI-Radiosoftware", que funciona actualmente en la tercera cadena de radio MF.

2.4.1 Radiodifusión de soporte lógico

La primera experiencia realizada por la RAI se remonta a mayo de 1984. Durante el programa "Un cierto discurso" de la tercera cadena, se transmitieron varios programas para computadores personales como el Commodore 64, el Spectrum 48K, el Olivetti M10 y el Apple II.

La técnica de transmisión era muy sencilla: los programas se grababan en una casete con el lenguaje, formato y modulación del computador receptor y a continuación se transmitían en modulación de frecuencia durante una pausa del programa principal. El computador receptor podía leer el soporte lógico transmitido a través de la salida de auricular del receptor en modulación de frecuencia.

Este método de transmisión es muy sencillo, pues no exige interfaces entre los receptores de radio y los computadores de uso doméstico, pero el soporte lógico transmitido tiene que dirigirse a un solo modelo de computador, la velocidad de transmisión es baja y es imposible proteger adecuadamente el fichero de datos contra los errores.

A fin de superar estas limitaciones y normalizar para la radiodifusión de soporte lógico, se ha desarrollado el sistema RAI-Radiosoporte lógico para computadores de uso doméstico y personales, equipados con un interfaz serie normalizado RS-232.

Este sistema es un instrumento versátil para programas de radiodifusión de carácter educativo y financiero, pues permite la radiodifusión al usuario de soporte lógico en varios lenguajes de computador (Basic, Pascal, Assembler, etc.), y de textos y gráficos para su visualización en terminales o para almacenamiento en disco.

El sistema está preparado principalmente para su utilización en canales de banda audio (15 kHz), pero se puede emplear con éxito incluso en otros soportes físicos de radiodifusión, como por ejemplo una subportadora adicional en los canales radioeléctricos.

La velocidad binaria del sistema es de 4 800 bits por segundo, significativamente mayor que la usada en las radiodifusiones previas de soporte lógico a los computadores de uso doméstico, por la tercera red de FM de la RAI.

El sistema de recepción necesita un interfaz simple y económico, que contiene solamente unos pocos circuitos integrados comerciales (menos de 10 micro-circuitos LSI/MSI), que se pueden instalar en el módulo de extensión del computador.

El computador lleva a cabo enteramente la decodificación del protocolo de comunicaciones mediante un soporte lógico de recepción apropiado, desarrollado especialmente para los sistemas operativos de computador más comunes (por ejemplo, MS-DOS, CP/M, etc.). Este procedimiento flexible permite introducir otros modos de aplicación, en el futuro y cuando sea necesario, simplemente actualizando el soporte lógico de recepción (suministrado al usuario sobre disco flexible o por antena) y sin necesidad de modificar el interfaz del soporte físico.

El protocolo de comunicaciones, organizado de acuerdo con la estructura de 7 capas de la ISO, permite tres modos de transmisión:

- a) transmisión única de un fichero de datos;
- b) transmisión repetida de un fichero de datos;
- c) transmisión cíclica de varios ficheros de datos.

En el último caso, un "fichero de menú", adquirido automáticamente al poner en funcionamiento el computador, ayuda al usuario a elegir entre los ficheros transmitidos. Adicionalmente, un "fichero de comentario" da información relevante sobre el fichero seleccionado por el usuario (lenguaje, modalidades de ejecución, etc.).

Las pruebas de compatibilidad en laboratorio [CCIR, 1986-90a] han demostrado que el sistema "Radiosoftware" también se puede adoptar para el uso en el segundo canal de sonido del sistema de TV con dos portadoras de sonido (Informe 795) adoptado en Italia, durante la transmisión de programas de televisión de sonido monofónico, sin afectar a la calidad de la imagen ni del sonido en los receptores de televisión domésticos.

2.4.2 Difusión de soporte lógico por teletexto

La RAI ha comenzado la fase previa a la entrada en funcionamiento de su nuevo servicio de transmisión de telesoporte lógico, basado en la estructura del sistema B del teletexto CCIR.

El sistema tiene la misma velocidad de transmisión y la misma organización de datos (40 caracteres por fila) que el sistema B de teletexto y permite el uso de circuitos integrados ya disponibles (VIP 5230, EUROOCT) en el receptor. Con respecto al teletexto, difiere solamente en los niveles más altos del protocolo de transmisión. Además el sistema no necesita utilizar mecanismos de enlace especiales, tales como filas fantasmas (por ejemplo, paquetes de datos X/27). Esta información se envía por medio de una página de "configuración" especial y de unos códigos de control adicionales transmitidos en cada página.

El protocolo de comunicación del telesoporte lógico [CCIR, 1986-90b] está estructurado en siete capas jerárquicas conforme a la Recomendación 653 del CCIR. Las capas física y de enlace son iguales a las del sistema B de teletexto. La capa de red adopta el mismo formato de paquete de datos que en el sistema B de teletexto del CCIR y, en este nivel, los paquetes de datos están protegidos contra la recepción de errores por medio de los códigos de corrección de Hamming y de la detección de errores del CCIR. En la capa de transporte, los ficheros de datos están segmentados en uno o más capítulos, formado cada uno por una simple página de telesoporte lógico o un conjunto de páginas giratorias. La capa de sesión comprende la codificación de caracteres, la codificación de páginas, el enlace de capítulos, el control de acceso y la configuración de protocolo dinámico. Las capas de presentación y aplicación se refieren respectivamente a la conversión/presentación y a la utilización de los datos de radiodifusión y del soporte lógico.

Se ha puesto un interés especial en la estrategia de protección de los datos, ya que el telesoporte lógico necesita ausencia absoluta de errores en el fichero de datos recibidos. Para ello en el protocolo de comunicaciones, se utiliza un código de Hamming (40,34) entrelazado asociado a un CRC (prueba de redundancia cíclica) sobre cada fila de datos. Esto permite la corrección de errores individuales en un bloque de 40 bits y la detección de errores residuales sobre cada fila de datos.

A fin de mejorar la eficiencia del código de corrección de errores, los datos transmitidos se enmascaran mediante una secuencia pseudoaleatoria; esto impide la aparición sistemática de series de datos críticos.

Los resultados de las pruebas en laboratorio y en condiciones reales muestran que la estrategia de protección adoptada permite una recepción de datos correcta, incluso en condiciones de recepción críticas [CCIR, 1986-90c y Cominetti y otros, 1986_7].

2.5 La situación en Suecia (SR)

Hasta el momento no se han realizado en Suecia experimentos de telesoporte lógico por teletexto. La Compañía de Radio/TV Educativa (Utbildningsradio) está interesada en un servicio de este tipo destinado esencialmente a distribuir programas de computador a las escuelas.

Una forma de radiodifusión de soporte lógico actualmente utilizada es la transmisión semanal que hace un club de informática por un radiotransmisor local de Estocolmo en modulación de frecuencia. Las transmisiones se hacen utilizando directamente las grabaciones en modulación por desplazamiento de

frecuencia procedentes de ciertos computadores personales muy populares, que son diferentes para cada uno de ellos, por lo que sólo son válidas para un solo modelo a la vez. Se ha realizado también una serie experimental de tres emisiones de este tipo por una de las cadenas nacionales de radiodifusión. Se estudia el BASICODE, pero todavía no se ha utilizado.

2.6 La situación en Dinamarca (DR)

Ha habido solamente algunas experiencias limitadas de difusión de soporte lógico por teletexto. Actualmente no se prevé la introducción de este servicio.

En cuanto a la radiodifusión de soporte lógico, la segunda cadena danesa difunde soporte lógico en uno de sus programas "Bandbixen". El soporte lógico está previsto para computadores personales como BBC, Commodore, Sharp, etc. y escrito parcialmente en BASICODE. El programa se capta en toda Dinamarca en modulación de frecuencia y se transmite también en ondas kilométricas (Kalundborg 245 kHz). La transmisión tiene lugar los domingos de 0.15 a 0.45 horas.

Tras algunos problemas iniciales, los experimentos han resultado satisfactorios. Las señales de datos se transmiten 9 dB por debajo del nivel máximo y las estaciones de modulación de frecuencia se ponen en modo "retransmisor" para evitar dificultades previsibles con la red de portadora normalmente utilizada (Siemens MST 15). El transmisor de Kalundborg está alimentado por un enlace digital a 7,5 kHz.

2.7 La situación en Finlandia (YLE)

En 1983 la YLE lanzó un programa radiofónico denominado "Silikoni" y destinado a toda persona en edad de utilizar un computador. En principio constituía una sección irregular de una revista radioescolar, pero a partir de agosto de 1986 el programa se empezó a transmitir media hora a la semana y adquirió carácter autónomo, con tres colaboradores fijos, un presupuesto, y un plan de producción y de emisión. El programa tiene por objeto popularizar la utilización del computador y, en consecuencia, su nivel es muy general. A juzgar por el abundante correo recibido, este planteamiento parece adecuado. El programa está constituido por secuencias de información, entrevistas con expertos y pequeños concursos de programación destinados a los oyentes.

A partir de otoño de 1985 se han hecho experimentos de radiodifusión de soporte lógico aprovechando emisiones o programas en BASIC, generalmente destinadas a computadores Commodore 64, MSX y Spectrum, de una duración de 20 segundos a 3 minutos. No se han advertido problemas de transmisión ni de recepción. Sin embargo, el número de versiones BASIC utilizadas en los diferentes computadores no permitía llegar a todos los oyentes interesados en la misma emisión, pues cada transmisión estaba limitada por el lenguaje, el formato y la modulación de un tipo de computador determinado. Para resolver este problema la YLE prevé utilizar el sistema BASICODE de la NOS tan pronto como se resuelvan los problemas de derechos de autor [NOS, 1984].

2.8 La situación en Suiza

A título experimental la SSR ha difundido por la 2ª cadena de la radio suiza en italiano soportes lógicos específicos para ciertos tipos de computador. A largo plazo el código basicode 2+ parece insuficiente.

La sociedad Teletext AG difunde a título experimental soportes lógicos patrocinados por firmas comerciales. Se trata de soportes lógicos para los computadores personales de IBM o compatibles. No se trata todavía de un servicio regular, aunque la introducción de tal servicio forma parte de los objetivos de la Teletext AG.

2.9 Situación en Canadá

Actualmente no se ofrece un servicio de soporte lógico permanente. Sin embargo, existen facilidades para suministrar tal servicio usando la red de radiodifusión terrenal. Estas facilidades son:

- 1) El intervalo de supresión de trama de un canal de televisión, usando el sistema C de teletexto del CCIR.
- 2) Se ha definido una portadora adicional para transmisión de datos en el canal de sonido dentro del canal de televisión.
- 3) La explotación por multiplex de una comunicación subsidiaria (SCMO) en canales de radiodifusión FM, donde existe capacidad para radiodifusión de datos.

2.10 Situación en Japón

Se han examinado experimentos realizados a nivel de laboratorio sobre transmisión de soporte lógico a computadores personales. Se ha utilizado en estos experimentos la capacidad de radiodifusión de datos del sistema D de teletexto del CCIR y la capacidad del canal de datos DBS del sistema NTSC de subportadora digital (véase Informe 1073) [CCIR, 1986-90d/].

3. Aspectos técnicos del telesoporte lógico

3.1 Informaciones facilitadas por la BBC

3.1.1 Difusión de soporte lógico por teletexto

El sistema de teletexto B del CCIR ofrece un método de control de la recepción correcta y completa de cada una de las páginas y una técnica de enlace de éstas para formar una cadena de longitud indefinida. Es posible corregir los errores por lógica mayoritaria [Chambers, 1979]. Los programas de telesoporte lógico se subdividen en bloques que pueden alcanzar un kiloteto difundidos en forma de páginas enlazadas con bits especiales de control [Rayers, 1984]. Este método permite admitir cualquier lenguaje o cualquier tipo de bloque de datos para cualquier aplicación. Se pueden utilizar códigos comprimidos para mejorar el rendimiento. Las técnicas de acceso condicional al teletexto se pueden aplicar directamente al telesoporte lógico, detalladas en el anexo.

3.1.2 Radiodifusión de soporte lógico

Se utiliza el sistema BASICODE 2+ de la NOS [NOS, 1984]. Los datos se codifican a 1 200 baudios por un sistema de modulación con desplazamiento de frecuencia, ampliamente utilizado por el público en general. Para cada uno de los microcomputadores a los que se dirige el servicio existe un programa de traducción que contiene subprogramas que comienzan en números comunes de línea para realizar funciones tales como el borrado de la pantalla, dadas en el anexo.

3.2 Informaciones facilitadas por TDF/CCETT

El telesoporte lógico se basa en las infraestructuras existentes o en fase de organización para los servicios de telemática (red videotex), de teletexto o de difusión de datos. La naturaleza del telesoporte lógico exige prestar atención particular a los problemas de corrección de errores de transmisión. También se plantean con carácter más agudo que para la videografía las cuestiones de control de acceso y de tasación, que se tratan en Francia por medio de la utilización de la tarjeta de memoria.

El telesoporte lógico plantea los problemas técnicos específicos:

- el del lenguaje, que deberá ser lo más universal posible;
- el del control de ejecución para luchar contra una piratería que puede aumentar en función de la difusión del soporte lógico.

3.3 Informaciones facilitadas por la RAI

3.3.1 Radiodifusión de soporte lógico

El sistema RAI-Radiosoporte lógico [CCIR, 1986-90c, e] se ha diseñado para conseguir los siguientes objetivos:

- explotación de la máxima velocidad binaria de transmisión que se puede alcanzar con el ancho de banda de los actuales equipos de sonido y los receptores comerciales de bajo coste.
- adopción de una señal de datos de banda base sin componentes de baja frecuencia, a fin de facilitar la grabación en cinta magnética;
- insensibilidad a posibles inversiones de polaridad de la señal recibida; simplicidad y bajo coste de los interfaces de recepción de los usuarios;
- adopción de un interfaz de usuario normalizado, independiente del tipo de computador personal;
- posibilidad de actualizar el sistema para aplicaciones futuras simplemente cambiando el soporte lógico del receptor;
- explotación de la repetición del mensaje para permitir una recepción de datos correcta, incluso en malas condiciones de recepción.

Como las funciones de interfaz de usuario se han limitado solamente al tratamiento de la señal de banda base, la decodificación del protocolo para adquisición de datos por el computador, se lleva a cabo totalmente por medio del soporte lógico.

Además de la simplificación del interfaz, esta solución permite en su caso modificar el soporte lógico de decodificación, simplemente mediante la transmisión de una nueva versión a través de antena, asegurando así la máxima flexibilidad del sistema con respecto a innovaciones futuras.

Sin embargo, la parte del programa de recepción que trabaja en tiempo real, está escrita en lenguaje ensamblador y, que es específico para algunos computadores. Debido a ello, se ha desarrollado el programa de recepción para familias de computadores más usuales: las versiones basadas en los microprocesadores Z-80 y sistemas operativos CP/M y MSX, y las basadas en el microprocesador 8086 (8088) y sistemas operativos MS-DOS.

En el anexo al Informe 1207 "Modelo de referencia para la radiodifusión" se describe una configuración del protocolo de comunicaciones del sistema RAI-Radiosoporte lógico.

4. Áreas de normalización

4.1 Terminología

De la definición de telesoporte lógico se desprende claramente que un servicio de telesoporte lógico puede utilizar diferentes medios de transmisión para difundir los programas de computador y los ficheros de datos a los terminales interesados. Sería pues conveniente designar el servicio y los sistemas de telesoporte lógico previsibles por una terminología adaptada y coherente, como se ha hecho ya con el teletexto.

4.2 Acceso condicionado

Será evidentemente necesario prever servicios de telesoporte lógico con acceso controlado para asegurar el pago de los programas por un servicio de suscripción o caso por caso. Se estudian ya métodos de acceso controlado en el marco de la radiodifusión sonora y de la televisión por satélite y se podrían aplicar principios similares a los datos, como el soporte lógico y el teletexto. Evidentemente resultaría económico utilizar un método común normalizado para el cifrado de tales datos y para la distribución de la información clave correspondiente.

4.3 Transporte

Se podría definir un mecanismo de transporte utilizable en un sistema de conmutación de datos por paquetes y en el sistema de multiplexaje de paquetes de longitud fija propuesto para la difusión por satélite.

4.4 Formato de los ficheros de datos

Aunque un servicio de telesoporte lógico permita probablemente la utilización de varios lenguajes de programación, conviene definir un formato único para los datos que acompañe a los programas, de forma que represente un potencial común disponible para todas las versiones de un programa. Este factor es particularmente importante para un servicio en el que el hecho de tener que prever varias versiones de los mismos datos para las diferentes versiones del programa supondría un despilfarro de la capacidad disponible para la transmisión de datos.

4.5 Descripción

Quizá convenga definir un lenguaje normalizado para la transmisión de los detalles del servicio de telesoporte lógico, presentando una lista completa y estructurada de las opciones disponibles. Este elemento presenta puntos comunes con el canal de identificación del servicio previsto en la familia de sistemas MAC/paquetes. Este principio se podría extender útilmente para dar un resumen de las revistas de teletexto.

4.6 Lenguaje

Con cierta periodicidad se propone la adopción o creación de un lenguaje informático normalizado para el telesoporte lógico, a fin de evitar la necesidad de varias versiones de un programa para computadores diferentes. No obstante, los inconvenientes derivados de una esfera de acción limitada (máximo factor común) y la falta de perspectiva -"prueba en futuro" (una vez que se ha establecido una norma, es difícil mejorar su compatibilidad), pueden superar las posibles ventajas.

4.7 Decodificadores redefinibles

El telesoporte lógico podría ser utilizado para redefinir y modernizar el comportamiento de un decodificador de teletexto a fin de hacerle capaz de reproducir, dentro de los límites de la memoria y del tiempo de proceso disponible, imágenes fijas cualquiera que sea la forma en que están codificadas. Tal decodificador de teletexto redefinible eliminaría la necesidad de definir niveles de teletexto superiores, aunque habría que normalizar el lenguaje de redefinición.

El telesoporte lógico ha sido ya utilizado para transmitir partes de programas para modificar o mejorar el comportamiento del programa de interpretación del telesoporte lógico.

4.8 Control de la ejecución

Para impedir la reproducción ilegal (piratería) de soporte lógico, que puede esperarse que cobre mayor intensidad a medida que aumente la disponibilidad de los programas gracias al telesoporte lógico, es preciso preparar un sistema de control de ejecución que tenga por objeto luchar contra la comercialización ilícita de programas adquiridos de manera lícita como resultado de una recepción con acceso condicionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BBC [diciembre 1983] Towards computer literacy
ISBN 0 563 21079 6 publicado en 1983 por la BBC.

COMINETTI, M., MORELLO, A., PASTERO, N., TABONE, D., TASONI, N.S. /1986/ Campagna di misure per l'introduzione del Telesoftware. RAI Research Centre, Technical Report no. 86/9/I, Torino 1986.

CHAMBERS, J.P. [1979] Teletext alphabets and error protection. EBU Review (Technical) 173, febrero 1979, pp. 25-29.

NOS [marzo 1984] BASICODE 2, segunda edición revisada, marzo 1984, ISBN 90 6833 001 2. Published by NOS-Hobbyscoop, postbus 1200 BE HILVERSUM, Países Bajos.

RAYERS, D.J. [1984] The UK teletext standard for telesoftware transmissions. IERE Publication N^o. 60 "Telesoftware" 1984, pp. 1-8 ISBN 0903748 57 6.

UER [marzo 1984] Specifications of the radio-data system RDS for VHF/FM sound broadcasting - Tech. 3244.

Documentos del CCIR

[1986-90]: a. GITM 10-11/5-29 (ITALIA); b. 11/140 (Italia); c. GITM 10-11/5-4 (Italia); d. GITM 10-11/5-8 (Japón); e. GITM 10-11/5-3 (Italia).

ANEXO I

CONSIDERACIONES TÉCNICAS (BBC)

1. Difusión de soporte lógico por teletexto1.1 Modulación de datos

El telesoporte lógico de transmisión por teletexto se procesa, como si fueran datos, del mismo modo que los códigos de caracteres de las páginas normales de teletexto. La única diferencia es que se pueden incluir también octetos de paridad par. De ello puede resultar la aparición de largas cadenas constituidas por octetos todos ceros o todos unos susceptibles de perturbar la recuperación del reloj y la identificación de los límites del octeto en ciertos decodificadores.

La utilización de un código de redundancia cíclica en las páginas normales Ceefax desde hace más de tres años ha confirmado la impresión anterior según la cual la mayoría de los usuarios disfrutaban permanentemente de una recepción de teletexto prácticamente libre de errores. En particular, no es necesario prever una codificación suplementaria (por ejemplo un código de Hamming) para hacer posible la corrección de errores en recepción; basta con poder detectar los errores en cuestión con seguridad y esperar una nueva difusión de los datos erróneos. Evidentemente se puede utilizar una lógica mayoritaria en ciertas partes de la página [Chambers, 1979] a fin de hacer posible la recepción correcta de una página completa, incluso si ninguna transmisión se recibe perfectamente.

1.2 Formato de transmisión

Se ha preparado un formato para la transmisión de soporte lógico de computador por teletexto en colaboración con otros organismos de radiodifusión, la industria y, en particular, la empresa Acorn Computers, que produce el microcomputador BBC [Rayers, 1984]. Este formato se ha concebido para todo tipo de lenguaje, que se identifica al principio de cada página. Ofrece la posibilidad de traducir códigos de ocho bits en códigos de siete bits dentro de la gama de codificación normal de caracteres o la de utilizar la totalidad de la capacidad de ocho bits del teletexto. La primera posibilidad produce un tren de caracteres que pueden en principio ser transcritos e interpretados en papel, en tanto que la utilización de los ocho bits ofrece mejor rendimiento pues no aumenta la longitud del mensaje.

El formato permite redefinir la interpretación de los octetos para el resto del mensaje. Ello permite la sustitución de una cadena de caracteres frecuentemente utilizados por un solo octeto, y de esta manera se pueden invocar varias instrucciones de decodificación predefinidas. Estas instrucciones, como las que bloquean el lanzamiento del programa después de la carga y las propias instrucciones de redefinición, se realizan en forma de subrutina en el decodificador.

Se pueden procesar los datos para su transmisión siempre que se puedan almacenar en forma de fichero en un sistema de discos del microcomputador BBC. Cuando se utiliza el método de siete bits, los octetos que no correspondan a códigos de caracteres van precedidos de un octeto "aumentado" o "disminuido" y modificado por la adición o sustracción del número decimal 88. A continuación se agrupan los códigos para constituir bloques de 920 octetos (páginas de teletexto) con la repetición del protocolo necesario al principio. Un octeto "aumentado" o "disminuido" no se reparte entre dos bloques ni tampoco corta las líneas de Basic, lo que simplifica la interpretación y la carga a partir de cualquier punto del programa.

Se han tomado medidas particulares para los programas escritos en BBC Basic. En este caso las palabras clave se reparten en forma de octetos únicos comprendidos entre 80 y FE hexadecimal en el interior del microcomputador BBC. Se ha decidido sustituir estos elementos por palabras clave abreviadas para la transmisión.

1.3 Posibilidad de evolución del telesoporte lógico

El protocolo y el formato de transmisión de datos, incluidos los programas de soporte lógico, por teletexto están concebidos pensando en su aplicación general. En particular pueden ser utilizados para la mejora de la producción de caracteres de teletexto y gráficos, y para añadir códigos para máquinas a los datos de teletexto.

2. Radiodifusión de soporte lógico

Se resumen a continuación las características técnicas del sistema BASICODE 2+ utilizado en las emisiones de la serie "Chip Shop" de la BBC.

2.1 Modulación de datos

Los datos que se van a transmitir o grabar son a 1 200 baudios, con un ciclo completo de frecuencia de 1 200 Hz para el 0 lógico y dos ciclos completos de frecuencia de 2 400 Hz para el 1 lógico. Cada uno de los octetos cuyo bit menos significativo se transmite en primer lugar está precedido de un bit 0 de arranque y seguido de dos bits 1 de parada. Los códigos de caracteres ASCII de siete bits tienen el octavo bit puesto a 1.

Un programa comienza con 5 segundos de bits de parada (2 400 Hz) seguidos del número hexadecimal 8D, y la secuencia termina con el número hexadecimal 83 "fin de texto", un octeto de control por adición módulo 2 de los octetos precedentes y 5 segundos de bits de parada.

Se recomienda establecer una conexión directa entre el receptor de radio y el magnetófono y se aconseja utilizar un buen equipo de radiocasete en vez de un sistema de alta fidelidad. El nivel de grabación se situará manualmente en las proximidades de la zona roja y no se modificará pues el control automático de nivel da, casi siempre, un nivel demasiado bajo. El mando de tonalidad de los agudos debe estar en posición alta y no se debe utilizar ningún método de reducción de ruido (Dolby u otros) ni filtros.

2.2 Programa de traducción

Existe en casete un programa de traducción para cada uno de los microcomputadores previstos en el sistema BASICODE 2+. Comporta una serie de subprogramas normalizados que ocupan las líneas 0 a 999 en Basic con puntos de partida fijos y escrito en el lenguaje de la máquina prevista. Por ejemplo, la instrucción BASICODE GOSUB 260 conducirá cada vez a una subrutina en la línea 260, produciendo al azar un número comprendido entre 0 y 1, que será almacenado a continuación en la variable RV. El segundo fin principal del programa de traducción es hacer que el computador reaccione en la forma prevista a las funciones, a operadores e instrucciones del programa BASICODE 2+ que debe ocupar las líneas 1001 a 8999. Las líneas 9000 a 9999 están reservadas para las funciones REM y DATOS. Las líneas 10000 y superiores se pueden utilizar para subrutinas propias de la máquina que no formen parte del programa BASICODE 2+.

En el caso del microcomputador BBC se dispone de dos programas de traducción, cada uno de los cuales se tarda unos 120 segundos en cargar a partir de una casete y ocupa unos 6 koctetos de memoria. El programa BBCLOAD permite al usuario cargar los programas grabados en BASICODE 2+, incluidos los transmitidos en la serie "Chip Shop". El programa BCSAVE permite al usuario salvaguardar un programa escrito en BASICODE 2+ que se puede utilizar a continuación con el programa de traducción apropiado en cualquier otro tipo de microcomputador previsto para el BASICODE 2+.

2.3 Limitaciones del BASICODE 2+

Se exponen a continuación algunas limitaciones del BASICODE 2+ para subrayar las consecuencias de la elección del máximo común divisor de las máquinas consideradas.

Existen 41 funciones (ABS, COS, RUN) y 11 operadores (+ y =) comprensibles por todas las máquinas. Las demás funciones necesarias normales, tales como "borrar la pantalla" y "comprobar si se ha accionado una tecla" son llamadas por subprogramas (GOSUB 100 y GOSUB 200).

El formato de pantalla más corriente es el de 24 líneas de 40 caracteres, pero ciertas máquinas tienen pantallas pequeñas de hasta 16 líneas de 22 caracteres. El método recomendado consiste en utilizar subrutinas para ajustar el número y la longitud de la línea a las dimensiones de la pantalla.

Una línea de programa no debe tener más de 60 caracteres y una cadena no debe superar los 255 caracteres. Las variables no pueden tener una longitud superior a dos caracteres, siendo el primero una letra. Ciertos pares están prohibidos y existen también otras limitaciones en el computador Spectrum de Sinclair. Las variables numéricas son reales con un máximo de 6 cifras decimales.

No existe posibilidad gráfica alguna y los programas de dibujo previstos para el BASICODE 2+ se deben producir en forma de texto. Se prevé una subrutina normalizada para una impresora.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHAMBERS J.P., [1979] teletext alphabets and error protection. EBU Review (Technical) 173, febrero, 1979, 25-29.

RAYERS D.J., [1984] The UK teletext standard for telesoftware transmissions. IERE Publication No. 60, Telesoftware, 1984, 1-8, ISBN 0903748 57 6.

