

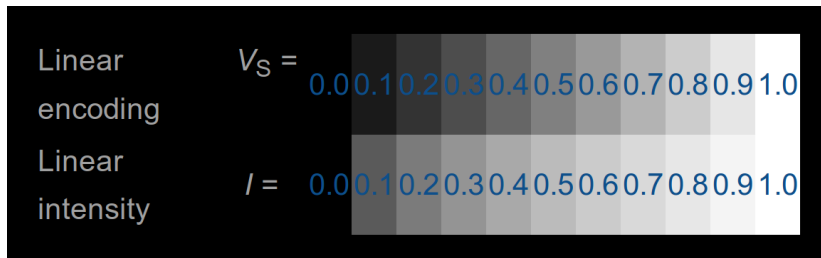
Компьютерная графика

Лекция 10: Gamma correction, dithering, deferred shading, tiled/clustered shading

2021

- ▶ Обычно, интенсивность света I , излучаемого монитором, нелинейно зависит от значения V , записанного в пикселе

Линейное значение пикселя vs линейная интенсивность излучения



Гамма

- ▶ Обычно, интенсивность света I , излучаемого монитором, нелинейно зависит от значения V , записанного в пикселе
- ▶ Это лучше соответствует восприятию света человеком

Гамма

- ▶ Обычно, интенсивность света I , излучаемого монитором, нелинейно зависит от значения V , записанного в пикселе
- ▶ Это лучше соответствует восприятию света человеком
- ▶ Почти всегда используется показательная функция:

$$I \sim V^\gamma \quad (1)$$

Гамма

- ▶ Обычно, интенсивность света I , излучаемого монитором, нелинейно зависит от значения V , записанного в пикселе
- ▶ Это лучше соответствует восприятию света человеком
- ▶ Почти всегда используется показательная функция:

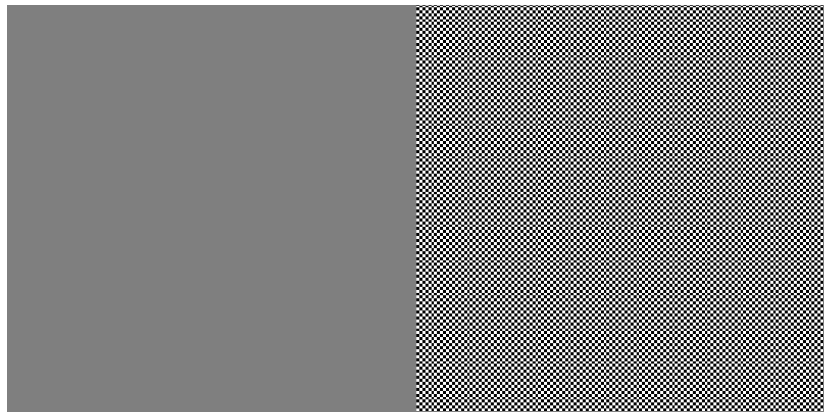
$$I \sim V^\gamma \quad (1)$$

- ▶ γ обычно равна 2.2 (некоторые компьютеры Macintosh использовали 1.8)

Проблемы гаммы

- ▶ Картинка может издалека выглядеть ярче, чем её усреднённый вариант (e.g. mipmap)

Серый (цвет=0.5) квадрат и квадрат с мелкой шахматной раскраской



Проблемы гаммы

- ▶ Картинка может издалека выглядеть ярче, чем её усреднённый вариант (e.g. mipmap)
- ▶ Искажается восприятие относительных яркостей, особенно при реалистичном рендеринге (e.g. объект в два раза ярче не будет выглядеть в два раза ярче)

Проблемы гаммы

- ▶ Картинка может издаleка выглядеть ярче, чем её усреднённый вариант (e.g. mipmap)
- ▶ Искaжается восприятие относительных яркостей, особенно при реалистичном рендеринге (e.g. объект в два раза ярче не будет выглядеть в два раза ярче)
- ▶ Неправильно выглядит освещение, наложение источников света, и т.д.

Коррекция гаммы (gamma-correction)

- ▶ Коррекция гаммы - общий термин для применения любых нелинейных преобразований над интенсивностью пикселя

Коррекция гаммы (gamma-correction)

- ▶ Коррекция гаммы - общий термин для применения любых нелинейных преобразований над интенсивностью пикселя
- ▶ В рендеринге под гамма-коррекцией обычно подразумевают применение обратного к $V^{2.2}$ преобразования, чтобы получить линейную зависимость выходящего излучения от значения пикселя

Коррекция гаммы (gamma-correction)

- ▶ Коррекция гаммы - общий термин для применения любых нелинейных преобразований над интенсивностью пикселя
- ▶ В рендеринге под гамма-коррекцией обычно подразумевают применение обратного к $V^{2.2}$ преобразования, чтобы получить линейную зависимость выходящего излучения от значения пикселя
- ▶ Делает картинку ярче и часто более реалистичной

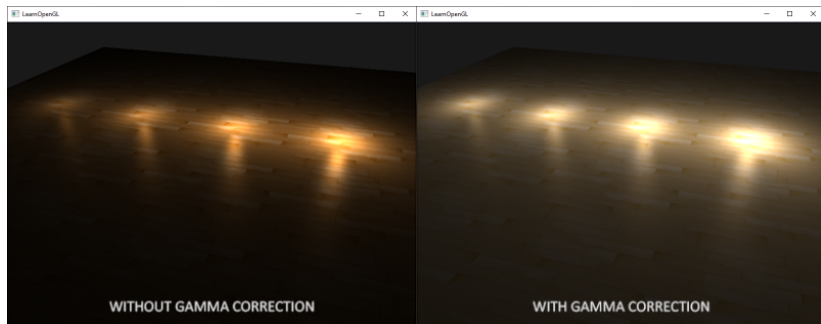
Коррекция гаммы (gamma-correction)

```
// Вычислили цвет пикселя  
// с учётом освещения  
vec3 color = ...;  
  
color = pow(color, vec3(1.0 / 2.2));
```

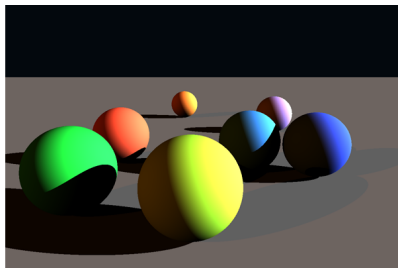
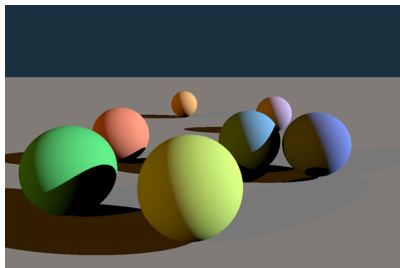
Эффекты коррекции гаммы



Эффекты коррекции гаммы



Эффекты коррекции гаммы



Коррекция гаммы: ссылки

- ▶ en.wikipedia.org/wiki/Gamma_correction
- ▶ What every coder should know about gamma
- ▶ Linear-space lighting (i.e. gamma)
- ▶ Тutorial на learnopengl.com
- ▶ Пример с гамма-коррекцией