Sprawozdanie z projektu Przetwarzanie Rozproszone

Stetryczali amatorzy klubów go-go

#### Przygotowali

#### Jan Szeszko 122530

#### Mateusz Babiaczyk 127325

# Opis problemu

Mamy N emerytów (procesów) i K rozróżnialnych klubów (sekcje krytyczne). Emerytów jest dużo więcej niż klubów. Każdy emeryt dostaje losową kwotę pieniędzy mieszczącą się w zakresie <1, M-1>, gdzie M to kwota wstępu do klubu. Emeryci łączą się w grupy tak by suma ich kwot pozwoliła im na wejście. Po uzbieraniu odpowiedniej kwoty emeryci losują klub do którego się udadzą, a następnie upewniają się że mogą wejść (nikogo tam nie ma). Po wejściu przepadają wszystkie zainwestowane pieniądze, łącznie z nadwyżką. Emeryci wychodzą z klubu, rozwiązują grupę i algorytm zaczyna się ponownie.

Nasz algorytm opiera się na działaniu dwóch równoległych wątków. Pierwszy z nich jest wątkiem głównym (wykonującym akcje emeryta), a drugi jest wątkiem odbierającym wiadomości. Wykorzystujemy zmienne współdzielone (dla danego procesu), takie jak status, tablica zapytań emerytów, kwoty i łącznej kwoty. Nie wyróżniamy liderów, każdy proces może zostać liderem. Rozstrzyganie konfliktów jest rozwiązywane dzięki zegarowi Lamporta.

# Pseudokod

### Zmienne:

N – liczba emerytów

M – kwota wstępu do klubu

money – kwota którą otrzymał emeryt od organizacji

groupMoney – kwota jaką posiada grupa

approveCount – ilość zgód na wejście do klubu (sekcji krytycznej)

status – aktualny stan emeryta

tab[N] – tablica o wielkości N, reprezentująca emerytów

Message – rodzaje wiadomości wysyłane między emerytami

***Wątek główny:***

1. Wylosuj ilość pieniędzy dla emeryta (zakres <1, M-1>) po losowym czasie z jakiegoś zakresu.
2. Ustaw wszystkie wartości tab na Nie\_Zapytany.
3. status = Brak\_Przydzielonej\_Grupy.
4. approveCount = 0.
5. groupMoney = 0
6. Dopóki w tablicy tab występują emeryci niezapytani (wartość = Nie\_Zapytany) wykonuj:
   1. Wyślij wiadomość z zapytaniem o dołączenie do grupy do losowego emeryta którego wartość w tabeli wynosi Nie\_Zapytany (Zaproszenie\_Do\_Grupy)
   2. Jeżeli status == Zaproszenie\_Zaakceptowane
      1. status = Założyciel\_Grupy.
      2. Jeżeli groupMoney >= M
         1. Skończ pętle, przejdź do pkt 7
      3. Jeżeli groupMoney < M
         1. Wróć do pkt 6a.
   3. Jeżeli status == Zaproszenie\_Odrzucone
      1. status = Założyciel\_Grupy
      2. Wróć do pkt 6a.
   4. Jeżeli status == Uczestnik\_Grupy || status == Brak\_Przydzielonej\_Grupy
      1. Wróć do pkt. 6b
   5. Jeżeli status == Rozwiązanie\_Grupy
      1. status = Brak\_Przydzielonej\_Grupy
      2. Wróć do pkt 6a
   6. Jeżeli status == Wyjście\_Z\_Klubu
      1. Przerwanie pętli, powrót do pkt 1.
7. Jeżeli (groupMoney < M && status == Założyciel\_Grupy)
   1. Wysłać wszystkim emerytom z grupy komunikat o rozwiązaniu grupy (Rozwiązanie\_Grupy)
   2. Wróć do pkt 2
8. Jeżeli (groupMoney >= M && status == Założyciel\_Grupy)
   1. Status = Wybieranie\_Klubu
   2. Wylosowanie nr klubu.
   3. Wysłanie wiadomości do wszystkich emerytów z wartością zegara Lamporta i numerem klubu (Zapytanie\_O\_Wejście)
   4. Jeżeli status != Możliwość\_Wejścia\_Do\_Klubu
      1. Wróć do punktu 8c
   5. Jeżeli status == Możliwość\_Wejścia\_Do\_Klubu
      1. Delay pobytu w klubie
      2. Wyślij do wszystkich z grupy informację o wyjściu z klubu (Wyjście\_Z\_Klubu\_MSG)
      3. Wyślij do wszystkich emerytów zgodę na wejście do klubu o numerze w którym była dana grupa (Zgoda\_Na\_Wejście)
9. Wróć do pkt 1

***Wątek odbierający wiadomości:***

1. Odbierz wiadomość od kogokolwiek.
2. Jeżeli (status == Wybieranie\_Klubu && message == Zapytanie\_O\_Wejście)
   1. Jeżeli inny numer klubu niż nasz wybrany
      1. Wyślij zgodę na wejście do danego klubu (Zgoda\_Na\_Wejście)
   2. Jeżeli nasz numer klubu
      1. Jeżeli ichZegarLamporta < naszZegarLamport
         1. Wyślij zgodę na wejście do danego klubu (Zgoda\_Na\_Wejście)
3. Jeżeli (status != Brak\_Przydzielonej\_Grupy && message == Zaproszenie\_Do\_Grupy)
   1. Wyślij odrzucenie zaproszenia na dołączenie do grupy (Odrzucenie\_Zaproszenia)
4. Jeżeli (status == Założyciel\_Grupy && message == Potwierdzenie\_Dołączenia)
   1. groupMoney += Kwota\_emeryta
   2. Zmień odpowiednią wartość w tabeli na Moja\_Grupa
   3. Status = Zaproszenie\_Zaakceptowane
5. Jeżeli (status == Założyciel\_Grupy && message == Odrzucenie\_Zaproszenia)
   1. Zmień odpowiednią wartość w tabeli na Odrzucił
   2. Status = Zaproszenie\_Odrzucone
6. Jeżeli (status == Założyciel\_Grupy && message == Zgoda\_Na\_Wejście)
   1. approveCount++
   2. Jeżeli approveCount == N-1
      1. Status = Możliwość\_Wejścia\_Do\_Klubu
7. Jeżeli (status != Wybieranie\_Klubu && status != Możliwość\_Wejścia\_Do\_Klubu && message == Zapytanie\_O\_Wejście)
   1. Wyślij zgodę na wejście do danego klubu (Zgoda\_Na\_Wejście)
8. Jeżeli (status == Brak\_Przydzielonej\_Grupy && message == Zaproszenie\_Do\_Grupy)
   1. Status = Uczestnik\_Grupy
   2. Wyślij zgodę na dołączenie do grupy (Potwierdzenie\_Dołączenia)
9. Jeżeli (status == Brak\_Przydzielonej\_Grupy && message == Potwierdzenie\_Dołączenia)
   1. Status = Założyciel\_Grupy
   2. Zmień odpowiednią wartość tabeli na Moja\_Grupa
   3. groupMoney += Kwota\_emeryta
10. Jeżeli (status == Brak\_Przydzielonej\_Grupy && message == Odrzucenie\_Zaproszenia)
    1. Status = Rozwiązanie\_Grupy
    2. Zmień odpowiednią wartość tabeli na Odrzucił
11. Jeżeli (status == Uczestnik\_Grupy && message == Potwierdzenie\_Dołączenia)
    1. Wyślij rozwiązanie grupy (Rozwiązanie\_Grupy)
12. Jeżeli (status == Uczestnik\_Grupy && message == Rozwiązanie\_Grupy)
    1. Status = Rozwiązanie\_Grupy
13. Jeżeli (status == Uczestnik\_Grupy && message == Wyjście\_Z\_Klubu\_MSG)
    1. Status = Wyjście\_Z\_Klubu
14. Jeżeli (status == Możliwość\_Wejścia\_Do\_Klubu && message == Zapytanie\_O\_Wejście)
    1. Jeżeli klub inny niż aktualnej grupy to wyślij zgodę na wejście do klubu (Zgoda\_Na\_Wejście)
15. Wróć do pkt 1

# Złożoność

Złożoność czasowa naszego algorytmu wynosi 2\*(N – 1) + 1 + 1 + 1 = 2N + 1, gdy połączona grupa ma środki na wejście do klubu (N – liczba emerytów potrzebna do wejścia do klubu, zapytanie o wejście do sekcji krytycznej, zebranie zgód na wejście, rozwiązanie grupy).

Złożoność komunikacyjna wynosi 2\*(N – 1) + (M – 1) + (M – 1) + (N – 1) = 3N + 2M – 5, gdzie N – liczba emerytów potrzebna do wejścia do klubu, M – liczba procesów.

Składniki obliczenia powyższych wzorów:

1. zbieranie grupy,
2. pytanie o wejście do sekcji krytycznej,
3. Otrzymanie zgody na wejście do sekcji krytycznej
4. Rozwiązanie grupy