

Lista 4

Zadanie 3

Algorytmy i Struktury Danych

Treść

Zaprojektuj algorytm wyznaczający element maksymalny i minimalny tablicy n elementowej używający co najwyżej $3\lceil \frac{n}{2} \rceil$ porównań.

Rozwiązanie

Dzielimy tablicę t na dwie części - lewą (zawierającą elementy o indeksach od 0 do $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor - 1$) i prawą (zawierającą elementy o indeksach $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ do $n - 1$). Następnie porównujemy kolejno element 0 tablicy t z ostatnim $n - 1$ elementem tablicy t , jeśli wartość elementu pierwszego jest mniejsza od wartości ostatniego to zamieniamy te elementy, jeśli nie zostawiamy. Powtarzamy tą procedurę aż dojdziemy do środka tablicy i rozważymy ostatnią parę. Po wykonaniu pierwszej pętli w lewej części naszej tablicy na pewno będzie znajdować się minimum, a w prawej maximum wszystkich wartości tablicy.

Algorithm 1 Calculate min and max value of table t , where n is length of t

```
1: procedure MIN_AND_MAX( $t$ )
2:   for ( $i = 0$  ;  $i < \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$  ;  $i++$ ) do
3:     if ( $t[i] \geq t[n - i - 1]$ ) then
4:       swap( $t[i]$ ,  $t[n - i - 1]$ )
5:     end if
6:   end for
7:    $min \leftarrow t[0]$ 
8:   for ( $i = 1$  ;  $i < \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1$  ;  $i++$ ) do
9:     if ( $t[i] < min$ ) then
10:       $min \leftarrow t[i]$ 
11:    end if
12:  end for
13:   $max \leftarrow t[\lfloor \frac{n}{2} \rfloor]$ 
14:  for ( $i = \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + 1$  ;  $i < n$  ;  $i++$ ) do
15:    if ( $t[i] > max$ ) then
16:       $max \leftarrow t[i]$ 
17:    end if
18:  end for
19:  return  $min, max$ 
20: end procedure
```

Liczba wszystkich porównań, wykonanych w powyższym algorytmie, zgadza się z założeniami zadania: $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor + \lfloor \frac{n}{2} \rfloor + \lceil \frac{n}{2} \rceil - 1 \leq 3\lceil \frac{n}{2} \rceil$.