



Politechnika  
Wrocławska

Wydział Informatyki i  
Telekomunikacji



---

## Platformy programistyczne .Net i Java - LAB3

---

Politechnika Wrocławska

Wydział Informatyki i telekomunikacji

Kierunek: Informatyczne systemy automatyki

grupa nr 2

[github.com/wernexnrs/264254-.NET-i-Java](https://github.com/wernexnrs/264254-.NET-i-Java)

Dawid Popławski - 264254

Termin zajęć: Środa godz. 17<sup>05</sup> - 18<sup>45</sup>

Prowadzący: mgr inż. Michał Jaroszczuk

---

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Opis programu</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Uzyskane dane z przeprowadzonych eksperymentów</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Wykresy</b>	<b>4</b>

---

## Opis programu

Zaprezentowany program demonstruje zastosowanie wielowątkowości w różnych kontekstach i poziomach abstrakcji w aplikacji Windows Forms. Główne funkcje programu obejmują równoległe przetwarzanie macierzy i operacje na obrazach, gdzie kluczowym elementem jest eksploracja wpływu wielowątkowości na wydajność obliczeń.

Aplikacja oferuje dwa tryby przetwarzania macierzy, które różnią się podejściem do równoległości:

- LL (Low-Level Multithreading): Wykorzystuje bezpośrednie zarządzanie wątkami (`System.Threading.Thread`) do ręcznego podziału pracy i synchronizacji. Jest to podejście "niskopoziomowe", gdzie programista ma pełną kontrolę nad procesem tworzenia, uruchamiania i synchronizacji wątków. Ta metoda jest bardziej złożona i podatna na błędy, ale oferuje większą elastyczność.
  - Praca jest podzielona równomiernie między wątki, gdzie każdy wątek otrzymuje określoną liczbę wierszy do przetworzenia. Jeśli liczba wierszy  $N$  nie dzieli się równo przez liczbę wątków, ostatni wątek przetwarza dodatkowe wiersze.
  - Każdy wątek wykonuje mnożenie dla swojego segmentu macierzy. Dla każdego wiersza, elementy wiersza są mnożone przez każdą kolumnę drugiej macierzy, a wyniki są sumowane, aby uzyskać odpowiednie elementy macierzy wynikowej.
- HL (High-Level Multithreading): Używa abstrakcji takich jak `Parallel.For` do automatyzacji podziału pracy i zarządzania wykonaniem. Jest to "wysokopoziomowe" podejście, które redukuje ilość wymaganego kodu i potencjalnych błędów, czyniąc program łatwiejszym w implementacji i utrzymaniu.

Funkcjonalności związane z obrazami:

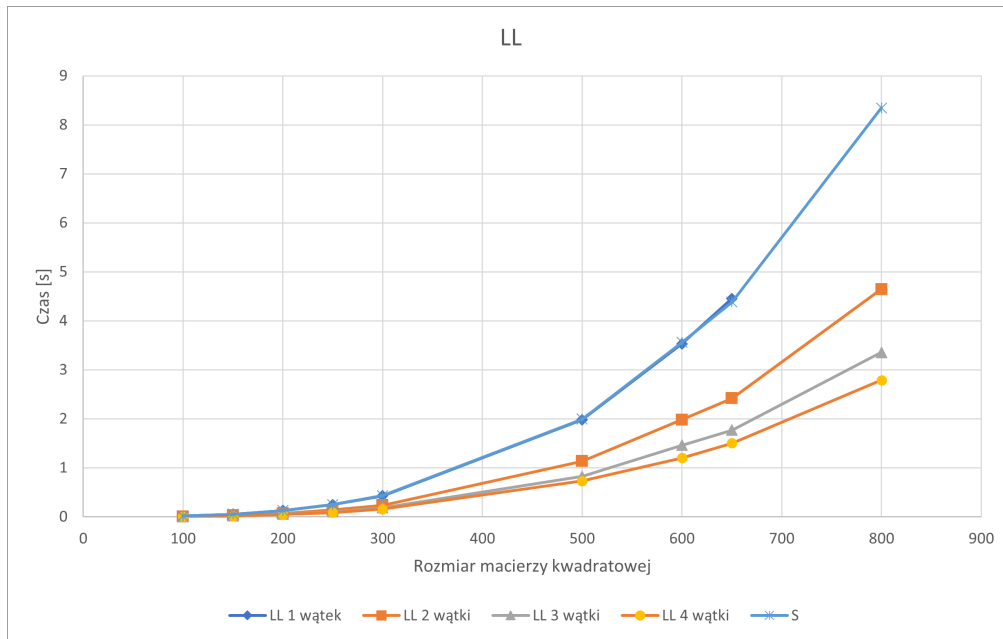
- Umożliwia wczytanie obrazu przez użytkownika i zastosowanie różnych filtrów: skali szarości, negatywu, progowania, oraz lustrzanego odbicia.
- Filtry te są stosowane równoległe za pomocą `Parallel.Invoke()`, co demonstruje wykorzystanie wielowątkowości do przyspieszenia operacji na obrazach.

## Uzyskane dane z przeprowadzonych eksperymentów

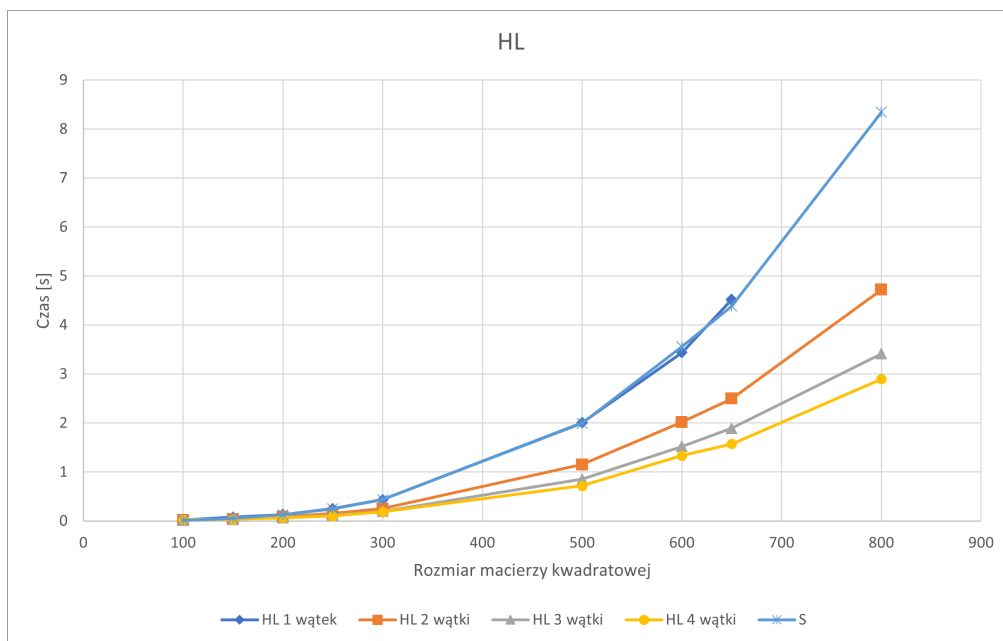
1 wątek			
Rozmiar macierzy	S	LL	HL
100	0,0163	0,0175	0,02
150	0,0554	0,0547	0,0758
200	0,1287	0,1282	0,1314
250	0,2489	0,2497	0,2541
300	0,4337	0,4299	0,4372
500	1,9923	1,983	2,0056
600	3,5597	3,5326	3,4395
650	4,3859	4,4557	4,5201
800	8,3439	-	
2 wątki			
100	0,0163	0,0092	0,0179
150	0,0554	0,0303	0,0371
200	0,1287	0,0712	0,0853
250	0,2489	0,1403	0,1516
300	0,4337	0,2383	0,2517
500	1,9923	1,1377	1,1543
600	3,5597	1,9831	2,0195
650	4,3859	2,4186	2,4957
800	8,3439	4,6448	4,7193
3 wątki			
100	0,0163	0,007	0,0192
150	0,0554	0,0216	0,0355
200	0,1287	0,056	0,0677
250	0,2489	0,1026	0,1182
300	0,4337	0,1874	0,1991
500	1,9923	0,8223	0,8513
600	3,5597	1,461	1,5232
650	4,3859	1,7706	1,8931
800	8,3439	3,3573	3,4131
4 wątki			
100	0,0163	0,0071	0,0266
150	0,0554	0,0184	0,0384
200	0,1287	0,0488	0,066
250	0,2489	0,0883	0,1034
300	0,4337	0,1572	0,1852
500	1,9923	0,7333	0,7195
600	3,5597	1,2012	1,3347
650	4,3859	1,5038	1,574
800	8,3439	2,7907	2,8952

**Tabela 2.1:** Tabela przedstawiająca czasy wykonywania dla poszczególnych metod z wybranymi ilościami wątków.

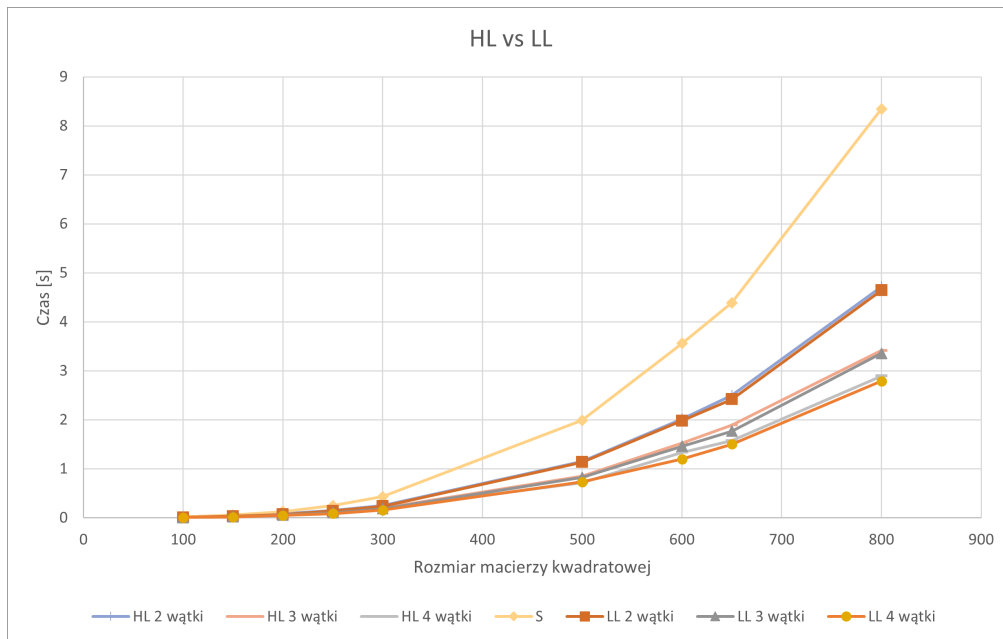
## Wykresy



**Rys. 3.1:** Wykres przedstawiający zależność czasu wykonania od rozmiaru macierzy dla wielowątkowości niskiego poziomu.



**Rys. 3.2:** Wykres przedstawiający zależność czasu wykonania od rozmiaru macierzy dla wielowątkowości wysokiego poziomu.



**Rys. 3.3:** Wykres przedstawiający zależność czasu wykonania od rozmiaru macierzy dla wielowątkowości obu poziomów.

Original

Left matrix

Right matrix

Result matrix

Rozmiar macierzy: 300

Ilość wątków: 5

Ilość powtórzeń: 15

Maksymalna wartość elementu: 100

Generuj

Otwórz zdjęcie Zastosuj filtry

Uśredniony czas S: 0.4381 s

Uśredniony czas LL: 0.1392 s

Uśredniony czas HL: 0.1758 s

Seed: 1

**Rys. 3.4:** Wynik programu.