

# Algorytmy i Struktury Danych

## Lista zadań 5 - sortowanie bez porównań, drzewa

1. Napisz wzór na numer kubełka, do którego należy wrzucić liczbę  $x$  w sortowaniu kubełkowym, jeśli kubełków jest  $n$ , a elementy tablicy mieszczą się przedziale  $(a, b)$ . Numeracja zaczyna się od 0.
2. Jak obliczyć  $k$ -tą od końca cyfrę w liczby  $x$ ? Jak obliczyć ilość cyfr liczby  $x$ ? Przyjmujemy układ dziesiętny. Jak wyniki zmieniają się w układzie pozycyjnym o gdzie różnych cyfr jest 1000 a ich wartości pokrywają zakres 0-999?
3. (a) Napisz procedurę, `counting_sort(int t[], int n, int c)`; która posortuje metodą przez zliczanie liczby w tablicy `t[]` względem cyfry `c`.  $c = 0$  oznacza cyfrę jedności,  $c = 1$  cyfrę dziesiątek itd...
4. Posortuj metodą sortowania pozycyjnego liczby: 1, 34, 123, 321, 432, 132, 543, 651, 91, 32, 987, 910, 643, 641, 12, 342, 498, 987, 965, 122, 121, 431, 350.
5. Które z procedur sortujących:
  - (a) insertionsort (przez wstawianie),
  - (b) quicksort (szybkie),
  - (c) heapsort (przez kopcowanie),
  - (d) mergesort (przez złączanie),
  - (e) counting sort (przez zliczanie)
  - (f) radix sort (pozycyjne),
  - (g) bucket sort (kubełkowe)są stabilne? W każdym przypadku uzasadnij stabilność lub znajdź konkretny przykład danych, dla których algorytm nie zachowa się stabilnie.
6. (algorytm Hoare'a) Korzystając funkcji `int partition(int t[], int n)` znanej z algorytmu sortowania szybkiego napisz funkcję `int kty(int t[], int n)`, której wynikiem będzie  $k$ -ty co do wielkości element początkowo nieposortowanej tablicy `t`. Średnia złożoność Twojego algorytmu powinna wynieść  $O(n)$ .
7. Dla jakich danych sortowanie metodą kubełkową ma złożoność  $O(n^2)$ ?
8. (a) Jaka może być minimalna, a jaka maksymalna ilość kluczy w drzewie czerwono-czarnym o ustalonej czarnej wysokości równej  $h_B$ ?  
(b) Znajdź maksymalną i minimalną wartość stosunku ilości węzłów czerwonych do czarnych w drzewie czerwono-czarnym.
9. (2 pkt.) Do pustego drzewa czerwono-czarnego wstaw kolejno 20 przypadkowych kluczy. Następnie usuń je w tej samej kolejności w jakiej wstawiałeś. Przypadkowymi kluczami są kolejne litery Twojego nazwiska, imienia i adresu. Zadanie wykonujemy na kartce.