

43
Lej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

**"COMUNICACIONES. INTRODUCCION
A LOS MULTIMEDIOS"**

TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
GREGORIO ISMAEL LOPEZ TIRADO

ASESOR: ING. VICENTE MAGAÑA GONZALEZ.

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1999.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

27/08/99



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
PRESENTE.



DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES

AT'N: Q. MA. DEL CARMEN GARCIA MIJARES
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Comunicaciones. Introducción a los Multimedia

que presenta el pasante: Gregorio Ismael López Tirado,
con número de cuenta: 7822748-0 para obtener el Título de:
Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 09 de Diciembre de 1998

| MODULO: | PROFESOR: | FIRMA: |
|---------|--------------------------------|----------------------------------|
| I | Ing. Vicente Magaña González | <i>Vicente Magaña González</i> |
| II | Ing. Juan González Vega | <i>Juan González Vega</i> |
| IV | Ing. Alfonso Contreras Márquez | <i>Alfonso Contreras Márquez</i> |

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Cuando quiero alcanzar algo y me lo propongo, lo logro; pero si solo sueño con alcanzarlo, me quedo dormido y sigo soñando.
LoTGI

A DIOS:

Porque siempre se acuerda de mi y de los que amo; manifestandolo en todo lo que me ha dado.

A MI ESPOSA PAULA:

Por darme su cariño, amor, comprensión y apoyo para todo; recuerda que pase lo que pase estaré siempre a tu lado.

¡Gracias Pau!

A MI MAMÁ ROMANA:

Porque siempre se preocupó por darnos una buena educación a pesar de sus carencias.

¡Gracias mamá, te quiero mucho!

A MIS HIJOS ANGEL, DIEGO Y CAROLINA:

Porque me han hecho un padre orgulloso y mucho más feliz.

A MIS HERMANOS ESTHER Y CARMELO:

Por el gran esfuerzo que hicieron para que siguiera con mis estudios, por el cariño que siempre me han brindado, por todo lo que hemos vivido juntos, por tantas cosas que no terminaría de nombrar.

¡Gracias "manita"!

¡Gracias "manito"!

A MI CUÑADO JOSÉ G. L.: +

Porque fue y seguirá siendo parte de nuestra vida y nuestra familia, por habernos unido aun más, por todos sus consejos y gran apoyo.

"En paz descanses"

A MI FAMILIA:

Que de una u otra forma son parte de mi vida y han estado con migo en las buenas y en las malas.

¡Gracias, tíos, primos y sobrinos!

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO Y DE ESCUELA:

Socorro, Miguel, Fis. Jesús C., Moises, Carlos, Victor, Arturo, Mirian T., Maribel, Yeni y Jacoba; que siempre me han apoyado y hecho agradable el trabajo.

A LA DRA. SARA E., ENRIQUE S. Y LAURA V.:

Por su apoyo, confianza y la amistad que me brindaron y me siguen brindando.

A MIS PROFESORES:

Por haber contribuido en mi formación compartiendo sus conocimientos y alentándome a seguir hasta este momento.

A LA UNAM:

Que me dio la oportunidad de aprender en sus aulas, convivir con su gente y ser parte de ella.

¡Gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1

EVOLUCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VIDEO.

| | |
|--|----|
| 1.1. Historia..... | 1 |
| 1.2. Señales de TV..... | 3 |
| 1.3. Requerimientos..... | 7 |
| 1.4. Redes de telecomunicaciones para la transmisión de video..... | 9 |
| 1.4.1. La red de contribución..... | 9 |
| 1.4.2. Distribución..... | 10 |
| 1.4.2.1. Distribución secundaria..... | 11 |
| 1.4.2.2. Distribución primaria..... | 11 |

CAPITULO 2

TÉCNICAS DE LAS COMUNICACIONES MULTIMEDIA.

| | |
|---|----|
| 2. Técnicas de compresión de imágenes instantáneas..... | 13 |
| 2.1. Compresión con pérdidas..... | 13 |
| 2.2. Compresión sin pérdidas..... | 15 |
| 2.2.1. JBIG: Una técnica de compresión para imágenes bi-nivel..... | 16 |
| 2.3. Transmisión..... | 18 |
| 2.3.1. Retardos de transmisión para imágenes instantáneas..... | 18 |
| 2.3.2. Extensión para la transmisión de imágenes en movimiento..... | 19 |
| 2.3.3. Transmisión en redes ATM..... | 19 |
| 2.3.3.1. Transmisión simultánea de video, voz y datos..... | 20 |
| 2.3.4. Extensiones MPEG-2 a la técnica de compresión de video..... | 22 |
| 2.3.5. MPEG-2 para ATM..... | 23 |

CAPITULO 3

TERMINALES MULTIMEDIA.

| | |
|--|-----------|
| 3. Entorno de telecomunicaciones..... | 25 |
| 3.1. Componentes del sistema..... | 26 |
| 3.2. Estandarización y multimedia..... | 30 |
| 3.2.1. Uso de los MMT..... | 30 |
| 3.2.2. Aplicaciones..... | 31 |
| 3.2.2.1. Teléfono..... | 32 |
| 3.2.2.2. Videotelefonía..... | 32 |
| 3.2.2.3. Intercambio de datos y documentos..... | 33 |
| 3.2.2.4. Escenarios multimedia..... | 34 |
| 3.2.3. Las redes y la cavidad de las aplicaciones..... | 36 |
| 3.3. Terminal multimedia a baja velocidad..... | 38 |
| 3.3.1. Sistema videotelefónico genérico..... | 39 |
| 3.3.2. Elementos funcionales..... | 40 |
| CONCLUSIONES..... | 42 |
| ANEXO I Glosario de Términos y Nemónicos..... | 44 |
| ANEXO II Series de recomendaciones de la UIT-T..... | 50 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 53 |

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El progreso en la transmisión de imágenes de video se ha caracterizado por saltos cualitativos que han contribuido de una manera importante a cambiar nuestra forma de vida. Ha habido una evolución continua desde los primeros sistemas de exploración mecánicos hasta los sistemas de imágenes de color actualmente en uso. Hoy, en la era de los satélites, fibras ópticas y tecnología electrónica altamente sofisticada, las puertas están abiertas a innovaciones significativas en transmisión de video. Los sistemas de televisión por cable, tanto analógicos como digitales, que proporcionan servicios interactivos, así como los sistemas para la transmisión de video normal y de alta definición (comprimida o no), y la transmisión de imágenes de video para comunicación personal serán algunos de los asuntos que trataremos en éste tema de multimedia.

Con la aparición de las comunicaciones de video, los sistemas de comunicaciones modernos son ahora capaces de transmitir la información no hablada que se considera crítica en conversaciones naturales y eficientes. Las posibles aplicaciones incluyen los sistemas de videoconferencia, ya introducidos, y la videofonía para RDSI. Se espera que estas aplicaciones - al menos para negocios y profesionales conducirán a sistemas multimedia que integren comunicaciones de voz, datos, imágenes instantáneas y en movimiento. Uno de los principales prerequisites para el éxito de estos sistemas es la compatibilidad entre terminales. Por consiguiente, es necesario encontrar estándares nacionales e internacionales para velocidades de transferencia de datos, interfaces, protocolos y señalización. Como los costes de transmisión aumentan con la velocidad, por la alta velocidad de las señales de video, se hace imperativo el uso de técnicas de codificación de fuentes para conseguir la más baja velocidad posible que proporcione una aceptable calidad de imagen en una aplicación dada

Además los recientes avances de la tecnología han conducido a la producción de ordenadores con interfaces gráficos de usuario y programas de aplicación a precios razonables. Estos ordenadores pueden ser usados por cualquiera sin necesitar un

conocimiento previo de informática. Con ampliaciones hardware se pueden procesar sonidos, voz e imágenes en movimiento además de textos, gráficos y fotografías. Con la RDSI (red digital de servicios integrados) ya es posible la transmisión de información audiovisual junto a la transmisión estándar de datos, con una calidad aceptable y a un precio asequible. La integración de ordenadores, equipos audiovisuales y señales digitales nos llevan a unos equipos amigables que se pueden usar en una amplia gama de aplicaciones.

Con el término multimedia se define la integración de texto, gráficos e información audiovisual en una única unidad de trabajo. Crea un espacio de trabajo integrado y permite a los usuarios combinar, cuando lo deseen, las facilidades que ofrecen los diferentes medios. Así pueden utilizar las ventajas de cada uno de los medios y combinarlos para aumentar la efectividad y eficiencia al ahorrar tiempo y esfuerzo.

El uso simultáneo de diferentes medios y servicios de red permite a los usuarios comunicarse casi intuitivamente y trabajar de manera conjunta de forma interactiva. Los intentos mundiales de normalización tienen como objetivo asegurar la compatibilidad necesaria entre sistemas.

Los terminales multimedia (MMT) pueden usarse en cualquier lugar de una oficina. La versatilidad que tienen para presentar información permiten, además, conquistar aplicaciones tan diversas como presentaciones de Mercadeo, formación, control de producción y en el sitio, servicios de marcación directa y diagnosis remota.

CAPÍTULO 1

**EVOLUCIÓN
DE LA
TRANSMISIÓN
DE
VIDEO**

CAPITULO 1

EVOLUCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VIDEO

1.1. Historia.

Cuando, en 1929, J.L. Baird supo que su sistema de exploración mecánica de imágenes de video había sido adoptado en Londres para las primeras transmisiones experimentales, estuvo totalmente seguro que su descubrimiento cambiaría el mundo de la información. Pero no podría haber imaginado el enorme impacto que la televisión tendría en los individuos, la sociedad, el trabajo y el ocio.

Desde la invención de las técnicas de exploración electrónica de imágenes por Zworykin en EE.UU. en 1929 y pasando por el establecimiento de sistemas de radiodifusión regular en Alemania e Inglaterra en 1935, el progreso tecnológico y las emisiones televisivas han pasado a través de muchas etapas de innovación, cada una de las cuales ha supuesto un importante paso adelante en calidad de imagen y servicios proporcionados sobre distancias cada vez mayores.

Después del retraso causado por la guerra, el desarrollo de la televisión despegó rápidamente de nuevo, y en 1948 la programación regular era ya un hecho cotidiano en los Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Unión Soviética.

Los primeros países en dar el salto eligieron sistemas técnicos desarrollados por ellos mismos, al ser los servicios proporcionados locales: transmisión de imágenes en tramas de 525 líneas en los Estados Unidos, 819 en Francia, y 405 en Gran Bretaña.

Solo cuando los enlaces de radiodifusión estuvieron disponibles fue posible el transporte de programas a distancias cada vez mayores, lo que permitió el intercambio de programas entre distintos países. Así, los sistemas europeos convergieron hacia el actual sistema de tramas de 625 líneas, recomendado por el CCIR en 1970 y adoptado

como el mejor compromiso entre la definición vertical y el uso de la banda de frecuencias de video.

En éste mismo periodo la tecnología de imágenes de color maduró, permitiendo una enorme mejora de la señal de video. Bajo el impulso de industrias e intereses nacionales, se llegó a tres sistemas de producción y difusión: NTSC (Estados Unidos, Japón, etc.), SECAM (Francia, Europa del Este, etc.) y PAL (Europa Occidental y otros países); los tres solucionaban los requisitos de compatibilidad de los aparatos de televisión en blanco y negro.

El comienzo de los 80 se caracterizó por dos tendencias. Una debida a una nueva evolución tecnológica: la HDTV (TV de alta definición) se hizo realidad, con un formato 16:9 (Figura 1-1) y tramas de 1125 (ó 1250) líneas, proporcionando una mejora considerable de la calidad de la señal de televisión. La otra fue el disponer de una tecnología capaz del proceso digital de señales de video permitiendo la transmisión de imágenes, e incluso aplicaciones interactivas, por la red telefónica: la videotelefonía es hoy una realidad.

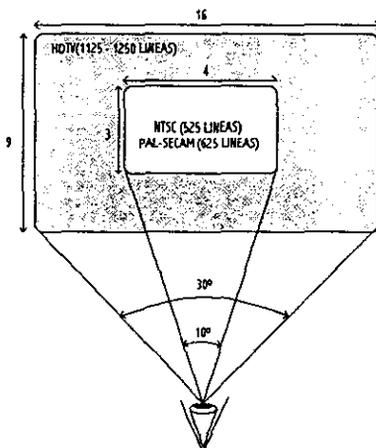


Figura 1-1 Relación de aspecto, área y ángulo de visión entre HDTV y TV convencional.

Esto nos lleva hasta hoy, donde la tecnología digital nos permite transportar señales de video en un formato digital de una amplia variedad de aplicaciones: entre estudios a altas velocidades binarias, y también para recepción por los usuarios, mediante el uso de algoritmos especiales que reducen la cantidad de información a transmitir. Entes de radiodifusión, operadores de telecomunicaciones e industria están trabajando juntos para definir la televisión del mañana: con una calidad mejorada de la imagen y el sonido, con capacidad interactiva, con más canales disponibles y con nuevos servicios.

1.2. Señales de televisión.

Las señales de televisión, básicamente, se generan y transmiten de una manera diferente a como se hace en las técnicas usadas en las películas.

En el cine, se registra sobre una película una imagen bidimensional completa y se proyecta sobre una pantalla.

Sin embargo, los medios de transmisión que transportan señales de televisión solo permiten la transmisión de señales unidimensionales. Esto significa que las imágenes deben convertirse en una señal serie. Esta conversión se hace mediante la exploración de imágenes con una cámara de televisión electrónica, con una subsiguiente reproducción de la imagen en el receptor de televisión (Figura 1-2).

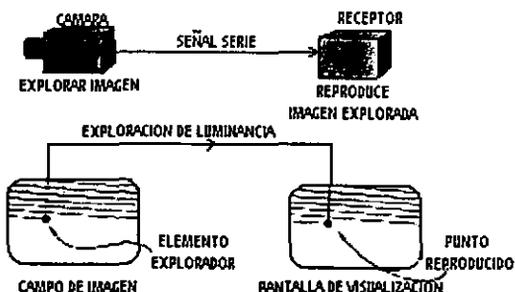


Figura 1-2 Transmisión serie de una imagen bidimensional.

La imagen se explora en series de barridos horizontales (625 líneas por trama en Europa); en cada barrido, la luz reflejada por la imagen se convierte en una señal electrónica, cuya amplitud instantánea representa la cantidad de luz reflejada.

La reproducción de la imagen tiene lugar variando la intensidad de un haz luminoso proporcionalmente al nivel de señal recibida, como se ilustra en la Figura 1-2.

Los datos relativos a la variación de luz de la imagen se conocen como luminancia. Para una reproducción precisa de la imagen se necesitan transmitir pulsos de sincronismo que marquen el comienzo de la imagen y pulsos de supresión en el intervalo en el que el haz vuelve al comienzo de la siguiente línea de exploración. Todas estas señales se combinan, siendo la señal transmitida la señal compuesta de video (Figura 1-3).

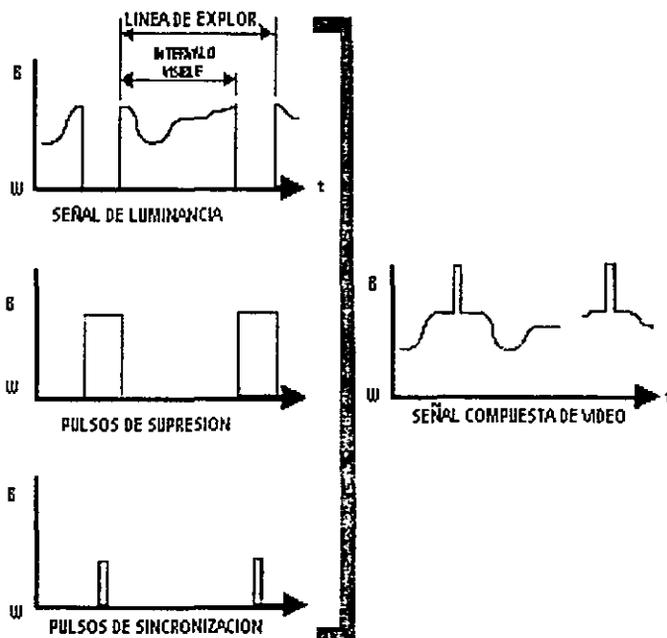


Figura 1-3 Combinación de la señal de luminancia con los pulsos de sincronismo y de supresión para formar una señal compuesta de video.

Uno de los más importantes problemas encontrados durante la evolución hacia el video en color fue el garantizar la compatibilidad de los aparatos de televisión existentes en blanco y negro con la transmisión en color: un aparato de televisión en blanco y negro debía ser capaz de recibir programas transmitidos en color.

Para transmitir una imagen de color, solo se necesita un poco más de información: cada color se puede representar por una combinación lineal de los tres colores primarios de la luz (rojo, verde y azul). La Figura 1-4 muestra ésta información en dos dimensiones: sobre la rueda de colores, el borde representa el tono, mientras que la saturación se determina por la distancia al centro, que es el blanco. De ésta forma, son suficientes dos datos para definir el color de cada punto sobre la pantalla. La transmisión de ésta información tiene lugar usando, en la banda de señal de video, una portadora de color modulada simultáneamente en frecuencia y amplitud y añadida a la señal de luminancia; la información sobre el color se llama crominancia.

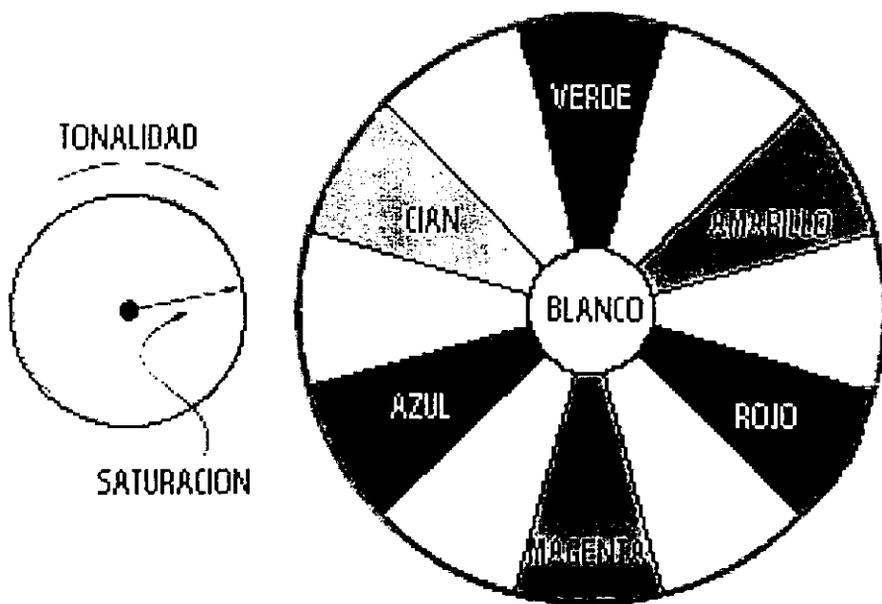


Figura 1-4 Rueda de colores.

Para poder reconstruir exactamente la frecuencia de la información de color, se añade una referencia sinusoidal (ráfaga de sincronización cromática) en la zona de supresión. La señal de video final se representa en la Figura 1-5.



Figura 1-5 Señal compuesta de video de color.

Además del intervalo de supresión horizontal, cuando el haz luminoso vuelve al comienzo de la siguiente línea, hay también un intervalo de supresión vertical (VBI), donde el haz se suprime mientras se mueve desde el final de una trama hasta el comienzo.

Al tiempo, se transmiten otras informaciones asociadas con la señal de video. Las más importantes son: señales de prueba del intervalo vertical (VITS), usadas para la evaluación del medio de transmisión, teletexto, diferentes tipos de información,

generalmente alfanuméricas, visualizadas separadamente de la señal de video, código identificador de la fuente, etc.

Habría que recordar que hay también una señal de audio asociada a la señal de video, normalmente modulada sobre otra onda portadora.

A partir de las señales básicas descritas se está desarrollando una nueva generación de señales de video: la HDTV se basa esencialmente en el aumento del número de líneas de exploración horizontal con un nuevo formato de imagen (16:9 en vez de 4:3); los estudios de televisión han comenzado a trabajar con señales, analógicas o digitales, de mayor calidad, en las cuales la información sobre luminancia y crominancia se transmite por separado (señal de componentes).

1.3. Requerimientos.

La banda requerida para la transmisión de una señal de video compuesta es de unos 6 MHz (con una ligera variación de acuerdo con la norma).

La velocidad binaria necesaria para la transmisión de ésta información en modo digital depende de la tasa de muestreo y del número de bits de cuantificación usados; se usa normalmente una velocidad de 140 Mbit/s porque permite una fácil conexión con las redes de telecomunicaciones ordinarias. Los dispositivos que transmiten estas señales de video se llaman codecs sin compresión. Codec es la abreviatura de codificador/decodificador, el transmisor y receptor respectivamente. Este método de transmisión es conocido como "no-comprimido" porque no hay ningún proceso especial en la señal de video para reducir la velocidad requerida.

En el caso de transmisión sobre una red especializada, la transmisión puede realizarse digitalmente con tecnología y velocidades exclusivas, usando sistemas de transmisión ópticos.

Una característica importante de las señales de video es la presencia de información redundante. La característica de un punto de luz (pixel - elemento de la pantalla) es que existe una alta probabilidad de correlación entre puntos vecinos; por

ejemplo, si un pixel es negro, es muy probable que los pixels vecinos sean negros o gris oscuro, no es probable que sean blancos o azul cielo.

Esta correlación puede ser o espacial, como se ha explicado, o temporal, ya que las modificaciones entre dos tramas sucesivas son relativamente lentas.

Debido a estas características de las señales de video, es posible reducir la cantidad de información a transmitir (video comprimido); por lo que se puede usar una banda más estrecha. Los codecs más comunes transmiten señales de video comprimidas a una velocidad de 34 Mbit/s.

Esto es útil cuando la anchura de banda está limitada por la transmisión - por ejemplo, transmisión por radio o satélite. Pero, es también normalmente aconsejable utilizar bandas más estrechas cuando se dispone de medios de transmisión de un proveedor distinto al original, donde los precios se determinan según la anchura de banda de transmisión.

Este es el caso de entes de televisión que utilizan la red de telecomunicación para transmitir señales de televisión, y que pagan menos dinero cuando transmite video comprimido.

Son similares los problemas encontrados en videotelefonía, donde se usan líneas telefónicas ordinarias para transferir imágenes. En éste caso, la compresión de la señal de video se hace más sencilla debido a dos factores: primero por la pantalla que es pequeña, lo que permite una buena calidad incluso con menor resolución, y segundo por las imágenes a transmitir que son casi estáticas. Por tanto, los servicios telefónicos pueden funcionar a velocidades de transmisión muy lentas.

Hasta hoy la compresión de las señales de video para aplicaciones de televisión se ha usado principalmente en redes de contribución o de distribución primaria: se necesitan dispositivos muy sofisticados para la compresión de video de 34 a 45 Mbit/s, que conserva una imagen de alta calidad.

Pero la tendencia seguida por las nuevas redes de transmisión de señales de video, terrestres o vía satélite, es el transporte de señales de video directamente al usuario, digitalmente y a bajas velocidades, para reducir la anchura de banda necesaria y por tanto transmitir un mayor número de canales de video, favoreciendo el desarrollo

de servicios de video interactivos. Además de los problemas de compresión, el sistema tiene un importante impacto en la red de distribución de señales de televisión y en los terminales de usuario. Se están realizando pruebas, pero aún no ha llegado el momento del gran salto hacia adelante de la transmisión de video, que pueda ser comparable a la llegada de la televisión de color.

1.4. Redes de telecomunicaciones para la transmisión de video.

La Figura 1-6 representa una red de telecomunicaciones para señales de video. Aparecen claramente tres niveles: el primer nivel, la red de contribución, donde se intercambian señales de video entre los estudios de televisión, el segundo, la red de distribución primaria, que trata las señales entre el último estudio de TV y el centro de distribución, y el tercero, la red de distribución secundaria, que lleva la señal al usuario.

1.4.1. La red de contribución.

La red de contribución se ha diseñado para transportar señales de video entre las fuentes y los estudios de televisión así como entre los propios estudios, y cumplir los requisitos de producción y postproducción. Para poder procesar las imágenes, realizar superposiciones y efectos especiales, la señal debe ser de alta calidad. Estos requisitos han dado lugar a una nueva norma de producción de componentes digitales, llamada 4:2:2 (frecuencia de muestreo entre la luminancia y las dos componentes de crominancia). Debido al alto coste de sustitución de los equipos existentes, la aceptación de ésta norma por los entes de radiodifusión ha sido lenta, por lo que aún hay muchas redes de contribución que transportan la señal compuesta (PAL, SECAM ó NTSC), manteniendo un alto nivel de calidad.

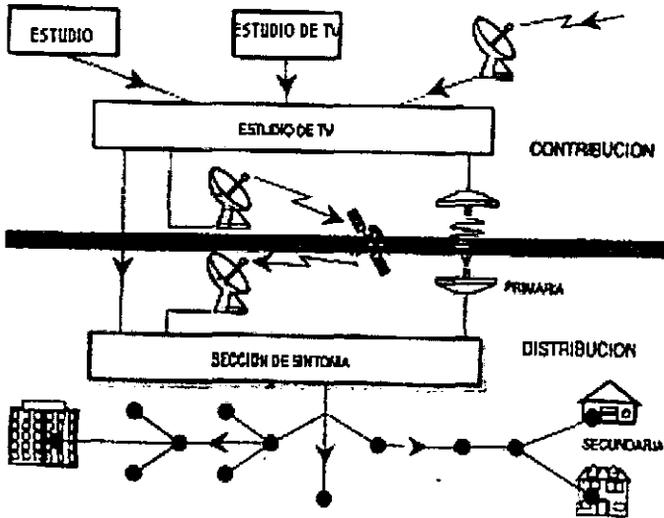


Figura 1-6 Red para la transmisión de señales de televisión.

1.4.2. Distribución.

Una vez que la señal de televisión está preparada para ser emitida, puede empezar el proceso de transmisión al usuario final (distribución).

La distribución se puede llevar a cabo de varias maneras; en el pasado, la transmisión sólo era posible sobre ondas aéreas, cuando la señal de video compuesta se transmitía usando modulación de amplitud de una onda portadora.

Otro tipo de distribución es por satélite de emisión directa (DBS), donde la señal de televisión la recibe directamente el usuario a través de una antena.

En muchos países se usa la distribución por cable. Se conoce como CATV (televisión con antena colectiva), ya que es la única manera en que muchos colectivos puedan tener acceso a la televisión. Lejos de las grandes ciudades, o debido a la geografía de una región, puede resultar difícil recibir programas por ondas aéreas. La solución es poner una única antena y receptor de alto rendimiento en el lugar adecuado, y desde allí distribuir los programas por cable a toda la comunidad.

1.4.2.1. Distribución secundaria.

En cada tipo de red, la distribución secundaria de la señal de video se lleva a cabo modulando en amplitud la señal para que sea compatible con los aparatos de televisión normales, técnicas de banda lateral residual (AM-VSB). Si la distribución no es compatible, por ejemplo, vía satélite, la conversión se realiza en un terminal del usuario final (terminal de arriba).

1.4.2.2. Distribución primaria.

La contribución y distribución primarias pueden emplear o redes especializadas o redes de telecomunicaciones ordinarias; en ambos casos se pueden aplicar técnicas analógicas o digitales.

Hoy, con la llegada de la fibra óptica y de las técnicas digitales, las redes de transmisión de señales de video están tomando nuevas y significativas direcciones. La televisión del mañana será interactiva: canales como los de TV de pago (los abonados pagan una cuota para recibir determinados programas), los de pagar por lo que se quiere ver (PPV el pago se efectúa según el programa que se quiera ver) y el video bajo petición (VOD - el televidente selecciona el programa de un archivo en donde los programas, normalmente películas, están almacenados en memoria), son muy normales hoy en día.

Pero la señal de video también se usa para la transmisión de otro tipo de imágenes.

Los sistemas e industrias relacionados con autopistas, ferrocarriles y transportes públicos utilizan a menudo la televisión por circuito cerrado (CCTV) por razones de seguridad (Figura 1-7). Estas redes de supervisión no requieren la misma calidad de imagen que la exigida por la televisión pero necesitan sistemas de gestión y conexiones matriciales, así como diferentes tipos de lógica y software especializado.

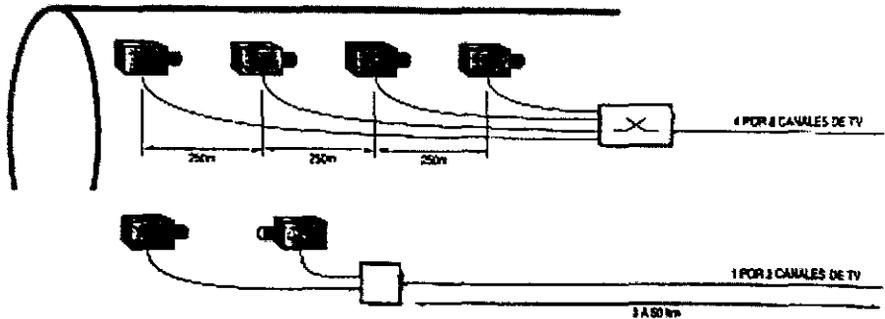


Figura 1-7 Ejemplos de redes de supervisión: arriba, control de túnel; abajo, red de gran alcance para control de autopistas.

Otra evolución en transmisión de video es la comunicación personal (videotelefonía). La videotelefonía asocia una señal telefónica a una señal de video y las transmite sobre una red telefónica. Además del propio teléfono, el videoteléfono incluye una cámara de televisión y un pequeño monitor así como la electrónica necesaria para reducir la banda de la señal a transmitir.

CAPÍTULO 2

TÉCNICAS
DE LAS
COMUNICACIONES
MULTIMEDIA

CAPÍTULO 2

TÉCNICAS DE LAS COMUNICACIONES MULTIMEDIA.

2. Técnicas de compresión de imágenes instantáneas.

En los campos de la impresión y de la medicina, y en aplicaciones de base de datos, es frecuentemente necesario el comprimir imágenes de color en reposo que permitan un almacenamiento eficiente y una transmisión rápida. El margen de requisitos va desde la transmisión sin pérdidas con un bajo grado de compresión al rápido y progresivo montaje de las imágenes. Para estas aplicaciones, dos organismos de normalización, la organización internacional de normalización (ISO) y la comisión electrotécnica internacional (IEC), han creado una comisión técnica conjunta (JTC1) que ha definido diferentes técnicas de compresión en el subcomité SC29 del grupo de trabajo WG10 del grupo conjunto fotográfico de expertos (JPEG).

Básicamente, las técnicas que utiliza el estándar JPEG se dividen en dos técnicas de compresión: sin pérdidas y con pérdidas. En ambos grupos, la codificación de la fuente se utiliza para eliminar redundancias. En las técnicas de compresión con pérdidas, se eliminan las partes de la imagen que son irrelevantes a la percepción humana. Este es un procedimiento irreversible y produce pérdidas. Las técnicas de compresión de la norma JPEG se clasifican además de acuerdo a sus algoritmos fundamentales. Las técnicas se basan o en la transformada discreta del coseno (DCT) o en la modulación diferencial por codificación de impulsos (DPCM).

2.1. Compresión con pérdidas.

Para asegurar la compatibilidad, a pesar del gran número de posibles técnicas, se especificó un sistema base (BS). El BS se comporta como compresión con pérdidas y utiliza el DCT como su algoritmo fundamental. Entre tanto se dispone de una versión secuencias del BS en un circuito integrado (IC) que será examinado con

detalle mas adelante. En el BS, las imágenes originales pueden contener hasta cuatro componentes. Lo más común, sin embargo, es que se use una representación consistente en una señal de brillo y dos señales de diferencia de color submuestreadas. La Figura 2-1 muestra el diagrama de bloques de un codificador y de un decodificador JPEG. Para la codificación, las componentes de las imágenes se dividen en bloques de datos de 8 x 8 pixels. El DCT utilizado es similar a la transformación de Fourier y tiene propiedades de mapeo comparables. Al ser una transformación de bidimensional, el DCT se basa en funciones de frecuencias crecientes en las direcciones horizontal y vertical. El decodificador puede reconstruir los pixels originales con una transformación inversa apropiada. En la transformación no se producen pérdidas cuando se transmiten todos los coeficientes del decodificador. Para imágenes naturales en origen, los coeficientes de mayor magnitud se concentran en las frecuencias espaciales más bajas. La transmisión con compresión de pérdidas se puede restringir a estos coeficientes de frecuencias más bajas. Debido a la naturaleza del ojo humano, también se permite cuantificar los coeficientes de frecuencias altas mucho más groseramente que los de frecuencias bajas sin causar una perceptible degradación subjetiva de la calidad de la imagen. Este efecto se puede explotar aún mas mediante señales de diferencia de color, ya que el ojo está menos preparado a diferenciar las estructuras de color que las de brillo. Por esta razón, el JPEG-BS usa una cuantificación de coeficientes DCT dependiente de la frecuencia y lineal, y que es más grosera a medida que aumenta dicha frecuencia. Debido a la cuantificación, muchos de los coeficientes resultan tener un valor cero. Si el bloque bidimensional se divide de acuerdo a una predefinida característica de zigzag en una secuencia de coeficientes con frecuencia creciente entonces, para imágenes naturales, tienen lugar largas secuencias de coeficientes de valor cero. Esto se puede explotar representando la secuencia como una pareja de longitudes de tramo (RL) que representan la longitud de una secuencia de coeficientes cero y el valor del primer coeficiente distinto de cero. Para estas parejas se utiliza codificación de longitud variable (VLC) de Huffman. Esta técnica produce una significativa reducción de datos en la media estadística debida a las características de la fuente. El grado de

compresión se puede determinar por cuantificación. La cuantificación grosera produce grandes factores de compresión por lo que se producen errores visibles de codificación. Esto permite hacer un balance entre la cantidad de datos generados y la calidad de la imagen obtenida. Adicionalmente, también se puede explotar el hecho de que, en originales grandes, el valor medio de bloques vecinos tiene mas probabilidad de ser igual. Por esta razón, el valor medio (coeficiente DC) de un bloque se transmite como la desviación del bloque vecino a la izquierda. Para conseguir una adaptación óptima a las estadísticas del material fuente, el JPEG-BS permite incorporar tablas de cuantificación y tablas de Huffman en el flujo de datos comprimidos.

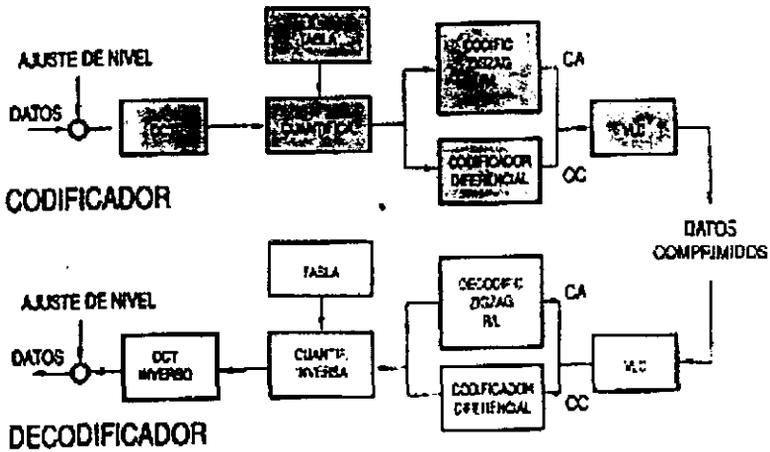


Figura 2-1: Diagrama de bloques un codificador JPEG

2.2. Compresión sin pérdidas.

La norma JPEG también permite técnicas de codificación basadas en el principio DPCM, permitiendo de esta manera la transmisión sin pérdidas. Sin embargo, el grado de compresión, con un valor entre dos y tres, es pequeño con respecto al de las técnicas de compresión con pérdidas. La técnica progresiva jerárquica DCT también pertenece a la clase de técnicas de compresión sin pérdidas.

En esta técnica, la imagen se transmite en primer lugar con baja resolución. En etapas sucesivas se transmite la diferencia entre la imagen ya transmitida y una imagen con el doble de resolución. Esta etapa se repite hasta que se alcanza una resolución completa. La ventaja de esta técnica es que el usuario tiene acceso a una imagen poco definida después de un corto periodo de tiempo. Esta es la mayor ventaja en aplicaciones de sistemas de archivos y bases de datos.

2.2.1. JBIG: Una técnica de compresión para imágenes bi-nivel.

Esta técnica de compresión de imagen se desarrolló por el grupo de expertos de imagen bi-nivel (JBIG) del ISO/IEC y UIT-T. Está registrada como recomendación T.82 de UIT-T y también como norma 11544 del ISO/IEC. La norma JBIG es un nuevo desarrollo de las técnicas utilizadas para el servicio de fax como T.4 y T.6 del UIT-T. El prerequisite es, por consiguiente, una imagen que consta solamente de pixels blancos y negros (imagen bi-nivel); la técnica de codificación es sin pérdidas. Las técnicas descritas en T.4 y T.6 fallan cuando se enfrentan a barridos de imágenes. En ciertos casos, la cantidad de datos puede incluso aumentar. Para estos casos, la fortaleza de la técnica de la norma JBIG está clara. Debido a su adaptabilidad, es mejor por un factor de 2 a 30; las imágenes que contienen textos y dibujos de líneas se comprimen mas eficientemente con un factor de 1,1 a 1,5.

La Figura 2-2 muestra las unidades funcionales de un codificador que se describe mas adelante. Al igual que la norma JPEG, la JBIG también permite un progresivo montaje de la imagen en el cual la resolución local se aumenta por fases. La norma JBIG propone una técnica basada en tabla. Nueve pixels del nivel de alta definición y tres pixels procedentes del nivel de proceso determinan la sombra del pixel objetivo. El codificador aritmético, que forma el núcleo de esta técnica, pertenece a la familia de codificadores de entropía y, a diferencia de la técnica de longitud de tramo (RL) descrita en T.4/T.6, codifica cada pixel. Su técnica de codificación aprovecha el hecho de que la sombra de un pixel se puede predecir con excelente precisión en base a su contorno. En este codificador aritmético, se añaden palabras

de código en un registro de longitud variable en vez de concatenarse. Las imágenes se pueden comprimir de manera que se requiera, de promedio, menos de un bit por píxel. El código es generado cuando el registro se llena o el contenido del registro se desvía en una cierta cantidad debido a una incorrecta predicción.

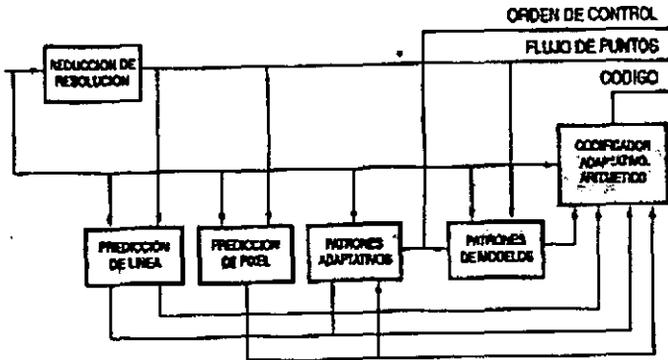


Fig. 2-2 Unidades funcionales de un codificador.

Las probabilidades se predicen usando un modelo estadístico, que está normalizado en formato tabular según la norma JBIG. Los parámetros de entrada para este modelo son diez píxeles que están a la izquierda y sobre el píxel a codificar (y que se dan a conocer al decodificador). En modo progresivo, cuatro de los píxeles proceden de un nivel con una resolución de un grado inferior. Estos diez puntos de muestra se desvían línea por línea a lo largo de la imagen como si fueran un patrón. Para cada combinación de diez bits, el modelo proporciona una estimación de la probabilidad de ocurrencia de una sombra específica en el píxel que está siendo codificado. Se utiliza realimentación para adaptar el modelo a la imagen durante el procedimiento de codificación. Cuando la transición se hace desde un grado de resolución al siguiente, hay algunos píxeles que fueron predichos exactamente usando el sistema de reducción. Estos píxeles no se codifican. En el algoritmo de reducción propuesto, esto afecta a aproximadamente al 7% de los píxeles. Muchos pares de líneas resultan de la duplicación de la línea que no se resuelve bien en la dirección

horizontal y vertical. Para texto o dibujos de líneas, esto afecta aproximadamente al 95% de los pixels. Tales líneas son simplemente marcadas en el flujo de código y no se codifican.

La Tabla 2-1 muestra la compresión alcanzable en comparación con la codificación de acuerdo con la recomendación T.6 del UIT-T (grupo 4, fax). JBIG se investigó con y sin modo progresivo. Las primeras ocho imágenes son conformes con los estándares utilizados en el desarrollo de T.3 y T.6.

| Descripción de imagen. | Tamaño en bytes | | | |
|---------------------------|-----------------|------------|---------------|------------|
| | Original | T6 (fax 4) | JBIG | |
| | | | No progresiva | Progresiva |
| Diagrama de circuitos. | 513216 | 10803 | 8543 | 8931 |
| Carta a máquina. | 513216 | 18103 | 14713 | 16769 |
| Tabla de factura. | 513216 | 28706 | 21986 | 23708 |
| Casa (barrido semi-tono). | 84960 | 113574 | 11870 | 12619 |
| Casa (barrido irregular). | 84960 | 126612 | 62522 | 68605 |

Tabla 2-1 Comparación de las técnicas de compresión.

2.3. Transmisión.

2.3.1. Retardos de transmisión para imágenes instantáneas.

En Alcatel SEL se ha desarrollado un JPEG-BS secuencial en un procesador paralelo. Este sistema permite la transmisión de imágenes instantáneas con una resolución de acuerdo con la recomendación 601 del CCIR (resolución 720 x 576, trama de muestreo horizontal 4:2:2). En este sistema, los datos se transmiten vía un canal B de RDSI. La transmisión de una imagen de este tipo requiere de 6 a 8 segundos, que se corresponde con un factor de compresión de 12 a 18. La norma JPEG incluye diferentes técnicas para reducir el tiempo de aparición en pantalla de una

imagen durante la decodificación. Los coeficientes computados del DCT se agrupan entre sí. Para toda la imagen, en primer lugar se transmite el grupo de coeficientes que contiene las frecuencias más bajas y después se transmite el de los coeficientes con las siguientes frecuencias más altas. Esto se repite hasta que todos los grupos se hayan transmitido. El resultado en el extremo receptor es similar al de la técnica progresiva jerárquica. Usando coeficientes de baja frecuencia se produce inicialmente una imagen borrosa y posteriormente se mejora.

2.3.2. Extensión para la transmisión de imágenes en movimiento.

Si se dispone de la suficiente anchura de banda para transmitir imágenes en reposo a una velocidad suficiente alta, el JPEG-BS también se puede usar para transmitir imágenes en movimiento. Los beneficios que se derivan incluyen el hecho de que un error de transmisión que afecta a una imagen se corrige en la siguiente, y que en el caso de almacenamiento de una secuencia de imágenes, se puede acceder a cada una de ellas. Puesto que la norma JPEG se optimizó para la compresión de imágenes únicas, no está suficientemente soportada la adaptación de la velocidad de transferencia de datos de salida del codificador variable a la de transferencia de datos de la red, que está fijada. Por esta razón, el uso de la técnica JPEG para la transmisión de imágenes en movimiento no está actualmente normalizada. Un argumento importante para transmisión de imágenes en movimiento con JPEG es que el codificador y decodificador presentan una complejidad relativamente baja. Sin embargo, esta técnica es menos adecuada para grados de compresión mayores o para velocidades por debajo de 2 Mbit/s, ya que no se explotaría la correlación entre imágenes sucesivas.

2.3.3. Transmisión en redes ATM

El flujo de datos a la salida del multiplexor H.221 también se puede transmitir en las futuras redes ATM. Téngase en cuenta que en las redes ATM pueden producirse

pérdidas de celdas. Las consecuencias de una pérdida de dichas celdas varían ampliamente dependiendo del lugar del flujo de datos en donde se producen. Después de la pérdida de la celda, el flujo de datos VLC se interpreta de manera que todo el resto del GOB se corrompe. Esta interferencia puede permanecer durante varios segundos hasta que el bloque afectado se retransmite con intra-codificación. La interferencia es relativamente pronunciada, aunque si la pérdida se produce en otras posiciones puede causar significativamente menos daño o justamente el que permita que la imagen sea discernible. El efecto real de la interferencia es altamente dependiente de la estadística de error y de la tasa de errores en la red.

2.3.3.1. Transmisión simultánea de video, voz y datos.

Todas las aplicaciones de comunicaciones de video requieren transmisión de voz y video al mismo tiempo. En aplicaciones de multimedia, también es deseable el montaje dinámico de circuitos de datos. Además de estos canales de datos requeridos por el usuario, siempre es necesario un canal de datos para la protección entre los dos terminales. La recomendación H.221 del UIT-T describe una trama apropiada de multiplexación. En H.242 se define el protocolo para controlar los terminales. Además de proporcionar la función múltiplex, la trama H.221 también puede utilizarse para formar en su interior hasta seis canales diferentes del mismo tipo.

La Figura 2-3 proporciona dos ejemplos de la ocupación de la trama de 80 octetos de longitud para dos canales B. Cada canal B contiene una señal de alineamiento de trama (FAS). Utilizando esta, los límites del octeto se pueden localizar dentro del flujo de datos en serie. La compensación también se puede obtener de la variación del retardo, relacionado con la red, entre canales de hasta 150 ms. Con esta finalidad, las tramas se equipan con un marcador de módulo 16. La señal de localización de bit (BAS) se utiliza para intercambiar las capacidades de los terminales y los comandos que les acompañan. Para aplicaciones de conferencia, el protocolo se complementa por órdenes definidas en la recomendación H.230 del UIT-T.

De acuerdo con la recomendación H.242, los terminales intercambian sus capacidades como parte del procedimiento del establecimiento de la Ramada. Entonces, cada dispositivo puede seleccionar por sí mismo el modo de operación óptimo común basado en una tabla definida. Posteriormente, solamente las órdenes que pertenecen al modo de operación común pueden ser enviadas al extremo lejano. Esta técnica asegura que los futuros dispositivos serán capaces de comunicarse con los existentes. La trama H.221 soporta la asignación dinámica de estructuras de trama durante la conexión. Esto significa que es posible utilizar una parte de la velocidad de transferencia de datos de video para comunicaciones de datos y después reasignar esta anchura de banda para video. La Figura 2-3 muestra ejemplos de las tramas más importantes para los canales B, H0 y H12. En los casos de H0 y H12, los canales se subdividen en intervalos de tiempo (TS). Solamente el primer intervalo contiene una FAS y BAS. En el caso de múltiples canales B, cada canal tiene una FAS y BAS.

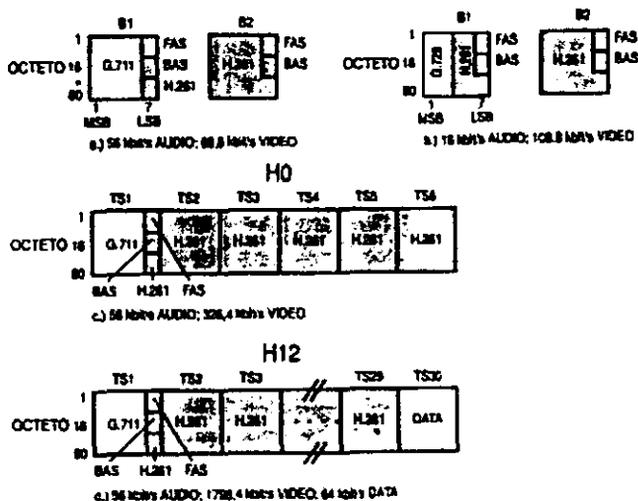


Figura 2-3 Comparación de técnicas de predicción.

2.3.4. Extensiones MPEG-2 a la técnica de compresión de video.

A pesar de su gran flexibilidad, la técnica MPEG-1 no es muy adecuada para imágenes de televisión de alta resolución e interfaces de muestreo. En consecuencia, el trabajo se orienta ahora a desarrollos adicionales de esta norma como parte de una segunda fase del proceso de normalización del MPEG. La norma MPEG-2 estará completada para finales del 1994. Ya definida en gran medida, la codificación de video proporciona aún mas flexibilidad que la norma MPEG-L. En esta norma, la computación del DCT siempre tiene lugar en un proceso de muestreo secuencial (progresivo). Esto no es un problema en la técnica de codificación MPEG-1 típica a 1.15 Mbit/s, como se ha presentado en la sección anterior, ya que una resolución de 352 x 288 y una velocidad de refresco de 25 Hz son los valores que se usan a esta velocidad de transferencia de datos. Se puede omitir una imagen parcial en la señal de video; sin embargo, para resoluciones mayores, se deben combinar dos imágenes parciales en una imagen total, como se muestra en la Figura 2-4. En los extremos verticales que se mueven horizontalmente, este proceso de combinación produce los resultados que se muestran en la Figura 2-4 y, como consecuencia, debido a las componentes de alta frecuencia de la señal, lo que se requiere es una mayor velocidad durante el proceso. En este caso, la computación del DCT en la imagen parcial es más efectiva, produciéndose los resultados simples mostrados en la Figura 2-4. Por otro lado, el DCT en la imagen total está mejor en aquellas partes de la imagen que no se mueven, puesto que se puede explotar la mayor correlación existente en los pixels mas densamente empaquetados. La norma MPEG-2 permite el uso de un proceso que depende del contenido de la imagen y, por consiguiente, una mejora significativa de la eficiencia del codificador.

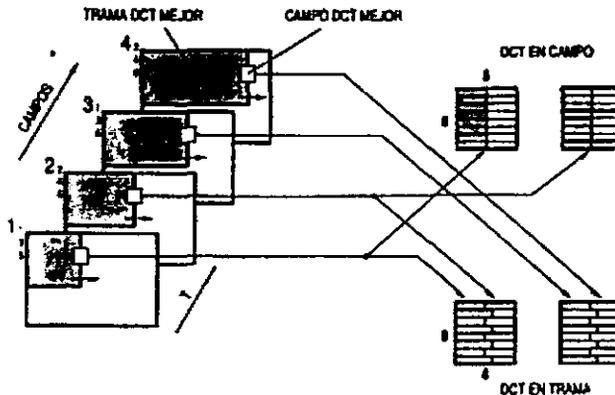


Figura 2-4 Computación del DCT en la imagen total o parcial.

2.3.5. MPEG-2 para ATM

La flexibilidad de la norma NIPPEG-2 también permite técnicas de codificación que se adaptan especialmente a la transmisión ATM. A modo de ejemplo, la Figura 2-5 ilustra la estructura de una técnica de codificación de imagen jerárquica. El codificador 1 podría ser un codificador H.261, que produce compatibilidad con otros dispositivos que cumplen esta norma. Debido a la gran sensibilidad a la pérdida de celdas de los flujos de datos H.261, la mejor solución es transmitir estas celdas con alta prioridad (para tasas de pérdidas de celdas mas bajas). En este montaje, el codificador 2 genera solamente datos suplementarios que ayudan a mejorar la calidad de la imagen (p. ej., aumentar su resolución). Como resultado, una pérdida de celda tiene solamente unas consecuencias mínimas en este flujo de datos. Si no se requiere tal compatibilidad, la división en flujo de datos con alta y baja prioridad puede que no sea necesaria en una codificación MPEG. Debido a ciertas medidas precautorias que la norma proporciona para el manejo de errores, las consecuencias de las pérdidas de celdas son mucho menos importantes que en una codificación H.261. Algunos estudios han mostrado que se produce una calidad de imagen aceptable aún con tasas de pérdidas de celdas de 10^{-4} .

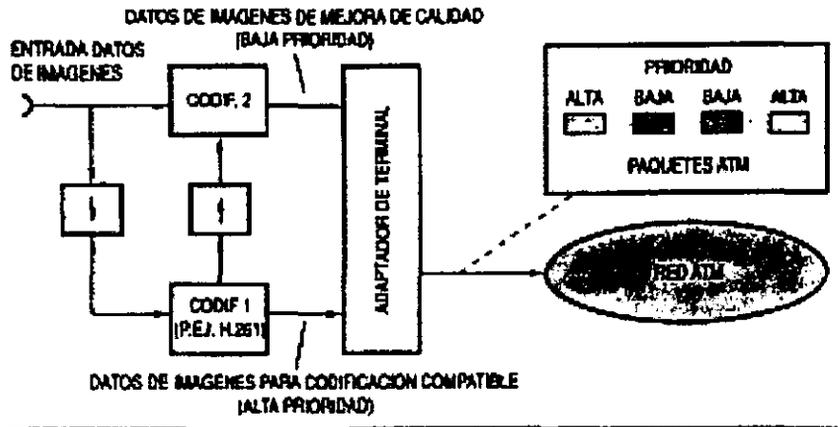


Figura 2-5 Codificación de imagen jerárquica.

CAPÍTULO 3

TERMINALES MULTIMEDIA

CAPÍTULO 3

TERMINALES MULTIMEDIA

3. Entorno de telecomunicaciones.

Los terminales MMT no solo deben comunicarse entre ellos sino también con otros equipos y servicios disponibles, lo que requiere su integración en el entorno de comunicaciones existente. Las facilidades básicas de los MMT son el teléfono, el fax y el contestador (TAM). Estas facilidades son compatibles con el equipo de cada día. Se dispone de facilidades avanzadas tales como la videotelefonía y la edición conjunta entre los MMT y, dependiendo de la aplicación, entre los MMT y los videoteléfonos estándar.

Los MMT se equipan con adaptadores de línea digital (LA) para la transmisión de señales audiovisuales y datos. Estos terminales también se pueden conectar a una red de área local (LAN) para transferencias rápidas de datos.

La Figura 3-1 muestra la integración de terminales MMT en el entorno existente de telecomunicaciones.

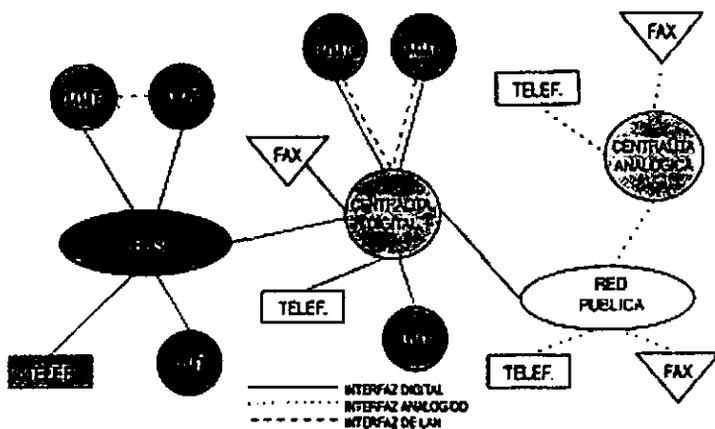


Figura 3-1 El MMT dentro de un entorno común de telecomunicaciones.

3.1. Componentes del sistema.

La Figura 3-2 muestra los componentes de un terminal MMT. Los únicos componentes reconocibles que identifican su funcionalidad multimedia son la cámara situada sobre el monitor y la unidad de disco CD-ROM integrada. El equipo multimedia se asemeja a un teléfono con teclado numérico pero sin pantalla ni teclas de función. El PC está equipado con periféricos estándar tales como teclado, ratón y unidades de discos flexibles (FDD). La Figura 3-3 muestra la expansión de la funcionalidad multimedia dentro del PC. Los MMT tienen una gran integración y aportan de manera significativa más facilidades que los PC convencionales. La configuración básica consta de un procesador (486DX/33 MHz) con 4 Mbytes de memoria RAM, componentes periféricos (controladores de teclado, etc.), y ranuras de expansión ISA. Habitualmente, los PC se amplían con tarjetas insertadas en la placa base del sistema; sin embargo, aquí todas estas facilidades separadas están integradas en la placa base del terminal MMT. La placa base se hace más flexible con extensiones multimedia. Gracias a su diseño altamente integrado, el terminal es relativamente pequeño a la vez que ofrece amplias funcionalidades.

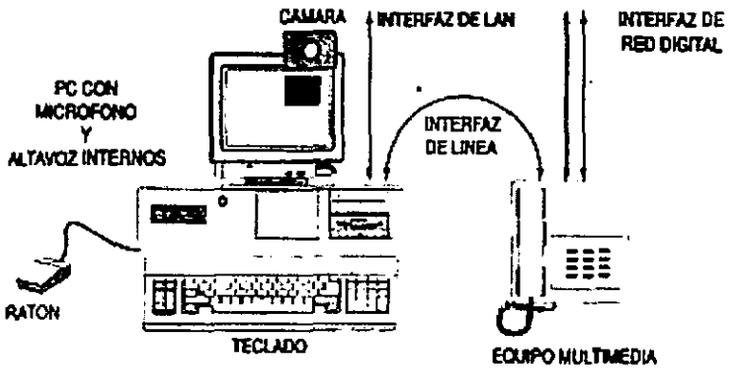


Figura 3-2 muestra los componentes de un terminal MMT.

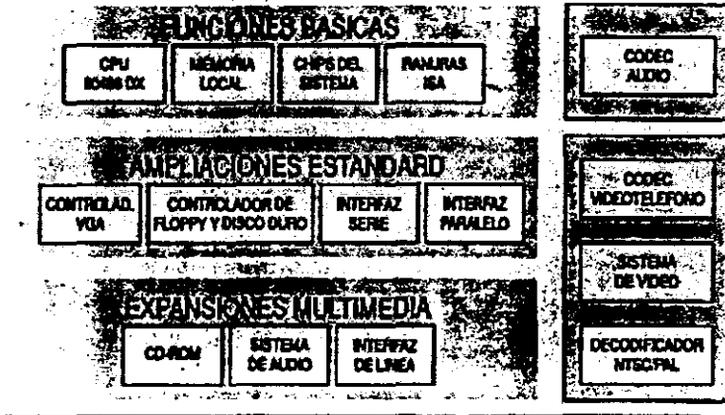


Figura 3-3 División de funciones dentro del MMT.

El LA está situado en la carcasa del teléfono y se conecta a través de la interfaz de línea. Sus principales características son el interfaz telefónico digital, el multiplexor y el microcontrolador (Figura 3-4). Cada una de ellas ha sido diseñada por Alcatel; el resto son componentes estándar. El LA está alimentado remotamente, práctica habitual en telefonía, haciéndolo independiente del PC. Incluso cuando éste está apagado, el LA opera como si fuera un teléfono a través de su auricular y su teclado.

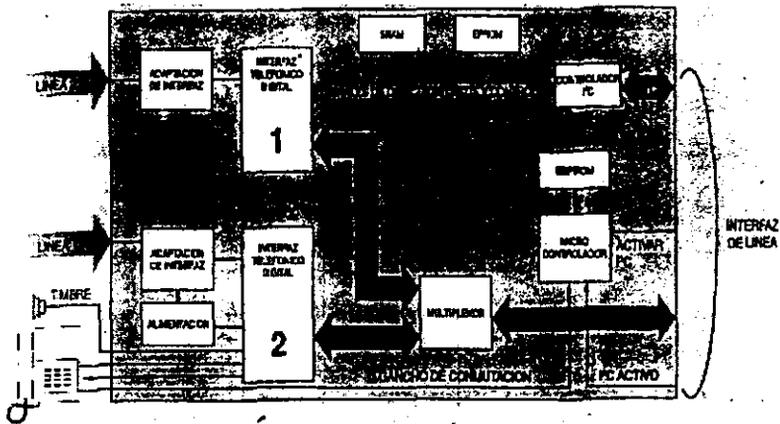


Figura 3-4 Vista de un adaptador de línea del MMT.

La línea 1 ofrece transmisión total de audio y datos mientras que la línea 2 solo puede usarse para datos. El sistema está gobernado por el microcontrolador el cual canaliza la información a través del interfaz de teléfono digital intercambiándola con el terminal MMT por el bus del PC. El multiplexor recopila los datos de un flujo de datos y usa después el concentrador de alta velocidad (CHI). El bus CIR es un bus serie con varios canales de 64 kbit/s que utiliza cuatro líneas - frecuencia, transmisión, recepción y tierra. El bus serie del PC tiene tres líneas - frecuencia, datos y tierra. Un puerto independiente envía la información del estado: PC activo (conectado) y activar PC. El sistema operativo del LA se almacena en una EPROM y se basa en el sistema operativo ISOS desarrollado en Alcatel. Consta de módulos para la gestión de protocolos y del hardware. El software del MMT está organizado en capas y es versátil; su eficiencia se logra al dividir sus tareas en las ejecutadas por las funciones básicas del PC y por las extensiones multimedia (Figura 3-5). Una capa del software del PC contiene los controladores, el sistema operativo, el interfaz de los programas de aplicaciones (API), las bibliotecas de enlaces dinámicos (DLL) y las aplicaciones. Los tipos de medios (datos, servicios) definen una capa ortogonal posterior. Además del interfaz API estándar de Windows, existen también el interfaz estándar de control de medios (MCI), el de aplicaciones telefónicas (TAPI) y los API específicos para el control de los codecs de audio y video. Interfaces independientes de las aplicaciones se ubican a nivel de controlador: el SPI (interfaz suministrador de servicios) es un interfaz uniforme que adapta distintas infraestructuras de telecomunicación y el NDIS es el encargado de redes de área local. Las comunicaciones de datos se procesan en la unidad de expansión multimedia del PC. Los algoritmos de compresión y descompresión de las señales de audio y video, fax, TAM y transferencia de datos se pueden cargar en los codecs o en los procesadores de señales (DSP) según se desee. Esto permite el uso paralelo de funciones, servicios y aplicaciones. Además, estos algoritmos son abiertos para permitir extensiones y modificaciones futuras.

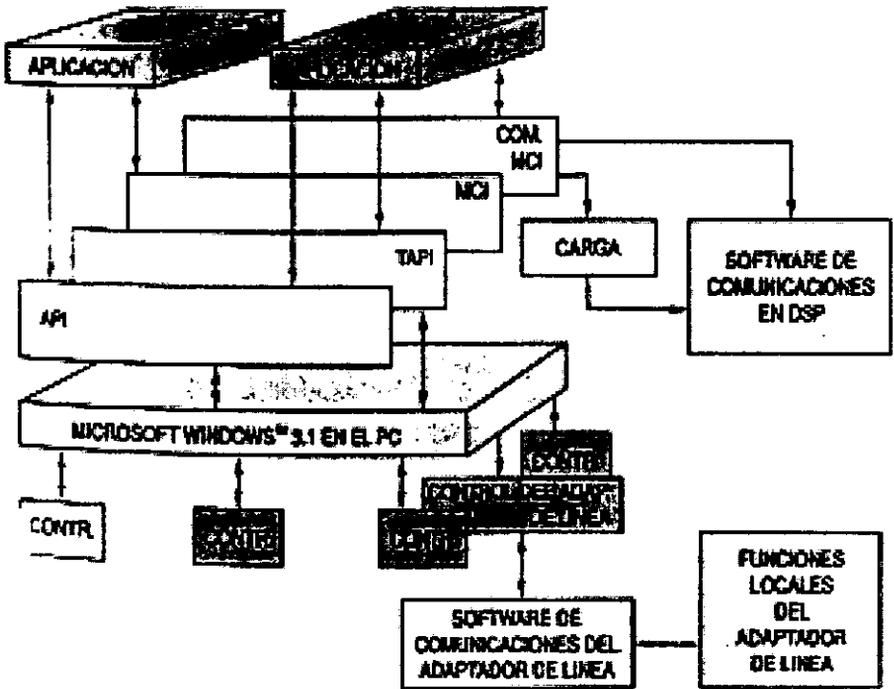


Figura 3-5 Estructura software del MMT.

3.2. Estandarización y multimedia.

Las nuevas aplicaciones multimedia y la comunicación multimedia están influenciadas por actividades que buscan un alto grado de estandarización. Estas actividades afectan a diferentes capas de la arquitectura del sistema y han sido iniciadas por comités ISO, UIT-T (antes CCITT), IEEE, etc. Las compañías líderes de software están intentando establecer cuasi estándares para las aplicaciones. Además será necesario establecer una estructura que cubra los objetos multimedia y los hipermedia. Esta es la tarea que lleva a cabo el grupo experto para la codificación de información multimedia a hipermedia (MHEG) basándose en la normativa ISO (SC29/WG21). También hay que mencionar la extensión hacia la arquitectura de documentos de oficina (ODA) llevada a cabo por el UITT (rec. T.410). Otro campo para la estandarización son los formatos de los datos para codificar, decodificar y almacenar información multimedia: actualmente los métodos más comunes de compresión para imágenes, video y audio son JBIG, JPEG, MPEGI/2 y H.261. Los formatos de ficheros GIF, TIF, WAV, AVI, etc. describen métodos para almacenar imágenes instantáneas, señales de audio e imágenes en movimiento.

El establecimiento de los estándares se completa con las necesarias actividades en el campo de las telecomunicaciones. Los estándares relevantes para servicios audiovisuales se describen en el artículo H.200 del UIT-T. Este artículo cubre servicios planificados tales como la videotelefonía, la videoconferencia, la vigilancia remota, el video correo, etc., e incluye las redes más relevantes (RDSI, RDSI-BB, RTPC, redes de área local, comunicaciones móviles).

3.2.1. Uso de los MMT

La característica más destacada de un MMT radica en el nuevo modo que tiene de satisfacer a los usuarios. Un interfaz gráfico flexible soporta el comportamiento intuitivo e interactivo de los usuarios, y los adapta a cada situación de trabajo. Para tener un sistema lo más simple posible hay que ocultar los procesos complejos. Las

funciones de ayuda hacen un uso completo de las capacidades multimedia del terminal. El uso de sistemas sin manuales de instrucciones ya puede convertirse en una realidad al usarse ayuda en línea de voz, demostraciones de video, animación, etc. Para que el usuario se sienta familiar con un nuevo entorno de trabajo y sistema de comunicaciones, el diseño del interfaz de usuario requiere la mayor armonización posible con otros productos Alcatel (common look and feel - identidad de la compañía).

El video y el sonido o la música de alta calidad imponen un análisis crítico de la ergonomía de todos los componentes que componen el espacio de trabajo. El desvanecimiento de imágenes durante las conexiones videotelefónicas, la realimentación mientras se está hablando por teléfono, la resolución insuficiente de fotografías e imágenes borrosas son algunos de los criterios de evaluación más importantes. Los nuevos estándares tienen que guiarse por los requerimientos de los usuarios y por una estructura que conlleve un coste realista.

3.2.2. Aplicaciones

Durante toda la jornada de trabajo, y sin restricción, los usuarios disponen de los MMT y sus aplicaciones, incluyendo redes y servicios. Todas las aplicaciones que usan las comunicaciones con protocolos de trabajo se basan en el TAPI (Figura 3-6).

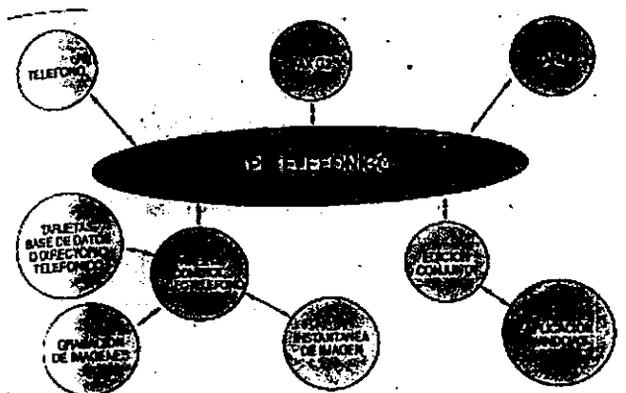


Figura 3-6 Aplicaciones de comunicaciones basadas en TAPI.

3.2.2.1. Teléfono

La telefonía juega un papel muy especial entre todas las aplicaciones. Las llamadas telefónicas son posibles incluso cuando el PC está desconectado ya que siempre está disponible la línea a través de un teléfono. La aplicación se soporta por el interfaz de programación de aplicaciones telefónicas (TAPI), que proporciona independencia respecto a los protocolos de cooperación y comunicación usados, y sus futuras evoluciones. El TAPI se adapta al interfaz de centralitas específico mediante un controlador conocido como interfaz proveedor de servicios (SPI). La aplicación se parece a la de un teléfono de expansión de características que ofrece a los usuarios su manejo habitual de terminal y que aporta una transición "suave" desde la posición de apagado hasta la de terminal totalmente operativo. Independientemente del videoteléfono y del teléfono puede usarse un contestador (TAM) integrado.

3.2.2.2. Videotelefonía

La videotelefonía es otra de las aplicaciones centrales de los terminales MMT. Ofrece un soporte de las comunicaciones mediante expresiones faciales, gestos y contacto visual. Esta aplicación es muy versátil ya que permite la transmisión de cualquier clase de imagen en movimiento. Un puerto de entrada de video separado se puede usar por una cámara u otra fuente de imágenes de video. Para la transmisión de cualquier fichero de datos se puede usar un canal de datos que está integrado en el flujo de datos de video. Los ficheros de datos de imágenes y sonido se identifican automáticamente en el receptor y se reproducen de manera instantánea si se requiere. Los codecs son compatibles con los estándares H.261, JPEG y MPEG. Los canales de audio se codifican de acuerdo a las normas G.711, G.728 ó G.722 del UIT-T. El uso de los estándares H.221, H.230, H.242 y H.261 aportan un alto grado de compatibilidad con una variedad de terminales y un gran número de redes.

La videotelefonía ofrece a los usuarios un gran número de posibilidades de una forma clara y sencilla. Por ejemplo, la ventana de aplicaciones adopta la resolución gráfica del PC (tarjeta de vídeo), y el OLE (Object Linking and Embedding) posibilita el intercambio de datos con otras aplicaciones. La marcación es sencilla al usar marcación abreviada o marcación directa a través de una base de datos de ficheros. En el caso de la transmisión de ficheros de datos en paralelo con la videotelefonía, los usuarios pueden determinar la anchura de banda, permitiéndoles optimizar la relación entre la pérdida de la calidad de vídeo y la velocidad de transferencia de los datos. Además se puede efectuar un control remoto de la cámara desde el otro extremo de la línea si ambos terminales son MMT. El receptor puede controlar directamente el enfoque y el zoom de la cámara remota. Un cursor puede situarse sobre la imagen de vídeo para facilitar la comunicación. Las minutas de una reunión se pueden enriquecer con grabaciones e imágenes individuales.

3.2.2.3. Intercambio de datos y documentos.

En cada aplicación se puede integrar un fax del grupo 3. Por ejemplo, los resultados de una aplicación gráfica se pueden enviar a través del fax. Se pueden intercambiar ficheros sencillos de datos en una LAN, a través de la conexión del videoteléfono o directamente sobre el canal B. Cada uno de estos tipos de transmisión opera con protocolos estándar. Las aplicaciones que requieren conexiones basadas en LAN pueden usarse en redes conmutadas.

Una característica muy importante de los MMT, además de su alto grado de integración en todos los equipos de comunicaciones, es la oportunidad que se ofrece a las personas de trabajar y discutir temas a larga distancia sin necesidad de usar documentos de papel. Esta característica se puede subdividir en varios niveles. El método más simple es la transmisión de una imagen y de un cursor, el cual se puede mover en el extremo receptor. Un editor gráfico superpuesto trasmite objetos y acciones al otro extremo y, a la vez, crea un documento relacionado con la reunión que se está llevando a cabo. Una vez que se termina el trabajo, el documento se puede

transferir al original. Este método de trabajo puede acabar con el esfuerzo que se tiene que emplear en la producción, corrección y reparto de las minutas después de las reuniones.

En un nivel más avanzado se encuentra la elaboración conjunta de un documento. En este caso, el editor del documento está influenciado por los participantes. El nivel más complejo de trabajo conjunto es la operación remota de un terminal MMT en una en una red donde todas las aplicaciones y ficheros se pueden acceder desde el exterior. Para este tipo de trabajo, el teclado, el ratón y el monitor se enlazan y trabajan en un solo ordenador.

3.2.2.4. Escenarios multimedia.

El uso paralelo de aplicaciones crea hábitos de trabajo eficientes. Las nuevas maneras de organizar los medios y la información dan la oportunidad de crear presentaciones persuasivas. El desarrollo de proyectos distribuidos geográficamente requiere contactos particularmente intensos con todos los participantes durante la fase de pruebas. Se tienen que efectuar muchos viajes para corregir pequeños detalles. Las conferencias pueden hacerse más fáciles usando los elementos de comunicaciones de los MMT. Por ejemplo, una reunión podría comenzar con el videoteléfono mientras que se explica, al tiempo, el estado actual del proyecto a través de gráficos, que pueden intercambiarse mediante la transferencia de ficheros. El estado actual de un objeto - un prototipo, por ejemplo - se puede fotografiar o filmar con la cámara, y transmitir las imágenes. El receptor de la imagen de vídeo copia una trama única de la ventana de vídeo en las minutas o en su informe. Posteriormente, las minutas se editan de forma conjunta - con o sin videotelefonía - y se toma una decisión común para una acción posterior. Como resultado de todas estas operaciones, cada participante en la reunión tiene en su poder el documento inmediatamente después, evitándose así los viajes de negocios.

Una agencia de publicidad necesita frecuentes contactos con sus clientes para coordinar su trabajo. En este caso, también encontramos motivos para la reducción

de los viajes de trabajo: las fotografías para un folleto de publicidad se pueden transmitir como mapas de bits junto con el texto, sin bien esto repercute en la calidad de la imagen. Durante una conversación videotelefónica, se pueden efectuar correcciones sobre los mapas de bits y más tarde transferirlas a material gráfico. La transmisión de imágenes de alta resolución, con el software apropiado, permitiría cambios sobre el material gráfico durante la conversación videotelefónica.

Aparte del trabajo en común, los MMT también ofrecen la posibilidad de presentar la información de forma inteligente. Una visita de una empresa, una autoridad o una muestra se pueden guiar hacia su destino final mediante el uso interactivo del MMT. El usuario sólo tendrá la información que necesite para posteriormente seleccionar detalles. Las conexiones lógicas entre documentos permiten la organización estructurada o casi hipermedia de la información. El resultado podría ser una llamada telefónica a la persona encargada de los temas en cuestión, una impresión de un mapa indicando la forma de localizar una determinada ubicación, o la producción de una respuesta completa a la pregunta de una visita. Una agencia de viajes puede vender con la ayuda de un MMT mostrando los folletos publicitarios, aportando información sobre los hoteles y vuelos, y completando la reserva. La información diaria acerca de actividades culturales, por ejemplo, puede obtenerse directamente del destino.

El uso de la multimedia hace que las presentaciones sean más informativas y atractivas. Los usuarios reciben solo la información que necesitan tomando decisiones rápidamente. En aquellas situaciones en las que no basta una simple llamada telefónica, donde unir y dividir trabajos es cosa normal, donde se están haciendo continuamente fotocopias, donde ideas de lo más variado tienen que presentarse de la forma más persuasiva, clara y fácil posible, el entorno multimedia integrado en un PC puede incrementar la eficiencia y efectividad de la producción, distribución y presentación de la información.

3.2.3. Las redes y la calidad de las aplicaciones.

Dependiendo del contenido y tipo de la información, los requerimientos de los documentos multimedia en cuanto a capacidad de almacenamiento y redes de comunicaciones varían mucho. Si se espera que los documentos se recuperen a través de una red se requieren variaciones significativas en la anchura de banda o tiempos de espera de longitud variable. Las redes de área local se deben configurar con una gran anchura de banda y una gran capacidad de reserva si se va usar la videotelefonía. La cuestión a plantear es si es posible siempre, ya que la videotelefonía requiere un continuo fluido de datos. Las redes públicas aún crean problemas en este sentido: las conexiones para acceder a documentos que son capaces de manejar la máxima velocidad de transferencia, si están disponibles, son demasiado caras para muchas aplicaciones. Las conexiones en banda estrecha reducen la calidad ya que es necesario comprimir los datos o imponer tiempos de espera durante la transmisión de fotografías, gráficos, secuencias de vídeo o audio, interfiriendo así el trabajo continuo. Por ejemplo, una imagen de resolución 500 x 500 pixels y representación de color de 24 bits requiere un espacio de almacenamiento de 6 Mbit. La transmisión a través de un canal de 2 Mbit/s dura tres segundos. Por el contrario, un usuario tendría que esperar 94 segundos si la transmisión fuese con RDSI a través de un canal de 64 kbit/s. Este tiempo se reduce a cinco segundos si se efectúa una compresión JPEG con un factor de compresión de veinte, pero la pérdida de calidad sería apreciable. Los potentes estándares de compresión como JPEG, MPEG ó H.261 pueden hacer posible estas transmisiones a un precio razonable pero con una alta demanda de anchura de banda. La Tabla 3-1 muestra el flujo de datos de los estándares JPEG, MPEG y H.261 para diferentes formatos de vídeo:

| | | | | |
|---------|-------------|----------------|----------------|-----------------|
| QCIF | 176 x 144 | — | — | 0.064 - 2Mbit/s |
| CIF | 352 x 288 | 1.2 - 3 Mbit/s | 3 - 8Mbit/s | 0.064 - 2Mbit/s |
| CCIR601 | 720 x 486 | 5 - 10Mbit/s | 15 - 25Mbit/s | — |
| HDTV | 1920 x 1080 | 20 - 40Mbit/s | 60 - 100Mbit/s | — |

Tabla 3-1 Comparación de los requerimientos de anchura de banda requeridos para diferentes estándares de compresión y de vídeo.

Las imágenes en movimiento con una calidad cercana a la que proporciona la televisión requieren canales de más de 2 Mbit/s si se quiere grabar, por ejemplo, con formato CIF de video y MPEG (Figura 3-7). Una red ATM, que ofrece anchuras de banda singulares a las de los requerimientos de los usuarios, es la solución óptima para los problemas de las comunicaciones multimedia. Las estructuras de datos en mallas y los documentos con referencias cruzadas requieren conexiones punto-multipunto. Dichas conexiones deben establecerse a velocidades que hagan estos procesos casi imperceptibles al usuario.

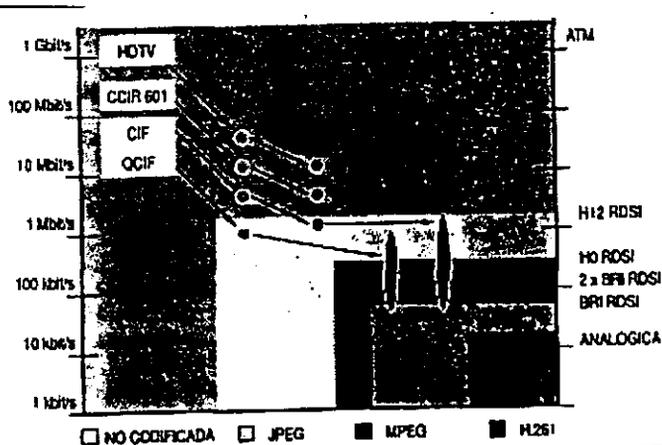


Figura 3-7 Anchura de banda, redes públicas y procedimientos de compresión de vídeo.

3.3. Terminal multimedia a baja velocidad binaria.

La presente Recomendación trata de los requisitos técnicos para terminales telefónicos multimedia a muy baja velocidad binaria que funcionan en la red telefónica general conmutada (RTGC).

Los terminales de la Recomendación H.324 proporcionan vídeo, audio o datos en tiempo real o cualquier combinación de éstos, entre dos terminales telefónicos multimedia en una conexión de red de banda vocal de la RTGC. La comunicación puede ser unidireccional o bidireccional. Es posible la comunicación multipunto utilizando una unidad de control multipunto (MCU) separada entre más de dos terminales de la Recomendación H.324. Las MCU y otros dispositivos que no son terminales no están vinculados por los requisitos de esta Recomendación, pero deben cumplirlos cuando se considere práctico.

Los terminales telefónicos multimedia definidos en esta Recomendación pueden integrarse en computadores personales (PC) o estaciones de trabajo, o ser unidades autónomas. La presente Recomendación trata también del interfuncionamiento con sistemas videotelefónicos en la RDSI (véanse las Recomendaciones de la serie H.320) y en redes de radiocomunicaciones móviles (véanse la Recomendación H.324/ las Recomendaciones de la serie M).

3.3.1. Sistema videotelefónico multimedia genérico.

En la Figura 3-8 se muestra un sistema videotelefónico multimedia genérico de la H.324, que consiste en el equipo terminal, módem RTGC, red RTGC, unidad de control multipunto (MCU) y otras entidades de funcionamiento del sistema. No es necesario que las realizaciones conformes a la Recomendación H324 tengan cada elemento funcional.

Alcance de la Rec. H.324

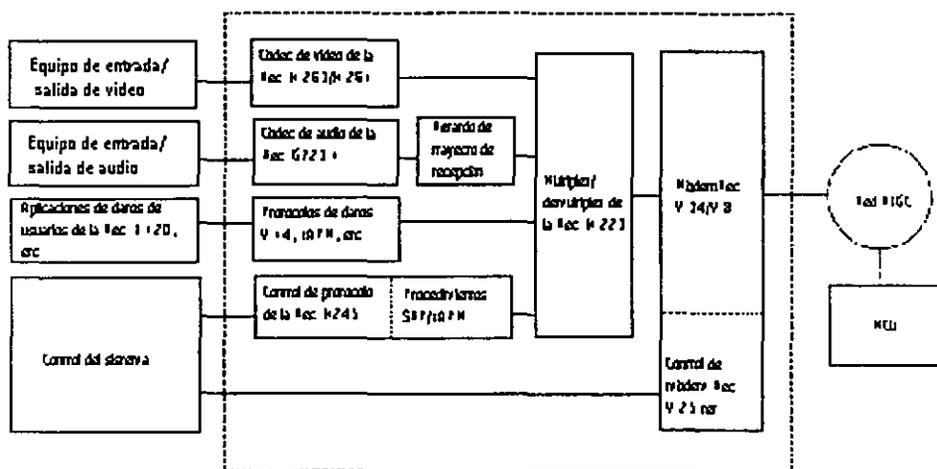


Figura 3-8 Diagrama de bloques para el sistema multimedia de la recomendación H.324

Los siguientes elementos del sistema se tratan en otras Recomendaciones o no están sujetos a normalización, por lo que no se definen en esta Recomendación:

Equipo de entrada/salida de vídeo, incluidos cámaras y monitores, su control y selección, procesamiento de vídeo para mejorar la compresión o proporcionar funciones de pantalla dividida.

Equipo de entrada/salida de audio, incluidos micrófono y altavoz, instrumento telefónico o equivalente, dispositivos de audio adjuntos que proporcionan detección de activación de voz, mezcladores de múltiples micrófonos, compensación del eco acústico.

Equipos de aplicación de datos, tales como computadores, protocolos de aplicaciones de datos no normalizadas, auxiliares visuales telemáticos, por ejemplo, tableros electrónicos, etc.

Interfaz de red de la RTGC que admite funciones adecuadas de señalización, tono de niveles de tensión, de acuerdo con las normas nacionales.

Control interfaz de usuario y funcionamiento del sistema de usuario.

3.3.2. Elementos funcionales tratados en la Recomendación H.324

El alcance de esta Recomendación es indicado por los elementos que figuran dentro de la línea de trazo interrumpido de la Figura 1, que incluye:

El códec de vídeo (Recomendación H.263 o H.261) lleva a cabo codificación y decodificación de la reducción de redundancia para trenes de vídeo.

El códec de audio (Recomendación G.723.1) codifica la señal de audio desde el micrófono para transmisión y decodifica el código de audio de salida al hablante. El retardo facultativo del trayecto de audio en recepción compensa el retardo de vídeo, para mantener la sincronización de audio y vídeo.

El protocolo de datos admite aplicaciones de datos tales como tableros electrónicos, transferencia de imágenes fijas, intercambio de ficheros, acceso a bases de datos, conferencias audiográficas, telecontrol de dispositivos, protocolos de red, etc. Las aplicaciones de datos normalizadas incluyen la Recomendación T.120 para conferencia audiográfica en tiempo real, la transferencia de ficheros de imágenes fijas punto a punto simple de la Recomendación T.84, la transferencia de ficheros punto a

punto simple de la Recomendación T.434, control de cámara de extremo distante H.224/H.281, protocolos de red incluidos PPP e IP, y el transporte de datos de usuario utilizando la Recomendación V.14 con memoria tampón o LAPM/V.42. También se pueden utilizar otras aplicaciones y protocolos, mediante negociación con el protocolo de la Recomendación H.245.

El protocolo de control (Recomendación H.245) proporciona señalización extremo a extremo para asegurar un funcionamiento correcto del terminal H.324, y señala todas las demás funciones del sistema extremo a extremo, incluida la inversión al modo telefonía analógica de voz solamente. Proporciona el intercambio de capacidades, la señalización de instrucciones e indicaciones y los mensajes para abrir y describir completamente el contenido de los canales lógicos.

El protocolo múltiplex (Recomendación H.223) multiplexa el vídeo, el audio, los datos y los trenes de control transmitidos en un tren binario único, y demultiplexa un tren de bits recibido en varios trenes multimedia. Además, realiza la alineación de trama lógica, numeración de secuencias, detección de errores y corrección de errores mediante retransmisión, según convenga a cada tipo de medio.

El módem (Recomendación V.34) convierte el tren de bits multiplexado síncrono de la Recomendación H.223 en una señal analógica que se puede transmitir por la RTGC, y convierte la señal analógica recibida en un tren de bits síncrono que se envía a la unidad de protocolo múltiplex/demúltiplex. La Recomendación V.25 *ter* se utiliza para proporcionar control/detección de la interfaz de módem/red cuando el módem con señalización de red y los elementos funcionales de las Recomendaciones V.8 y V.8 *bis* constituyen un elemento físico separado.

CONCLUSIONES

Las comunicaciones multimedia ofrecen a los usuarios una nueva dimensión en el intercambio de información. Las comunicaciones entre personas y la comunicación hombre-máquina están soportadas por los MMT, al igual que los nuevos servicios flexibles de comunicaciones. El estado actual de la tecnología permite producir sistemas para usuarios finales altamente complejos e integrados, que trabajan sobre las redes tradicionales y las nuevas. La tasa de aceptación del nuevo sistema de comunicaciones se mejora con conceptos amigables en todo el sistema.

Muchas industrias se vieron de lleno metidas en el torbellino debido a la repentina aparición de la multimedia en el primer plano de la economía. Tras las falsas expectativas asociadas con el crecimiento de nuevos mercados, las preguntas para la industria, operadores e inversionistas se asocian en como es de real el fenómeno multimedia, y en que tan rápido es su desarrollo.

Tras la normal evolución, se pueden identificar diferentes tendencias que se mueven rápidamente.

En primer lugar, el comportamiento de los usuarios finales está cambiando, y orientándose cada vez más hacia la informática y las telecomunicaciones, a través de la explosión de los ordenadores personales en la oficina y en el hogar, y también por la creciente disponibilidad de servicios interactivos. La red de videotext francesa con seis millones de terminales e Internet con alrededor de veinticinco millones de usuarios en todo el mundo son importantes ejemplos de esta tendencia. En la parte del ocio, los videojuegos han mostrado que nuestros jóvenes se han acostumbrado a interactuar con sus aparatos de TV. Esta nueva experiencia se está traduciendo en nuevas expectativas y requisitos.

La evolución de los servicios hacia una mayor digitalización e interactividad permite en potencia cumplir aquellos requisitos. El video a demanda interactivo trae una nueva dimensión a los servicios existentes, y permite la creación de nuevos

servicios inimaginables. Además, la cantidad de usuarios de los servicios Minitel y de Internet no fueron previstos por los promotores de dichos servicios.

Anticipándose a esta nueva demanda, una serie de industrias, que hasta ahora estaban mas o menos relacionadas, comenzaron a trabajar conjuntamente, a veces de forma inesperada ya que las estrategias individuales aún tenían que clarificarse.

Los proveedores de información, una vez confinados a las clásicas redes de telecomunicación, pueden considerar los cables o los satélites como vías alternativas para llegar a nuevos usuarios.

Los gobiernos encuentran que es muy difícil establecer una política clara, ya que se enfrentan con objetivos contrapuestos: promocionar nuevos servicios ya que estos se contemplan como un incentivo de la competencia y del progreso del país en general; proteger al consumidor y evitar elevadas tarifas y monopolios no necesarios. Las infraestructuras se están desreglamentando progresivamente, ofreciendo canales alternativos a través de los cuales se pueden desarrollar los servicios multimedia.

En paralelo, la tecnología está evolucionando muy rápidamente en diferentes campos (digitalización, compresión, herramientas software, componentes ópticos, etc.), lo que permite el crecimiento junto a drásticas reducciones de los precios. Así por ejemplo, el coste de la memoria para una película se ha dividido por 250 en los últimos cinco años, por el impacto conjunto de la reducción de los costes de almacenamiento y del incremento de la eficiencia de la compresión. La creciente aceptación del ATM por el mercado como estándar multimedia básico es la base sobre la que se están construyendo nuevas redes, para asegurar la evolución de la red en el futuro y por ello, la perpetuidad de las inversiones.

Todo lo anterior muestra claramente que existe la oportunidad multimedia bastante grande para todos los actores del mercado, sean proveedores de información, operadores de servicios, operadores de red o suministradores de equipos.

ANEXO I GLOSARIO DE TÉRMINOS Y NEMÓNICOS

Definiciones

A los efectos de la presente Recomendación, se aplican las definiciones dadas en la cláusula 3 de las Recomendaciones H.223 y H.245, junto con las siguientes:

AL-SDU: Unidad lógica de información intercambiada entre el múltiplex de la Recomendación H.223 y el códec audio, códec vídeo o el protocolo de datos.

canal: Enlace unidireccional entre dos puntos extremos.

códec: Codificador/decodificador, utilizado para convertir las seriales de vídeo o audio a/desde el formato digital.

conexión: Enlace bidireccional entre dos puntos extremos.

canal de control: Canal lógico especializado número 0 que transporta el protocolo de control de sistema según la Recomendación H.245.

datos: Trenes de información distintos de control, audio y vídeo, transportados en un canal de datos lógico (véase la Recomendación H.223).

señalización dentro de banda: Señales de control enviadas dentro de un canal lógico específico distinto del canal de control, que transportan la información aplicable solamente a ese canal lógico.

adaptador para interfuncionamiento: Dispositivo conectado a terminales o unidades de control multipunto que funcionan de acuerdo con dos o más recomendaciones, cuya función consiste en traducir el contenido de uno o más

canales lógicos, para permitir el interfuncionamiento entre equipos que de otro modo serían incompatibles.

sincronización con el movimiento de los labios: Operación cuyo fin es proporcionar la sensación de que el movimiento de los labios de la persona visualizada está sincronizado con los sonidos de su voz.

canal lógico: Uno de varios canales lógicamente distintos transportado por un tren de bits.

medios: Uno o más medios de audio, vídeo o datos.

multienlace: Utilización de más de una conexión física destinada a obtener una velocidad binaria global mayor.

multipunto: Interconexión simultánea de tres o más terminales para permitir la comunicación entre varios sitios mediante la utilización de unidades de control multipunto (puentes) que dirigen centralmente el flujo de información.

MUX-PDU: Unidad lógica de información intercambiada entre la capa múltiplex de la Recomendación H.223 y la capa física subyacente. Es un paquete entramado por banderas HDLC y que utiliza la inserción de bits cero HDLC para transparencia.

no segmentable: Modo de funcionamiento de la Recomendación H.223 en el cual la AL-SDU se debe enviar como octetos consecutivos en una sola MUX-PDU. Véase la Recomendación H.223.

segmentable: Modo de funcionamiento de la Recomendación H.223 en el cual la AL-SDU se debe enviar en intervalos múltiple separados transportados en una o más MUX-PDU. Véase la Recomendación H.223.

soporte: Capacidad de funcionar en un modo dado, a pesar de que el requisito de «soportar» un modo no significa que el modo se debe utilizar realmente en todo momento. A menos que se prohíba, se puede utilizar otros modos mediante negociación mutua.

videoteléfono: Terminal capaz de enviar y recibir simultáneamente información de audio y vídeo.

Recomendación H.324 (03196)

Definiciones

A los efectos de esta Recomendación, se aplican las siguientes definiciones:

señal de asignación de velocidad binaria (BAS, *bit-rate allocation signal*): 8 bits colocados en la estructura de trama definida en la Recomendación H.221 que se utiliza para transmitir, por ejemplo, instrucciones o señales de control e indicación, capacidades.

control e indicación (C&I, *control and indication*): Señalización de extremo a extremo entre terminales compuesta por un control que produce un cambio de estado en el receptor y una indicación que facilita información sobre el funcionamiento del sistema. Véase también la Recomendación H.230.

puerto de datos: Puerta de entrada/salida para los datos de usuario transmitidos dentro del canal-subcanales de servicio, de acuerdo con la Recomendación H.22 I.

interfaz hombre-máquina (HMI, *human-machine interface*): Interfaz hombre-máquina entre el usuario y el terminal/sistema que consiste en una sección física (transductor electroacústico, electro-óptico, teclas, etc.) y una sección lógica que trata los estados de operaciones funcionales.

señalización dentro de banda: Señalización por medio de la BAS de la estructura de trama de la Recomendación H.22 I.

sincronización con el movimiento de los labios: Operación que tiene por objeto dar la sensación de que los movimientos que hace la persona visualizada al hablar están sincronizados con su voz. Alternativamente, la reducción al mínimo del retardo relativo entre la visualización de una persona que habla y el sonido de su voz. El objetivo es lograr una relación natural entre la imagen que se ve y el mensaje que se escucha.

unidad de control multipunto (MCU, *multipoint control unit*): Una parte del equipo situada en un nodo de la red o en un terminal que recibe varios canales de los puertos de acceso y, de acuerdo con determinados criterios, procesa las señales audiovisuales y las distribuye a los canales conectados.

banda estrecha: Velocidades binarias comprendidas entre 64 kbit/s y 1920 kbit/s. Esta capacidad de canal se puede proporcionar como un solo canal B/H, H, H,2 o múltiples canales B/H, en la RDSI.

señalización fuera de banda: Señalización por medio de un canal que no forma parte del canal B/HO/HI/H12 (véanse las Recomendaciones de la serie 1.400).

servicios videotelefónicos: Grupo de servicios audiovisuales que comprende la videotelefonía definida en la Recomendación F.721 y la videoconferencia definida en la Recomendación F.730.

Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación, se aplican los símbolos y abreviaturas siguientes.

| | |
|--------|---|
| AL-SDU | Unidad de datos de servicio de la capa de adaptación (véase la Recomendación H.223) (<i>adaptation layer service data unit</i>) |
| CIF | Formato intermedio común (<i>common intermediateformat</i>) |
| CRC | Verificación por redundancia cíclica (<i>cyclic redundancy check</i>) |
| DCE | Equipo de comunicación de datos (<i>data communication equipment</i>) |
| DTE | Equipo terminal de datos (<i>data terminal equipment</i>) |
| EIV | Vector de inicialización de cifrado (<i>encryption initialization vector</i>) |
| HDLC | Control de alto nivel del enlace de datos, según la Norma ISO/CEI 3309 (<i>high-level data link control</i>) |
| LAPM | Procedimiento de acceso al enlace para módems (según la Recomendación V.42) (<i>link access procedurefor módem</i>) |
| LCN | Número de canal lógico (según la Recomendación H.223) (<i>logical channel number</i>) |
| mcu | Unidad de control multipunto (<i>multipoint control unit</i>) |
| NLPID | Identificador de protocolos de capa de red (según ISO/CEI TR 9577) (<i>network layerprotocol identifier</i>) |

| | |
|-------|--|
| QCIF | Cuarto de CIF (<i>quarter CIF</i>) |
| RDSI | Red digital de servicios integrados |
| RTGC | Red telefónica general conmutada (<i>general switched telephone network</i>) |
| SE | Intercambio de sesión (según la Recomendación H.233) (<i>session exchange</i>) |
| SQCIF | Sub QCIF |
| SRP | Protocolo de retransmisión simple (véase el Anexo A) (<i>simple retransmission protocol</i>) |
| UIT-T | Unión Internacional de Telecomunicaciones - Sector de Normalización de las Telecomunicaciones |

ANEXO II

Todas las Recomendaciones y demás referencias son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que todos los usuarios de la presente Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y demás referencias citadas a continuación. Se publica regularmente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

- [1] Recomendación UIT-T H.223 (1996), Protocolo de multiplexación para comunicación multimedia a baja velocidad binaria.
- [2] Recomendación UIT-T H.245 (1996), Protocolo de control para comunicación multimedia.
- [3] Recomendación UIT-T G.723.1 (1996), Códec de voz de doble velocidad para transmisión en comunicaciones multimedia a 5.3 y 6.4 kbit/s.
- [4] Recomendación UIT-T H.263 (1996), Codificación de vídeo para comunicación a baja velocidad binaria.
- [5] Recomendación UIT-T H.261 (1993), Códec vídeo para servicios audiovisuales a p x 64 kbit/s.
- [6] Recomendación UIT-T H.320 (1996), Sistemas y equipos terminales videotelefónicos de banda estrecha.
- [7] Recomendación UIT-T H.233 (1995), Sistemas con confidencialidad para servicios audiovisuales.
- [8] Recomendación UIT-T H.234 (1994), Sistema de gestión de claves de criptación y de autenticación para servicios audiovisuales.
- [9] Recomendación UIT-T H.224 (1994), Protocolo de control en tiempo real para aplicaciones simplex que utilizan los canales de datos a baja velocidad, datos a alta velocidad y protocolo multicapa de la Recomendación H.221.

- [10] Recomendación UIT-T H.281 (1994), Protocolo de control de cámara en el extremo lejano para video-conferencias conforme a la Recomendación H.224.
- [11] Recomendación UIT-T V.8 (1994), Procedimientos para comenzar sesiones de transmisión de datos por la red telefónica general conmutada.
- [12] Recomendación UIT-T V.8bis, Procedimientos para la identificación y selección de modos comunes de funcionamiento entre equipos de terminación de circuitos de datos y entre equipos terminales de datos en la red telefónica general conmutada y en circuitos arrendados de tipo telefónico punto a punto.
- [13] Recomendación UIT-T V.14 (1993), Transmisión de caracteres arrítmicos por canales portadores síncronos.
- [14] Recomendación UIT-T V.25 ter (1995), Marcación y control automáticos asíncronos en serie.
- [15] Recomendación UIT-T V.42 (1993), Procedimientos de corrección de errores para los equipos de terminación del circuito de datos que utilizan la conversión de modo asíncrono a modo síncrono.
- [16] Recomendación UIT-T V.42 bis (1990), Procedimientos de compresión de datos para los equipos de terminación del circuito de datos que utilizan procedimientos de corrección de errores.
- [17] Recomendación UIT-T V.34 (1994), Módem que funciona a velocidades de señalización de datos de hasta 28 800 bit/s para uso en la red telefónica general conmutada y en circuitos arrendados punto a punto a 2 hilos de tipo telefónico.
- [18] Recomendación UIT-T T.84 | ISO/CEI 10918-3, Tecnología de la información - Compresión digital y codificación de imagen fijas de tonos continuos - Ampliaciones.
- [19] Recomendación UIT-T T.120 (1996), Protocolos de datos para conferencia multimedia.
- [20] Recomendación T.434 del CCITT (1992), Formato de transferencia de ficheros binarios en los servicios telemáticos.
- [21] ISO/CEI 3309:1993, Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems -

SÉRIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

- Serie A Organización del trabajo del UIT-T
- Serie B Medios de expresión
- Serie C Estadísticas generales de telecomunicaciones
- Serie D Principios generales de tarificación
- Serie E Red telefónica y RDSI
- Serie F Servicios de telecomunicación no telefónicos
- Serie G Sistemas y medios de transmisión
- Serie H Transmisión de señales no telefónicas
- Serie I Red digital de servicios integrados (RDSI)
- Serie J Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión
- Serie K Protección contra las interferencias
- Serie L Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
- Serie M Mantenimiento: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía facsímil circuitos arrendados internacionales
- Serie N Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
- Serie O Especificaciones de los aparatos de medida
- Serie P Calidad de transmisión telefónica
- Serie Q Conmutación y señalización
- Serie R Transmisión telegráfica
- Serie S Equipos terminales de telegrafía alfabética
- Serie T Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática
- Serie U Conmutación telegráfica
- Serie V Comunicación de datos por la red telefónica
- Serie X Redes de comunicación de datos y comunicación entre sistemas abiertos
- Serie Z Lenguajes de programación

BIBLIOGRAFIA

Revista Alcatel de Indetel.
Comunicaciones Eléctricas 3er Trimestre 1993.

Revista Alcatel de Indetel.
Comunicaciones Eléctricas 4er Trimestre 1993.

Revista Alcatel de Indetel.
Comunicaciones Eléctricas 1er Trimestre 1994.

La Biblia del Multimedia.
Jeff Burger
Addison-Wesley Iberoamericana.

Transmisión de Información, Modulación y Ruido.
Schwartz, Mischa
McGraw Hill 1998.

Recomendaciones UIT-T H.324 (03/96)
(Anteriormente <<Recomendaciones del CCITT>>)