

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

TELEMEDICINA

Aura María Forero Pachón
285279

Septiembre 3 de 2009

IMAGEN Y REPRESENTACIÓN DEL COLOR

LA IMAGEN

Introducción:

A través del tiempo, el ser humano se ha cuestionado acerca la manera como percibe las imágenes, y muchas de las respuestas que se ha planteado para estas cuestiones involucran la luz, sus características y forma de propagarse; los griegos, por ejemplo, pensaban que la luz se componía de pequeñas partículas que entraban en el ojo y causaban la sensación de visión. Algunos como Sócrates y Platón pensaban que el ojo emitía rayos que hacían contacto con los objetos y regresaban al ojo determinando las características de lo que se veía. Empédocles por su parte, pensaba que la luz se propagaba en forma de ondas. Sin embargo, durante mucho tiempo, muchos filósofos y científicos pensaron que la luz se componía de partículas; entre ellos Newton. Pero Christian Huygens afirmaba que la luz se comportaba como onda y realizó varias pruebas para demostrar esto. Einstein en 1905 explicó el fenómeno fotoeléctrico según el cual la luz se compone de pequeños paquetes sin masa que contienen energía electromagnética concentrada llamados fotones. Actualmente se considera que la naturaleza de la luz es dual, se comporta como onda y partícula, y de acuerdo a esto se realiza diferentes estudios para definir características de cómo se perciben las imágenes de acuerdo a esos comportamientos de la luz.

Propiedades de la luz

A través de diversas pruebas y estudios sobre la luz, se han identificado algunas propiedades de ésta, que facilitan el desarrollo de conceptos, técnicas y tecnologías para diversos fines.

Una de los aspectos importantes de la luz, que llevo mucho tiempo definir es su velocidad; tras varias pruebas realizadas por científicos como Galileo, Olaus Roemer, etc. Albert Michelson logró determinar que la luz se propagaba a una velocidad de 299920Km/s dicho valor se aproxima comúnmente a 300000Km/s para facilitar algunos cálculos.

Cuando se estudia la luz como onda electromagnética se tienen en cuenta los términos de frecuencia y longitud de onda. Las diferencias que presentan algunas ondas de luz en cuanto a sus valores de frecuencia y longitud de onda han permitido realizar el diagrama de espectros electromagnéticos.

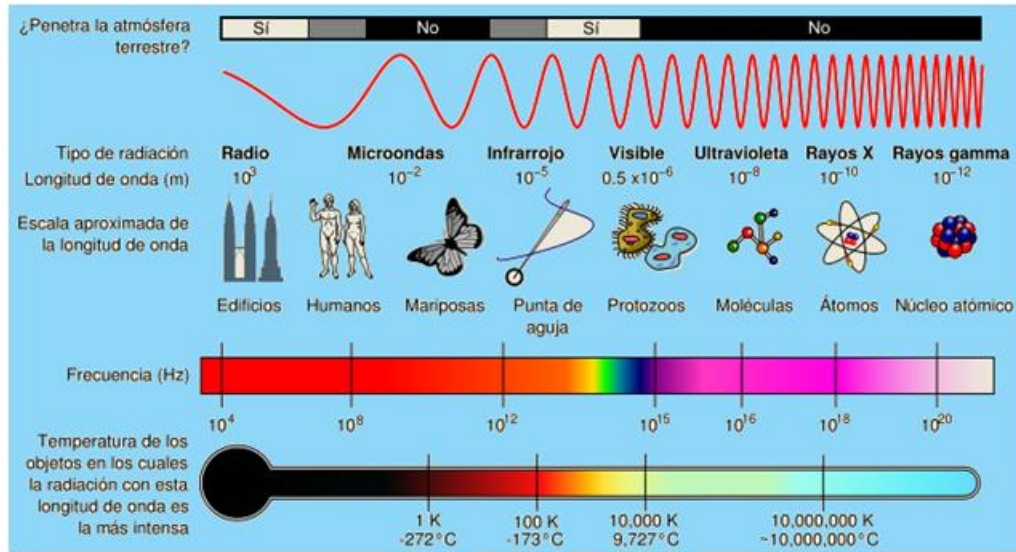


FIGURA 1. Espectro electromagnético

En este diagrama se puede observar un rango de ondas de luz que son visibles para el ojo humano y otros que no lo son pero que con tratamientos especiales pueden ser utilizadas para detectar algunos fenómenos o características en el ambiente.

Quienes estudian la naturaleza ondulatoria de la luz han encontrado que la luz se puede refractar, difractar, reflejar y polarizar.

Al decir que una onda se refleja se está indicando que la onda regresa en sentido contrario a la dirección contraria a la que llegó, al igual que rebota una pelota.

Cuando se habla de que una onda se refracta, se hace referencia a un cambio en la velocidad de propagación de dicha onda por cambiar de medio por el cual se transmite.

Cuando se presenta la difracción en una onda, lo que ocurre es que la onda se extiende cuando pasa junto al borde de un objeto sólido o atraviesa una rendija estrecha en lugar de avanzar en línea recta.

La expansión de la luz por la difracción produce una borrosidad que limita la capacidad de aumento útil de un microscopio o telescopio.

Las fuentes comunes de luz emiten ondas en todas las direcciones pero éstas se pueden filtrar para permitir el paso de las ondas en una sola dirección; esto se conoce como polarización.

Fisiología de la Visión

Lo que conocemos como "luz", es nuestra percepción de la radiación electromagnética que es captada por el ojo y trasladada por el nervio óptico hasta el cerebro, donde crea una mezcla de sensaciones que son las imágenes que "vemos".

El ojo humano es el sistema óptico más complejo y perfecto conocido hasta ahora, el cual se ha tratado de emular mediante sistemas artificiales. El ojo percibe cualquier objeto gracias a la luz reflejada respecto de la que ha incidido.

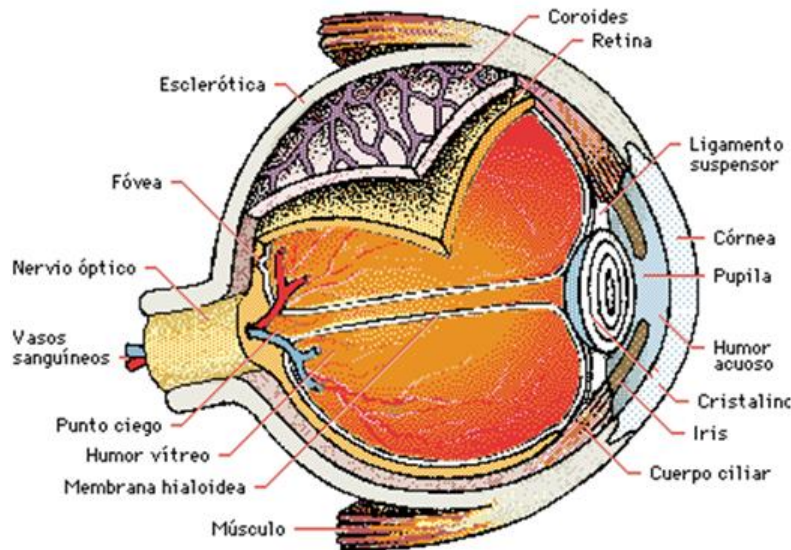


FIGURA 2. Ojo Humano

Fisiológicamente el ojo humano es como una esfera ligeramente ovalada recubierta por fuera por la cornea y la esclerótica; y por dentro por la coroides y la retina. La coroides acaba en el cuerpo ciliar y en el iris. Este último es la capa colorida que rodea la pupila y regula la cantidad de luz que entra al ojo. Detrás del iris se encuentra el cristalino que funciona como una lente convergente modificable gracias a las tensiones de los músculos ciliares.

La luz que atraviesa la pupila y el cristalino se enfoca en una capa de tejido que es extremadamente sensible a la luz llamada retina. La retina no es uniforme, en el centro del campo visual hay una pequeña región llamada fovea donde la visión es más clara; de igual manera existe un punto ciego ubicado en donde nace el nervio óptico.

En la retina la imagen se encuentra invertida y el cerebro es el encargado de dar vuelta a la imagen e interpretarla. Además, en la retina existen dos tipos de receptores sensibles a la luz que son los conos y los bastones, los primeros, se encuentran en aproximadamente un número de 6 a 7 millones por ojo y son sensibles a las longitudes de onda del espectro visibles, es decir, a los colores. Los bastones se encuentran aproximadamente 100 millones por ojo y son sensibles a diferentes niveles de luminosidad teniendo una sensibilidad mucho mayor que los conos y permitiendo distinguir formas y colores en condiciones de luz adversas.

En el ojo humano la cornea se encarga de llevar a cabo el enfoque alterando el espesor y la forma del cristalino para regular la distancia focal.

La luminosidad o energía emitida por unidad de área es una medida que corresponde a la sensación de claridad o brillantez. Esta energía es percibida por el ojo y depende de su respuesta para cada longitud de onda lo que conlleva a que la respuesta del ojo a distintas intensidades luminosas no sea lineal sino casi logarítmica.

La visión en tres dimensiones depende del hecho de que ambos ojos producen impresiones simultáneas desde ángulos ligeramente distintos, cuya combinación realizada en el cerebro da la impresión de profundidad.

Formación de Imágenes por Lentes

La visualización de una imagen no es más que una percepción sensorial de la realidad, tratando de emular lo que nuestros ojos ven en realidad. Las lentes aprovechan el fenómeno de refracción de la luz para generar imágenes que se vean más grandes, más pequeñas, más cercanas o más alejadas que los objetos observados.

Existen lentes convergentes y divergentes; los convergentes hacen que la luz se concentre en un punto mientras los divergentes la extienden. Una lente convergente hace las veces de lupa simple cuando el objeto está a una distancia menor que la distancia focal de la lente. En este caso la imagen es virtual, está aumentada y orientada en el mismo sentido del objeto. Cuando el objeto se encuentra a una distancia mayor que la distancia focal de una lente convergente se produce una imagen real invertida. Si el objeto está cerca del punto focal la imagen aparece lejos. Como en los casos de un proyector de diapositivas o en el cine. Si el objeto está lejos del punto focal la imagen se ve más cerca como en una cámara. Cuando se observa un objeto a través de una lente divergente, la imagen siempre es virtual, se ve reducida y tiene la misma orientación que el objeto. Sea cual sea la ubicación de éste. Siempre que se forma una imagen virtual, el objeto y la imagen se encuentran al mismo lado de la lente.

Instrumentos Ópticos

Cámara fotográfica: consiste en una lente y una película sensible a la luz montadas en una caja que impide totalmente el paso de la luz. En algunos modelos de cámaras se puede ajustar la distancia focal entre la lente y la película. La lente forma una imagen real invertida sobre la película. La cantidad de luz que llega a la película se regula por medio de un obturador que controla el tiempo de exposición del a película a la luz. Y un diafragma que controla la apertura por la que pasa la luz para llegar a la película.

Telescopio: emplea una lente para formar una imagen real de un objeto muy distante la imagen real no se registra en una película sino que se proyecta hacia otra lente de aumento esta lente es conocida como ocular y se sitúa de tal manera que la imagen que produce la primera lente se encuentre a menos de una distancia focal del ocular. El ocular forma una imagen virtual e invertida de la imagen real.

Binoculares: si se utiliza una tercera lente o un par de prismas reflejantes en un telescopio, se produce una imagen con la misma orientación que el objeto. Los binoculares no son más que un par de telescopios montados uno al lado del otro que poseen un par de prismas cada uno lo que da cuatro imágenes reflejantes que permiten enderezar la imagen del objeto observado.

Microscopio: consta de dos lentes convergentes de distancia focal corta la primera lente se llama lente objetivo y produce una imagen real de un objeto cercano. La imagen se ve aumentada porque se encuentra más lejos de la lente que del objeto. La segunda lente conocida como ocular forma una imagen virtual y más aumentada que la primera imagen.

Proyector: se utiliza un espejo cóncavo que refleja la luz de una fuente intensa hacia un par de lentes condensadoras; éstas dirigen la luz a través de la diapositiva o el cuadro de película que se quiere proyectar hacia una lente de proyección. Que se encuentra montada en un tubo móvil para facilitar su desplazamiento hacia atrás y adelante y así enfocar la imagen en la pantalla con nitidez.

Imágenes Digitales

La codificación de una imagen para su tratamiento informático comienza por su digitalización, es decir, se sustituye la imagen real (que tiene infinitos puntos) por un conjunto finito de valores que pueden ser manejados por medios informáticos. Este conjunto finito de valores representa la "imagen digitalizada". Existen dos formas básicas de digitalización que se distinguen por la forma en que se construye la imagen digitalizada: ráster y vectorial.

La digitalización ráster produce un mapa de bits, es decir, sustituye los puntos infinitos de la imagen original por un conjunto finito de puntos llamados píxeles, tomados a intervalos regulares. Estos puntos constituyen los nudos de una malla. Posteriormente, los puntos de color son reducidos a números para su almacenamiento y tratamiento en el ordenador; el conjunto de valores numéricos adopta la forma de una matriz denominada matriz-imagen. Además, estos números contienen información acerca del color, el brillo y la saturación de la imagen original para cada pixel.

En la digitalización vectorial la imagen también se constituye por puntos, pero en vez de almacenar una matriz finita de puntos se almacenan vértices, reglas de trazado de líneas y de coloreado de superficies y líneas. Las imágenes vectoriales son más adecuadas que las bit-map para ciertos tipos de aplicaciones (dibujos técnicos, planos, cartografía, etc.) porque en realidad guardan reglas matemáticas, por lo que contra lo que sucede con las imágenes ráster, pueden ser escaladas a cualquier tamaño sin pérdida de calidad.

Formatos de Imágenes

	 JPG	 GIF	 PNG	 SWF
Cantidad de colores máxima	24 bits	256 colores	32 bits	32 bits
Calidad de imagen máxima	Óptima	Limitada	Óptima	Perfecta (si usa vectores)
Calidad de transparencia max	No tiene	1 bit	Alfa-32	Alfa-32
Progreso de carga de imagen	Exelente	Normal	Normal	Carga primero
Progreso de carga de animación		Carga mientras reproduce.	Carga mientras reproduce.	Carga primero. Permite preloader
Peso del banner	Bueno	Insignificante	Regular. Muy bueno vectores	Bueno
Pérdida en compresión	Bastante	Mucha	Mínima. Mejor en PNG-8	Indep de cada formato que tenga
Calidad animaciones		Regular	Regular	Exelente
Posibilidad de proteger de copia	Baja	Baja	Baja	Exelente
Facilidad al incorporar HTML	Alta	Alta	Alta	Baja
Compatibilidad en browsers y PCs	Exelente	Exelente	Muy buena	Regular
Recomendable para	Fotografías	No recomendable	Vectores, texto fotografías	Animaciones e interactividad
Interactividad	Solo roll-over	Solo roll-over	Solo roll-over	Óptima

Compresión

Cuando se busca comprimir una imagen, lo que se quiere es reducir la cantidad de datos necesaria para representar una imagen digital eliminando la redundancia en la información.

Un sistema de compresión de imágenes consta de tres fases u operaciones: transformación, cuantificación y codificación. Esto involucra:

- Conseguir una reducción significativa en el número de bits que utiliza para su almacenamiento.
- Asegurar que si existe pérdida en la calidad de la imagen, ésta sea poco significativa para el ojo humano o que no sea relevante cuando se utiliza para aplicaciones en visión artificial.
- Rapidez de cálculo tanto para la compresión como para la descompresión.
- Que el formato de salida permita su almacenamiento y su transferencia.

Imágenes Médicas

La información médica en forma de imágenes ha sido un instrumento fundamental en el diagnóstico como medio de explorar internamente los órganos.

En la actualidad los médicos, especialmente los radiólogos disponen de diversos tipos de imágenes médicas que les ofrecen información complementaria y muy importante, en tres dimensiones.

Los escáneres de tomografía computarizada y de resonancia magnética proporcionan una información radiológica tridimensional que, en numerosas ocasiones, es fundamental para hacer un diagnóstico correcto y para localizar con precisión las patologías.

Mientras que hasta hace relativamente poco tiempo la información en forma de imágenes se limitaba a las placas de rayos X, en la actualidad los médicos y, en particular, los radiólogos disponen de diversos tipos de imágenes médicas que les ofrecen información complementaria y, muy importante, en tres dimensiones.

La información anatómica proviene también de imágenes PET (Tomografía por emisión de positrones) y SPECT (Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Individuales), proporcionan información sobre los procesos fisiológicos. Otro tipo de exploración que produce información en forma de imágenes son las ecografías, de gran importancia en el seguimiento de embarazos; y las resonancias magnéticas.

Dentro del grupo temático constituido por las imágenes médicas, se pueden diferenciar las siguientes áreas principales:

- Adquisición de imágenes médicas
- Tratamiento y análisis de imágenes
- Visualización
- Sistemas de acceso y almacenamiento

Las imágenes médicas siguen el estándar normalizado DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) creado por la necesidad de estandarizar métodos de transferencia y asociación de máquinas. Cumple con estándares: ISO, ANSI, CEN, JIRA, IEEE

REPRESENTACIÓN DEL COLOR

Introducción:

El color de la mayoría de los objetos se debe a que éstos absorben parte de la luz que incide sobre ellos y reflejan la otra parte, la cual es percibida por el ojo e interpretada por el cerebro como colores.

Isaac Newton fue el primero en realizar un estudio sistemático del color, haciendo pasar un haz angosto de luz solar por un prisma de vidrio se observaba que la luz del sol es una mezcla de todos los colores del arcoíris. Newton llamo a esto espectro o banda de colores y dijo que estaban ordenados así: rojo, naranja, amarillo, verde, azul y violeta. Tras varias pruebas adicionales, newton demostró que la luz blanca no es un color sino la combinación de todos los colores, además, el negro no es un color sino la ausencia de luz.

Bases Biológicas de los Colores Primarios

Los colores primarios no son una propiedad fundamental de la luz, sino un concepto biológico, basado en la respuesta fisiológica del ojo humano a la luz. Fundamentalmente, la luz es un espectro continuo de longitudes de onda, lo que significa que en realidad existe un número casi infinito de colores.

En la retina del ojo existen millones de células especializadas en detectar las longitudes de onda procedentes de nuestro entorno. Estas células foto receptoras recogen parte del espectro de luz solar y lo transforman en impulsos eléctricos, que son enviados al cerebro a través de los nervios ópticos, siendo estos los encargados de crear la sensación del color. El ojo humano solo es sensible a una estrecha gama de frecuencias de espectro electromagnético (espectro visible).

Aunque no ocurren respuestas máximas de los conos con las longitudes de onda en el rojo, verde y azul, esos tres colores se conocen como primarios porque pueden ser utilizados relativamente de forma independiente para estimular tres clases de conos.

La mayoría de los mamíferos tienen sólo dos tipos de receptor de color y por lo tanto son dicrómatas; para ellos, sólo hay dos colores primarios. Las personas y los miembros de otras especies que tienen los tres tipos de receptores se llaman tricrómatas. Del mismo modo, muchas aves y marsupiales son tetracrómatas porque tienen cuatro receptores.

Debido a que el proceso de identificación de colores depende del cerebro y del sistema ocular de cada persona, se puede medir con toda exactitud la longitud de onda de un color determinado, pero el concepto del color producido por ella es totalmente subjetivo, dependiendo de la persona.

Cuando el sistema de conos y bastoncillos de una persona no es el correcto se pueden producir una serie de irregularidades en la apreciación del color, al igual que cuando las partes del cerebro encargadas de procesar estos datos están dañadas. Esta es la explicación de fenómenos como el Daltonismo (cuando una persona confunde los rojos con los verdes).

El mecanismo de mezcla y producción de colores producidos por la reflexión de la luz sobre un cuerpo no es el mismo al de la obtención de colores por mezcla directa de rayos de luz.

RGB y Monitores

Basados en los receptores que posee el ojo humano, se planteo un modelo de representación del color de la luz que utiliza los colores primarios rojo, verde y azul; dicho modelo es conocido comúnmente como modelo RGB.

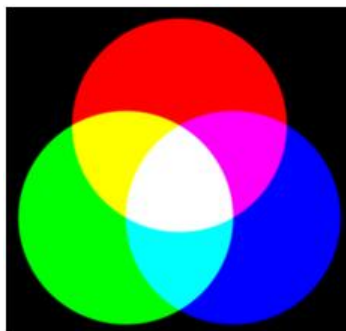


FIGURA 3. Colores primarios y secundarios del RGB

Todos los colores posibles que pueden ser creados por la mezcla de estas tres luces de color son aludidos como el espectro de color de estas luces en concreto. Cuando ningún color luz está presente, se percibe el negro.

Este modelo se aplica en los monitores de un ordenador, televisores, proyectores de vídeo y todos aquellos sistemas que utilizan combinaciones de materiales que fosforecen en el rojo, verde y azul.

Aunque el intervalo de valores podría ser cualquiera (valores reales entre 0 y 1, valores enteros entre 0 y 37.etc.), es frecuente que cada color primario se codifique con un byte (8 bits). Así, de manera usual, la intensidad de cada una de las componentes se mide según una escala que va del 0 al 255.

El modelo del color RGB se usa para exhibir colores en un tubo de rayos catódico, un monitor de cristal líquido, o una proyección de plasma. Cada píxel en la pantalla puede ser representado en la memoria del computador como valores independientes para el rojo, verde y azul. Estos valores se convierten en intensidades y se envían a la pantalla. Al usar la combinación apropiada de las intensidades de luz, la pantalla puede reproducir muchos de los colores entre su nivel negro y blanco.

La cantidad de puntos tomados como muestra representan la definición absoluta de la imagen, que se mide en píxeles. En muchas ocasiones la definición absoluta no es significativa; en su lugar se utiliza la definición relativa o resolución, que se refiere a la imagen reproducida, y que se mide en píxeles por pulgada ppp.

La mayoría de monitores de ordenador tienen una resolución del orden de 72 ppp. Esta resolución es suficiente para las imágenes en pantalla, pero resulta de escasa calidad si se utiliza para imprimir una imagen.

En ocasiones el término resolución se utiliza para designar el número de píxeles que puede ser manejado por un adaptador gráfico o un monitor. Por ejemplo, se dice que un monitor tiene una resolución de 800 x 600 o de 1.280 x 1.024, significando el número de píxeles horizontales y verticales.

Las imágenes que utilizan este modelo, pueden reproducir en la pantalla hasta 16.7 millones de colores, ya que tendremos 3 canales (que presentan a cada uno de los planos) y 8 bits para presentar 255 valores, es decir tendremos 3x8 bits de información de color para cada píxel.

Video

Inicialmente la señal de vídeo está formada por un número de líneas agrupadas en varios cuadros o en píxeles los cuales se encuentran divididos en dos campos, luminancia y crominancia. El primero porta la información de luz y el segundo el color de la imagen. Además de estos campos, la señal de video contiene sincronismos.

El número de líneas, de cuadros y la forma de portar la información del color depende del estándar de video concreto. La amplitud de la señal de vídeo es de 1Vpp estando la parte de la señal que porta la información de la imagen por encima de 0V y las de sincronismos por debajo el nivel de 0V. La parte positiva puede llegar hasta 0,7V para el nivel de blanco, correspondiendo a 0V el negro y los sincronismos son pulsos que llegan hasta -0,3V. En la actualidad hay multitud de estándares diferentes, especialmente en el ámbito informático.

El nombre del modelo del color describe la representación de color de video. El número de colores distintos que pueden ser representados por un píxel depende del número de bits por píxel (bpp). Una forma de reducir el número de bits por píxel en vídeo digital se puede realizar por submuestreo de croma (por ejemplo, 4:4:4, 4:2:2, 4:2:0).

Típicamente, el RGB para el vídeo digital no muestra la gama completa. En su lugar, el vídeo RGB utiliza una convención con el escalamiento y compensación de tal forma que (16, 16, 16) es negro, (235, 235, 235) es blanco, etc.

Espacios de Color

CMY: este modelo toma los colores cian, magenta y amarillo como colores primarios. Además, este modelo se usa para impresión asumiendo que el papel sea blanco, el negro es creado con la mezcla de los tres colores primarios, y el blanco con la ausencia total de los mismo. Este modelo también es llamado modelo de color sustractivo debido a que la mezcla de los colores es sustractiva.

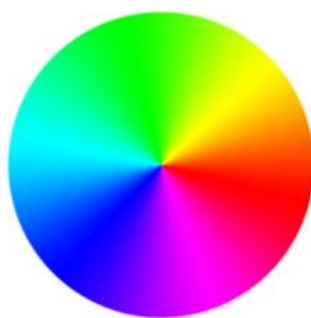


FIGURA 4. Círculo cromático CMY

La combinación C+M+Y debería dar lugar al color negro pero en realidad, debido a las impurezas en las tintas, da lugar a un color café pardo, de ahí que se pase al modelo CMYK. Para producir negros de calidad

utilizan tintas negras para dar a la reproducción más definición y calidad (cuatricromía). Recientemente, se ha demostrado que el modelo de color CMY es también más preciso para las mezclas de pigmento.

La imagen impresa requiere transformar la imagen del espacio de color original RGB al espacio de color CMYK puesto que en este proceso los colores RGB están fuera de la gama del espacio de color CMYK. Durante este proceso, los colores RGB que están fuera de gama se deben convertir, de alguna manera, en valores aproximados que estén dentro de la gama CMYK.

HSV: El sistema HSV, o HSI, HCI, HSL, HSB, es una buena herramienta para desarrollar algoritmos de procesamiento de imágenes basadas en alguna propiedad del sentido de percepción del color del ser humano. La mayoría de estos espacios son transformaciones lineales de RGB, por lo que dependen del dispositivo y los programas gráficos.

En este sistema con lo que trabajamos es con las características tono (H) (frecuencia dominante del color dentro del espectro visible), saturación (S) (Se refiere a la cantidad del color o a la "pureza" de éste. Va de un color claro.^a un color más vivo) e intensidad (I) (Es la intensidad de luz de un color. Dicho de otra manera, es la cantidad de blanco o de negro que posee un color). La representación gráfica de estas tres propiedades genera un espacio en forma de doble cono invertido. Como se observa en la figura

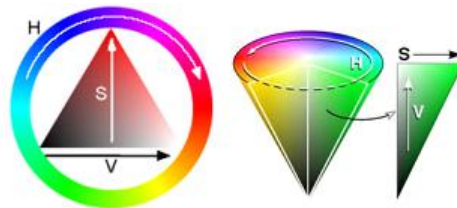


FIGURA 5. Cono HSV

En el perímetro del disco están situados los colores azul, magenta, rojo, amarillo, verde y cyan, separados 60° uno de otro. Cada punto del perímetro describe un color que es mezcla de los dos adyacentes. Un punto que no esté en el perímetro contendrá una mezcla de todos. Por lo tanto, estos puntos describen colores pastel que contienen una cierta cantidad de blanco. La distancia al centro (radio) indicará la saturación del color.

El brillo depende de la altura en el doble cono, y es un valor entre 0 y 1. El brillo es la intensidad del color; el punto medio del disco central describe un blanco de intensidad media.

Representaciones RGB

- Representación 24-bit: Cuando están escritos, los valores del RGB en 24 bpp se especifican comúnmente usando tres números enteros entre 0 y 255, cada representación muestra las intensidades de rojo, verde, y azul. La definición anterior utiliza a convención conocida como full-range RGB o Truecolor.,
- Representación 16-bit: aquí se refiere a 16 bits por componente, dando por resultado 48 bpp. Lo cual permite representar 65535 tonos de cada componente en vez de 255. Esto se utiliza sobre todo en edición de imágenes a nivel profesional, para mantener mayor precisión cuando se emplea una secuencia de varios filtros al momento de la edición. Este modo también se conoce como HiColor.

- Representación 32-bit: El supuesto modo de 32bpp es casi siempre idéntico en la precisión al modo 24bpp, allí sigue siendo solamente ocho bits por componente, los ocho bits adicionales no se utilizan en todos los formatos de archivos (excepto posiblemente como canal alfa).

La razón de la existencia de los modos 32bpp es la velocidad más alta en que hardware más moderno puede tener acceso a los datos, que se alinean con las direcciones del octeto uniformemente divisible por una potencia de dos, comparada a los datos no alineados.

RGBA

El formato de archivo RGBA se deriva del espacio RGB añadiendo el canal alfa (de transparencia) al espacio RGB original. El canal alfa se utiliza para la opacidad, es decir, si un pixel tiene un valor de 0 % en su canal alfa es totalmente transparente. Mientras que si tiene un valor de 100 % el pixel es opaco. Los intervalos entre estos valores permiten mostrar traslucidez, cosa que no es posible con código de transparencia binario. El formato PNG utiliza RGBA.

Composición alfa

Proceso de combinación de una imagen con un fondo para crear la apariencia de transparencia parcial. Representa los elementos de una imagen en pasos por separado y luego combina los resultados en una sola imagen 2D.

Para realizar la composición se pueden realizar las operaciones Over, In, Out, Atop y Xor.

No Linealidad

Un aspecto curioso de la percepción humana de la luz es la no linealidad de la respuesta del ojo a las variaciones de luminosidad; es decir, la sensibilidad humana a sus variaciones no es lineal, sino prácticamente logarítmica.

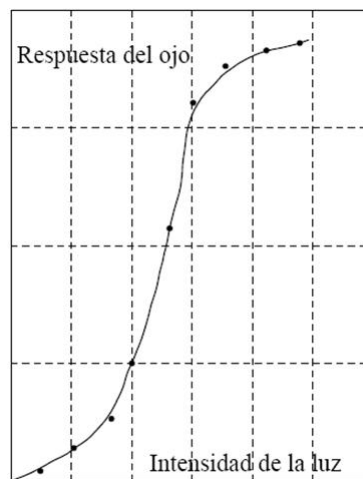


FIGURA 6. No linealidad en la visión humana

Parece que la causa de esta sensibilidad no lineal a la luminancia, radica en una especie de integración mental del color y la luminosidad de la escena; teniendo en cuenta que la luminosidad se refiere tanto a la existente en el área focal (central) como a la visión periférica.

La no linealidad de la percepción humana hacen que la luminosidad y el contraste en un monitor (que son controlados por el factor gamma), dependan no solo de los datos en la memoria de imagen ("Frame buffer"), de las características físicas del tubo y del mecanismo de transferencia; sino también de la luz que incida sobre la pantalla (que depende de la iluminación del local); de la luz y color del fondo (background de la aplicación) e incluso de la luz ambiente (alrededor de la pantalla, mesa de trabajo, fondo, etc).

Calibración Profesional del Color

Las composiciones gráficas pueden aparecer de manera diferente en los distintos monitores. Esto se debe, principalmente, a la diferencia en los parámetros que definen la calidad y las características luminosas y cromáticas de cada uno de ellos. Lo cual puede originar una mala composición al no corresponder los colores que se ven en pantalla con los reales que se codifican en el grafismo.

Para evitar estos errores se hace preciso utilizar unos valores estándar de los parámetros de configuración, que hagan posible que el aspecto de una obra gráfica sea el mismo en cualquier ordenador configurado según los mismos valores. Estos valores suelen corresponderse con los que trae un monitor al salir de fábrica, y la recuperación de los mismos recibe el nombre de calibración.

El color en un monitor es producido por la suma de diferentes intensidades de los colores básicos (rojo, verde y azul), mediante un proceso denominado adición de colores.

La calibración del color consiste en el proceso de ajustar el color de un dispositivo a un estándar establecido para conseguir que los colores de una composición gráfica se aprecien igual en todos los monitores calibrados.

El método más simple de calibración pasa por el uso de imágenes cartas de ajuste, similares a las que aparecían en el televisor antes de empezar la emisión. Son imágenes formadas por diferentes líneas de colores, unas finas y otras más gruesas, que se pueden tomar como referencia para realizar un ajuste totalmente manual, usando para ello los controles que posee el monitor. Es un método poco fiable, ya que los ajustes son totalmente subjetivos.

Otro método de calibración más avanzado son las herramientas de gestión del color que facilitan ciertos programas de aplicación, como Adobe Photoshop, que incluye una herramienta básica, denominada Adobe Gamma.

Este método emplea la corrección gamma que es una forma especial de aumento de contraste diseñada para mejorar el contraste en áreas muy claras o muy oscuras modificando los valores medios, particularmente los medios-bajos, sin afectar el blanco (255) ni el negro (0). Se usa para mejorar el aspecto de una imagen o para compensar el rendimiento de diferentes dispositivos frente a una imagen. Se puede realizar la corrección sobre el valor de luminosidad o sobre un determinado color (RGB) en particular.

Un valor gamma de 1 es equivalente a la curva de intensidad original. Un aumento en este valor, aclara la imagen y aumenta el contraste en las áreas más oscuras. Un valor menor a 1 la oscurece y enfatiza el contraste en las áreas más claras.

El valor necesario para obtener la corrección gamma se ha estandarizado en 0,45, para los tubos de cámara, ya que aplicando este factor de corrección se logra la linealidad del sistema. Pero la gamma, además de poder ser

corregida en el momento de la captación, se puede corregir en varios puntos del sistema, para posibilitar que se pueda adecuar la corrección gamma a las condiciones lumínicas de la escena.

REFERENCIAS

- HEWITT, Paul G. Física conceptual. Tercera Edición. Ed. Pearson. Capítulos: 27, 28, 29, 30, 31, 38.
- <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1213104-141231/index.html>
- <http://www.zator.com/Hardware/H93.htm>
- <http://www.tododigital.net/calibracion>
- www.sofia.unal.edu.co
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2009
- MATLAB
- Wikipedia