

Modelovacie a renderovacie techniky

HDR

Cvičenia 6.10.2015

Júlia Kučerová

Formáty pre HDR

HDR Formats: RADIANCE Format (.pic, .hdr)

Greg Ward's "Real Pixels" format

- **4 bytes per pixel, 1 for each channel**



$$\begin{aligned} &(145, 215, 87, 149) = \\ &(145, 215, 87) * 2^{(149-128)} = \\ &(\mathbf{1190000}, \mathbf{1760000}, \mathbf{713000}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(145, 215, 87, 103) = \\ &(145, 215, 87) * 2^{(103-128)} = \\ &(\mathbf{0.00000432}, \mathbf{0.00000641}, \\ &\quad \mathbf{0.00000259}) \end{aligned}$$

Formáty pre HDR

HDR Formats: Portable FloatMap (.pfm)

- **12 bytes per pixel, 4 for each channel**



sign exponent

mantissa

Text header similar to Jeff Poskanzer's .ppm
image format:

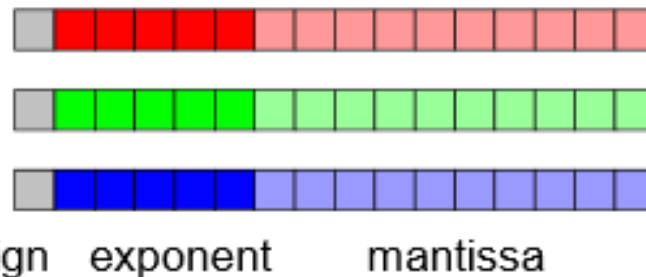
```
PF
768 512
1
<binary image data>
```

Floating Point TIFF similar

Formáty pre HDR

HDR Formats: ILM's OpenEXR (.exr)

- 6 bytes per pixel, 2 for each channel, compressed



- With 16-bit floating-point numbers
 - the representable dynamic range is significantly higher than the range of most image capture devices
 - **9.6 orders of magnitude in 0.1% steps** (or 30 f-stops without loss of precision; 8-bit file formats have only 7-10 stops).
 - color resolution is 1024 steps per f-stop (only 20-70 steps per f-stop for most 8-bit file formats).
 - Several lossless compression options (RLE, ZIP), 2:1 typical
- Compatible with the "half" datatype in NVidia's Cg
 - Supported natively on GeForce FX and Quadro FX

Tone Mapping

- Cieľ
 - Redukcia dynamického rozsahu na rozsah, ktorý je dané výstupné zariadenie schopné reprodukovať
 - Vyvolanie takého subjektívneho vnemu v pozorovateľovi, ktorý je čo možno najbližší vnemu pozorovateľa skutočnej scény HDR
- Tone Mapping
 - Globálny
 - Lokálny

Lokálny Tone Mapping

- Mapovanie vstupných hodnôt jasů na výstupné v závislosti na jase pixelov v určitom okolí
- Cieľ
 - Redukcia veľkých zmien v osvetlení pri zachovaní kontrastu
- Väčšinou založené na multirezolučnej dekompozícii

Globálny Tone Mapping

- Mízka výpočtová zložitosť -> interaktívne aplikácie, animácie, video
- Tumblin & Rushmeier
 - Popísali problém tonemappingu
 - Jedna z prvých metód tonemappingu
 - Modelovanie pozorovateľa scény s vysokým dynamickým rozlíšením a pozorovateľa zobrazovacieho zariadenia
 - Cieľ je zjednotenie vnemov týchto modelovaných pozorovateľov -> zjednotenie vnímaného jasú

Globálny Tone Mapping

- Ward
 - Zachovanie vnímaného kontrastu
 - Mapovacia funkcia je lineárna
 - Najmenší pozorovateľný rozdiel – JND (Just Noticeable Difference) pôvodných jasov je mapovaný ako JND na zobrazovacom zariadení
 - Je zachovaný vnem kontrastov, avšak dochádza k orezaniu vysokých a nízkych hodnôt jasů

Globálny TM - Ward

- Vstup:
 - Obrázok v HDR
- Výstup:
 - Adaptovaný obrázok na rozsah zariadenia pomocou globálnej metódy ToneMapping

Domáca úloha

- 1) Uvažujme farebný model Lab vo formáte HDR, kde máme 1 byte na každý kanál L, a, b. Majme hodnotu pixla Lab(145, 150, 90, 132). Aké reálne hodnoty majú kanály L,a,b?
- 2) Aká je ďalšia najbližšia menšia hodnota kanála L k hodnote v časti a), ktorú vieme zakódovať v HDR formáte?
- 3) Napíšte vzťah, ako prevedieme radianciu $L(\lambda)$ na zelenú farbu RGB farebného modelu?
- 4) Vypočítajte G zložku RGB modelu, ak poznáte vstupnú radianciu $L(420) = 100$, $L(520)=20$, $L(620)=40$ a $g(420)=0.1$, $g(520)=1$, $g(620)=0.5$
Pomôcka: Nenásobte konštantou 680lm/W

Domáca úloha

- Odovzdanie:
 - 13.10.2015
 - Na cvičeniach
- Forma:
 - Meno, priezvisko
 - Pre každý príklad: zadanie príkladu + riešenie