

Algorytmy i struktury danych

Zadania obowiązkowe

Informatyka WIEiT - 2018/2019

1. Ćwiczenia - Sortowania proste

Brak zadań obowiązkowych

2. Ćwiczenia - MergeSort

1. Implementacja algorytmu MergeSort dla sortowania list
2. Proszę zaproponować/zaimplementować algorytm scalający k posortowanych tablic o łącznej długości n w jedną posortowaną tablicę w czasie $O(n * \log(k))$.
3. Proszę zaproponować strukturę przechowującą liczby naturalne, w której operacje: Insert i GetMedian mają złożoność $O(\log(n))$. Proszę zaimplementować w/w operacje.
4. Proszę zaimplementować algorytm zliczający liczbę inwersji w tablicy (Inwersja to para indeksów i, j taka, że $i < j$ oraz $T[i] > T[j]$)

3. Ćwiczenia - QuickSort

1. Proszę zaimplementować algorytm QuickSort do sortowania listy jednokierunkowej.
2. Proszę zaimplementować algorytm, który w czasie liniowym sortuje tablicę A zawierającą n liczb ze zbioru $0, 1, \dots, n^2 - 1$.
3. Mamy serię pojemników z wodą, połączonych (każdy z każdym) rurami. Pojemniki mają kształty prostokątów (2d), rury nie mają objętości (powierzchni). Każdy pojemnik opisany jest przez współrzędne lewego górnego rogu i prawego dolnego rogu. Wiemy, że do pojemników nalano A wody (oczywiście woda rurami spłynęła do najniższych pojemników). Obliczyć ile pojemników zostało w pełni zalanych.
4. Dany jest ciąg przedziałów domkniętych $[a_1, b_1], \dots, [a_n, b_n]$. Proszę zaproponować algorytm, który znajduje taki przedział $[a_t, b_t]$, w którym w całości zawiera się jak najwięcej innych przedziałów.

4. Ćwiczenia - Zastosowania sortowań

1. Dana jest posortowana tablica `int A[N]` oraz liczba x . Napisać program, który stwierdza czy istnieją indeksy i oraz j , takie że $A[i] + A[j] = x$ (powinno działać w czasie $O(N)$).
2. Zaimplementować algorytm, który dla tablicy `int A[N]` wyznacza rekurencyjną medianę median (magiczne piątki).
3. Mamy daną tablicę `A` z n liczbami. Proszę zaproponować algorytm o złożoności $O(n)$, który stwierdza, czy w tablicy ponad połowa elementów ma jednakową wartość.
4. Proszę zaproponować algorytm sortujący ciąg słów o różnych długościach w czasie proporcjonalnym do sumy długości tych słów.

5. Ćwiczenia - Struktury danych

1. Proszę zaimplementować dodawanie elementu do SkipListy.
2. Proszę zaimplementować kolejkę przy użyciu dwóch stosów.

6. Ćwiczenia - Tablice z haszowaniem

1. Proszę zaimplementować następujące operacje na tablicy z haszowaniem:
 - wstawianie
 - usuwanie
 - wyszukiwanie
 - reorganizacja (usunięcie kluczy zaznaczonych do skasowania)
2. Dana jest nieposortowana tablica `int A[N]` oraz liczba x . Proszę napisać funkcję, która sprawdza na ile sposobów można przedstawić x jako sumę $A[i] + A[j]$ takiego że $i < j$.

7. Ćwiczenia - Drzewa BST

1. Proszę podać modyfikację drzewa BST, która pozwala na efektywne wykonywanie następujących operacji:
 - (a) znalezienie i -tego co do wielkości elementu w drzewie BST
 - (b) wyznaczenie, którym co do wielkości w drzewie jest zadany węzeł

Proszę zaimplementować obie operacje.