

Формулы преобразования между цветовыми пространствами

RGB → CMY

$$C = 1 - \frac{R}{255},$$

$$M = 1 - \frac{G}{255},$$

$$Y = 1 - \frac{B}{255},$$

где R, G, B лежат в диапазоне 0 – 255, а C, M, Y лежат в диапазоне 0 – 1.

CMY → RGB

$$R = (1 - C) * 255,$$

$$G = (1 - M) * 255,$$

$$B = (1 - Y) * 255,$$

где C, M, Y лежат в диапазоне 0 – 1, а R, G, B лежат в диапазоне 0 – 255.

RGB → HSV

$$R' = \frac{R}{255}, G' = \frac{G}{255}, B' = \frac{B}{255}$$

$$C_{max} = \max(R', G', B'), C_{min} = \min(R', G', B')$$

$$\Delta = C_{max} - C_{min}$$

$$H = \begin{cases} 0^\circ, \text{ если } \Delta = 0 \\ 60^\circ * \left(\frac{G' - B'}{\Delta} \right) \bmod 6, \text{ если } C_{max} = R' \\ 60^\circ * \left(\frac{B' - R'}{\Delta} + 2 \right), \text{ если } C_{max} = G' \\ 60^\circ * \left(\frac{R' - G'}{\Delta} + 4 \right), \text{ если } C_{max} = B' \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 0, \text{ если } C_{max} = 0 \\ \frac{\Delta}{C_{max}}, \text{ если } C_{max} \neq 0 \end{cases}$$

$$V = C_{max}$$

HSV → RGB

$$H_i = \frac{H}{60} \bmod 6,$$

$$V_{min} = \frac{(100 - S) * V}{100},$$

$$a = (V - V_{min}) * \frac{H \bmod 60}{60},$$

$$V_{inc} = V_{min} + a,$$

$$V_{dec} = V - a$$

H_i	R	G	B
0	V	V_{inc}	V_{min}
1	V_{dec}	V	V_{min}
2	V_{min}	V	V_{inc}
3	V_{min}	V_{dec}	V
4	V_{inc}	V_{min}	V
5	V	V_{min}	V_{dec}

RGB → HSL

$$R' = \frac{R}{255}, G' = \frac{G}{255}, B' = \frac{B}{255}$$

$$C_{max} = \max(R', G', B'), C_{min} = \min(R', G', B')$$

$$\Delta = C_{max} - C_{min}$$

$$H = \begin{cases} 0^\circ, \text{ если } \Delta = 0 \\ 60^\circ * \left(\frac{G' - B'}{\Delta} \right) \bmod 6, \text{ если } C_{max} = R' \\ 60^\circ * \left(\frac{B' - R'}{\Delta} + 2 \right), \text{ если } C_{max} = G' \\ 60^\circ * \left(\frac{R' - G'}{\Delta} + 4 \right), \text{ если } C_{max} = B' \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 0, \text{ если } \Delta = 0 \\ \frac{\Delta}{1 - |2L - 1|}, \text{ если } \Delta \neq 0 \end{cases}$$

$$L = \frac{(C_{max} + C_{min})}{2}$$

HSL → RGB

$$C = (1 - |2L - 1|) * S,$$

$$X = C * \left(1 - \left| \left(\frac{H}{60} \right) \bmod 2 - 1 \right| \right),$$

$$m = L - \frac{C}{2}$$

$$R', G', B' = \begin{cases} (C, X, 0), 0^\circ \leq H < 60^\circ \\ (X, C, 0), 60^\circ \leq H < 120^\circ \\ (0, C, X), 120^\circ \leq H < 180^\circ \\ (0, X, C), 180^\circ \leq H < 240^\circ \\ (X, 0, C), 240^\circ \leq H < 300^\circ \\ (C, 0, X), 300^\circ \leq H < 360^\circ \end{cases}$$

$$R = (R' + m) * 255, G = (G' + m) * 255, B = (B' + m) * 255$$

RGB → XYZ

$$R' = \frac{R}{255}, G' = \frac{G}{255}, B' = \frac{B}{255}$$

$$R'' = \begin{cases} \left(\frac{(R' + 0,055)}{1,055} \right)^{2,4} * 100, \text{ если } R' > 0,04045 \\ \frac{R'}{12,92} * 100 \end{cases}$$

$$G'' = \begin{cases} \left(\frac{(R' + 0,055)}{1,055} \right)^{2,4} * 100, \text{ если } G' > 0,04045 \\ \frac{G'}{12,92} * 100 \end{cases}$$

$$B'' = \begin{cases} \left(\frac{(R' + 0,055)}{1,055} \right)^{2,4} * 100, \text{ если } B' > 0,04045 \\ \frac{B'}{12,92} * 100 \end{cases}$$

$$X = R'' * 0,4124 + G'' * 0,3576 + B'' * 0,1805$$

$$Y = R'' * 0,2126 + G'' * 0,7152 + B'' * 0,0722$$

$$Z = R'' * 0,0193 + G'' * 0,1192 + B'' * 0,9505$$

XYZ → RGB

$$X' = \frac{X}{100}, Y' = \frac{Y}{100}, Z' = \frac{Z}{100}$$

$$R' = X' * 3,2406 + Y' * -1,5372 + Z' * -0,4986$$

$$G' = X' * -0,989 + Y' * 1,8758 + Z' * 0,0415$$

$$B' = X' * 0,0557 + Y' * -0,2040 + Z' * 1,0570$$

$$R'' = \begin{cases} \left(1,055 * (R')^{\frac{1}{2,4}} - 0,055 \right) * 100, \text{ если } R' > 0,0031308 \\ R' * 1292 \end{cases}$$

$$G'' = \begin{cases} \left(1,055 * (G')^{\frac{1}{2,4}} - 0,055 \right) * 100, \text{ если } G' > 0,0031308 \\ G' * 1292 \end{cases}$$

$$B'' = \begin{cases} \left(1,055 * (B')^{\frac{1}{2,4}} - 0,055\right) * 100, & \text{если } B' > 0,0031308 \\ B' * 1292 & \end{cases}$$

$$R = R'' * 255, G = G'' * 255, B = B'' * 255$$

XYZ → LAB

$$x = \frac{X}{95,047}, y = \frac{Y}{100}, z = \frac{Z}{108,883}$$

$$L = 116f_y - 16, a = 500 * (f_x - f_y), b = 200 * (f_y - f_z)$$

$$f_x = \begin{cases} x^{\frac{1}{3}}, & \text{если } x > e \\ \frac{(kx + 16)}{116} & \end{cases}$$

$$f_y = \begin{cases} y^{\frac{1}{3}}, & \text{если } y > e \\ \frac{(ky + 16)}{116} & \end{cases}$$

$$f_z = \begin{cases} z^{\frac{1}{3}}, & \text{если } z > e \\ \frac{(kz + 16)}{116} & \end{cases}$$

$$e = \begin{cases} 0,008856, & \text{если Actual CIE standart} \\ \frac{216}{24389}, & \text{если Intenr of the CIE standart} \end{cases}$$

$$k = \begin{cases} 903,3, & \text{если Actual CIE standart} \\ \frac{24389}{27}, & \text{если Intenr of the CIE standart} \end{cases}$$

LAB → XYZ

$$X = x * X', Y = y * Y', Z = z * Z'$$

$$x = \begin{cases} f_x^3, & \text{если } f_x^3 > e \\ \frac{(116f_x - 16)}{k} & \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} \left(\frac{L + 16}{116}\right)^3, & \text{если } L > ke \\ \frac{L}{\frac{116}{k}} & \end{cases}$$

$$z = \begin{cases} f_z^3, & \text{если } f_z^3 > e \\ \frac{(116f_z - 16)}{k} & \end{cases}$$

$$f_x = \frac{a}{500} + f_y, f_z = f_y - \frac{b}{200}, f_y = \frac{L + 16}{116}$$