

Lista 10

Programowanie współbieżne, model aktorów

1. Napisz program w dowolnym języku wspierającym programowanie wielowątkowe (np. Java, Scala, C++, Rust, etc.), który tworzy n wątków (gdzie n jest liczbą całkowitą podaną przez użytkownika). Każdy wątek ma losowo wybrać jedną z dwóch operacji: zwiększenie o 1 lub zmniejszenie o 1 wartości zmiennej globalnej. Program powinien używać mechanizmów synchronizacji (np. Mutexów), aby zapewnić bezpieczeństwo dostępu do zmiennej globalnej przez wszystkie wątki. Program kończy działanie po określonym przez użytkownika czasie (np. 10 sekund) i wyświetla ostateczną wartość zmiennej globalnej.
2. Napisz program w dowolnym języku wspierającym programowanie wielowątkowe (np. Java, Scala, C++, Rust), który symuluje działanie banku. Program ma być wykonywany przez kilka wątków reprezentujących klientów banku. Każdy klient ma swój indywidualny numer rachunku i stan konta. Wątki mają losowo wykonywać operacje bankowe:
 - a. wpłata na konto
 - b. wypłata z konta
 - c. przelew między rachunkami.Program powinien zabezpieczyć przed sytuacjami, w których klient próbuje wypłacić więcej pieniędzy niż ma na koncie lub przeprowadzić przelew na rachunek, który nie istnieje.
Program powinien zapewnić dostęp do danych kont klientów i operacji bankowych za pomocą wybranego mechanizmu synchronizacji, który zapewni, że tylko jeden wątek będzie miał dostęp do danych konta na raz.
Program kończy działanie po określonym przez użytkownika czasie (np. 1 minuta) i wyświetla stan konta każdego klienta po zakończeniu symulacji.
3. Napisz program w dowolnym języku posiadającym bibliotekę wspierającą programowanie z wykorzystaniem mechanizmu aktorów (np. [Akka dla języków](#)

działających na JVM takie jak Java, Scala, innym przykładem jest CAF w C++ oraz Actix w Rust), który symuluje działanie procesu produkcyjnego.

- a. Program powinien składać się z kilku *aktorów* reprezentujących *stanowiska*, na których przebiegają poszczególne etapy procesu, w tym magazynu, który pozwala przechowywać surowce oraz wyroby gotowe.
- b. Każde ze stanowisk powinno być konfigurowalne i posiadać:
 - i. zdefiniowane zasoby wymagane na wejściu wraz z ilością,
 - ii. zdefiniowane produkty/półprodukty wytwarzane na stanowisku wraz z ich ilością,
 - iii. prawdopodobieństwo niepowodzenia,
 - iv. liczba “slotów”, tj. która przekłada się na liczbę instancji etapu, które można jednocześnie uruchomić na stanowisku,
 - v. czas przetwarzania.
- c. Wiadomości przesyłane pomiędzy aktorami powinny reprezentować operacje przesłania półproduktów z jednego stanowiska na drugie. Przesłanie wiadomości do aktora reprezentującego dane stanowisko powinno zawierać zasób lub część zasobów, które są wymagane do rozpoczęcia etapu. Po otrzymaniu wszystkich niezbędnych zasobów stanowisko powinno symulować produkcję, a po zakończeniu produkcji “przesyłać” półprodukty do kolejnego stanowiska lub na magazyn (w przypadku produktów gotowych). Jeśli stanowisko jest zajęte (nie ma wolnych slotów), należy wstrzymać się do momentu zwolnienia stanowiska.

W przypadku niepowodzenia należy uznać, że zasoby wymagane zostały zużyte, a na stanowisku nie zostały wytworzone żadne półprodukty.

- d. Program powinien do uruchomienia wymagać podania ilości zasobów początkowych umieszczanych do magazynu oraz współczynnika przyspieszenia czasu działania symulacji. Działanie programu należy zakończyć, kiedy każde ze stanowisk przestanie już funkcjonować. Program powinien wyświetlać informacje diagnostyczne związane z przesyłaniem wiadomości wiadomości pomiędzy aktorami, a także informacje o czasie i ilości wytworzonych produktów gotowych.

Przykładem procesu produkcyjnego może być proces produkcji wina, składający się z następujących etapów:

| Etap/ stanowisko | Opis | Wymagane zasoby | Wytwarzane produkty/ półprodukty | parametry |
|---------------------|--|--|--|--|
| Magazynowa nie | W magazynie znajdują się: - winogrona - woda - cukier - butelki | - | winogrona woda cukier butelki | - |
| Tłoczenie | Winogrona są tłoczone, aby wycisnąć sok. | 15kg winogron | 10l soku z winogron | prawodop. niepowodzenia: 0% czas przetwarzania 12h liczba slotów: 1 |
| Fermentacja | Sok jest fermentowany przez drożdże, aby uzyskać alkohol i gaz wodny. | 15l soku z winogron 8l wody 2kg cukru | 25l niefiltrowanego wina | prawodop. niepowodzenia: 5% czas przetwarzania 14dni liczba slotów: 10 |
| Filtrowanie | Wino jest filtrowane, aby usunąć drobne cząstki i bakterie. | 25l niefiltrowanego wina | 24l przefiltrowanego wina | prawodop. niepowodzenia: 0% czas przetwarzania 12h liczba slotów: 10 |
| Butelkowanie | Wino jest pakowane do butelek i przygotowywane do sprzedaży. | 0,75l przefiltrowanego wina 1 butelka | 1 butelka wina | prawodop. niepowodzenia: 5% czas przetwarzania 5min liczba slotów: 1 |