

## 1. Introducere

High Dynamic Range este "un set de tehnici care permite captarea mai multor detalii ale aceluasi subiect decat o imagine normala. Ideea este de a reprezenta atat detaliile din zone luminoase cat si pe cele din zonele intunecate. Pentru aceasta se fac aceluasi subiect, un minim de 3 fotografii cu valori de expunere diferita. In cadrul subexpus vom avea detalii in zonele luminoase, in cadrul supraexpus apar detalii in zonele intunecate, iar cadrul expus normal contine informatii din zonele medii". (www.fotohdr.ro)

## 2. Algoritm

### 2.1 Pasul 1

Pentru a aplica cele mentionate mai sus vom recurge la un algoritm simplu care va pondera continutul fiecarei imagini de intrare in functie de cantitatea de informatie relevanta. Pentru asta vom defini luminanta unui pixel folosind urmatoarea formula:

$$\text{lum}[x,y] = \text{red}[x,y] * \text{RED\_WEIGHT} + \text{green}[x,y] * \text{GREEN\_WEIGHT} + \text{blue}[x,y] * \text{BLUE\_WEIGHT}$$

unde  $\text{red}[x,y]$ ,  $\text{green}[x,y]$  si  $\text{blue}[x,y]$  sunt valorile pentru cele 3 canale (valorile variaza intre 0 si 255) pentru pixelul de pe linia  $x$ , coloana  $y$  si  $\text{RED\_WEIGHT}$  (0.2125),  $\text{GREEN\_WEIGHT}$  (0.7154) si  $\text{BLUE\_WEIGHT}$  (0.0721) sunt 3 constante relevante pentru sensibilitatea ochiului uman la variatia uneia din culori.

### 2.2 Pasul 2

In continuare, vom defini cheia imaginii sau luminanta medie logaritmica ca:

$$\text{image\_key} = \frac{1}{N} * \exp(\sum_{i=0}^N (\Delta + \text{lum}[i]))$$

- $\exp(x) = e^x$ , unde  $e = 2.71828...$
- $\Delta$  este o constanta foarte mica, de exemplu  $10^{-4}$
- $N$  este numarul total de pixeli din imagine
- $\text{lum}[i]$  este luminanta celui de-al  $i$ -lea pixel din imaginea

### 2.3 Pasul 3

Acum pentru fiecare imagine vom avea calculata cheia imaginii. Folosind cheia imaginii vom decide cum modificam imaginea.

- pentru  $\text{image\_key} < C1$  (poza subexpusa),  $\text{canal}[j] = \text{pow}(\text{canal}[j], C2)$ , unde  $\text{canal}$  e red, green sau blue si  $C1$  si  $C2$  sunt constante

- pentru **image\_key** > **C3** (poza supraexpusa), **canal[j] = pow(canal[j], C4)**, unde canal e red, green sau blue si C3 si C4 sunt constante
- pentru **C4** < **image\_key** < **C5** (poza expusa corect), **canal[j] = canal[j] \* C6**, unde canal e red, green sau blue si C4, C5 si C6 sunt constante

Odata avute imaginile modificate vom crea imaginea HDR finala facand o medie aritmetica a pixelilor din fiecare imagine modificata (tinand cont ca valoarea maxima este 255).

### 3. Cerinte

- Schitati un pseudocod pentru paralelizarea algoritmului de mai sus pe o arhitectura aleasa de voi. Motivati alegerea facuta. (4p)
- Ce ati alege intre un sistem shared-memory si un sistem distributed-memory pentru a implementa algoritmul de mai sus? Discutie in functie de numarul de procesoare, numarul de poze, dimensiunea pozelor si viteza retelei de comutatie. (3p)
- Sa presupunem ca dispunem de un sistem ce are la dispozitie o masina x86 multi-core si 2 blade-uri Cell cu 1 singur PPU si 8 SPU-uri. Cum ati alege sa paralelizati algoritmul anterior pe aceasta arhitectura?. Motivati alegerile facute. Mentionati ce presupuneri ati facut in legatura cu viteza componentelor din sistem. Arhitectura este prezentata in figura de mai jos. (3p)

