Разбор задач школьного этапа
Всероссийской олимпиады школьников по информатике 2013 – 2014 учебного года
(Самара, 9 ноября, 2013 г.)

Задача A. Тренировка о двух концах.

Задача является реализационной. Наиболее простой подход заключается в следующем. Сохраним в массиве величины s_i, а затем будем суммировать их – для товарища A с начала массива, а для товарища B – с конца массива. В обоих случаях условием добавления очередной величины s_i будет условие, что суммарное время с учётом s_i всё ещё не превосходит величину t. Накопленные суммы и следует вывести в качестве ответа.

Задача B. Зефир и мороженое.

Задачу можно отнести к задачам с элементами конструктивного построения. Легко заметить, что оптимальное поведение обоих товарищей состоит в том, чтобы сначала съесть то лакомство, время поедания которого меньше (если времена равны, то разницы нет). Далее достаточно аккуратно разобрать варианты, когда количество порций чётное и когда нечётное.

Например, порция мороженого может быть съедена за 5 минут, а порция зефира – за 2 минуты. При этом имеется 4 порции мороженого и 3 порции зефира.

Поскольку порция зефира съедается за меньшее время, сначала будут съедены две порции зефира: одну съест товарищ A, а другую – товарищ B, который при этом получит единицу удовольствия. Далее товарищ A может выбрать (поскольку он делает выбор первым) – съесть ли ему единственную оставшуюся порцию зефира или же съесть порцию мороженого.

Если он выберет зефир, то он успеет съесть еще 2 порции мороженого, и, таким образом, получит 2 единицы удовольствия. Истинное наслаждение, которое при этом он получит, составит одну единицу.

Если же он выберет мороженое, уступив зефир товарищу B, то расклад окажется следующим: товарищ B получит еще одну единицу удовольствия (суммарно 2) от поедания зефира, а товарищ A всё равно успеет съесть только 2 порции мороженого (порция зефира съедается быстрее, и товарищ B спустя 7 минут примется за последнюю порцию мороженого). В этом случае оба получат нулевое истинное наслаждение.

Рассмотренная ситуация легко обобщается на случай “нечётное количество порций лакомства, время поедания которого меньше, и чётное количество порций лакомства, время поедания которого больше”. Аналогичным образом можно исследовать и другие случаи.

Задача C. Предчувствие континуального интеграла.

Задача является реализационной. При чтении каждого автобусного маршрута следовало вычислять расстояние от его остановок до перекрёстка с координатами (bx, by), исключая при этом из рассмотрения остановку с координатами (ax, ay). Расстояние между перекрёстками вычисляется как сумма абсолютных значений разностей абсцисс и разностей ординат (так называемое “манхэттенское расстояние” или “расстояние городских кварталов”). Полученные значения следовало просто просуммировать.

Задача D. Сон о сферической корове.

Во-первых, достаточно было рассматривать точки, находящиеся непосредственно на границе. Их легко выделить: для них сумма квадратов абсциссы и ординаты равна квадрату радиуса.

Во-вторых, нужно было представить себе, каким образом будут сложены карты полусфер. На карту, нарисованную товарищем B, придётся смотреть с “обратной стороны”. Поэтому можно было сразу поменять знаки всех абсцисс на этой карте на противоположные.

Далее следовало отсортировать координаты (выбранных) точек на каждой карте по полярному углу. Это можно сделать разными способами (заметим, что использовать для этого тригонометрические функции нет необходимости).

Понятно, что отсортированные точки могут быть совмещены в результате поворота на некоторый угол относительно центра окружности, на которой они лежат. Случаи, когда на окружности лежит одна точка и две точки, придется рассмотреть отдельно. В случае же, когда точек на окружности три и больше, можно представлять себе, что поворачивать до совмещения нужно один многоугольник относительно другого. Поэтому достаточно вычислить длины сторон (например, при обходе многоугольников против часовой стрелки) и попробовать совместить (циклическим сдвигом) последовательности длин сторон в порядке их обхода.

В силу небольших ограничений подходящий циклический сдвиг можно найти и квадратичным алгоритмом.

Задача E. Подъёмная сила.

Чтобы получить строку, содержащую максимальное возможное количество вхождений заданного слова, необходимо “упаковать” это слово как можно более плотно. Такой “плотной упаковки” мы сможем достичь, если найдём наибольший суффикс, одновременно являющийся префиксом данной строки. Можно применить алгоритм Кнута-Морриса-Пратта, а можно (поскольку длина слова не превосходит 1000 символов) найти этот суффикс квадратичным алгоритмом. Тогда этот суффикс каждый раз (кроме самого первого вхождения слова) можно будет использовать как начало слова, дописывая к нему “недостающую часть”.