

Задача А. Тетрадки

Решение на 40 баллов

Можно перебрать, сколько тетрадей будет куплено в рамках наборов, а сколько отдельно, и посчитать минимум по всем этим комбинациям.

Решение на полный балл

Заметим, что если $3A < B$, то покупать тетради в наборах по три штуки не имеет смысла. В этом случае ответом будет купить все тетради по одной, то есть $A \cdot T$.

Иначе эффективнее всего взять максимальное число тетрадей в пачках по три штуки, а затем дополнить до конца тетрадями по одной. В итоге ответом будет $B \cdot \lfloor \frac{T}{3} \rfloor + (T \bmod 3) \cdot A$

Задача В. Цивилизация

Решение на 30 баллов

При малых ограничениях можно было осуществить полный перебор.

Решение на полный балл

Сперва поймем, что ответ не будет превышать 3. Раскрасим диагонали в два цвета, как на шахматной доске. Так как игрок может перемещаться по диагоналям, то за один ход он может попасть в клетку на той же диагонали, а за два хода перейти в любую клетку на диагонали того же цвета. Если ему требуется попасть в клетку на диагонали другого цвета, то мы можем перейти в одну из соседних по стороне клеток, а затем за два хода гарантированно попасть в финишную клетку.

Теперь осталось найти наиболее оптимальный способ – рекомендуем перебрать все нижеперечисленные варианты и найти минимум среди них.

Под ходом длины не больше 3 будем понимать ход, в рамках которого $|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \leq 3$.

1. Мы уже в нужной клетке – ответ 0
2. Финишная клетка на той же диагонали – 1
3. Финишная клетка на диагонали того же цвета – 2
4. Финишная клетка на диагонали другого цвета – 3
5. До финишной клетки можно дойти несколькими переходами длины не больше 3 – $\lceil \frac{|x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|}{3} \rceil$.
6. Можно за один ход длины не больше 3 перейти на диагональ, на которой стоит искомая клетка – 2

Задача С. Списывание

Решение на полный балл

Для решения задачи было достаточно пройти по массиву предков c_i от n до 1 и посчитать число сделанных переходов.

Каждый переход имел бы вид $\text{cur} = c[\text{cur}]$, то есть указатель на текущего ученика cur перемещается на его предка. Эту операцию надо делать, пока не дойдем до $\text{cur} == 1$.

Задача D. Основы веб-разработки

Сперва определим, когда возможно составить корректную страницу:

1. Число открывающихся скобок должно быть равно числу закрывающихся (так как $\langle \rangle$ всегда идут в паре в рамках одного тега)
2. Число открывающихся и число закрывающихся скобок должно быть четным, так как каждому начальному тегу должен соответствовать конечный
3. Число слешей / должно быть в два раза меньше числа открывающихся (или закрывающихся скобок), так как в каждой паре тегов только один слеш.

4. Количество экземпляров каждой буквы в строке должно быть четным, чтобы их можно было корректно разбить на парные теги
5. Число букв должно быть не меньше числа открывающихся скобок (или что то же самое – числа закрывающихся), так как каждый тег должен быть непустым.

После проверки можно перейти к конструированию страницы. Предлагается жадно набирать в каждый тег однобуквенные строки, ставить парные скобки одна за другой, чтобы не разбираться с вложенными структурами, а остаток букв записать в последнюю пару тегов.

Пройдет решение на полный балл или частичный, зависит по большей части от техники работы со строками. В большинстве языков сложение строк работает неэффективно, создавая каждый раз новый экземпляр строки. Поэтому рекомендуется сперва подготавливать части строк, которые вы хотите объединить, а затем использовать, например, `join` в Python.

Задача Е. Бобры

Сперва посчитаем массив префиксных и суффиксных сумм. Назовем их P и S соответственно.

Решение на частичный балл

Переберем все пары индексов $A < B$ и найдем такую, где модуль $|P[A] - S[B]|$ минимален. Это решение работает за $O(n^2)$.

Решение на полный балл

Так как веса деревьев положительные, то префиксные и суффиксные суммы строго возрастают. Мы можем воспользоваться методом двух указателей, чтобы для каждой позиции A искать оптимальную позицию B и наоборот.

Изначально поставим два указателя в концы массива (A – в начало, B – в конец). На каждом шаге будем двигать указатель A на единицу, если $P[A] < S[B]$, и двигаем на единицу B , если $P[A] > S[B]$. Иначе мы нашли равные префикс и суффикс, то есть задача решена. На каждом шаге также пробуем обновить ответ – если $|P[A] - S[B]|$ меньше текущего минимума, то обновляем ответ и сохраняем позиции, при которых он был достигнут.

Такой вариант будет иметь временную сложность $O(n)$.