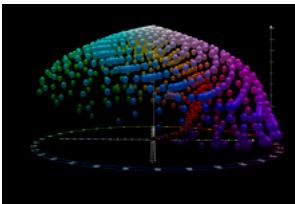
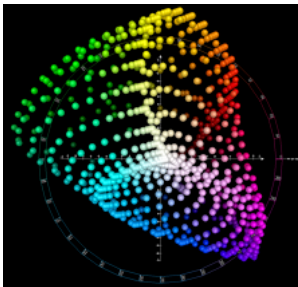


El **espacio de color CIELAB**, también conocido como $L^*a^*b^*$, es un espacio de color definido por la Comisión Internacional de Illumination (abreviado CIE) en 1976. Expresa el color como tres valores: L^* para la luminosidad perceptiva y a^* y b^* para los cuatro Colores únicos de la visión humana: rojo, verde, azul y amarillo. CIELAB fue concebido como un espacio perceptualmente uniforme, donde un cambio numérico dado corresponde a un cambio de color percibido similar. Si bien el espacio LAB no es verdaderamente uniforme en términos de percepción, es útil en la industria para detectar pequeñas diferencias de color.

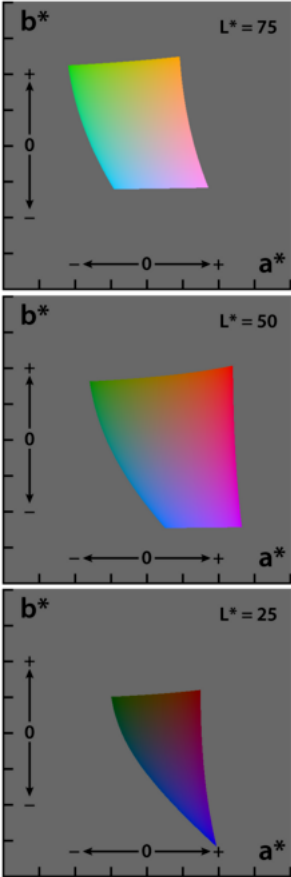
Al igual que el espacio CIEXYZ del que deriva, el espacio de color CIELAB es un "observador estándar" independiente del dispositivo, modelo. Los colores que define no son relativos a ningún dispositivo en particular, como un monitor de computadora o una impresora, sino que se



Vista frontal del espacio de color CIELAB



Vista superior del espacio de color CIELAB



La CIE 1976 $L^* a^* b^*$ (CIELAB) espacio de color, mostrando sólo colores que encajan dentro de la gama sRGB (y por lo tanto se puede mostrar en una pantalla típica del ordenador). Cada eje de cada cuadrado varía de -128 a 127 .

relacionan con el observador estándar CIE, que es un promedio de los resultados de los experimentos de combinación de colores en condiciones de laboratorio.

El espacio CIELAB es tridimensional y cubre toda la gama de percepción humana del color. Se basa en el modelo de color del oponente de la visión humana, donde el rojo y el verde forman un par de oponentes y el azul y el amarillo forman un par de oponentes. El valor de luminosidad, *L**, también denominado "Lstar," define el negro en 0 y el blanco en 100. El eje *a** es relativo a los colores oponentes verde-magenta, con valores negativos hacia el verde y valores positivos hacia el magenta. El eje *b** representa a los oponentes azul-amarillo, con números negativos hacia el azul y positivos hacia el amarillo.

Los ejes *a** y *b** no están limitados y, dependiendo del blanco de referencia, pueden superar fácilmente ±150 para cubrir la gama humana. Sin embargo, las implementaciones de software a menudo limitan estos valores por razones prácticas. Por ejemplo, si se utilizan matemáticas de enteros, es común limitar *a** y *b** en el rango de −128 a 127.

CIELAB se calcula respecto a un blanco de referencia, para lo cual la CIE recomienda el uso del iluminante estándar CIE D65. D65 se utiliza en la gran mayoría de industrias y aplicaciones, con la notable excepción de la industria de la impresión que utiliza D50. El International Color Consortium apoya en gran medida a la industria de la impresión y utiliza D50 con CIEXYZ o CIELAB en el espacio de conexión de perfiles, para perfiles ICC v2 y v4.

Si bien la intención detrás de CIELAB era crear un espacio que fuera más perceptualmente uniforme que CIEXYZ usando solo una fórmula simple, se sabe que CIELAB carece de uniformidad perceptiva, particularmente en el área de los tonos azules.

El valor de luminosidad, *L** en CIELAB se calcula utilizando la raíz cúbica de la luminancia relativa con un desplazamiento cercano al negro. Esto da como resultado una curva de potencia *efectiva* con un exponente de aproximadamente 0,43 que representa la respuesta del ojo humano a la luz en condiciones de luz diurna (fotópicas).

Las tres coordenadas de CIELAB representan la luminosidad del color (*L** = 0 produce negro y *L** = 100 indica blanco difuso; el blanco especular puede ser mayor), su posición entre magenta y verde (*a**, donde los valores negativos indican verde y los valores positivos indican magenta) y su posición entre amarillo y azul (*b**, donde los valores negativos indican azul y los valores positivos indican amarillo). Los asteriscos (*) después de *L**, *a**, y *b** se pronuncian *estrella* y son parte de el nombre completo para distinguir *L*a*b** del *Lab* de Hunter, que se describe a continuación.

Dado que el modelo *L*a*b** tiene tres ejes, requiere un espacio tridimensional para ser representado completamente. Además, debido a que cada eje no es lineal, no es posible crear un diagrama de cromaticidad bidimensional. Además, es importante comprender que las representaciones visuales que se muestran en los gráficos de la gama CIELAB completa en esta página son una aproximación, ya que es imposible que un monitor muestre la gama completa de colores LAB.

Los canales oponentes magenta-verde y amarillo-azul se relacionan con el proceso de color oponente del sistema de visión humana. Esto convierte a CIELAB en un espacio de color oponente de Hering. La naturaleza de las transformaciones también lo caracteriza como un espacio de color de valor cromático.

Diferencias perceptivas

Las relaciones no lineales para *L**, *a** y *b** pretenden imitar la respuesta no lineal del sistema visual. Además, los cambios uniformes de los componentes en el espacio de color *L*a*b** pretenden corresponder a cambios uniformes en el color percibido, por lo que las diferencias perceptuales relativas entre dos colores cualesquiera en *L*a*b** se puede aproximar tratando cada color como un punto en un espacio tridimensional (con tres componentes: *L**, *a**, *b**) y tomando la distancia euclidiana entre ellos.

Conversiones RGB y CMYK

Para convertir valores RGB o CMYK hacia o desde *L*a*b**, los datos RGB o CMYK deben linealizarse en relación con la luz. Se debe conocer el iluminante de referencia de los datos RGB o CMYK, así como las coordenadas primarias RGB o los datos de referencia de la impresora CMYK en forma de tabla de búsqueda de colores (CLUT).

En los sistemas administrados en color, los perfiles ICC contienen estos datos necesarios, que luego se utilizan para realizar las conversiones.

Rango de coordenadas

Como se mencionó anteriormente, la coordenada *L** nominalmente varía de 0 a 100. El rango de coordenadas *a** y *b** es técnicamente ilimitado, aunque comúnmente se limita al rango de −128 a 127 para su uso con valores de código enteros, aunque esto da como resultado un recorte potencial de algunos colores dependiendo del tamaño del espacio de color de origen. El gran tamaño de la gama y la utilización ineficiente del espacio de coordenadas significan que la mejor práctica es utilizar valores de punto flotante para las tres coordenadas.

Ventajas

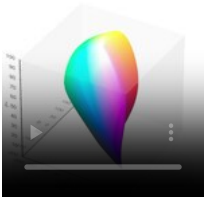
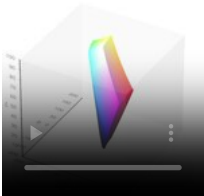
A diferencia de los modelos de color RGB y CMYK, CIELAB está diseñado para aproximarse a la visión humana.



Un ejemplo de mejora de color usando el modo de color LAB en Photoshop. El lado izquierdo de la foto se mejora, mientras que el lado derecho es normal.

El componente *L** se asemeja mucho a la percepción humana de la ligereza, aunque no tiene en cuenta el efecto Helmholtz-Kohlrausch. CIELAB es menos uniforme en los ejes de color, pero es útil para predecir pequeñas diferencias de color.

El espacio de coordenadas CIELAB representa toda la gama de visión fotópica (luz diurna) humana y supera con creces la gama de sRGB o CMYK. En una implementación de números enteros como TIFF, ICC o Photoshop, el gran espacio de coordenadas genera una ineficiencia sustancial en los datos debido a valores de código no utilizados. Sólo alrededor del 35% de los valores de códigos de coordenadas disponibles están dentro de la gama CIELAB con formato de número entero.



La gamut sRGB(*Izquierda*) y gamut visible bajo iluminación D65 (*derecho*) trazado dentro del espacio de color CIELAB. *a* y *b* son los ejes horizontales; *L* es el eje vertical.

El uso de CIELAB en un formato entero de 8 bits por canal normalmente produce errores de cuantificación significativos. Incluso 16 bits por canal pueden provocar recortes, ya que la gama completa se extiende más allá del espacio de coordenadas delimitador. Idealmente, CIELAB debería usarse con datos de punto flotante para minimizar errores obvios de cuantificación.

Los estándares y documentos de la CIE tienen derechos de autor de la CIE y deben adquirirse; sin embargo, las fórmulas de CIELAB están disponibles en el sitio web de la CIE.

Did you mean:

Converting between CIELAB and CIE XYZ coordinates



Did you mean:

From CIE XYZ to CIELAB

$$\begin{aligned} L^* &= 116 f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - 16 \\ a^* &= 500 \left(f\left(\frac{X}{X_n}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) \right) \\ b^* &= 200 \left(f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_n}\right) \right) \end{aligned}$$

donde, siendo $t = X/X_n, Y/Y_n, \text{ o } Z/Z_n$:

$$\begin{aligned} \Delta^2 &= \frac{1}{2} \left(\frac{X}{X_n} - \frac{Y}{Y_n} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{Y}{Y_n} - \frac{Z}{Z_n} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{Z}{Z_n} - \frac{X}{X_n} \right)^2 \\ \Delta &= \sqrt{\Delta^2} \end{aligned}$$

X, Y, Z describen el estímulo de color considerado y X_n, Y_n, Z_n describen un iluminante de referencia acromático blanco específico. para el observador colorimétrico estándar CIE 1931 (2°) y suponiendo una normalización donde *blanco de referencia* = $Y = 100$, los valores son:

Para iluminante estándar D65:

$$\begin{aligned} X_n &= 95.0489, Y_n = 100, Z_n = 108.8840 \\ X_n &= 95.0489, Y_n = 100, Z_n = 108.8840 \end{aligned}$$

Para el iluminante D50, que se utiliza en la industria de la impresión:

$$\begin{aligned} X_n &= 96.4212, Y_n = 100, Z_n = 82.5188 \\ X_n &= 96.4212, Y_n = 100, Z_n = 82.5188 \end{aligned}$$

La división del dominio de la función f en dos partes se realizó para evitar una pendiente infinita en $t = 0$. Se supuso que la función f era lineal debajo de algún $t = t_0$ y se suponía que coincidía con $\sqrt[3]{t}$ parte de la función en t_0 tanto en valor como en pendiente. En otras palabras:

$$\begin{aligned} t_0 &= 0.0088561 \\ t_0 &= 0.0088561 \end{aligned}$$

La intersección $f(0) = c$ se eligió de modo que L^* sería 0 para $Y = 0$: $c = 16/116 = 4/29$. Las dos ecuaciones anteriores se pueden resolver para m y t_0 :

$$\begin{aligned} m &= 138.88561 \\ t_0 &= 0.0088561 \end{aligned}$$

Did you mean:

where = 6/29.

ou mean:

From CIELAB to CIE XYZ

La transformación inversa se expresa más fácilmente usando la función inversa de la función *f* anterior:

$$\begin{aligned} X &= X_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} + a^* \frac{500}{200} \right) \\ Y &= Y_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} + b^* \frac{200}{200} \right) \\ Z &= Z_n f^{-1} \left(\frac{L^* + 16}{116} - \frac{b^*}{200} \right) \end{aligned}$$

dónde

$$\begin{aligned} \delta &= \arccos \left(\frac{L^* + 16}{116} + a^* \frac{500}{200} \right) \\ \theta &= \arccos \left(\frac{L^* + 16}{116} + b^* \frac{200}{200} \right) \\ \phi &= \arccos \left(\frac{L^* + 16}{116} - \frac{b^*}{200} \right) \end{aligned}$$

Did you mean:

and where = 6/29.

Modelo cilíndrico

El "CIELCh" o "CIEHLC" space es un espacio de color basado en CIELAB, que utiliza las coordenadas polares *C** (croma, saturación relativa) y *h*° (ángulo de tono, ángulo del tono en CIELAB rueda de color) en lugar de las coordenadas cartesianas *a** y *b**. La ligereza CIELAB *L** permanece sin cambios.

La conversión de *a** y *b** a *C** y *h*° se realiza de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} C^* &= \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}, \quad h^\circ = \arctan \left(\frac{b^*}{a^*} \right) \\ a^* &= C^* \cos(h^\circ), \quad b^* = C^* \sin(h^\circ) \end{aligned}$$

Por el contrario, dadas las coordenadas polares, la conversión a coordenadas cartesianas se logra con:

$$\begin{aligned} a^* &= C^* \cos(h^\circ), \quad b^* = C^* \sin(h^\circ) \end{aligned}$$

El espacio de color LCh (o HLC) no es lo mismo que los modelos de color HSV, HSL o HSB, aunque sus valores también pueden interpretarse como color base, saturación y luminosidad de un color. Los valores HSL son una transformación de coordenadas polares de lo que técnicamente se define como espacio de color de cubo RGB. LCh todavía es perceptualmente uniforme.

Además, *H* y *h* no son idénticos, porque el espacio HSL utiliza como colores primarios los tres colores primarios aditivos rojo, verde y azul (*H* ∈ [0, 120, 240]°). En cambio, el sistema LCh utiliza los cuatro colores rojo, amarillo, verde y azul (*h* = 0, 90, 180, 270°). Independientemente del ángulo *h*, *C* = 0 significa los colores acromáticos (no saturados), es decir, el eje de grises.

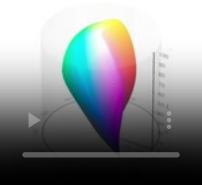
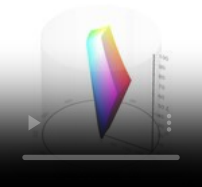
Las grafías simplificadas LCh, LCh(ab), LCH, LCH(ab) y HLC son comunes, pero la letra presenta un orden diferente. El espacio de color HCL (Hue-Chroma-Luminance), por otro lado, es un nombre alternativo comúnmente utilizado para el espacio de color L*C*h(uv), también conocido como *representación cilíndrica* o *CIELUV polar*. Este nombre lo utilizan habitualmente los profesionales de la visualización de información que desean presentar datos sin el sesgo implícito en el uso de saturación variable. El nombre Lch(ab) se utiliza a veces para diferenciarlo de L*C*h(uv).

Otros espacios de color relacionados

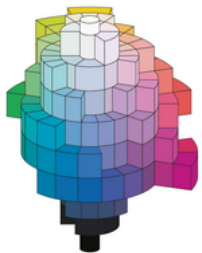
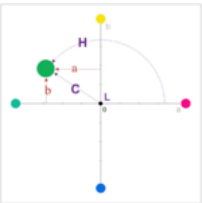
Un espacio de color relacionado, el espacio de color CIE 1976 *L***u***v** (también conocido como CIELUV), conserva el mismo *L** como *L***a***b** pero tiene una representación diferente de los componentes de cromaticidad. CIELAB y CIELUV también se pueden expresar en forma cilíndrica (CIELChab y CIELChuv, respectivamente), con los componentes de cromaticidad reemplazados por correlatos de croma y tono.

Desde el trabajo en CIELAB y CIELUV, el CIE ha ido incorporando un número cada vez mayor de fenómenos de apariencia de color en sus modelos y ecuaciones para predecir mejor la percepción humana del color. Estos modelos de apariencia de color, de los cuales CIELAB es un ejemplo simple, culminaron con CIECAM02.

Uso



La gamut sRGB(Izquierda) y gamut visible bajo iluminación D65 (*derecho*) trazado dentro del espacio de color CIELChab. *L* es el eje vertical; *C* es el radio del cilindro; *h* es el ángulo alrededor de la circunferencia.



L es el eje vertical; *C* es el radio del cilindro; *h* es el ángulo alrededor de la circunferencia.



Algunos sistemas y aplicaciones de software compatibles con CIELAB incluyen:

- CIELAB es utilizado por espectrofotómetros Datacolor, incluyendo los cálculos de diferencia de color relacionados.
- CIELAB es utilizado por la biblioteca PantoneLive.
- CIELAB es utilizado extensamente por XRite como un espacio de color con sus sistemas de medición de hardware y software.
- CIELAB D50 está disponible en Adobe Photoshop, donde se llama "Modo laboratorio".
- CIELAB está disponible en Affinity Photo cambiando el Formato Color del documento a "Lab (16 bit)". El punto blanco, que predetermina a D50, puede ser cambiado por el perfil ICC.
- CIELAB D50 está disponible en perfiles ICC como un espacio de conexión de perfil llamado "espacio de color laboratorio".
- CIELAB (cualquier punto blanco) es un espacio de color compatible en archivos de imagen TIFF.
- CIELAB (cualquier punto blanco) está disponible en documentos PDF, donde se llama el "espacio de color laboratorio".
- CIELAB es una opción en Digital Color Meter en macOS descrito como "L*a*b*".
- CIELAB está disponible en el editor de fotos de RawTherapee, donde se llama el "espacio de color laboratorio".
- CIELAB es utilizado por GIMP para el filtro de ajuste hue-chroma, fuzzy-select y paint-bucket. También hay un LCh(ab) color picker.
- El futuro apoyo a CIELAB está previsto para el nivel 4 de CSS, sin embargo en la actualidad sólo está apoyado en Safari 15.

Laboratorio de cazadores

Hunter Lab (también conocido como Hunter L,a,b) es un espacio de color definido en 1948 por Richard S. Hunter. Fue diseñado para ser computado a través de fórmulas simples del espacio CIEXYZ, pero para ser más perceptualmente uniforme. Hunter nombró sus coordenadas L , a y b .

Hunter Lab fue un precursor de CIELAB, creado en 1976 por la Comisión Internacional de Iluminación (CIE), que nombró las coordenadas para CIELAB como L^* , a^* , b) para distinguirlos de las coordenadas de Hunter.

Contenido relacionado

[Análisis de calidad de enlaces](#)

[Identificador](#)

[Carga de demanda](#)

Más resultados...

Te puede interesar

The Best of Tchaikovsky (Full Album)