

# Programowanie równoległe Lab 4, 5

## Wprowadzenie

Laboratorium będzie operowało na plikach wejściowych, będziemy przetwarzali dane wejściowe zarówno pochodzące z plików csv jak i jpg. Do wykonania tych zadań wykorzystamy biblioteki Thread, ThreadPool, które były już wykorzystywane przy poprzednich zadaniach.

Jako wynik pracy należy przesłać cały projekt, który będzie rezultatem waszych prac na laboratorium 4, 5.

Jedno zadanie na jeden tydzień laboratorium.

Przykładowa struktura projektu:

```
ParallelProgrammingLabs/
    ├── Lab1_Threads_Basics/
    ├── Lab2_Synchronization/
    ├── Lab3_TPL_Parallel/
    ├── Lab4_ImageProcessing/
    └── ParallelProgrammingLabs.sln
```

## Zadanie 1.

Napisz aplikację konsolową, która:

Wczytuje z pliku **numbers1.csv** tablicę liczb całkowitych - 10 000 losowych wartości.

Aplikacja powinna działać w dwóch trybach:

- 1) Sumowanie wszystkich wartości sekwencyjne
- 2) Uruchomienie kilku wątków 2 i 8, z których każdy liczy sumę elementów przypisanych do jego zakresu. Główny wątek łączy wyniki i wyświetla sumę całkowitą.
- 3) Jako wynik działania części 1 powinniśmy otrzymać podsumowanie w postaci:

Metoda sekwencyjna - suma: xxxxxxxx, czas wykonania: xxxxxxxx ms

Metoda wielowątkowa (2 wątki) - suma: xxxxxxxx, czas wykonania: xxxxxxxx ms

Metoda wielowątkowa (8 wątków) - suma: xxxxxxxx, czas wykonania: xxxxxxxx ms

## Zadanie 2.

Rozszerz aplikację z zadania 1 tak, aby każdy wątek zapisywał wynik cząstkowy sumowania do wspólnej listy wyników. Oprócz tej sumy powinna być zapisana aktualna średnia dla danego wątku (suma/pozycja liczona). Wprowadź synchronizację dostępu do tej listy.

Spróbuj przetestować co się stanie jak usuniemy synchronizację dostępu do listy (błędy, niespójne dane). Dodaj prosty Logger, który zapisuje do wspólnego pliku tekstowego postępy przetwarzania z oznaczeniem wątku oraz sumy i średniej (synchronizowany dostęp do pliku).

Przetwarzanie robimy dla 4 wątków.

## Zadanie 3.

Na dzisiejszym laboratorium należy dopisać kolejną metodę obliczeniową poprzez wykorzystanie biblioteki **Task Parallel Library (TPL)**.

Zaimplementuj przetwarzanie tablicy liczb z użyciem **Parallel.For()** do równoległego liczenia wartości.

Dopisz kolejną metodę przetwarzającą wiele plików z użyciem **Parallel.ForEach()** dla listy plików (np. przetwarzanie kilku plików w folderze – użyj przetwarzania plików **numbers1.csv**, **numbers2.csv**, **numbers3.csv**, **numbers4.csv**).

Jako wynik utwórz plik logu zawierający podsumowanie czasu wykonania obliczeń przy użyciu metod z zadania 1, 2, 3 oraz wyniki sumowania i czasy obliczeń z wykorzystaniem **Parallel.ForEach()** dla każdego pliku .csv.

## Zadanie 4.

Zadaniem na dzisiaj będzie opracowanie metody równoległego przetwarzania obrazów.

Stwórz kolejny moduł aplikacji, która wczytuje zestaw obrazów z folderu (należy pobrać 4 dowolne obrazki w kolorze z darmowych źródeł - internet).

W pierwszym kroku należy przetworzyć wszystkie obrazki w sekwencji jeden po drugim. W drugim kroku dla każdego obrazka należy uruchomić równoległe przetwarzanie. Zarówno w pierwszym jak i drugim kroku na obrazkach należy wykonać przetwarzanie np. pikseli poprzez ustawienie filtra szarości).

Wynikowe obrazki z podziałem na przetwarzanie sekwencyjne i równoległe zapisujemy do folderu wynikowego lub pod inną nazwą.

Jako wynik logujemy postęp przetwarzania (synchronizowany log - plik), na końcu pliku powinien być dopisany wynik przetwarzania zawierający czasy dla przetwarzania sekwencyjnego i równoległego.

(Opcjonalnie) Dodaj prosty interfejs WPF z paskiem postępu aktualizowanym przez **SynchronizationContext**.

## **Podsumowanie i przesłanie wyników ćwiczeń:**

1. Utwórz plik ZIP nazwany **wyniki\_Lab\_4\_5\_Nazwisko\_Imie\_yyyy\_mm\_dd.zip**
2. W pliku umieść rezultat twojej pracy ze wszystkich zadań.
3. Gotowy plik ZIP umieść na platformie e-learningowej.

## **Ocenianie:**

1. Prace oddane w terminie – ocean z zakresu 5 - 2.
2. Prace oddane do 7 dni po terminie - ocean z zakresu 4.5 - 2.
3. Prace oddane 7-14 dni po terminie - ocean z zakresu 4 - 2.
4. Prace oddane 14-30 dni po terminie - ocean z zakresu 3 - 2.

## **Skalowanie ocen:**

3 (dst.) –	51-64%
3+ (dst. plus) –	65-74%
4 (db.) -	75-84%
4+ (db. plus) -	85-94%
5 (bdb.) -	95-100%