

Студенческая олимпиада по программированию 2011

Задача 1. Скобки (10 баллов).

Дана последовательность скобок, содержащая скобки четырех видов: $()$, $[]$, $\{\}$, $\langle\rangle$. Требуется найти самую короткую последовательность с правильной расстановкой скобок, для которой исходная последовательность была бы подпоследовательностью, т. е. получалась бы из результирующей правильной последовательности путем вычеркивания некоторого (возможно, нулевого) количества скобок. Если имеется несколько вариантов результирующей правильной последовательности, достаточно вывести один из них.

Например, для исходной последовательности $\langle[]\{\}\{\}\{\}\rangle$ одним из вариантов правильной последовательности будет следующий: $\langle>[]\{\}\{\}\{\}\rangle$

Задача 2. Многочлены (20 баллов).

Даны два многочлена f и g . Степень многочленов не превосходит 8, коэффициенты являются целыми и лежат в диапазоне от -10 до 10 .

Исходные данные записаны в текстовом файле, первая строка которого содержит степень N многочлена f и все его коэффициенты, начиная с коэффициента при старшей степени. Во второй строке в таком же формате записаны данные о многочлене g . Между числами, расположенными на одной строке, указывается по одному пробелу.

Используя этот же формат, вывести данные о многочлене $f \circ g - g \circ f$, где символ \circ обозначает операцию суперпозиции.

Пример набора исходных данных:

2 4 -2 1

1 2 -5

При обработке этого набора программа должна вывести:

2 8 -80 114

Задача 3. Простые числа (20 баллов).

Дано натуральное число N , не превосходящее 1000000.

Вывести количество простых чисел, больших 10 и меньших N , которые обладают следующим дополнительным свойством: если записать цифры числа в обратном порядке, то полученное число также будет простым.

Например, для $N = 100$ программа должна вывести число 9.

В данной задаче будет оцениваться также производительность.

Задача 4. Выборка карт (20 баллов).

Дан ряд карт, каждая из которых содержит одно положительное целое число. Во время хода игрок убирает одну карту из ряда и получает число очков, равное произведению числа на убранной карте и чисел на картах, лежащих непосредственно слева и справа от нее. Не разрешается убирать первую и последнюю карты ряда. После последнего хода остаются только две карты ряда. Необходимо убрать карты в таком порядке, чтобы минимизировать общее количество набранных очков.

Задача 5. Наноробот (30 баллов).

Наноробот-генетик составляет последовательности ДНК из фрагментов хромосом произвольной длины. Каждый фрагмент является последовательностью из четырех элементов (оснований) – А, Г, Ц и Т, например: «ААГЦ», «АТ», «ТААЦТ». Соединять последовательности А и В можно только в том случае, если последний элемент последовательности А является первым элементом последовательности В, при слиянии остается только одна копия такого элемента, например:

«АТ»+«ТААЦТ»=«АТААЦТ».

Дан файл, содержащий фрагменты хромосом различной длины (каждый фрагмент – на отдельной строке). Найти количество способов построить последовательность ДНК длиной ровно 100 элементов.

Примечание: последовательности, полученные из различных фрагментов, считаются различными: например, «АТ»+«ТААЦТ»=«АТААЦТ» и «АТА»+«ААЦТ»=«АТААЦТ» – различны.