

## **1. WSTĘP**

Celem laboratorium jest stworzenie programu umożliwiającym stosowanie filtrów na obrazie. Cyfrowe przetwarzanie obrazów jest jedną z ważniejszych dziedzin rozwoju informatyki i obejmuje m.in. operacje taką jak nanoszenie filtrów, którą stosuje się w celu zwiększenia pewnych cech obrazu. W zadaniu skorzystamy z prostego formatu przetwarzania obrazu w skali szarości jakim jest Format Portable Bit Map (PBM) typu P5.

## **2. FORMAT DANYCH - PORTABLE ANYMAP**

Format Portable Bitmap Library/ Portable Binary Map (PBM) obsługuje rastrowe obrazy monochromatyczne (1 bit na piksel). Ponieważ format ten obsługuje bardzo wiele aplikacji, można go wykorzystać do bezstratnego transferu danych – co ułatwi nam pobieranie informacji o pikselach. Pliki zapisane w tym formacie mogą być edytowane, a nawet tworzone, za pomocą prostych edytorów tekstu.

Wśród formatu PBM wyróżniamy kilka z nim powiązanych, takich jak:

- Portable FloatMap (PFM),
- Portable Grayscale (PGM),
- Portable Pixmap (PPM)
- Portable Anymap (PNM)

PGM pozwala zapisywać obrazy w skali szarości, aby uprościć problematykę wczytywania obrazu zastosujemy właśnie ten typ w naszym programie, co w łatwy sposób można będzie później rozszerzyć, aby akceptować pozostałe formaty i pracować np. na obrazie kolorowym.

W przygotowanym laboratorium jako próbę danych do uruchomienia programu wykorzystamy kadr z filmu Casablanca (*casablanca.pgm*), jednak aby zbadać dokładnie wykonanie czasowe zadania, zalecam wczytać obraz o większym rozmiarze (np. *boulevard.pgm* dostarczony do laboratorium w rozdzielczości 4K).



*casablanca.pgm*



*boulevard.pgm*

### 3. PRZETWARZANIE OBRAZU - FILTRY

Aby zastosować filtr do obrazu, aktualizujemy wartość każdego piksela z obrazu pierwotnego za pomocą sumy wartości wynikowych. Sumę tych wartości otrzymujemy przez pomnożenie każdego elementu z macierzy filtra z wartością kolejno każdego piksela i jego otoczenia sąsiadujących pikseli. Liczba sąsiadów zależy od rozmiaru macierzy jądra. Każdy piksel z otoczenia wnosi swój wkład - wagę podczas przeprowadzania obliczeń. Rozmiary masek są z reguły nieparzyste ponieważ piksel na środku reprezentuje piksel dla którego wykonywana jest operacja przekształcania filtrem. Przeanalizujmy filtrację na podstawie filtra o masce 3 x 3.



Algorytmy > Przetwarzanie obrazów > Filtrowanie obrazów  
<http://www.algorytm.org/przetwarzanie-obrazow/filtrowanie-obrazow.html>

### 4. ZADANIE

Wykorzystując przedstawiony sposób wczytania obrazu .pbm należy opracować sposób przesyłania informacji o pikselach i ich sąsiadach pomiędzy procesami.

- Należy dodać pomiar czasu, który powinien obejmować jedynie operację filtrowania.
- Można zastosować dowolny typ filtru, który należy krótko opisać w sprawozdaniu.
- Należy obliczyć przyspieszenie wyliczone zgodnie z prawem Amdahla.
- Do sprawozdania należy dołączyć wykres czasu i przy spieczenia.
- **WAŻNE!** Wyniki należy uzasadnić.



#### PRAWO AMDAHLA

$$S(p) = \frac{1}{f}$$

S(p) – przyspieszenie wykonania programu dla p procesów

f stosunek wykonania części sekwencyjnej w programie zrównoleglonym do czasu wykonania pełnego programu sekwencyjnego.