Systemy Operacyjne 2017/18

Strona główna / Moje kursy / SO2018 / Laboratorium 8 / Zadania - Zestaw 8

Zadania - Zestaw 8

Otwarto: wtorek, 12 maja 2015, 02:00

Filtrowanie obrazów

Jedną z najprostszych operacji jaką można wykonać na obrazie jest operacja filtrowania (splotu). Operacja ta przyjmuje na wejściu dwie macierze:

- Macierz I_{N×M} reprezentującą obraz. Dla uproszczenia rozważamy jedynie obrazy w 256 odcieniach szarości. Każdy element macierzy I jest więc liczbą całkowitą z zakresu 0 do 255.
- Macierz $K_{c \times c}$ reprezentującą filtr. Elementami tej macierzy są liczby zmiennoprzecinkowe. Dla uproszczenia zakładamy, że elementy macierzy K sumują się do jedności: $\sum_{i=1}^{c} \sum_{j=1}^{c} K[i,j] = 1$.

Operacja filtrowania tworzy nowy obraz J, którego piksele mają wartość:

```
J[x,y]=\mathrm{round}\,(s_{x,y}) ,
```

$$s_{x,y} = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^c I\left[\max\left\{1, x - \operatorname{ceil}(c/2) + i\right\}, \max\left\{1, y - \operatorname{ceil}(c/2) + j\right\}\right] * k[i,j].$$

Operacja round() oznacza zaokrąglenie do najbliższej liczby całkowitej a ceil() zaokrąglenie w górę do najbliższej liczby całkowitej.

Zwróć uwagę, że w powyższym opisie przyjęto matematyczną konwencję indeksowania elementów macierzy - od indeksu 1.

Zadanie 1

Napisz program, który wykonuje wielowątkową operację filtrowania obrazu. Program przyjmuje w argumentach wywołania:

- 1. liczbę watków,
- 2. nazwę pliku z wejściowym obrazem,
- 3. nazwę pliku z definicją filtru,
- 4. nazwę pliku wynikowego.

Po wczytaniu danych (wejściowy obraz i definicja filtru) wątek główny tworzy tyle nowych wątków, ile zażądano w argumencie wywołania. Utworzone wątki równolegle generują wyjściowy (filtrowany) obraz. Każdy wątek odpowiada za wygenerowanie fragmentu wyniku - np. generuje pionowy pasek o szerokości N/k pikseli, gdzie N to szerokość wyjściowego obrazu a k to liczba wątków. Wątek główny czeka na zakończenie pracy przez wątki wykonujące operację filtrowania. Następnie zapisuje powstały obraz do pliku wynikowego. Dodatkowo wątek główny mierzy czas rzeczywisty operacji filtrowania i wypisuje go na ekranie. W mierzonym czasie należy uwzględnić narzut związany z utworzeniem i zakończeniem wątków (ale bez czasu operacji wejścia/wyjścia).

Wykonaj pomiary czasu operacji filtrowania dla obrazu o rozmiarze kilkaset na kilkaset pikseli i kilku filtrów (można wykorzystać losowe macierze filtrów). Testy przeprowadź dla 1, 2, 4, i 8 wątków. Rozmiar filtrów dobierz w zakresie $3 \le c \le 65$, tak aby uwidocznić wpływ liczby wątków na czas operacji filtrowania . Wyniki zamieść w pliku Times. txt i dołącz do archiwum z rozwiązaniem zadania.

Format wejścia-wyjścia

Program powinien odczytywać i zapisywać obrazy w formacie ASCII PGM (Portable Gray Map). Pliki w tym formacie mają nagłówek postaci:

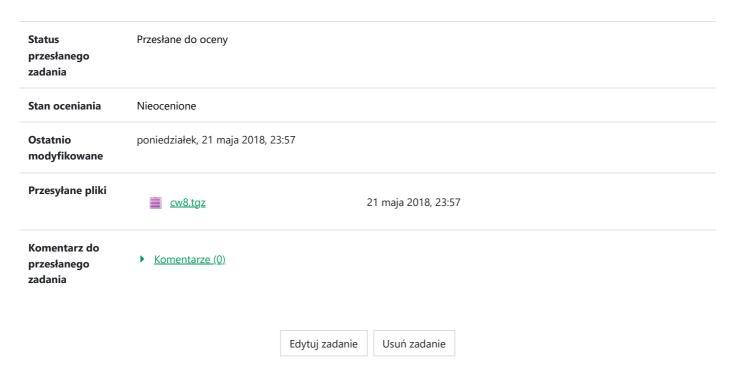
P2 W H M

gdzie: $\mathbb W$ to szerokość obrazu w pikselach, $\mathbb H$ to wysokość obrazu w pikselach a $\mathbb M$ to maksymalna wartość piksela. Zakładamy, że obsługujemy jedynie obrazy w 256 odcieniach szarości: od 0 do 255 (a więc M=255). Po nagłówku, w pliku powinno być zapisanych $\mathbb W$ + H liczb całkowitych reprezentujących wartości kolejnych pikseli. Liczby rozdzielone są białymi znakami (np. spacją). Piksele odczytywane są wierszami, w kolejności od lewego górnego do prawego dolnego rogu obrazu.

Przykładowe obrazy w formacie ASCII PGM (jak również opis formatu) można znaleźć pod adresem: http://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/data/pgma/pgma.html

W pierwszej linii pliku z definicją filtru powinna znajdować się liczba całkowita c określająca rozmiar filtru. Dalej, plik powinien zawierać c^2 liczb zmiennoprzecinkowych określających wartości elementów filtru (w kolejności wierszy, od elementu K[1,1] do elementu K[c,c]).

Status przesłanego zadania



Możesz nadal zmieniać przesłane zadanie.

◄ IPC: pamięć wspólna, semafory - materiały pomocnicze

Przejdź do...

Wątki - materiały pomocnicze -



Platforma e-Learningowa obsługiwana jest przez: Centrum e-Learningu AGH oraz Centrum Rozwiązań Informatycznych AGH

> Pobierz aplikację mobilną Resetuj przewodnik użytkownika na tej stronie