

Przetwarzanie Rozproszone

Nanozombie - algorytm

Krzysztof Sychla 136807, Eryk Szpotański 136811

1 Założenia

- Procesy połączone są każdy z każdym
- Kanały są FIFO
- liczba strojów kucyków oraz pojemność w każdej łodzi podwodnej są znane każdemu procesowi
- każdy proces zna przedział pojemności jakie może zajmować turysta *ostatecznie zna górną granicę przedziału, założyliśmy, że dolna to 1*
- średnia pojemność zajmowana przez turystę * liczba strojów kucyka > suma pojemności wszystkich łodzi podwodnych, *zakładając, że jest więcej turystów niż strojów kucyka*
- wiadomości obsługiwane są 'atomowo', ich przetwarzanie nie może zostać przerwane przez otrzymanie innej wiadomości

Pojemność kanałów: 4

2 Przebieg algorytmu

- I Proces inicjalizuje zmienne i ustawia wartość zegara Lamporta na 0
- II Proces czeka losową ilość czasu
- III Proces ubiega się o strój kucyka, zgodnie z poniżej opisanym algorytmem
- IV Po uzyskaniu stroju, proces ubiega się o dostęp do losowej łodzi, również zgodnie z opisanym algorytmem
- V Po uzyskaniu odpowiedniej pojemności w łodzi, proces czeka do czasu jej zapełnienia
- VI Łódź pływa przez losowy czas, po którym proces zwalnia uzyskane wcześniej zasoby i wraca do punktu II

3 Uzyskiwanie jednego z zasobów

3.1 Proces chcący uzyskać zasób

- I Proces chcący uzyskać dany zasób ustawia odpowiednią zmienną (np. dla stroju kuczka zmienną boolowską na true lub dla jednej z łodzi podwodnych odpowiednie pole w tablicy booli, przy czym maksymalnie jedna wartość na raz powinna być ustawiona na true) dalej nazywaną *desire*.
- II Następnie powiększa o 1 i zapamiętuje wartość zegara Lamporta dalej nazywaną *time*.
- III Następnie rozsyła do wszystkich pozostałych procesów wiadomość *REQ* wraz z *time* i znacznikiem wskazującym który zasób chce zająć, nazywanym *resource* (+ oczywiście wartość zegara Lamporta) i czeka na odpowiedzi od wszystkich procesów, oczywiście w tym czasie powinien, a w ręcz musi też odpowiadać na wiadomości innych procesów.
- IV Jeśli którąkolwiek z odpowiedzi będzie *DEN* proces musi cofnąć się do poprzedniego podpunktu i rozpocząć rozsyłanie od nowa (z tą samą wartością *time*, doprecyzowując, po otrzymaniu wiadomości stan zegaru Lamporta jest aktualizowany zgodnie z jego zasadą działania, a jedynie ponowna wiadomość wysyłana jest ze starą wartością).
- V W przeciwnym przypadku sumuje wartości z otrzymanych wiadomości *REP* i jeśli otrzymana suma + 1 (w przypadku stroju) lub pojemność turysty (w przypadku łodzi) jest mniejsza lub równa od liczby zasobów, proces zabiera ów zasób (np. zmienia wartość na 1 dla zmiennej oznaczającej ilość posiadanych strojów, albo na odpowiednią liczbę zajmowanych miejsc w tabeli (niekoniecznie tabela, mogą być dwa inty jeden do numeru łodzi, a drugi do miejsca)).
- VI Jeśli otrzymana suma nie będzie mniejsza lub równa od ilości zasobów to w przypadku strojów proces czeka losowy czas i próbuje ponownie zaczynając od rozsyłania wiadomości do wszystkich procesów, a w przypadku łodzi próbuje uzyskać miejsce w innym transporcie, również zaczynając od rozsyłania wiadomości. Także w obu przypadkach *time* pozostaje takie same.

3.2 Proces odbierający nie żądający zasobu

- Gdy otrzyma wiadomość *REQ* proces sprawdza na podstawie *resource* czy i ile danego zasobu zajmuje i odsyła wiadomość *REP* z odczytaną wartością.
- Gdy żądanym zasobem jest statek, który wypłynął w podróż, proces odbierający, znajdujący się na tym statku, odsyła wiadomość *AWAY*.

3.3 Proces odbierający żądający zasobu

- Jeśli proces żąda innego zasobu niż, ten który wysłał odebraną wiadomość, proces postępuje jak w przypadku "odbierający nie żądający zasobu" (3.2).
- Jeśli żądany jest ten sam zasób, proces sprawdza wartość *time* z otrzymanej wiadomości *REQ* i porównuje ją z własną wartością *time*, *wysłaną w żądaniu* (gdy są równe porównywane są id procesów (nie uwzględniałem wysyłania ich w wiadomości, bo w mpi mamy informację od którego procesu otrzymaliśmy wiadomość, chyba)).
- Jeśli otrzymane w wiadomości *time* (lub id w przypadku równości) jest mniejsze to proces odsyła wiadomość *REP* z wartością zajmowanego zasobu (czyli 0, a przynajmniej powinno być 0), a sam proces po odebraniu wszystkich odpowiedzi musi rozpocząć na nowo od rozsyłania *REQ* do wszystkich procesów (z tą samą wartością *time*) oraz w przypadku *żądania łodzi po otrzymaniu wszystkich odpowiedzi zachowuje się jakby jedną z nich była DEN*.
- Jeśli otrzymane *time* (lub id w przypadku równości) jest większe to odsyłana zostaje wiadomość *DEN*.

3.4 Uznanie statku za pełen

Gdy proces zabiera zasób, który jest łodzią podwodną i wyliczona suma powiększona o pojemność turysty jest w przedziale (pojemność danej łodzi - maksymalna pojemność jaką może zajmować turysta, pojemność danej łodzi), to wysyłane są wiadomości *TIC* do wszystkich procesów z informacją ile miejsca pozostało w łodzi oraz z id łodzi (lub innym oznaczeniem jednoznacznie ją określającym), gdy powyższa suma jest równa pojemności łodzi, proces od razu przechodzi do rozsyłania wiadomości *OUT* (opisanych poniżej). Jeśli proces, który odebrał taką wiadomość:

nie jest w trakcie żądania zasobu, ma statek lub nie ma stroju:

odsyła wiadomość *NOPE*

jest w trakcie żądania dostępu do stroju:

odsyła wiadomość *NOPE*

jest w trakcie żądania dostępu do innej łodzi :

jeśli zajmuje więcej miejsca niż jest dostępne w łodzi odsyła *DEN*, w przeciwnym przypadku czeka na uzyskanie dostępu do łodzi lub odrzucenie żądania poprzez wiadomość o tym, że się nie mieści lub łódź jest w trakcie zwiedzania. Gdy uzyskano dostęp odsyłane jest *NOPE*, w przeciwnym przypadku wybiera z otrzymanych wiadomości *TIC* (pomniejszonych o te wiadomości, które wskazywały na łódź, która w międzyczasie otrzymała wiadomość *OUT*) taką w której statku zostanie najmniej miejsca po jego

dołączeniu (reszcie wysyła *NOPE*) i odsyła wiadomość *ACK*, następnie zaczyna ubieganie się o dostęp do łodzi z wiadomości *TIC*

jest w trakcie żądania dostępu do tej samej łodzi:

odsyła wiadomość *ACK* jeśli nie zajmuje więcej miejsc niż jest dostępnych w danym statku, w przeciwnym przypadku odsyła *NOPE*

Gdy proces, który rozesłał wiadomości *TIC* otrzyma wszystkie wiadomości zwrotne, sprawdza, czy którakolwiek z nich była *ACK*, jeśli tak nie robi nic. W przeciwnym przypadku rozesła wiadomość *OUT* wraz z id łodzi oraz wylosowanym czasem podróży (po której procesy w tej łodzi muszą zwolnić zasoby), po czym sam czeka określoną ilość czasu i zwalnia zasoby.

4 Złożoność

n - liczba procesów

max_t - maksymalna pojemność statku

Dla uzyskania dostępu dla zasobu złożoność

komunikacyjny: optymistyczna: $2(n-1)$, pesymistyczna $2n(n-1)$ dla strojów oraz $(n-1)n(n+1)$ dla łodzi

czasowa: optymistyczna: 2, pesymistyczna $2n$, dla strojów kuczka powiększona o losowy czas, który proces czeka jeśli wszystkie stroje są zajęte (zależy on od liczby wszystkich strojów i turystów) oraz $n(n+1)$ dla łodzi

Dla uznania statku za pełen:

komunikacyjny: optymistyczna: 0, pesymistyczna $2(n-1) \cdot max_t$ nie uwzględniając komunikacji żądania łodzi

czasowa: optymistyczna: 0, pesymistyczna $2max_t \cdot 2n = 4n \cdot max_t$ uwzględniając czas żądania łodzi