

# Porównanie rozwiązań problemu 5 filozofów

## Wstęp

Do rozwiązania problemu filozofów został stworzony program w języku Java. Dokładny kod został załączony z przesłanymi plikami.

Program implementuje cztery różne podejścia do rozwiązywania problemu 5 filozofów, które zostaną omówione poniżej.

- **Podejście 1: Metoda Naiwna**

Każdy filozof podnosi najpierw prawy widelec, a następnie lewy. To podejście jest proste, ale może prowadzić do zakleszczenia, gdy wszyscy filozofowie podniosą prawy widelec jednocześnie i będą czekać na lewy.

- **Podejście 2: Metoda Zagłodzenia**

Każdy filozof sprawdza czy dostępne są oba widelce przed podniesieniem któregokolwiek z nich. Jeśli oba widelce są dostępne, filozof je podnosi i zaczyna jeść. W przeciwnym razie, filozof odkłada widelec i próbuje ponownie później. To podejście zapobiega zakleszczeniu, ale może prowadzić do zagłodzenia, gdy niektórzy filozofowie nigdy nie będą mieli dostępu do obu widelców.

- **Podejście 3: Metoda symetryczna**

Pary filozofów starają się ubiegać o ten sam widelec w tym samym czasie. Na przykład, filozof 1 i filozof 2 będą próbować podnieść widelec 1, a filozof 3 i filozof 4 będą próbować podnieść widelec 3. To podejście zapobiega zakleszczeniu, ale nadal może prowadzić do zagłodzenia.

- **Podejście 4: Metoda z kelnerem**

Filozofowie oczekują na moment gdy kelner pozwoli im jeść. Kelner kontroluje dostęp do widelców i pozwala tylko trzem filozofom jeść jednocześnie. To podejście zapobiega zarówno zakleszczeniu, jak i zagłodzeniu, ponieważ kelner zarządza dostępem do zasobów.

# Symulacja

Do przeprowadzenia testów powstał kod umożliwiający symulacje działania każdego z podejść. Każdy filozof w symulacji wykonuje cykl myślenia i jedzenia przez określony czas.

Czas myślenia: `Random(0, 1000) ms`

Czas jedzenia: `100 ms`

W czasie jednej symulacji każdy filozof stara się zjeść **10** posiłków. Dodatkowo zostały napisane skrypty testowe w folderze `iterativeModels`, które uruchamiają każdą z metod **10000** razy i zwracają informację o:

- średnim czasie zakończenia całego cyklu 10 posiłków
- średnim czasie do podniesienia obu widelców od momentu ich odłożenia .

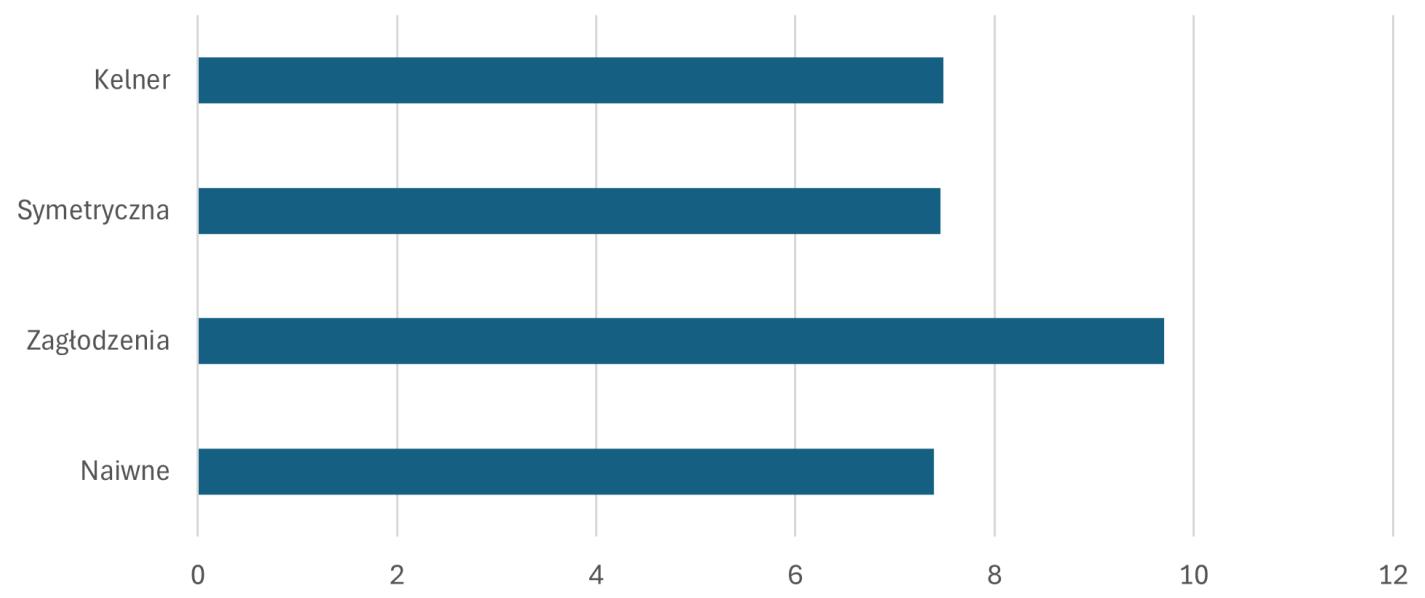
## Wyniki symulacji

Zapisane wyniki symulacji wyniosły:

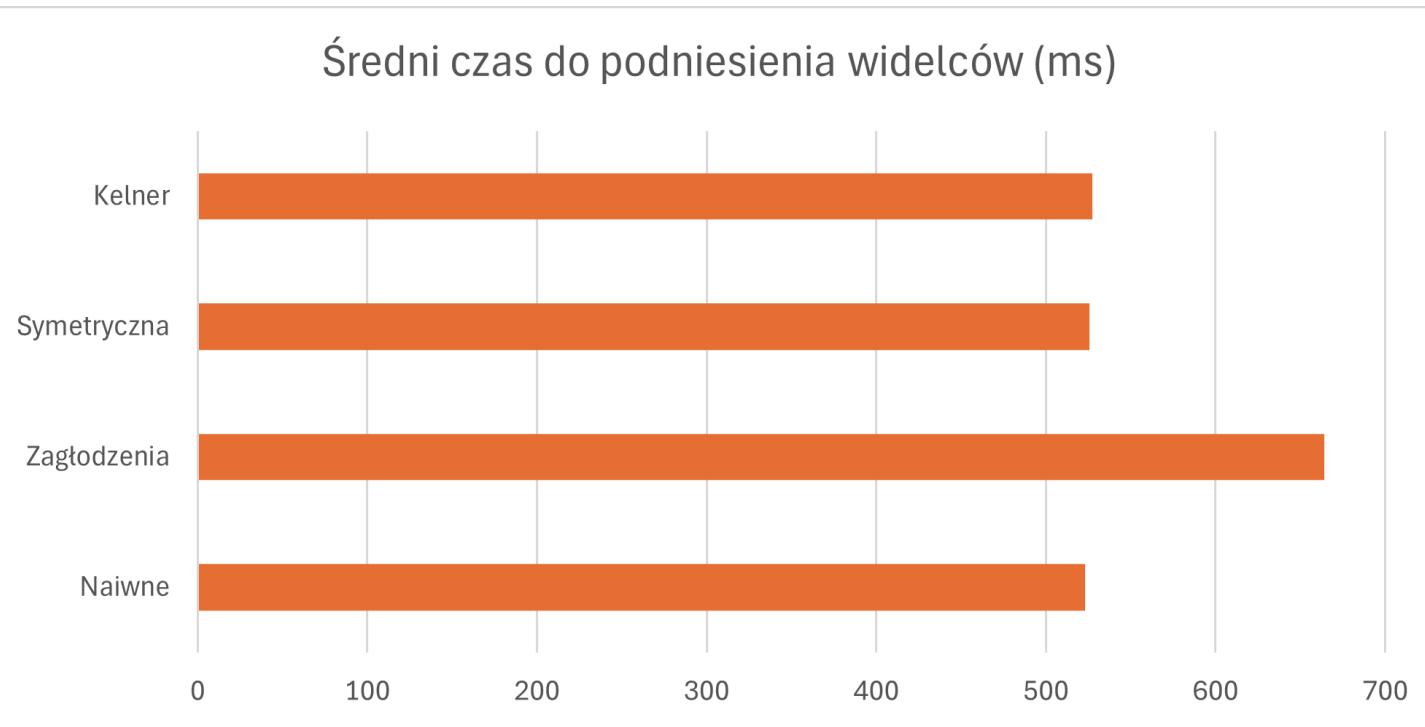
Podejście	Średni czas zakończenia (ms)	Średni czas do podniesienia widelców (ms)
Metoda Naiwna	7393	523.269
Metoda Zagłodzenia	9699	663.964
Metoda Symetryczna	7456	525.833
Metoda z Kelnerem	7483	527.279

Wyniki zostały naniesione na wykresy słupkowe:

### Średni czas zakończenia (s)



### Średni czas do podniesienia widelców (ms)



## Analiza wyników

### Czas zakończenia

Przyglądając się ogólnemu czasowi trwania testów można zauważyc, że metoda Naiwna, Symetryczna oraz z Kelnerem dały bardzo zbliżone wyniki, podczas gdy metoda Zagłodzenia okazała

się być znacznie wolniejsza.

Można to tłumaczyć faktem, że w metodzie Zagłodzenia filozofowie często muszą odkładać widelce i ponawiać próby ich podniesienia, co wydłuża czas oczekiwania na zjedzenie posiłku.

## Czas oczekiwania na widelce

Podobnie jak w przypadku czasu zakończenia, metoda Zagłodzenia wykazała się najdłuższym czasem oczekiwania na podniesienie widelców. W przeciwieństwie do innych metod, gdzie filozofowie mogli podnosić widelce niemal natychmiast po ich odłożeniu, w metodzie Zagłodzenia musieli często czekać na dostępność obu widelców, co zwiększało czas oczekiwania.

## Wnioski

Analizując wyniki symulacji, można stwierdzić, że metoda Zagłodzenia jest najmniej efektywnym podejściem do rozwiązania problemu 5 filozofów, zarówno pod względem czasu zakończenia, jak i czasu oczekiwania na widelce.

Stosowanie metody naiwnej jest ryzykowne ze względu na możliwość zakleszczenia, jednak w praktyce okazała się być jedną z najszybszych metod w tej symulacji.

Metody Symetryczna oraz z Kelnerem wykazały się podobną efektywnością, oferując dobre wyniki bez ryzyka zakleszczenia czy zagłodzenia.

Dodawanie mechanizmów synchronizacji jest bardzo dobrą praktyką, ale trzeba pamiętać, że ma to swoje konsekwencje w postaci wydłużenia czasu oczekiwania i zakończenia operacji. (Nawet jeśli w tym przypadku różnice nie były bardzo duże).