

Show YUV Frame by OpenGL

HLG 参考 OETF

$$E' = \text{OETF}[E] = \begin{cases} \sqrt{3E} & 0 \leq E \leq \frac{1}{12} \\ a \cdot \ln(12E - b) + c & \frac{1}{12} < E \leq 1 \end{cases}$$

其中：E 与场景线性光成比例的每一个颜色分量的 $\{R_s, G_s, B_s\}$ 的信号，归一化的范围为 $[0, 1]$ 。 E' 是 $[0, 1]$ 范围内产生的非线性信号。

$$a = 0.17883277, b = 1 - 4a = 0.28466892, c = 0.5 - a \ln(4a) = 0.55991073$$

HLG 参考 OOTF

$$\begin{aligned} F_D &= \text{OOTF}[E] = \alpha Y_S^{\gamma-1} E \\ R_D &= \alpha Y_S^{\gamma-1} R_S \\ G_D &= \alpha Y_S^{\gamma-1} G_S \\ B_D &= \alpha Y_S^{\gamma-1} B_S \\ Y_S &= 0.2627R_S + 0.6780G_S + 0.0593B_S \end{aligned}$$

其中，

F_D 是显示的线性分量 $\{R_D, G_D, B_D\}$ 的亮度,单位为 cd/m^2 。

E 是与场景线性光线成比例的每一个颜色分量 $\{R_s, G_s, B_s\}$ 的信号，并通过相继曝光缩放，归一化到范围 $[0, 1]$ 。

Y_S 是归一化的线性场景的亮度。

α 是以 cd/m^2 为用户增益变量。它代表了 L_W ，是显示器消色差像元的标称峰值亮度；

γ 为系统伽马射线。显示器标称亮度为 $1000 \text{ cd}/\text{m}^2$ 时， γ 的值为 1.2。

HLG 参考 EOTF

$$\begin{aligned} F_D &= \text{EOTF}[\max(0, (1 - \beta)E' + \beta)] \\ &= \text{OOTF}[\text{OETF}^{-1}[\max(0, (1 - \beta)E' + \beta)]] \end{aligned}$$

F_D 是显示的线性分量 $\{R_D, G_D, B_D\}$ 的亮度,单位为 cd/m^2 。

E' 是为 HLG 参考 OETF 定义的非线性信号 $\{R', G', B'\}$ 。

β 是用于提高用户黑色水平的变量。

$\text{OOTF}[]$ 和 HLG 参数 OOTF 的定义相同。

$$\text{OETF}^{-1}[x] = \begin{cases} \frac{x^2}{3} & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ \frac{\{\exp(\frac{x-c}{a})+b\}}{12} & \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$$

参数值 a, b, c 与 HLG 参考 OETF 的定义相同。

并且：

$$\beta = \sqrt[3]{3 \left(\frac{L_B}{L_W} \right)^{\frac{1}{\gamma}}}$$

L_W 是以 cd/m^2 为单位时消色差像素显示的额定峰值亮度。

L_B 是以 cd/m^2 为单位时黑色的显示亮度

links

sovideo.com

[YUView on Github](#)

[4kmedia](#)