

Задача	Тематика	Алгоритмическая сложность	Техническая сложность
1. Две строки	Перебор	средняя	средняя
2. Скользящая симметрия	Геометрия	высокая	средняя
3. Трехмерный тетрис	Реализация	средняя	высокая

Краткие комментарии к решению задач

Задача 1. Две строки

Для решения задачи рассмотрим разность между числами x и y . Заметим, что поскольку числа x и y выбираются из множеств $NUM(S)$ и $NUM(T)$ независимо, то для максимизации $x - y$ достаточно максимизировать x и минимизировать y .

Для нахождения максимального x можно перебрать все циклические сдвиги строки s и выбрать среди них максимальный, начинающийся не с нуля (по условию такой всегда найдется). Это можно сделать за время $O(|s|^2)$, выполняя сравнение двух циклических сдвигов за время $O(|s|)$. Аналогично находится y – минимальный циклический сдвиг строки t .

После нахождения x и y необходимо вычислить их разность, что можно сделать за $O(|s| + |t|)$, используя стандартное вычитание длинных целых чисел.

Описанное решение требует выполнения $O(|s|^2 + |t|^2)$ операций.

Задача 2. Скользящая геометрия

Предлагается искать ответ для данной задачи в следующем виде:

- прямая задается уравнением $ax + by + c = 0$. При этом $a^2 + b^2 = 1$.
- сдвиг осуществляется на расстояние d вдоль вектора $(-b, a)$.

При указанных обозначениях координаты точки (x, y) после применения описанного в задаче преобразования станут равны $(x - 2a(ax + by + c) - bd, y - 2b(ax + by + c) + ad)$. Таким образом, приняв во внимание изменения координат обоих концов исходного отрезка AB , мы получим четыре уравнения с четырьмя неизвестными. Полученную систему уравнений можно решить любым доступным методом.

В ходе решения этой системы выяснится, что искомая прямая должна проходить через середины отрезков AA_1 и BB_1 . Необходимо учесть частный случай – совпадение середин упомянутых выше отрезков. Если же середины отрезков не совпадают, то эти точки можно считать точками, задающими искомую прямую, а вектор (длины d), на который следует осуществить перенос, легко находится из упомянутой выше системы уравнений.

Предложенное решение требует выполнения $O(1)$ операций.

Задача 3. Трехмерный тетрис

Для решения этой задачи необходимо промоделировать все описанные в условии действия. Заметим, что в связи с тем, что в условии гарантируется корректность всех действий, можно вычислять положения фигур независимо, а именно: сначала вычислить конечное положение первой фигуры, затем конечное положение второй фигуры и т.д. После этого необходимо вывести координаты всех кубиков, занятых какой-либо фигурой.

Для вычисления конечного положения некоторой фигуры надо промоделировать все выполняемые с ней действия. Сдвиг фигуры вдоль оси достаточно прост в реализации, в то время как поворот вокруг оси требует некоторой аккуратности.

Описанное решение требует выполнения $O(m_1k_1 + m_2k_2 + \dots + m_nk_n)$ операций.