

# Тест

5 февраля 2016 г.

**Упражнение 1.** Дан массив чисел размера  $n$ . Предложите алгоритм, определяющий есть ли в этом массиве два числа, в сумме дающие 100, со сложностью  $n \log n$ .

*Решение.* Отсортируем исходный массив. Затем поставим указатель на первый и последний элементы. Если сумма двух текущих элементов больше 100, то будем двигать правый указатель, если меньше, то двигать левый указатель, иначе мы нашли искомую пару. Алгоритм продолжает работу, пока указатели не встретятся.

**Упражнение 2.** Студент реализовал рекурсивный алгоритм, который в лексикографическом порядке выводит на экран все строки длиной  $n$  состоящие из 0 и 1. При этом максимальная глубина рекурсии равна  $\Theta(n)$ . Объясните, почему студенту не стоит об этом беспокоиться.

*Решение.* Размер вывода равен  $N = n \cdot 2^n$ , а значит глубина рекурсии равна  $\log N$ . Это значит, что для  $n$ , которое подразумевает разумное время исполнения алгоритма, стек не переполнится.

**Упражнение 3.** Верно ли, что  $f(n+1) = O(f(n))$ . Ответ обоснуйте.

*Решение.* Для этой задачи существует очевидный контрпример, который не будет раскрыт, так как такая же задача попала вам в домашнее задание.

**Упражнение 4.** Докажите, что  $2^n = O(n!)$ .

*Решение.* Для решения можно применить очень грубую оценку  $n! > 2^n$ .