

Równoległa interpolacja obrazu barwnego z kamery cyfrowej

Bartłomiej Bułat, Tomasz Drzewiecki

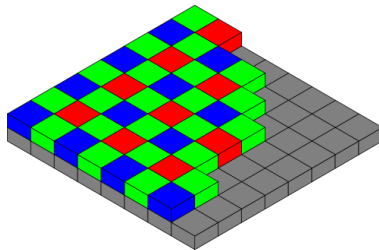
**Wydział EAIiB
Katedra Automatyki i Inżynierii Biomedycznej**

24.01.2012

- ✦ Cele projektu
- ✦ Wstęp teoretyczny
- ✦ Programowanie w OpenCL
- ✦ Podsumowanie

Celem projektu była implementacja algorytmu interpolacji barwnej obrazu z kamery z użyciem zrównoleglania obliczeń na karcie graficznej (OpenCL). Wynikiem prac miała być biblioteka realizująca wymieniony algorytm, biblioteka obsługująca kamerę wysokiej rozdzielczości oraz aplikacja integrująca obie biblioteki pozwalająca na przetwarzanie obrazu z kamery w czasie rzeczywistym.

Kamery używają pewnej topologii filtrów kolorowych na matrycy. Matryca Bayer-a to topologia odzwierciadlająca sposób postrzegania kolorów przez ludzkie oko. Na rysunku obok pokazano powiększony układ filtrow na tej matrycy.



Rysunek : Układ filtrów kolorowych na matrycy Bayer-a

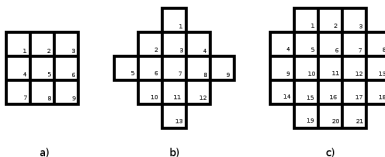


Rysunek : Surowy obraz z matrycy Bayer-a

Na rysunku obok przedstawiony jest powiększony fragment obrazu surowego, odczytanego prosto z matrycy. Aby przekształcić taki obraz w obraz kolorowy, należy dla każdego piksela interpolować wartość kolorów: **czernego**, **zielonego** oraz **niebieskiego**.

Interpolacja wykonywana jest z wykorzystaniem wartości pikseli sąsiednich.

W algorytmie interpolacji wykorzystaliśmy 3 konteksty sąsiedztwa, znajdujące się na obrazku poniżej. Im mniejsze sąsiedztwo tym szybsze obliczenia, lecz bardziej poszarpane krawędzie na obrazie. Im większe sąsiedztwo, tym bardziej wygładzony obraz lecz wolniejsze obliczenia.



Rysunek : Wykorzystane konteksty sąsiedztwa. a) sąsiedztwo 3x3, b) sąsiedztwo „koło”, c) sąsiedztwo „krzyż”

Na przykładzie maski 3x3:

- ❶ Określenie konfiguracji kolorów na podstawie aktualnego przesunięcia piksela i określonej początkowej konfiguracji matrycy,
- ❷ Wyliczenie średniej wartości dla każdego koloru należącego do kontekstu,
- ❸ Przypisanie obliczonych wartości średnich do odpowiednich kolorów.



a)



b)



c)



d)

Rysunek : Możliwe konfiguracje pikseli w kontekście sąsiedztwa 3x3.

OpenCL - otwarty standard dla wieloplatformowego, równoległego programowania współczesnych procesorów w komputerach osobistych¹.

Założenia programowania w OpenCL:

- ✦ Programowanie *kerneli*, wykonywanych dla każdego elementu obrazu (tablicy danych),
- ✦ Wykonanie następuje możliwe równolegle (zależnie od dostępnej architektury),
- ✦ Używana jest dzielona pamięć danych.

¹Za stroną www.khronos.org/opencl/

