

# Algorytmy i Struktury Danych

6 marca 2021

## Ćwiczenia 2: MergeSort i zastosowania sortowań

**Zadanie 1.** Proszę zaimplementować:

1. Scalanie dwóch posortowanych list jednokierunkowych do jednej.
2. Algorytm sortowania list jednokierunkowych przez scalanie serii naturalnych.
3. Co się stanie, jeśli w powyższym algorytmie będziemy łączyć poprzednio posortowaną listę z kolejną, zamiast łączenia dwóch kolejnych list?

**Zadanie 1a.** Proszę zaimplementować algorytm MergeSort sortujący tablicę, opierający się na złączaniu serii naturalnych.

**Zadanie 2.** Proszę zaproponować i zaimplementować algorytm, który mając na wejściu tablicę  $A$  zwraca liczbę jej inwersji (t.j., liczbę par indeksów  $i < j$  takich, że  $A[i] > A[j]$ ).

**Zadanie 3. (szukanie sumy)** Dana jest posortowana tablica  $A[1...n]$  oraz liczba  $x$ . Proszę napisać program, który stwierdza czy istnieją indeksy  $i$  oraz  $j$  takie, że  $A[i] + A[j] = x$ .

**Zadanie 4. (Pojemniki z wodą)** Mamy serię pojemników z wodą, połączonych (każdy z każdym) rurami. Pojemniki mają kształty prostokątów, rury nie mają objętości (powierzchni). Każdy pojemnik opisany jest przez współrzędne lewego górnego rogu i prawego dolnego rogu.

Wiemy, że do pojemników nalano  $A$  “powierzchni” wody (oczywiście woda rurami spłynęła do najniższych pojemników). Proszę zaproponować algorytm Obliczający ile pojemników zostało w pełni zalanych.

**Zadanie 5. (Lider ciągu)** Mamy daną tablicę  $A$  z  $n$  liczbami. Proszę zaproponować algorytm o złożoności  $O(n)$ , który stwierdza, czy istnieje liczba  $x$  (tzw. lider  $A$ ), która występuje w  $A$  na ponad połowie pozycji.

**Zadanie 6 (największy przedział).** 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.