

## PORR - projekt. Znajdowanie liczb pierwszych w zadanym przedziale

Liczba jest pierwsza, gdy dzieli się przez 1 i przez siebie samą. Znajdowanie liczb pierwszych jest czasochłonną procedurą obliczeniową. Naiwną metodą rozwiązania problemu badania, czy dana liczba jest pierwsza jest dzielenie danej liczby do skutku. Oczwistym jest, że jeśli  $n$  posiada nietrywialny dzielnik to jest on mniejszy równy pierwiastkowi tej liczby. Prymitywny algorytm sprawdzania przez ile liczb dzieli się bez reszty dana liczba  $n$  można uzyskać w następujący sposób:

```
/* Funkcja zwraca liczbe dzielników liczby n */
int dzielniki( int n )
{
    int i, j = 0;

    for ( i = 2; i < n*n; i++ )
        if ( n%i == 0 ) j++;

    return j;
}
```

Opracuj metodę która ma w sposób równoległy znajdować liczby pierwsze w zadanym przedziale  $[Z_l, \dots, Z_u]$ . Obliczenia można przyspieszyć dzieląc zakres  $[Z_l, \dots, Z_u]$  na  $P$  podprzedziałów  $[Z_{l_1}, \dots, Z_{u_1}]$ ,  $[Z_{l_2}, \dots, Z_{u_2}]$ ,  $\dots$ ,  $[Z_{l_P}, \dots, Z_{u_P}]$ , gdzie  $P$  jest liczbą procesorów/maszyn. W każdym z podprzedziałów  $[Z_{l_i}, \dots, Z_{u_i}]$  możemy znajdować liczby pierwsze niezależnie, a więc obliczenia wykonane mogą być równoległe na różnych węzłach. Zadanie powinno być rozwiązane w następujący sposób:

1. Program zarządzający dzieli przedział  $[Z_l, \dots, Z_u]$  na  $P$  podprzedziałów. Następnie na kolejnych węzłach  $1, 2, \dots, P$  tworzy procesy wykonawcze przekazując procesowi  $i$  granice przedziału  $Z_{l_i}, Z_{u_i}$ . Następnie proces zarządzający czeka na zakończenie wykonawczych i odbiera ich wyniki.
2. Proces wykonawczy  $i$  znajduje liczby pierwsze w przedziale  $[Z_{l_i}, \dots, Z_{u_i}]$ . Znalezione liczby są przesyłane do procesu zarządzającego.

Program ma podawać czas obliczeń. Dokonaj porównania czasu obliczeń dla jednego węzła i dla  $P$  węzłów ( $P > 1$ ). W jakich warunkach możliwe jest uzyskanie przyspieszenia liniowego.