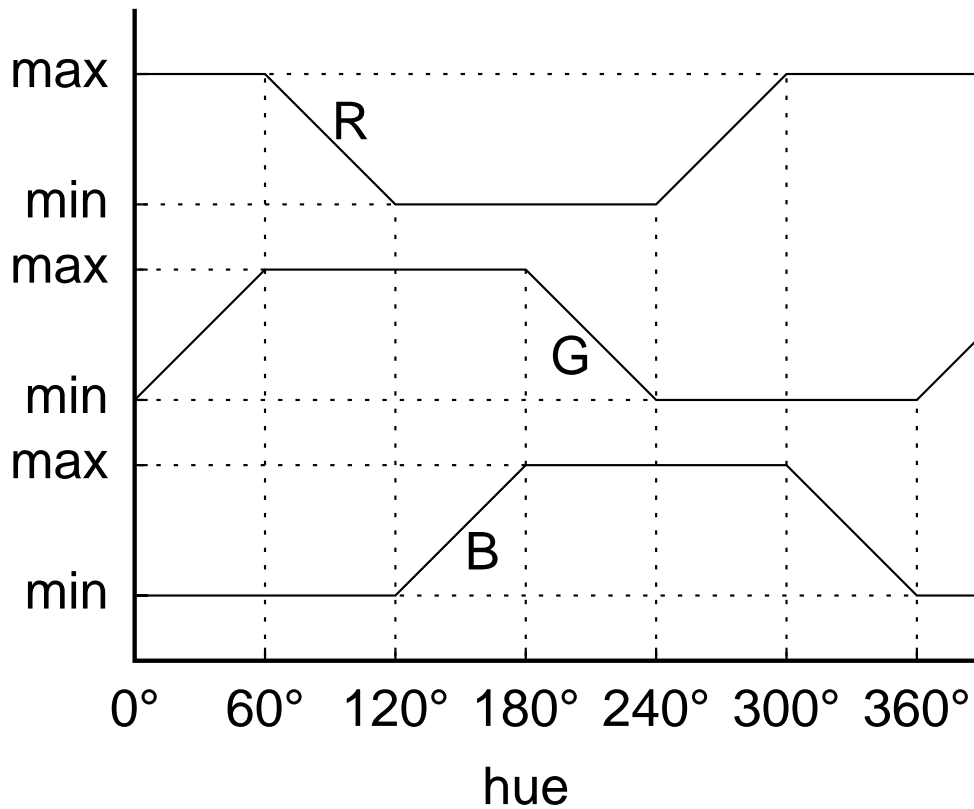


De HSL-kleurruimte

In dit document wordt de relatie besproken tussen de RGB- en de HSL-kleurruimte. De HSL-kleurruimte is wat intuïtiever dan de RGB-kleurruimte waarmee monitoren en televisies werken, omdat één van de componenten (H) direct gerelateerd is aan wat we in het dagelijks leven ‘kleur’ noemen. Ook de betekenis van L, donker of licht, en S, flets of levendig, is vrij direct duidelijk. Het effect van de H-component wordt getoond door het schema van figuur 1, waarbij de RGB-componenten afwisselend op een minimum c_{\min} of een maximum c_{\max} zitten of ergens daar tussenin. Het minimum en het maximum hangen af van de waarden van de S- en L-component, die beide van 0 tot 1 lopen. Er geldt:

$$\begin{aligned} c_{\min} &= L + S|L - \tfrac{1}{2}| - \tfrac{1}{2}S \\ c_{\max} &= L - S|L - \tfrac{1}{2}| + \tfrac{1}{2}S \end{aligned}$$



Figuur 1: Waarden van de componenten in de RGB-kleurruimte als functie van de component Hue uit de HSL-kleurruimte.

De vorm van de curves in figuur 1 zijn te schrijven als:

$$\begin{aligned}
B(H) &= \begin{cases} c_{\min} & \text{voor } 0^\circ \leq H \bmod 360^\circ < 120^\circ \\ c_{\min} + (c_{\max} - c_{\min}) \frac{H \bmod 360^\circ - 120^\circ}{60^\circ} & \text{voor } 120^\circ \leq H \bmod 360^\circ < 180^\circ \\ c_{\max} & \text{voor } 180^\circ \leq H \bmod 360^\circ < 300^\circ \\ c_{\max} - (c_{\max} - c_{\min}) \frac{H \bmod 360^\circ - 300^\circ}{60^\circ} & \text{voor } 300^\circ \leq H \bmod 360^\circ < 360^\circ \end{cases} \\
G &= B(H + 120^\circ) \\
R &= B(H - 120^\circ)
\end{aligned}$$

Voor de omgekeerde conversie, van RGB naar HSL, kan men gebruik maken van het feit dat van de drie waarden R, G en B er altijd minstens één op het minimum en één op het maximum zit. Dus:

$$\begin{aligned}
c_{\min} &= \min(R, G, B) \\
c_{\max} &= \max(R, G, B)
\end{aligned}$$

Hiermee kunnen de drie componenten berekend worden:

$$\begin{aligned}
H &= \begin{cases} \frac{G - c_{\min}}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ & \text{voor } R = c_{\max} \text{ en } B = c_{\min} \\ \frac{c_{\max} - R}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ + 60^\circ & \text{voor } G = c_{\max} \text{ en } B = c_{\min} \\ \frac{B - c_{\min}}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ + 120^\circ & \text{voor } G = c_{\max} \text{ en } R = c_{\min} \\ \frac{c_{\max} - G}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ + 180^\circ & \text{voor } B = c_{\max} \text{ en } R = c_{\min} \\ \frac{R - c_{\min}}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ + 240^\circ & \text{voor } B = c_{\max} \text{ en } G = c_{\min} \\ \frac{c_{\max} - B}{c_{\max} - c_{\min}} 60^\circ + 300^\circ & \text{voor } R = c_{\max} \text{ en } G = c_{\min} \end{cases} \\
S &= \frac{c_{\max} - c_{\min}}{1 - |c_{\min} + c_{\max} - 1|} \\
L &= \frac{c_{\min} + c_{\max}}{2}
\end{aligned}$$

Let op dat voor grijswaarden geldt dat $R = G = B (= L)$ en dus $c_{\min} = c_{\max}$. S is dan 0 en H is niet gedefiniëerd.