

KATEDRA ARCHITEKTURY SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

Laboratorium Przetwarzanie Rozproszone

Prowadzący: Michał Kościowski

Opis zadań

Zadanie 10

Opis zadania

W zadaniu 10 zajmą się Państwo algorytmem uzgadniania Raft. Państwa zadaniem będzie zaprojektować system, w którym kilka procesów (2–4) wspólnie wyszukuje liczby pierwsze, uzgadnia największą znalezioną liczbę za pomocą algorytmu Raft, i zapisuje ją do pliku.

Algorytm Raft

Raft to algorytm osiągania konsensusu w systemie rozproszonym, czyli taki, w którym wiele niezależnych węzłów musi uzgodnić wspólny stan. Algorytm Raft został opisany w artykule 'In Search of an Understandable Consensus Algorithm' Diego Ongaro i John Ousterhout, Stanford University (<https://raft.github.io/raft.pdf>).

Raft służy do:

1. Wyboru lidera, który podejmuje decyzje.
2. Replikowania komend między węzłami.
3. osiągania zgodności.

Główne komponenty Raft:

1. Węzły – każdy działa w jednym z trzech stanów:
 - (a) Follower – pasywny, czeka na polecenia od lidera.
 - (b) Candidate – próbuje zostać liderem.
 - (c) Leader – zarządza systemem, odbiera i rozsyła komendy.
2. Epoka – numer kolejnej 'rundy' działania systemu. Zwiększa się, gdy lider przestaje odpowiadać.
3. Komenda (np. SET $x = 11$) jest zapisana przez lidera i rozesyłana przez niego do innych węzłów celu podjęcia konsensusu.

Działanie algorytmu Raft:

1. Wybór lidera (Election):
 - (a) Wszyscy startują jako Follower.
 - (b) Jeśli follower zbyt długo nie słyszy lidera – staje się Candidate.

- (c) Wysyła żądanie głosowania na lidera do innych.
 - (d) Jeśli dostanie potwierdzenie od innych (większości) – zostaje Leader.
 - (e) Każdy węzeł głosuje tylko raz w danej epoce.
2. Replikacja danych komendy:
- (a) Lider odbiera żądania od klientów (np. dodaj 13 do danych).
 - (b) Lider rozsyła komendy jako AppendEntries (żądania dodania do wyniku) do followerów.
 - (c) Followerzy potwierdzają (ACK), lub milczą.
 - (d) Gdy większość zatwierdzi – wpis jest zatwierdzony (committed).
 - (e) Wpis zatwierdzony może być zapisany jako konsensus wyniku.

Sposób implementacji

Każdy proces:

1. Uruchamia inny algorytm wyszukiwania liczb pierwszych.
2. Przykładowe algorytmy: test dzielników, test Miller–Rabin, test Fermata, sito Eratostenesa.
3. Loguje swoje działania.
4. Liczy czas szukania każdej kolejnej liczby pierwszej i zapisuje, jaką liczbę znalazł i w jakim czasie.

Po znalezieniu liczby większej niż dotąd znana:

1. Wysyła propozycję konsensusu do lidera Raft.
2. Lider rozgłasza do pozostałych.
3. Po otrzymaniu potwierdzenia większości, liczba uznana zostaje za 'zatwierdzoną'.
4. Zatwierdzona liczba jest zapisywana do pliku (primes.txt).

Wyniki i prezentacja

Kod źródłowy programu należy umieścić na platformie enauczanie i po umieszczeniu zaprezentowany podczas zajęć.

Ocena

Oceniane będą:

1. Czystość kodu.
2. Funkcjonalności opisane w instrukcji.
3. Wy tłumaczenie działania kodu.