

CAPÍTULO 5:

LOS OBJETOS MULTIMEDIA

La Multimedia, entendida como Multimedia digital, implica el integración de los distintos media (texto, gráficos, sonido, animación y vídeo), bajo un formato común, el formato digital.

Antes de pasar a describir cada uno de estos media en particular, vamos a describir brevemente cada uno de ellos, para hacernos una idea lo más general posible de los distintos objetos con los que contaremos en la creación de producciones multimedia.

En este Capítulo aprenderás:

Cuales son los distintos media que aparecen en las producciones multimedia.

Cuales son las características básicas de los objetos multimedia.

Como se manipulan y almacenan los distintos objetos multimedia.

ESQUEMA DEL CAPÍTULO 5: LOS OBJETOS MULTIMEDIA.

5.1 LOS OBJETOS MULTIMEDIA: INTRODUCCIÓN.

5.2 TEXTO.

5.2.1 La tipografía digital.

5.3 GRÁFICOS.

5.4 SONIDO.

5.5 ANIMACIÓ.

5.6 VÍDEO.

RESUMEN

5.1 LOS OBJETOS MULTIMEDIA: INTRODUCCIÓN.

La Multimedia es la presentación de la información por distintos media. A cada uno de los elementos que utilizan un medio en particular se le llama objetos. Los objetos de las producciones Multimedia son el texto, los gráficos, el sonido, la animación y el vídeo.

Cada uno de estos objetos posee sus propias características, son tratados de modo distinto y almacenados también de distinto modo. Es necesario conocer las características de cada uno de ellos, cuales son las manipulaciones a las que les podemos someter y cuales son los formatos de ficheros utilizados para su almacenamiento.

5.2 TEXTO.

El texto es un objeto multimedia que puede ser abordado desde una perspectiva dual: como una representación del lenguaje hablado o como un objeto gráfico sujeto al mismo tipo de manipulación que cualquier otro objeto gráfico.

La tipografía es la disciplina que permite reproducir un mensaje mediante la palabra impresa. El elemento fundamental de la palabra impresa es el carácter. El carácter es la marca que se imprime. El conjunto de caracteres que representan las letras, número, signos de puntuación y otros forman cada una de las distintas fuentes. En la Figura 5.1 se muestra un el molde de un carácter.



Figura 5.1: Carácter correspondiente a la letra 'a'.

El diseño de fuentes existe desde la invención de la imprenta por Gutenberg. En el diseño de las fuentes es un arte en si mismo. El diseño de la fuente marca la personalidad de la palabra escrita. El diseño de las fuentes se hace teniendo en cuenta tanto criterios estéticos como psicológicos. Un buen diseño de fuente no es sólo un diseño agradable si no además una marca que diferencia la letra impresa de cualquier otra.

Una fuente tiene, además, variaciones de los caracteres para representar las negritas, cursivas, fina, condensada, etcétera. Al conjunto de todas las variaciones de una determinada fuente se le llama Familia. En la Figura 5.2 se muestra una familia de fuentes para el carácter 'a'.

Los caracteres se combinan para formar palabras y con estas frases. Las frases se agrupan en párrafos que cubre la extensión de una página. A la extensión de la página cubierta por caracteres se le llama mancha.

La composición trata la distribución de los caracteres para formar palabras y de las frases para formar párrafos. Para ello se define el interletrado o espacio entre dos

caracteres de la misma palabra y el interlineado o espacio entre dos líneas sucesivas en el mismo párrafo.

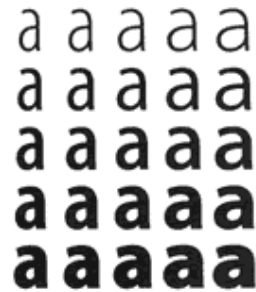


Figura 5.2: Una familia de fuentes para el carácter 'a'.

El modo en que los párrafos se ciñen a los márgenes de la página se llama alineación. Entre otros estos pueden ser centrado, izquierda, derecha, justificado, etcétera.

Finalmente, el texto se distribuye dentro de la página, la distribución puede ser en columnas o en bloque.

El tipógrafo es el responsable de la composición final del texto. El tipógrafo debe tener en cuenta el interletrado y el interlineado para que no se produzcan efectos extraños en la mancha. Además debe controlar el tipo de alineación y distribución del texto para que este agradable a la lectura.

5.2.1 La tipografía digital.

Las fuentes tipográficas para computadora existen en dos variedades principalmente: PostScript y TrueType [nombre_fuentet.ttf (truetype) o nombre_fuentet.pfb y .pfm (type1)].

La tipografía de una fuente en formato Postscript viene definida por dos ficheros, uno de ellos contiene la descripción del carácter en pantalla a varios tamaños y con una resolución fija de 72 puntos por pulgada. En un segundo fichero se describen los caracteres de modo vectorial para imprimir. La calidad de impresión vendrá determinada, exclusivamente, del número de puntos por pulgada que la impresora sea capaz de generar.

En las fuentes TrueType se generan imágenes de la letra en baja resolución para el monitor y en alta resolución para la impresora.

Ambas tipografías, basadas en gráficos vectoriales, tienen la misma calidad.

Desde el punto de vista del diseñador de una aplicación multimedia, la selección de las fuentes a utilizar es una tarea delicada, ya que el resultado final está pensado para unas fuentes en particular. Si la fuente reside en el ordenador del cliente, puede que no coincida con la que se ha diseñado la aplicación multimedia. En tal caso el sistema utiliza automáticamente la fuente más conveniente o la fuente por defecto, en cualquier caso el resultado final puede estar lejos del proyectado por el diseñador.

5.3 GRÁFICOS.

Existen dos grandes tipos de gráficos en Multimedia: los mapas de píxeles y los gráficos vectoriales.

Un mapa de píxeles esta formado por una disposición de puntos en dos dimensiones de tal modo que, cada punto, puede ser referenciado por una pareja de números que indican su posición horizontal y vertical dentro del mapa. La información que contiene cada uno de estos puntos es el color del punto en la imagen.

Un gráfico vectorial está definido por un conjunto de primitivas geométricas de tal modo que, al dibujarlas, se compone la imagen final.

Las características fundamentales de un mapa de píxeles son su resolución espacial y su resolución de color. La resolución espacial hace referencia, en el caso de impresoras, escáners y cámaras fotográficas, al número de puntos de color por pulgada; en el caso de una imagen mostrada en la pantalla de un ordenador hace referencia al número de píxeles en cada una de las direcciones. La resolución de color hace referencia a la precisión con la que el color es almacenado en cada uno de los píxeles, también se llama profundidad de color. En la Figura 5.3 se muestra una representación de la resolución de un mapa de píxeles.

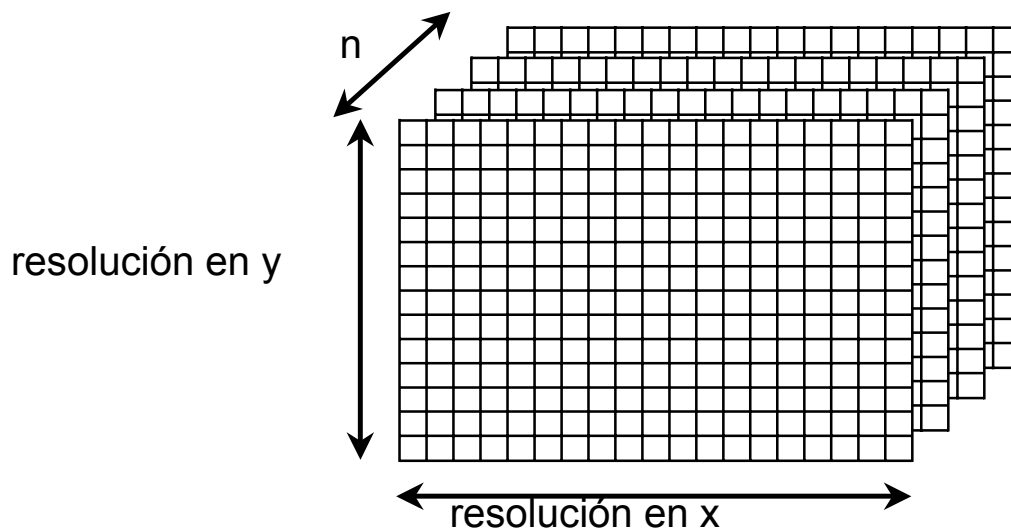


Figura 5.3: Resolución de un mapa de píxeles. Los distintos planos hacen referencia a la profundidad de color.

La consecuencia directa de utilizar una resolución fija en los mapas de píxeles es el efecto de pixelado que se crea al aumentar el tamaño del mapa de píxeles tal y como se muestra en la Figura 5.4.

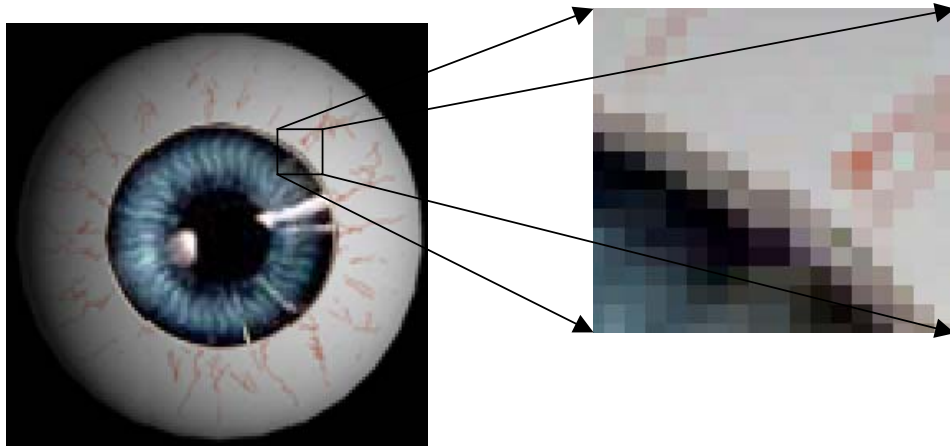


Figura 5.4: Efecto de pixelado al ampliar el tamaño de un mapa de píxeles.

En el caso de los gráficos vectoriales este efecto no se produce porque la descripción matemática de un objeto es independiente del tamaño al cual se esté dibujando el objeto.

El modo en que se manipulan ambos tipos de gráficos también es distinto. En los mapas de píxeles existen dos grupos de transformaciones, las transformaciones agrupadas en las que el valor de un píxel depende tanto del valor inicial que este tenía como del valor de los píxeles vecinos. Y las transformaciones puntuales, en las que el valor final del píxel depende, exclusivamente, del valor inicial del mismo píxel.

Dentro del grupo de transformaciones agrupadas tenemos las operaciones de difuminado y resaltado de contornos (ver Figura 5.5). Dentro del segundo se encuadran operaciones tales como el resaltado de la imagen por ecualización del histograma (ver Figura 5.6).



Imagen original.



Imagen difuminada.



Imagen con contornos resaltados.

Figura 5.5: Transformaciones de difuminado y resaltado de contornos.



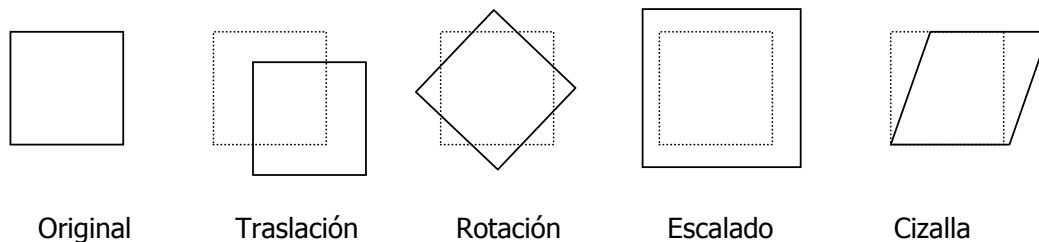
Imagen original.

Imagen resaltada.

Figura 5.6: Resaltado de una imagen por equalización de histograma.

Las entidades geométricas que forman parte de un gráfico vectorial son: el segmento de recta, las circunferencias, las elipses, y los arcos de circunferencia y elipse.

Las transformaciones típicas sobre las imágenes vectoriales son la traslación, la rotación, el escalado y la cizalla. Estas transformaciones, puramente geométricas, se muestran en la Figura 5.7.



Original

Traslación

Rotación

Escalado

Cizalla

Figura 5.7: Las transformaciones usuales sobre un gráfico vectorial.

El gráfico vectorial conserva su precisión después de una de estas transformaciones.

El principal inconveniente con los gráficos de mapas de píxeles durante el almacenamiento a su transmisión a través de una línea de comunicación de datos, es el elevado tamaño de los ficheros que generan. Se hace por tanto necesaria la compresión de estos ficheros.

La compresión, tanto de fichero de imágenes como de cualquier otro tipo de fichero informático, puede ser de dos tipos, compresión con pérdidas y compresión sin pérdidas. En la compresión con pérdidas se elimina información de la imagen que no es percibida por el ojo. Una vez se ha comprimido una imagen no se puede volver a restaurar con la calidad de la original, la información irrelevante es eliminada en el proceso de compresión.

Los formatos típicos de ficheros de mapa de píxeles sin comprimir son BMP y TGA. Los formatos típicos de los ficheros de mapa de píxeles comprimidos sin pérdidas son PCX, TGA comprimido o TIFF. El formato típico de las imágenes comprimidas es el JPG.

Caso aparte son los gráficos 3D. Utilizar las tres dimensiones espaciales en los gráficos complica tremendamente la generación de imágenes. No es únicamente utilizar una tercera coordenada en la descripción de los objetos, existen, además nuevos problemas a tener en cuenta como la iluminación, la ocultación de unos obje-

tos por otros, el uso de textura y un largo etcétera de tecnologías utilizadas para dotar de realismo a las imágenes generadas por ordenador.

5.4 SONIDO.

El sonido se percibe por un órgano distinto al del resto de medias, el oído, y además en su percepción entran a jugar parte fenómenos no sólo físicos y fisiológicos, sino también fenómenos psicológicos.

Por otro lado, el sonido no siempre está presente en las producciones Multimedia, y de estar presente, siempre debe ser posible desactivarlo, de algún modo, por parte del usuario. También hay que tener en cuenta que ciertos usuarios no pueden escuchar el sonido porque, por ejemplo, sus equipos no cuenten con altavoces.

El sonido es una onda formada por las compresiones y rarefacciones del medio en el que se propaga. Este medio puede ser el aire, el agua, los metales, etcétera.

Las tres características que permiten distinguir entre si los sonidos son: intensidad, tono y timbre.

La intensidad de un sonido se relaciona con la amplitud de onda de este. La percepción del sonido no es lineal con respecto de la amplitud, por ello se utiliza una escala logarítmica para medirlo, en esta escala la unidad es el decibelio cuya definición es:

$$dB = 10 \log_{10} \frac{a^2}{a_{ref}^2}$$

a_{ref} es el valor de amplitud de referencia con el que se compara el sonido que se está midiendo.

La intensidad con la que un sonido es percibido depende también de la frecuencia de este. La intensidad mínima a la cual se percibe un sonido se llama umbral de audición y se obtiene de modo experimental. La Figura 5.8 muestra el límite de audición en función de la frecuencia del sonido.

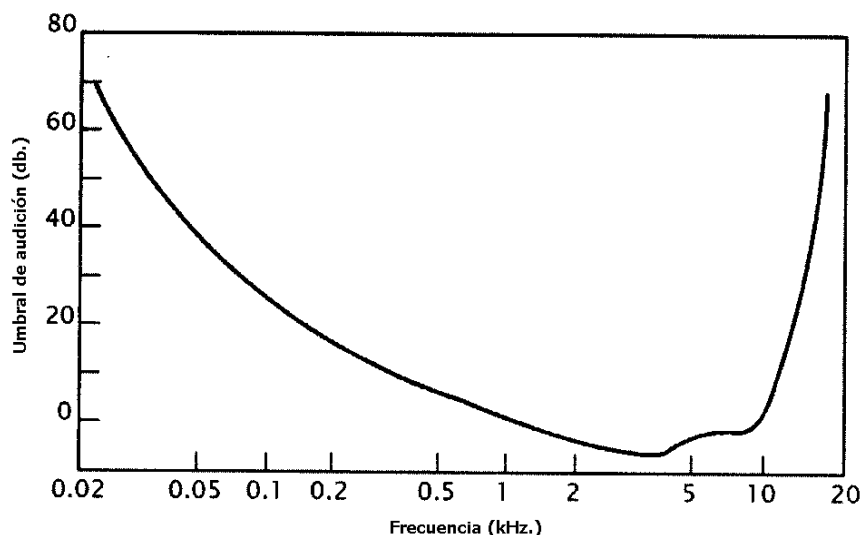


Figura 5.8: Nivel de audición en función de la frecuencia del sonido.

El tono del sonido hace referencia a la frecuencia fundamental, de menor frecuencia, que se encuentra en el sonido. Esta frecuencia suele ser la de mayor amplitud. Junto a esta frecuencia aparecen otra serie de frecuencias múltiplos enteros de la frecuencia fundamental, son los armónicos. Los armónicos son los que determinan el timbre de un sonido y a través de ellos podemos distinguir la misma nota ejecutada por dos instrumentos distintos. En la Figura 5.9 se muestra la representación gráfica de varias ondas sonoras formadas por una frecuencia base más una serie de armónicos.

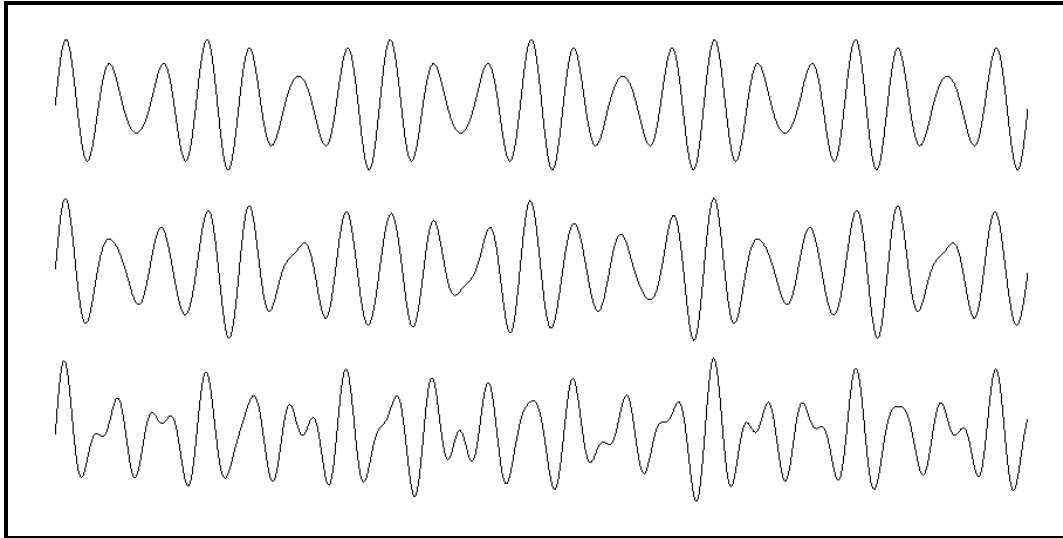


Figura 5.8: Algunas formas de onda. Cada una de ellas está formada por la frecuencia principal y uno, dos o tres armónicos respectivamente.

La naturaleza del sonido es analógica, para poder manipular, almacenar y transmitir el sonido es necesario convertirlo a un formato digital. Es necesario digitalizar el sonido.

El proceso de digitalización está constituido por dos fases, el muestreo y la cuantización.

En la fase de muestreo se toman muestras de la intensidad de la onda a intervalos regulares de tiempo, es decir, a una cierta frecuencia que se conoce como frecuencia de muestreo.

La calidad del sonido depende de la frecuencia a la que se muestree la señal. Para que una señal se muestree sin pérdida de información es necesario que la frecuencia de muestreo sea mayor al doble de la mayor frecuencia presente en la señal. Esto es lo que se conoce como teorema fundamental del muestreo. La contrapartida a la calidad es el tamaño del fichero de sonido generado, cuantas más muestras tomemos mayor será el tamaño del fichero.

La segunda fase en el proceso de muestreo es la cuantización. Una variable digital no puede tomar un valor cualquiera tal y como lo hace una variable analógica. Una variable digital solo puede tomar valores discretos dentro de un rango de valores posibles. En la Figura 5.9 se muestra una señal sonora y su correspondiente cuantizada utilizando pocos niveles de cuantización.

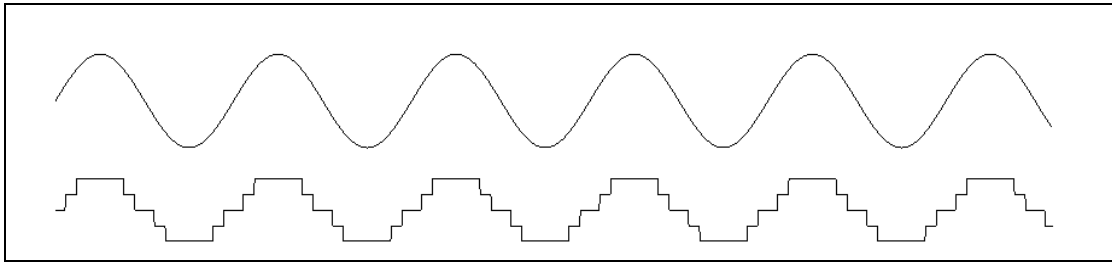


Figura 5.9: Una señal y su correspondiente cuantizada utilizando cinco niveles.

El sonido digital deber ser convertido a analógico antes de poder ser escuchado. A este proceso de conversión de una señal digital a su original analógico se le conoce como reconstrucción. La reconstrucción sin pérdidas sólo será posible si la frecuencia de muestreo cumplía con el teorema fundamental del muestreo.

Como hemos visto un sonido de calidad implica almacenar mucha información y con ellos se crean ficheros de sonido de elevado tamaño. De nuevo, la reducción del tamaño de los ficheros se hace a través de la compresión que puede ser con o sin pérdidas.

La compresión con pérdidas se puede hacer utilizando una compresión logarítmica en la que se utilizan más niveles de cuantización para frecuencias bajas, donde el oído humano es más sensible, y menos niveles para valores elevados de la frecuencia.

Pero, sin duda, la compresión con pérdidas basado en un modelo psicológico de la audición es la que mejores tasas de compresión produce. En esta compresión se utiliza el fenómeno psicológico del enmascaramiento de un sonido cuando su frecuencia está cerca de otro sonido de alta intensidad. Esta es la compresión utilizada en la capa de sonido de los ficheros MPEG. La tasa de compresión típica sin pérdida de calidad es 10:1.

En cuanto al formato de ficheros, cada plataforma informática ha creado el suyo propio. AIFF es el formato en MacOS, Wane en Windows y en Unix encontramos el AU.

5.5 ANIMACIÓN.

La sensación de imagen animada producida por la sucesión de imágenes en movimiento descansa en el fenómeno fisiológico conocido como persistencia de la visión. Una vez que la retina ha sido estimulada por una imagen, esta tiene una latencia de entre 100 y 20 milisegundos. Al presentar imágenes estáticas la latencia produce su encadenamiento. El cerebro, finalmente, percibe la secuencia como un continuo.

La animación, en un sentido amplio, incluye todos los cambios, incluidos los de posición, forma, color y otras características de los objetos, de los objetos.

Lo que distingue la imagen animada de la imagen capturada, por ejemplo mediante una video cámara, es que las imágenes de una animación han sido generadas una a una. Existen numerosas técnicas para la generación de las imágenes presentes en una animación, desde la animación clásica de fotogramas dibujados típica de las películas de dibujos animados (por ejemplo, Blancanieves), hasta las imágenes generadas por ordenador (por ejemplo, Toy Story).

La animación tradicional utilizada en las producciones de dibujos animados son la base para cualquier otro tipo de animación. Estos principios son: difuminado de movimiento, anticipación, estiramiento y compresión, solapamiento y continuación de las acciones.

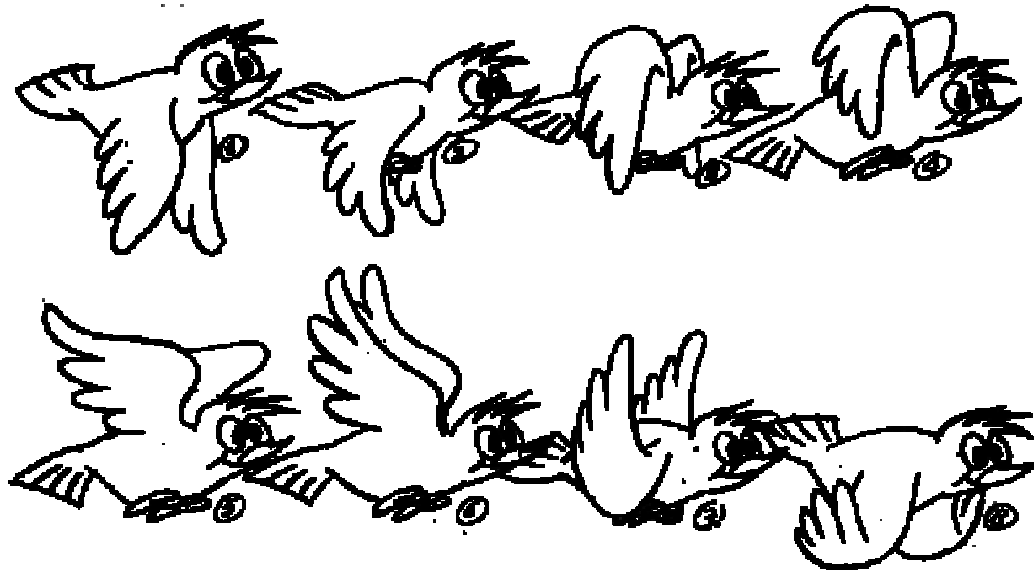


Figura 5.10: Especificación de fotogramas clave en una animación.

En cuanto a las técnicas utilizadas en animación 2D van desde la animación por fotograma clave hasta los recortes pasando por la animación por sprites. La tecnología digital facilita grandemente el proceso de animación de gráficos vectoriales. Como ya sabemos los gráficos vectoriales se construyen a partir de primitivas matemáticas geométricas, animarlos implica aplicarles ecuaciones de movimiento fáciles de implementar en software. Otra técnica de animación digital es la animación por trayectoria, definida una trayectoria sobre el espacio, los objetos se mueven a lo largo de ella.

La animación 3D, como todos los gráficos 3D, es más complicada que la 2D. Una de las técnicas empleadas es la rotoscopia o captura de movimiento. En esta técnica, los movimientos son capturados, por ejemplo mediante una video cámara, de un objeto real con puntos de referencia marcados sobre él. El modelo real es simplificado para construir un modelo virtual, sobre el que se marcan puntos de referencia que han de seguir la trayectoria de los puntos de referencia marcados sobre el modelo real.

Los personajes animados 3D están formados por una serie de segmentos unidos entre sí por articulaciones. Un modo de realizar un movimiento sobre estos personajes animados es dar los ángulos de rotación de cada articulación, con estos datos el modelo efectúa las rotaciones especificadas y coloca los segmentos en una cierta posición, a esta técnica de animación se le llama cinemática directa.

No obstante, resulta excesivamente complicado alcanzar una posición determinada teniendo que especificar los ángulos de todas las articulaciones, es más directo especificar la posición final del objeto y dejar que el sistema calcule las rotaciones necesarias para alcanzar la posición, a esta técnica se le conoce como cinemática

inversa, a partir de la posición final se han de calcular los ángulos de rotación de cada una de las articulaciones. El principal problema que presenta la cinemática inversa es que, en general, para una posición final determinada existe más de una posibilidad de rotación, de existir varias posibilidades, se escoge aquella que implique una menor energía para su realización. En la Figura 5.11 se muestran estos dos tipos de técnicas de animación.



Figura 5.11: A la derecha un ejemplo de cinemática directa. A la izquierda uno de cinemática inversa.

En vez de especificar los movimientos, velocidades aplicadas a las articulaciones, se puede especificar las fuerzas aplicadas a cada una de las articulaciones. En este caso hablaremos de dinámica directa y dinámica inversa.

5.6 VÍDEO.

Las imágenes generadas en vídeo se basan en el mismo fenómeno fisiológico de latencia de las imágenes en la retina.

La principal fuente de video digital es el video analógico, debido a la gran cantidad de material existente en este formato. El video analógico es la captura de la señal de televisión en la banda magnética de la cinta de vídeo.

Las imágenes en una televisión se obtienen barriendo la pantalla electroluminiscente con un haz de electrones, la intensidad del haz, en una emisión en blanco y negro, determina el nivel de luminosidad, el nivel de gris. En la Figura 5.12 se muestra un esquema de un aparato de televisión.

No existe un formato único de señal televisiva. En Europa se utiliza el estándar PAL donde cada imagen está formada por 625 líneas de las cuales 576 contienen información de la imagen y el resto son señales de control. En Estados Unidos, Japón y Taiwan se utiliza el estándar NTSC de 525 líneas de las cuales 480 son datos de la imagen y el resto señales de control. Finalmente en Francia se utiliza el estándar SECAM con el mismo número de líneas que el estándar PAL.

Como hemos comentado, la principal fuente de vídeo digital es el vídeo analógico. En el caso del vídeo digital si que existe un estándar de uso universal, la norma Rec. ITU-R BT.601.

El principal problema con el vídeo digital es el gran tamaño de los ficheros generados tanto digitalizando la señal analógica como capturando directamente vídeo a una señal digital. Se hace necesaria la compresión de los ficheros para su manipulación, almacenamiento y transmisión.

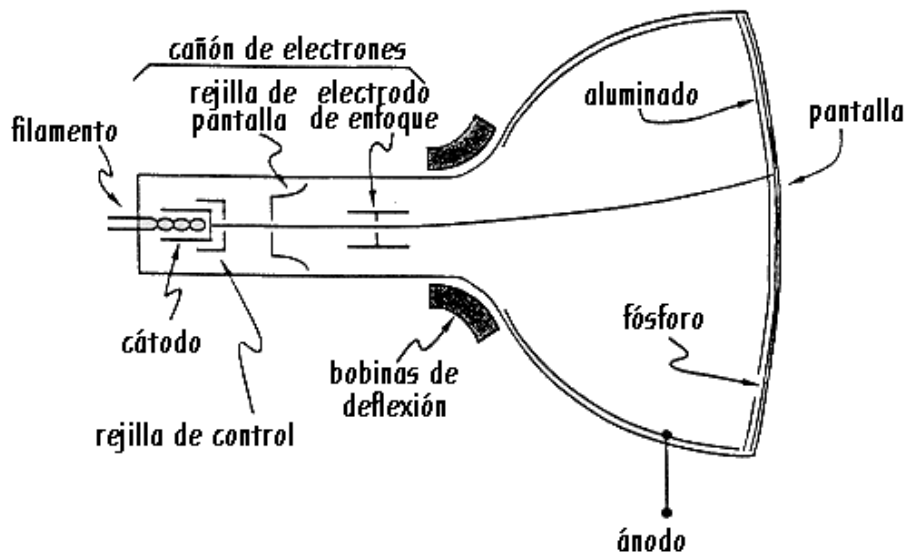


Figura 10.1: Esquema del funcionamiento de un tubo de rayos catódicos.

Entre los formatos de compresión de vídeo nos encontramos con el Motion JPEG, el Digital Video, y el vídeo MPEG, este último se está convirtiendo en estándar gracias al esfuerzo de normalización del Motion Picture Expert Group.

Una de las aplicaciones que mayor demanda están empezando a tener es la difusión de vídeo en tiempo real, y en particular la difusión de vídeo a través de Internet. De nuevo el problema es el estrecho ancho de banda actual de Internet. Estándares para la difusión de vídeo son QuickTime y Real Networks' RealVideo.

RESUMEN.

Los objetos multimedia son el texto, los gráficos, el sonido, la animación y el vídeo.

Cada uno de los objetos multimedia tienen sus propias características por las que se distinguen de cualquier otro objeto multimedia.

El texto tiene una doble naturaleza, puede verse como la expresión escrita de la palabra hablada o puede verse como un elemento gráfico más.

Los gráficos en Multimedia pueden ser de dos tipos: gráficos de mapa de píxeles o gráficos vectoriales. La principal característica de los gráficos de mapa de píxeles es la resolución tanto espacial como de color. Esa resolución es fija por lo que al aumentar el tamaño del gráfico se aprecia el efecto de pixelado. Los gráficos vectoriales definen el gráfico mediante primitivas geométricas sencillas tales como los segmentos, circunferencias, elipses y arcos de circunferencia y elipse. La principal propiedad de estos gráficos es que mantienen la calidad con independencia del tamaño utilizado para dibujarlos.

La naturaleza del sonido es distinta a la de cualquier otro medio. Es percibida por el oído y además su percepción está condicionada por factores psicológicos.

La animación digital bebe de los principios de la animación tradicional. Puede ser 2D o 3D. La generación de animaciones 3D es técnicamente más complicada que la generación de animaciones 2D.

El vídeo digital tiene su principal fuente en el vídeo analógico, aunque también es posible capturar vídeo directamente en formato digital. El principal problema con el vídeo digital es el enorme tamaño de los ficheros generados, lo que les hace difíciles de manejar, almacenar y transmitir. El estándar MPEG se está imponiendo como formato comprimido de video digital.