

Płatni zabójcy: propozycja algorytmu

Jan Bajer, inf122509, jan.bajer@student.put.poznan.pl
Piotr Hankiewicz, inf122565, piotr.hankiewicz@student.put.poznan.pl

1 Założenia i opis rozwiązania

Zakładamy, że kanały są FIFO, a procesy niezawodne.

Do rozwiązania problemu zostanie wykorzystany algorytm Lamporta. Klientom odpowiadają procesy, a firmom: struktury danych, z których każda zawiera kolejkę żądań otrzymania zabójcy z danej firmy, liczbę dostępnych w danej chwili do wypożyczenia zabójców, średnią ocenę z zakresu 1-5 (zastępującą reputację – im wyższa ocena, tym bardziej pożądane są usługi danej firmy) oraz liczba dotychczas wystawionych ocen.

Procesy składają się z dwóch wątków: głównego, zarządzającego stanem procesu, jego decyzjami i wysyłającego wiadomości, oraz podrzędnego, jedynie odbierającego wiadomości oraz wysyłającego potwierdzenia odebrania żądania. Procesy te porozumiewają się przez wspólną pamięć zawierającą znane informacje o wszystkich firmach, wartość zegara logicznego Lamporta oraz tablicę z wartościami etykiet czasowych ostatnich odebranych wiadomości od każdego z pozostałych procesów. Operacje na danych firm są w ramach procesu zawsze zabezpieczone semaforami (na poziomie firmy), a wartość zegara logicznego Lamporta jest aktualizowana przy każdej operacji wysłania i odebrania wiadomości, co dla uproszczenia jest pominięte w poniższym algorytmie.

2 Algorytm

2.1 Inicjalizacja

Utworzone zostaje K procesów. Proces o identyfikatorze 0 przygotowuje wstępne dane firm. Tworzy N obiektów firm, przydziela każdej z nich losową liczbę $X_i \in \langle 1, X \rangle$ zabójców oraz losuje losową liczbę $M_i \in \langle 1, M \rangle$ ocen z przedziału $\langle 1, 5 \rangle$ i zapisuje ich średnią oraz liczbę wylosowanych wartości. Synchronizuje się z pozostałymi procesami, przekazując im wszystkie utworzone wstępnie obiekty, a następnie każdy z procesów przechodzi do właściwego algorytmu.

2.2 Algorytm właściwy

Proces tworzy wątek pomocniczy.

2.2.1 Wątek główny

1. Czekaj losowy czas na decyzję o ubieganiu się o zabójcę.
2. Utwórz listę firm uporządkowaną malejąco według ocen.
3. ~~Rozpocznij przeglądanie firm w kolejności malejącej.~~
4. Jeśli proces nie znajduje się w kolejce do aktualnie rozważanej firmy, wyślij wszystkim pozostałym procesom wiadomość QUEUE z numerem firmy, a następnie dodaj swoje żądanie wraz z etykietą czasową wiadomości do kolejki odpowiadającej tej firmie. Przejdź do kroku 3.
5. ~~Jeśli proces nie otrzymał od pozostałych procesów komunikatów z etykietą czasową późniejszą niż jego własne żądanie w kolejce rozważanej firmy przejdź do kroku 3.~~
6. ~~Jeśli żądanie danego procesu znajduje się na szczycie kolejki rozważanej firmy oraz jest w danej firmie dostępny co najmniej jeden zabójca, przejdź do kroku 10.~~
7. Jeśli żądanie danego procesu znajduje się na szczycie kolejki rozważanej firmy lub bezpośrednio pod nim, to dla każdej firmy o ocenie niższej niż aktualnie przeglądana oraz kolejce, w której znajduje się proces, wyślij pozostałym procesom komunikat DEQUEUE z numerem takiej firmy oraz usuń swoje żądanie z kolejki. Przejdź do kroku 3.
8. Jeśli aktualnie rozważana firma znajduje się na końcu listy, przejdź do kroku 3.
9. Weź następną firmę z listy i przejdź do kroku 4.

3. Zabójcy się, że nie na któreś-kolwiek firmie będzie ustalony flaga bitowa.
Rozpocznij przeglądanie firm w kolejności, zaczynając od pierwszej zastawionej flagi.

Wszystkie
ustaw flagi na 1.
czyli flagi.
czyli flagi.

+ flaga bitowa

10. Wyślij wszystkim pozostałym procesom komunikat TAKE z numerem rozważanej firmy, zmniejsz liczbę dostępnych w niej zabójców o jeden i usuń swoje żądanie ze szczytu jej kolejki. *Wyślij DEQUEUE do pozostałych firm*
11. Czekaj losowy czas na skończenie przez zabójcę pracy.
12. Wylosuj liczbę naturalną z przedziału $(1, 5)$. W firmie, z której wypadło zabójcę, zwiększ liczbę dostępnych zabójców o jeden, zaktualizuj jej średnią według wylosowanej oceny i wyślij pozostałym procesom komunikat RETURN z numerem firmy oraz wylosowaną oceną. Przejdź do kroku 1.

2.2.2 Wątek pomocniczy

Czekaj na otrzymanie od pozostałych procesów wiadomości. Kiedy taką otrzymasz, to w zależności od jej typu: ~~ustaw flagę odpowiednią~~

- QUEUE (z nrem firmy) – dodaj do kolejki odpowiadającej danej firmie żądanie procesu nadawcy wraz z etykietą czasową wiadomości. Wyślij nadawcy komunikat ACK.
- DEQUEUE (z nrem firmy) – usuń z kolejki odpowiadającej danej firmie żądanie procesu nadawcy.
- TAKE (z nrem firmy) – zmniejsz liczbę zabójców dostępnych w danej firmie o jeden. Usuń z kolejki odpowiadającej danej firmie żądanie nadawcy.
- RETURN (z nrem firmy i oceną) – zwiększ liczbę zabójców dostępnych w danej firmie o jeden. Zaktualizuj średnią ocenę danej firmy na podstawie otrzymanej.
- ACK – nie rób nic (oczywiście poza aktualizacją zegara logicznego Lamporta, tak jak we wszystkich pozostałych przypadkach).

ustaw flagę danej firmy

5. Niech x oznacza liczbę procesów, od których nie otrzymałeś odpowiedzi z etykietą późniejszą niż żądanie wstawione w kolejce. Jeśli $x \geq Z$, przejdź do kroku 3 (wypnij flagę).
(Z – liczba dostępnych zabójców)

6. Jeśli żądanie danego procesu znajduje się w lokalnej kolejce na miejscu nie większym niż $Z - x + 1$, przejdź do kroku 10.

JM