

# ДОМАШНО № 1 ПО ДИЗАЙН И АНАЛИЗ НА АЛГОРИТМИ

## СОРТИРАНЕ И ТЪРСЕНЕ

### Указания:

- 1) Всички решения да бъдат обосновани подробно.
- 2) Алгоритмите, изучени на лекции, могат да се използват наготово.
- 3) При всяко сортиране и търсене да се уточнява използваният алгоритъм.
- 4) Названията на всички алгоритми и структури от данни трябва да бъдат на български език.

**Задача 1.** Двама души  $A$  и  $B$  играят един срещу друг по следните правила. Дадено е цяло число  $N > 1$ . Играчът  $A$  избира цяло число  $X$  от 1 до  $N$  вкл. Играчът  $B$  трябва да познае числото  $X$  с помощта на въпроси от следния вид: “Вярно ли е, че  $X$  е по-голямо или равно на  $K$ ?”, където  $K$  е естествено число, избрано от играча  $B$ . На всеки въпрос играчът  $A$  отговаря правилно (не лъже) и не променя числото  $X$  по време на играта. Играчът  $B$  плаща на играча  $A$  за всеки отговор: по два лева за отговор “да” и по един лев за отговор “не”.

За дадено число  $N$  да се определи най-малко колко лева са достатъчни, за да се гарантира отгатването на което и да е цяло число  $X$  от 1 до  $N$  вкл. Да се състави оптимална стратегия за играча  $B$  и да се демонстрира подробно при  $N=10$  и  $X=7$ .

*Упътване:* Трудно е да се намери направо търсената функция на  $N$ . По-лесно е да се реши отначало обратната задача: ако играчът  $B$  има  $L$  лева, да се намери най-голямото  $N$ , такова че тези  $L$  лева гарантират на  $B$  отгатването на всяко цяло число  $X$  от 1 до  $N$  включително.

**Задача 2.** Дадени са  $n$  предмета и два масива —  $W[1 \dots n]$  и  $S[1 \dots n]$ . Числото  $W[k]$  е теглото на  $k$ -тия предмет, а  $S[k]$  — неговата издръжливост. Издръжливост на един предмет наричаме най-голямото тегло, което може да се сложи върху предмета, без той да се повреди (да се смачка или счупи). Всички числа са положителни (цели или дробни). Можем да си мислим, че предметите са някакви покупки, които трябва да се наредят една върху друга (например в торба за пазаруване) така, че да не се повредят.

Съставете алгоритъм, който подрежда предметите за време  $O(n \log n)$  при всякакви входни данни (или съобщава, че те не могат да се подредят).

## ТОЧКУВАНЕ

Представените решения на задачите от домашното се оценяват в проценти. Пълни решения на двете задачи носят общо 100 % — по 50 % за всяка задача.