

Klasówka 1 z ASD
17.11.2017

Zadanie 1 [11 punktów]

W liczbowym, różnowartościowym ciągu $\langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$, $n > 2$, element a_i , $1 < i < n$, nazywamy lokalnym ekstremum, gdy jest mniejszy lub większy od obu sąsiadów, tzn.

albo $a_{i-1} > a_i < a_{i+1}$, albo $a_{i-1} < a_i > a_{i+1}$.

- [3 punkty] Udowodnij, że każdy algorytm sortujący przez porównania 4-elementowe ciągu z co najwyżej jednym lokalnym ekstremum wymaga wykonania w pesymistycznym przypadku co najmniej 4 porównań.
- [4 punkty] Zaproponuj algorytm sortowania 4-elementowych ciągów z co najwyżej 1 lokalnym ekstremum za pomocą co najwyżej 4 porównań.
- [4 punkty] Zaproponuj algorytm, asymptotycznie optymalny ze względu na liczbę porównań, sortujący ciągi o co najwyżej k lokalnych ekstremach dla zadanego k , $0 < k < n$. Dowiedz optymalności swojego rozwiązania.

Zadanie 2 [9 punktów]

W tym zadaniu rozważamy algorytm InsertionSort dla tablicy $a[1..n]$, $n > 0$, zawierającej permutację liczb $1, 2, \dots, n$. Dokonaj analizy pesymistycznej złożoności obliczeniowej tego algorytmu dla następujących przypadków:

- [2 punkty] $|a[i] - a[j]| < 2017$, dla każdej pary $1 \leq i, j \leq n$ takiej, że $|i - j| < 2017$,
- [3 punkty] $|i - a[i]| < 2017$, dla każdego $1 \leq i \leq n$,
- [4 punkty] dla co najwyżej 2017 elementów zachodzi $i \neq a[i]$, $1 \leq i \leq n$.

PROSIMY O ZAPISYWANIE ROZWIĄZAŃ KAŻDEGO ZADANIA (PODPUNKTU) NA ODDZIELNEJ, PODPISANEJ KARTCE.