

Systemy operacyjne 2

Projekt 1

Aleksandra Ziobrowska 241129

Problem uczających filozofów

Celem tego projektu było zaimplementowanie problemu uczających filozofów.

Problem

Problem uczających filozofów to przykład synchronizacji procesów w programowaniu wielowątkowym. Przy stole w klasycznej wersji siedzi 5 filozofów, z których każdy po swojej prawej i lewej stronie ma widelec. Filozofowie współdzielą widelce między sobą.

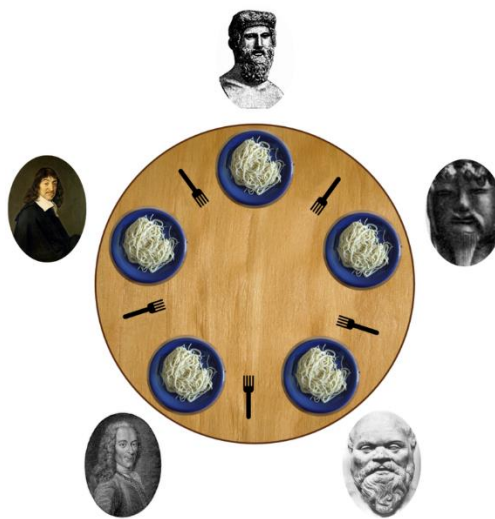


Figure 1 Uczący filozofowie - źródło: Wikipedia

Cykl życia filozofa wygląda następująco:

1. Filozof myśli.
2. Filozof podnosi lewy widelec.
3. Filozof podnosi prawy widelec.
4. Filozof je.
5. Filozof odkłada lewy widelec.
6. Filozof odkłada prawy widelec.

W następującym zagadnieniu jest możliwe zakleszczenie wątków. Zachodzi to w przypadku, gdy każdy z filozofów podniesie swój lewy widelec, a następnie będzie oczekiwał aż prawy widelec będzie dostępny – gdy 5 filozofów ma po jednym widelcu będą oczekiwać na wolny widelec po prawej stronie w nieskończoność.

Rozwiązanie

Rozwiązaniem problemu może być wprowadzanie koncepcji kelnera (lub stołu z ograniczoną ilością miejsc). W przypadku 5 filozofów wprowadzony jest stół z 4 miejscami. Gdy przy stole siedzi 4 filozofów to zawsze jeden dodatkowy widelec będzie dostępny – pozwala to na uniknięcie zakleszczenia.

Implementacja

Zarówno stół, jak i widelce mogą być zrealizowane w postaci semaforów. Tak zostały również zaimplementowane w kodzie źródłowym powiązanym z tym sprawozdaniem.

Semafor to chroniona zmienna, która zapewnia kontrolę dostępu wielu wątków do wspólnego zasobu. Semafor może być binarny (przyjmować wartości 0 lub 1) lub zliczający (przyjmujący wartości większe niż 1). Aby uzyskać zasób semafora w języku Java wywołuje się metodę `acquire()`, która powoduje **zmniejszenie** wewnętrznego licznika semafora o 1, natomiast metoda `release()` oddaje zasób, czyli **zwiększa** wewnętrzny licznik semafora o 1.

Stół to semafor zliczający o liczniku `philosophersNumber - 1` dla `philosophersNumber` filozofów. Dla widelca (lub w innej nomenklaturze pałeczki) semafor ma licznik 1 – jest to semafor binarny.

Wizualizacja programu (wynik z konsoli):

```
Filozof 3 siada.
Filozof 3 podnosi lewa paleczke.
Filozof 3 podnosi prawa paleczke.
Filozof 3 je przez 800 milisekund.
Filozof 2 siada.
Filozof 2 podnosi lewa paleczke.
Filozof 4 siada.
Filozof 1 siada.
Filozof 1 podnosi lewa paleczke.
Filozof 5 siada.
Filozof 3 odkłada lewa paleczke.
Filozof 2 podnosi prawa paleczke.
Filozof 4 podnosi lewa paleczke.
Filozof 3 odkłada prawa paleczke.
Filozof 4 podnosi prawa paleczke.
Filozof 4 je przez 875 milisekund.
Filozof 2 je przez 935 milisekund.
Filozof 3 odchodzi od stołu.
Filozof 3 myśli przez 573 milisekund.
```