
Разбор задачи «Головоломка»

Автор задачи:	Антон Гардер
Подготовка условия, решения и тестов:	Дмитрий Филиппов
Автор разбора:	Дмитрий Филиппов

Переберем перемещение фигуры над препятствием, а затем рассмотрим процесс опускания фигуры. Возможны два подхода, оба из которых приводят к решению за время порядка $O(s^3)$, где s — верхняя граница на размеры фигуры и препятствия.

Первый подход: будем опускать фигуру вниз по одной клетке. Если какая-то клетка фигуры совпала с какой-то клеткой препятствия, или если все клетки фигуры стали ниже всех клеток препятствия, опускание надо прекратить. При проверке, что некоторая клетка фигуры совпала с клеткой препятствия, достаточно проверять только нижнюю клетку каждого столбца. Когда процесс опускания завершен, поднимем фигуру обратно на одну клетку и посчитаем количество очков, набранных Димой, обновим ответ.

Оценим время работы при этом подходе. Возможных перемещений — $O(m_f + m_o)$, количество итераций опускания — $O(n_f + n_o)$. Проверка пересечений с препятствием на каждой итерации — $O(m_f)$, так как мы проверяем только самые нижние клетки в каждом столбце. Подсчет очков после опускания — $O(n_f \cdot m_f)$. Итого: $O((m_f + m_o) \cdot ((n_f + n_o) \cdot m_f + n_f \cdot m_f))$, что соответствует $O(s^3)$.

Второй подход: для каждого столбца j найдем самую высокую клетку препятствия в нем — $upper_j$. Теперь посчитаем сразу количество итераций опускания фигуры как минимум по всем клеткам фигуры (i, j) значений $(i - upper_j - 1)$. Опустим все клетки фигуры на эту величину, затем посчитаем полученной Димой количество очков и обновим ответ.

Время работы второго подхода — $O((m_f + m_o) \cdot (n_o \cdot m_o + n_f \cdot m_f))$, что также является $O(s^3)$.