

Debido a que el paper que se seleccionó con el profesor no se basa en trabajo de investigación y desarrollo llevado a cabo por un investigador, o un grupo de ellos; se basará más bien en el resumen del mismo y conclusiones sobre el mismo

El presente artículo es una revisión de qué es MPEG (Moving Picture Experts Group) y de los estándares que se usan hoy en día; lo podemos considerar de actualidad, ya que hoy en día se está utilizando MPEG-4, aunque en el paper no se habla de él, ya que el artículo es de 1997 y con la velocidad que tienen hoy en día los avances en tecnología este formato ya está en operación para la codificación de señales de video, además que es uno de los más utilizados porque los videos que son compactados en este estándar son pequeños en tamaño. Por eso es que en muchas personas hoy en día prefieren utilizar MPEG, debido a que les ahorra espacio en disco y en caso de que se quiera transmitir, debido a su tamaño nos resulta mucho más rápida la transmisión.

Para el caso de nuestros proyectos, tanto en la presente materia, como en Proyectos de Ingeniería, *Tecnologías de la Información y de Telecomunicaciones en la Educación Básica* ya que el proyecto que queremos para la materia es compresión de señales de video para transmitirlos en una red y en Proyectos, queremos llevar educación a distancia mediante el uso de tecnología, en este caso internet, y debido a que el equipo que se utilizará será en su mayoría donación de alguna institución privada, obviamente no van a donar equipos de vanguardia (como máquinas con procesadores Pentium II o Pentium III); Por lo tanto debemos de buscar la forma de que la transmisión tanto de datos, como de imágenes sea lo más eficiente; debido a esto debemos usar estándares que nos permitan la mayor compresión de la información que deseamos transmitir para que la misma sea más rápida.

Por esto el paper que analizamos es de gran ayuda para la elaboración de nuestro proyecto, ya que en el caso de esta materia, aquí se presentan las bases de uno de los estándares que se puede utilizar, para llevar a cabo el propósito del proyecto, y en el caso de Proyectos de Ingeniería, sirve como apoyo para la transmisión de datos.

MPEG se estableció en la Junta de Comité Técnico de la ISO/IEC (International Organization of Standardization / International Electrotechnical Commission) con el objetivo de crear estándares de codificación para la representación de imágenes en movimiento, audio asociado y la combinación de los dos, para ser guardados y recuperados en un medio de almacenamiento digital con una tasa de transmisión mayor a 1.5 Mbit/seg.; este estándar se llamó MPEG-1 y fue lanzado en 1992.

MPEG-2 fue lanzado en 1994, con el fin de proveer calidad no menor a los estándares NTSC/PAL y mayor al CCIR 601, con tasas de transmisión entre los 2 y 10 Mbit/seg. Aplicaciones como distribución digital de TV por cable, servicios de bases de datos en red por medio de ATM (Asynchronous Transfer Mode), reproductores digitales de video y distribución de radiodifusión digital vía satélite o terrestre se vieron beneficiadas del lanzamiento de este estándar.

MPEG-4 tiene como objetivo el estandarizar algoritmos y aplicaciones para una flexible codificación y representación de datos audiovisuales, para afrontar los cambios de las futuras aplicaciones de multimedia. Particularmente debe tener una alta interacción y funcionalidad, debe codificar datos naturales y artificiales; así como una gran eficiencia en la compresión. La velocidad de transmisión para MPEG-4 está entre los 5-54 kbits/seg. para aplicaciones de video redes telefónicas móviles o públicas y arriba de 4 Mbit/seg. para aplicaciones de TV y películas.

Un modelo general, MPEG consta de:

- Un algoritmo de compresión en donde se establece como se van a eliminar las redundancias de la señal de video. Existen básicamente dos tipos de algoritmo para realizar la compresión de imágenes

los cuales son:

- ◆ Sin pérdidas: Consiste en reducir el tamaño de la imagen para no perder sus características y calidad originales. La imagen codificada y la original deben de ser iguales antes que se empiece el proceso de decodificación
 - ◆ Con pérdidas: Es en este tipo de compresión en el que se basa MPEG y sus derivaciones (1, 2 y 4), el cual consiste en limitar o reducir la cantidad de bits, esto se debe a que la mayoría de las aplicaciones en transmisión de video tienen un ancho de banda limitado o restringido. Es obvio que mientras más pequeña sea la cantidad de bits, se vuelve más complicado el proceso de compresión de la señal.
-
- Un modelo del Codificador del Video, en el cual se deben de eliminar las redundancias de las señales, tanto espaciales como frecuenciales, con técnicas como interpolación y correlación, esto se realiza con técnicas de interpolación intertramas y de codificación entre estas manipulando los pixels de las mismas, esto lo realiza a través de DPCM/DCT (Diferencial Pulse Code Modulation / Discrete Cosine Transform)
 - Submuestreo e Interpolación: El principio del submuestreo es reducir el tamaño de la imagen, tanto verticalmente como horizontalmente; y por consiguiente el de los pixels que se codificarán. En el receptor, las imágenes son interpoladas antes de que se decodifiquen
 - Predicción Compensada de Movimiento: Es un proceso muy útil usado en MPEG para eliminar redundancias; se basa en la estimación del movimiento entre dos tramas de video; estas predicciones y el posible error son transmitidos al receptor.
 - Codificación de Transformación del Dominio: El propósito de la codificación de transformación es de correlacionar el contenido de las inter o intra tramas de imagen de error y codificarlos coeficientes de transformación en vez de los pixels originales de las imágenes.

MPEG-1

Ahora hablaremos un poco más a fondo del estándar MPEG-1, el cual cubre muchas aplicaciones que van desde sistemas interactivos en CD-ROM, hasta la entrega de videos en una red. El soporte de un gran número de aplicaciones y una gran diversidad de parámetros de entradas, tales como el tamaño de la imagen o la cantidad de bits puede ser especificado por el usuario. MPEG recomienda un conjunto de parámetros que son: que las fuentes de video deben aceptar al menos parámetros mayores a los de TV, incluyendo un mínimo de 720 pixels por línea, 576 líneas por imagen, 30 tramas por segundo y una velocidad mínima de 1.86 Mbits/seg.

Su algoritmo ha sido diseñado en base a las actividades JPEG y el estándar CCITT H:261 (Internacional Telephone Consultive Committee). Sin embargo MPEG-1 fue primordialmente diseñado para aplicaciones multimedia de CD-ROM que requieren una funcionalidad soportada por encoders y decoders.

Una función importante de MPEG-1 es el reabastecimiento condicional, el cual indica que el algoritmo de codificación tiene la posibilidad de actualizar la información de los macrobloques en el decodificador, sólo si es necesario, esto es, si la información del macrobloque ha cambiado en comparación al contenido del mismo macrobloque de la imagen anterior, hay tres formas de llevar a cabo el reabastecimiento condicional:

- Salteamiento de macrobloques
- Inter macrobloques
- Intra macrobloques

Una posibilidad que tienen los algoritmos de MPEG-1 es la de ajustar la tasa de bits por segundo, esto se

obtiene al variar el tamaño de los pasos de cuantización; pero el algoritmo para el control de esta tasa no es parte del estándar de MPEG-1 y queda a juicio de los implementadores estrategias eficientes para lograr este control. Es además importante recalcar que la eficiencia del algoritmo de control de la tasa depende en gran forma la calidad de la imagen reconstruida.

MPEG-2

Uno de los factores que aseguró el éxito mundial de MPEG-1 fue su estructura genérica, la cual soporta una gran variedad de aplicaciones, además de parámetros específicos de estas. Pero como todo evoluciona y está en mejora continúa en 1991 se inicia la estandarización MPEG-2 la cual se mencionó brevemente al inicio del presente documento pero aquí se abundará más sobre este estándar, el cual fue lanzado en 1994. Fue desarrollado en conjunto con un grupo de expertos en codificación de video en ATM el ITU-T SG 15, de hecho MPEG-2 es idéntico a la recomendación ITU-T H.262.

Básicamente MPEG-2 puede ser visto como un gran conjunto de MPEG-1, que como resulta obvio, cada decodificador del primero puede decodificar una imagen del primero. Se le agregaron nuevas cualidades para lograr un buen nivel de funcionalidad y calidad; además de que agregaron nuevos métodos de predicción para la codificación de video entrelazado. Se adicionaron extensiones de codificación para escalar video, para proveer más funcionalidad, como es el caso de la codificación de TV digital y HDTV (High Definition Television).

MPEG-2 introduce los conceptos de Profile y Level. El primero define la adición de varios conjuntos de algoritmos como un super conjunto de algoritmos en el Profile de abajo. El level indica el número de parámetros que se puede soportar para la implementación.

CÓDIGOS DE EXTENSIONES NO ESCALABLES PARA MPEG-2

MPEG-2 se basa en DPCM/DCT al igual que MPEG-1, incluyendo una estructura de macrobloques, compensación por movimiento y modos de codificación para reabastecimiento condicional de macrobloques.

MPEG-2 introduce los conceptos de trama de imagen, campo de imagen junto con sus formas de acomodar la codificación de video progresivo y entrelazado, que son predicción de trama y campo.

En las predicciones de campo, estas son hechas independientemente para cada campo usando datos de uno o más campos decodificados previamente.

La predicción de trama, crea una predicción para una trama de imágenes, basada en tramas previamente decodificadas. Ya sea en un campo o una trama de imágenes las predicciones pueden ser usadas y el modo de predicción preferido puede ser seleccionado de un macrobloque o una base de macrobloques.

MPEG-2 ha introducido compensación por movimiento para hacer más eficiente la exploración de redundancias temporales entre campos.

MPEG-2 cuenta con formatos de radio de submuestreo de luminancia y crominancia, para aplicaciones con altos requerimientos de calidad de video.

CÓDIGOS DE EXTENSIONES NO ESCALABLES PARA MPEG-2

Las aplicaciones escalables de MPEG-2, soportan aplicaciones por arriba de los que se han establecido en el código del algoritmo del Profile principal. Esto provee la interoperabilidad entre diferentes servicios y la de soportar receptores con diferentes capacidades de desplegado. Otro propósito es proveer video en capas que pueda ser priorizado para su transmisión.