

Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников  
по информатике  
в 2018 – 2019 учебном году

Разборы решений и идеи тестов

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады  
школьников по информатике  
в 2018 – 2019 учебном году  
7–8 класс**

*Время выполнения задач – 4 часа*

*Ограничение по времени – 2 секунды на тест*

*Ограничение по памяти – 256 мегабайт*

**7–8.1. «Полдники».** На часах уже четыре часа дня, а значит, для всех подданных Императора настало время полдничать. Линад, ведомый чувством голода, отправился в столовую. Там он обнаружил, что сегодня на полдник имеется  $N$  сэндвичей, начинка которых состояла из рыбы, из печени или из того и другого вместе. Повара с планеты Ксвежи всегда отличались необычными взглядами на подбор ингредиентов! Линад насчитал  $A$  сэндвичей, в начинке которых содержится рыба,  $B$  сэндвичей, в начинке которых содержится печень, и  $C$  — в которых содержится и рыба, и печень. После чего, поверженный в ужас, бросился в бегство. Почувствовав себя в безопасности, он остановился и понял, что забыл число  $N$ . Решив, что возвращаться в столовую слишком опасно, Линад захотел вычислить общее количество сэндвичей, опираясь на известные ему факты, но это оказалось слишком сложной для него задачей. Сможете ли вы помочь Линаду, или он так и останется в неведении?

**Формат входа:** В единственной строке через пробел дано 3 целых числа:  $A$ ,  $B$ ,  $C$  — количество сэндвичей, в начинке которых присутствует рыба, печень или рыба вместе с печенью, соответственно.

**Формат выхода:** Выведите единственное целое число  $N$ , ответ на задачу.

**Пример**

Вход:      Выход:

11 2 1      12

**Система оценивания**

<i>Подзадача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	20	$0 \leq A, B \leq 100, C = 0$	полная
2	50	$1 \leq A, B, C \leq 1000$	полная
3	30	$1 \leq A, B, C \leq 10^9$	баллы

**7–8.2. «Радя и Янеж».** Бравый генерал повстанцев Радя с планеты Рутнок и его верный заместитель Янеж испытывают трудности с проникновением на базу Империи. А во всем виноват страшный недостаток личного состава. Всего в отряде Радьи в начале противостояния было  $N$  человек. Из них  $A$  человек покинули стройные ряды повстанцев в связи с удаленностью Рутнока от родных планет, на которых остались их семьи. Еще  $B$  человек больше жизни любят сэндвичи с рыбой и печенкой, поэтому бежали на планету Ксвежи. Другие  $C$  перед началом текущей операции просто не успели на последний трансфер к центру галактики. Конечно, сколько-то солдат у повстанцев осталось — разбежались не все.

В результате операции планируется захватить у имперцев  $K$  Золотых Единиц Товара, базовых неделимых денежных единиц Империи. Однако, если в распоряжении командования остается менее 10 человек, то операция отменяется, захват не осуществляется, никакой дележ не производится. Если операция состоится, смогут ли Радя и Янеж поделить эти ЗЕТы между оставшимися солдатами поровну? Естественно, таким отважным и храбрым войнам как Радя и Янеж не нужна никакая награда, кроме успешно проведенной операции.

**Формат входа:** В первой строке через пробел заданы два целых числа —  $N$  и  $K$ . Вторая строка содержит три целых числа  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , разделенных пробелами.

**Формат выхода:** Выведите количество ЗЕТов, которые достанутся каждому из солдат. Если операция не состоится или, если состоится, но поделить ЗЕТы поровну будет невозможно, выведите  $-1$ .

Пример 1		Пример 2		Пример 3	
<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>	<u>Вход:</u>	<u>Выход:</u>
100 500	10	15 50	-1	17 50	-1
10 20 20		1 2 3		1 2 3	

### Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 1000$ ; дележ поровну возможен во всех тестах; операция состоится во всех тестах	полная
2	50	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 1000$ ; в некоторых тестах операция или дележ поровну невозможны	полная
3	30	$1 \leq A, B, C, N, K \leq 10^{18}$ ; в некоторых тестах операция или дележ поровну невозможны	баллы

**7–8.3. «Саботаж».** Йи Гроег — обыкновенный, ничем не примечательный мальчик с планеты Рутнок, который, как и все юноши, мечтал о великих делах. По достижению совершеннолетия, Йи пошел в повстанческую Школу Подготовки Разведчиков, а после прохождения всех испытаний в ШПР Йи отправился работать на благо повстанцев и устроился на имперский склад на станции-цитадели Колизеум.

Не прошло и недели с момента прибытия, как Йи Гроег раздобыл ценные планы имперцев по поставке деталей техники в дни с номерами от 1 до  $n$ . Особенно ценными для повстанцев являются микросхемы «Ореон» и макросхемы «Стук». Гроег знает, что в  $i$ -й день на склад привозят  $A_i$  микросхем стоимостью  $p$  ЗЕТов и  $B_i$  макросхем стоимостью  $q$  ЗЕТов. (Микросхемы стоят дороже макросхем.) Также он узнал, что в конце дня все схемы отправляются на завод, который тщательно охраняется, и бесполезно даже пытаться украсть детали оттуда.

За один день Йи может вынести со склада не больше  $S$  схем — ровно столько вмещается в бардачке его космолета. Какой наибольший ущерб Гроег может нанести Империи своими действиями и что ему для этого необходимо сделать?

**Формат входа:** В первой строке входных данных находятся четыре числа —  $n$ ,  $S$ ,  $p$ ,  $q$  — количество дней; количество деталей, которое вмещает бардачок; стоимость схем «Ореон» и «Стук», соответственно ( $p > q$ ).

В следующих  $N$  строках перечислены пары чисел  $A_i$  и  $B_i$  — количество схем «Ореон» и «Стук», соответственно, которые привезут на склад утром  $i$ -го дня.

**Формат выхода:** В первой строке выведите единственное число — максимальная суммарная стоимость деталей (в ЗЕТах), которые Йи сможет похитить.

Далее выведите  $n$  строк, где в  $i$ -й строке через пробел перечислены два числа  $X_i$ ,  $Y_i$  — количество микросхем «Ореон» и количество макросхем «Стук», которые он должен изъять со склада в  $i$ -й день.

### Пример

Вход:      Выход:

```
2 5 5 1 42
10 10 5 0
3 2 3 2
```

### Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	10	$N = 3, 1 \leq p, q, S, A_i, B_i \leq 100$	полная
2	10	$1 \leq N, p, q, S, A_i, B_i \leq 100, A_i + B_i \leq S$	полная
3	10	$1 \leq N, p, q, S, A_i \leq 100, B_i = 0$	полная
4	40	$1 \leq N, p, q, S, A_i, B_i \leq 100$	баллы
5	30	$1 \leq N, S \leq 1000, 1 \leq p, q, A_i, B_i \leq 10^9$	баллы

**7–8.4. «Народ тииф».** Народ тииф — молодой, но у него совсем нелегкая жизнь. В первую очередь из-за близости как к Империи, так и к повстанцам. И каждому из них предстоит выбрать сторону: попытаться изменить политику Империи или примкнуть к повстанцам. Но при этом тиифы очень ленивый народ, поэтому они руководствуются исключительно расстоянием от их жилья до границ. То есть каждый из них выбирает ту сторону, чья граница ближе к нему. При этом, если до имперцев и повстанцев расстояние одинаково, то он не может выбрать и расстроенный остается в Теммахе.

В городе Теммах, где живут все тиифы, имеется  $n + 1$  горизонтальная и  $m + 1$  вертикальная улица. Расстояние между каждой парой соседних вертикальных улиц равно  $w$ , а между каждой парой горизонтальных улиц равно  $h$ . Каждый из тиифов живет на одном из перекрестков. На перекрестке 0-й горизонтальной улицы и 0-й вертикальной улицы расположены силы повстанцев, а на перекрестке  $n$ -й горизонтальной и  $m$ -й вертикальной улицы укрепились подданные Империи. Жители могут ходить только по улицам.

Тиифы настолько ленивы, что не хотят сами определять, куда им нужно идти. Они хотят сообщить вам местоположения своего жилья и получить от вас ответ на этот вопрос.

**Формат входа:** В первой строке входных данных через пробел заданы два целых числа —  $n$  и  $m$  — размер Теммаха в кварталах по вертикали и горизонтали. Во второй строке через пробел заданы целые числа  $h$  и  $w$  — высота и ширина каждого квартала. В третьей строке записано целое число  $k$  — размер населения Теммаха. В следующих  $k$  строках записано по два числа: номер горизонтальной  $r_i$  и вертикальной  $c_i$  улиц, на пересечении которых находится  $i$ -й тииф ( $0 \leq r_i \leq n$ ,  $0 \leq c_i \leq m$ ). Никакие два тиифа не живут на одном перекрестке.

**Формат выхода:** В первой строке выведите одно число — минимальное суммарное расстояние, которое требуется преодолеть тиифам, чтобы достичь выбранного ими лагеря. Во второй строке выведите  $k$  чисел, разделенных пробелами, каждое из которых может быть равно либо 1, либо 2, либо 0 в зависимости от того, какую сторону следует выбрать соответствующему тиифу: 1 — если тииф должен пойти к имперцам, 2 — к повстанцам, 0 — остаться на месте.

### Пример

Вход:        Выход:

```
4 2            7
2 3            0 2 1
3
2 1
3 1
0 1
```

## Система оценивания

Подзадача	Баллы	Ограничения	Проверка
1	20	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 1000, k = 1$	полная
2	50	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 1000, 1 \leq k \leq 1000$	баллы
3	30	$2 \leq n, m \leq 1000, 1 \leq h, w \leq 10, 1 \leq k \leq 10^5$	баллы

**7–8.5. «Инвентаризация».** Силы повстанцев, расквартированные на планете Рутнок, представляют собой вполне регулярную армию из  $m$  подразделений со всеми ритуалами, армии присущими. В частности, перед главным интендантом повстанческих сил полковником Анаидом встала задача проведения инвентаризации армейского имущества. Известно, что склад армии представляет собой достаточно большой ангар, разделенный на квадратную сетку комнат, имеющий два входа, расположенных в комнатах с координатами  $D_1(0, 0)$  и  $D_2(E, 0)$ . Имущество подразделения с номером  $i$  находится в комнатах с координатами  $(x_i, y)$ ,  $a_i \leq y \leq b_i$ . Чтобы имущество разных частей не смешивалось, выполнено соотношение  $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_m < E$ : помещения разных подразделений разнесены по первой координате.

Соответственно, перед Анаидом встает задача: войти на склад через вход в комнате  $D_1$ , посетить все комнаты, занятые армейским имуществом и выйти со склада через второй вход в комнате  $D_2$ . При этом инвентаризация имущества каждой части — процесс, который нежелательно прерывать во избежание путаницы; то есть нужно проходить подряд все помещения с имуществом одного подразделения, не заходя в комнаты с имуществом другого подразделения. Из каждой комнаты можно перейти в любое из 8 соседних помещений, координаты которых отличаются не больше, чем на 1 от координат текущей комнаты.

Какое минимальное количество комнат придется пройти Анаиду?

**Формат входа:** В первой строке через пробел заданы два целых числа:  $E$  — абсцисса комнаты второго выхода ( $2 \leq E \leq 10^5$ ) — и  $m$  — количество подразделений в армии повстанцев ( $1 \leq m < E$ ). В следующих  $m$  строках задана информация о помещениях, в которых расположено имущество подразделений. В  $i$ -й строке через пробел заданы по три целых числа  $x_i, a_i, b_i$  ( $|a_i|, |b_i| \leq 1000$ ).

**Формат выхода:** Выдайте единственное целое число — минимальное количество комнат, которое надо будет пройти полковнику Анаиду в процессе инвентаризации (включая комнаты, через которые он зайдет на склад и выйдет из него).

### Пример

Вход:            Выход:

5 2                13

2 2 5

4 -1 3

## Система оценивания

<i>Подзадача</i>	<i>Баллы</i>	<i>Ограничения</i>	<i>Проверка</i>
1	15	$m \leq 2$	полная
2	35	$m \leq 18$	баллы
3	50	$m \leq 10^5$	баллы

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады  
школьников по информатике  
в 2018 – 2019 учебном году  
7–8 класс. Разбор решений и идеи тестов

**7–8.1. «Полдники».** *На часах уже четыре часа дня, а значит, для всех подданных Императора настало время полдничать. Линад, ведомый чувством голода, отправился в столовую. Там он обнаружил, что сегодня на полдник имеется  $N$  сэндвичей, начинка которых состояла из рыбы, из печени или из того и другого вместе. Повара с планеты Ксвежи всегда отличались необычными взглядами на подбор ингредиентов! Линад насчитал  $A$  сэндвичей, в начинке которых содержится рыба,  $B$  сэндвичей, в начинке которых содержится печень, и  $C$  — в которых содержится и рыба, и печень. После чего, поверженный в ужас, бросился в бегство. Почувствовав себя в безопасности, он остановился и понял, что забыл число  $N$ . Решив, что возвращаться в столовую слишком опасно, Линад захотел вычислить общее количество сэндвичей, опираясь на известные ему факты, но это оказалось слишком сложной для него задачей. Сможете ли вы помочь Линаду, или он так и останется в неведении?*

Технически решение данной задачи тривиально. Идея алгоритма чуть сложнее, поскольку использует математическую формулу сложений-вычитаний: количество элементов в объединении двух множеств равно сумме элементов в этих множествах, уменьшенной на количество элементов в их пересечении,

$$|M_1 \cup M_2| = |M_1| + |M_2| - |M_1 \cap M_2|.$$

Соответственно, множество  $M_1$  — это множество сэндвичей, в начинку которых входит рыба, и  $|M_1| = A$ , множество  $M_2$  — множество сэндвичей, в начинку которых входит печень, и  $|M_2| = B$ ,  $C = |M_1 \cap M_2|$ . Отсюда находим  $N = |M_1 \cup M_2|$ .

Тесты подзадачи 1 тестируют простой случай отсутствия пересечения множеств, подзадача 2 нацелена на проверку идеи решения, а подзадача 3 проверяет аккуратную работу с целыми типами.

**7–8.2. «Радйя и Янеж».** *Бравый генерал повстанцев Радйя с планеты Рутнок и его верный заместитель Янеж испытывают трудности с проникновением на базу Империи. А во всем виноват страшный недостаток личного состава. Всего в отряде Радйи в начале противостояния было  $N$  человек. Из них  $A$  человек покинули стройные ряды повстанцев в связи с удаленностью Рутнока от родных планет, на которых остались их семьи. Еще  $B$  человек больше жизни любят сэндвичи с рыбой и печенкой, поэтому бежали на планету Ксвежи. Другие  $C$  перед началом текущей операции просто не успели на последний трансфер к центру галактики. Конечно, сколько-то солдат у повстанцев осталось — разбежались не все.*



*В результате операции планируется захватить у имперцев  $K$  Золотых Единиц Товара, базовых неделимых денежных единиц Империи. Однако, если в распоряжении командования остается менее 10 человек, то операция отменяется, захват не осуществляется, никакой дележ не производится. Если операция состоится, смогут ли Радья и Янеж поделить эти ЗЕТы между оставшимися солдатами поровну? Естественно, таким отважным и храбрым войнам как Радья и Янеж не нужна никакая награда, кроме успешно проведенной операции.*

Данная задача также является простой как идейно, так и технически. Требуется проверить, делится ли величина  $K$  нацело на  $(N - A - B - C)$ , а также превосходит ли величина  $(N - A - B - C)$  10 или нет. Если меньше или не делится, то нужно вывести  $-1$ , иначе надо вывести частное.

Подзадача 1 является утешительной и успешно проходит даже при отсутствии проверки на делимость, подзадача 2 проверяет алгоритм решения, подзадача 3 проверяет умение работать с 64-битными целыми типами данных.

**7–8.3. «Саботаж».** *Йи Гроег — обыкновенный, ничем не примечательный мальчик с планеты Рутнок, который, как и все юноши, мечтал о великих делах. По достижению совершеннолетия, Йи пошел в повстанческую Школу Подготовки Разведчиков, а после прохождения всех испытаний в ШПР Йи отправился работать на благо повстанцев и устроился на имперский склад на станции-цитадели Колизеум.*

*Не прошло и недели с момента прибытия, как Йи Гроег раздобыл ценные планы имперцев по поставке деталей техники в дни с номерами от 1 до  $n$ . Особенно ценными для повстанцев являются микросхемы «Ореон» и макросхемы «Стук». Гроег знает, что в  $i$ -й день на склад привозят  $A_i$  микросхем стоимостью  $p$  ЗЕТов и  $B_i$  макросхем стоимостью  $q$  ЗЕТов. (Микросхемы стоят дороже макросхем.) Также он узнал, что в конце дня все схемы отправляются на завод, который тщательно охраняется, и бесполезно даже пытаться украсть детали оттуда.*

*За один день Йи может вынести со склада не больше  $S$  схем — ровно столько вмещается в бардачке его космолета. Какой наибольший ущерб Гроег может нанести Империи своими действиями и что ему для этого необходимо сделать?*

Эта задача сделана общей для младшей и старшей групп, поскольку, с одной стороны, требует несложных размышлений о построении алгоритма, а с другой — имеет несложную техническую реализацию, допускающую реализацию, не привлекающую массивов. Собственно, основная идея решения — жадный алгоритм: каждый день нужно выносить как можно больше деталей первого типа, более дорогого (микросхем), а при наличии возможности забирать и сколько-то деталей второго типа (макросхем). Также нужно контролировать, что привезено деталей меньше, чем есть возможность забрать.

Подзадача 1 может быть решена и без написания цикла, подзадача 2 рассматривает ситуации, когда деталей меньше, чем может быть унесено. Подзадача 3 проверяет ситуации, когда имеются детали только первого вида. Подзадача 4 проверяет правильность полного алгоритма. Подзадача 5 дополнительно требует работы с 64-битными целыми типами.

**7–8.4. «Народ тииф».** *Народ тииф — молодой, но у него совсем нелегкая жизнь. В первую очередь из-за близости как к Империи, так и к повстанцам. И каждому из них предстоит выбрать сторону: попытаться изменить политику Империи или примкнуть к повстанцам. Но при этом тиифы очень ленивый народ, поэтому они руководствуются исключительно расстоянием от их жилья до границ. То есть каждый из них выбирает ту сторону, чья граница ближе к нему. При этом, если до имперцев и повстанцев расстояние одинаково, то он не может выбрать и расстроенный остается в Теммах.*

*В городе Теммах, где живут все тиифы, имеется  $n + 1$  горизонтальная и  $t + 1$  вертикальная улица. Расстояние между каждой парой соседних вертикальных улиц равно  $w$ , а между каждой парой горизонтальных улиц равно  $h$ . Каждый из тиифов живет на одном из перекрестков. На перекрестке 0-й горизонтальной улицы и 0-й вертикальной улицы расположены силы повстанцев, а на перекрестке  $n$ -й горизонтальной и  $t$ -й вертикальной улицы укрепились подданные Империи. Жители могут ходить только по улицам.*

*Тиифы настолько ленивы, что не хотят сами определять, куда им нужно идти. Они хотят сообщить вам местоположения своего жилья и получить от вас ответ на этот вопрос.*

Решение этой задачи привлекает не очень сложную концепцию *манхэттенского расстояния*: расстояние, которое надо пройти из одной точки в другую, двигаясь только параллельно осям координат, как бы по прямоугольной сетке улиц, которая и присутствует в задаче. Такое расстояние между точками  $a$  и  $b$  находится по формуле

$$d(a, b) = |a_x - b_x| + |a_y - b_y|.$$

Здесь первое слагаемое — расстояние, которое надо пройти параллельно оси абсцисс, а второе слагаемое — расстояние, которое надо пройти вдоль оси ординат.

Тогда основная идея решения состоит в следующем. Для каждого очередного жителя вычисляем расстояние  $d_2 = w \cdot c_i + h \cdot r_i$  от него до перекрестка  $(0, 0)$  (до лагеря повстанцев) и расстояние  $d_1 = w \cdot (t - c_i) + h \cdot (n - r_i)$  от него до перекрестка  $(t, n)$  (до лагеря имперцев). Если расстояние  $d_1$  меньше  $d_2$ , выводим 1. Если расстояние  $d_2$  меньше  $d_1$ , выводим 2. Если расстояния равны, выводим 0.

Видно, что сложность решения линейна: количество операций возрастает как первая степень количества обрабатываемых жителей, поскольку обработка каждого жителя не зависит от объема входных данных.

Подзадача 1 представляется утешительной и может быть решена практически

как угодно. Подзадача 2 проверяет основную идею решения. Подзадача 3 успешно проходит только на оптимальных алгоритмах решения.

**7–8.5. «Инвентаризация».** *Силы повстанцев, расквартированные на планете Рутнок, представляют собой вполне регулярную армию из  $m$  подразделений со всеми ритуалами, армии присущими. В частности, перед главным интендантом повстанческих сил полковником Анаидом встала задача проведения инвентаризации армейского имущества. Известно, что склад армии представляет собой достаточно большой ангар, разделенный на квадратную сетку комнат, имеющий два входа, расположенных в комнатах с координатами  $D_1(0, 0)$  и  $D_2(E, 0)$ . Имущество подразделения с номером  $i$  находится в комнатах с координатами  $(x_i, y)$ ,  $a_i \leq y \leq b_i$ . Чтобы имущество разных частей не смешивалось, выполнено соотношение  $0 < x_1 < x_2 < \dots < x_m < E$ : помещения разных подразделений разнесены по первой координате.*

*Соответственно, перед Анаидом встает задача: войти на склад через вход в комнате  $D_1$ , посетить все комнаты, занятые армейским имуществом и выйти со склада через второй вход в комнате  $D_2$ . При этом инвентаризация имущества каждой части — процесс, который нежелательно прерывать во избежание путаницы; то есть нужно проходить подряд все помещения с имуществом одного подразделения, не заходя в комнаты с имуществом другого подразделения. Из каждой комнаты можно перейти в любое из 8 соседних помещений, координаты которых отличаются не больше, чем на 1 от координат текущей комнаты.*

*Какое минимальное количество комнат придется пройти Анаиду?*

Данная задача представляется программному комитету имеющей высокую сложность. В основном, сложность обуславливается разноплановостью идей, необходимых для ее решения, и непривычностью их для начинающих участников олимпиады. Решение данной задачи весьма сходно с решением задачи 9–11.4, поскольку формализация их постановок весьма близка.

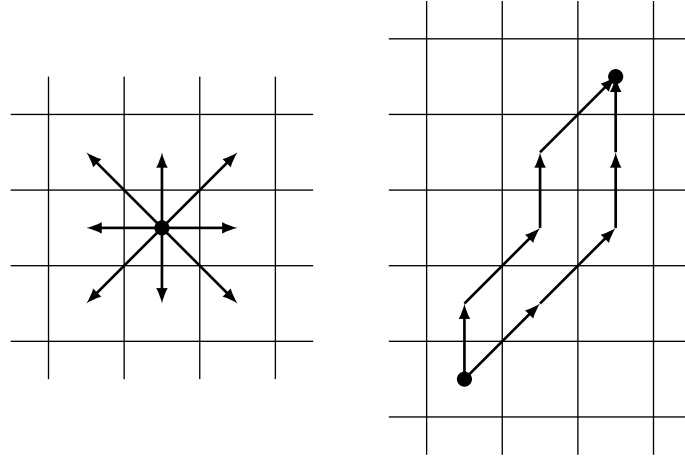
Во-первых, необходимо привлекать геометрические размышления. Первая идея здесь — выгодно переходить последовательно от левых блоков комнат к правым в том порядке, в котором они заданы во входных данных: зигзаги вперед-назад лишь увеличат общее расстояние. Вторая идея — с любого из двух концов предыдущего блока можно перейти на любой из двух концов следующего, нет никаких препятствий между двумя соседними блоками. Возможно, при этом придется пройти через комнаты какого-то из блоков дважды: при достижении одного концевое помещения блока и при проходе по блоку в процессе инвентаризации.

Расстояние, измеряемое в количестве комнат, которые нужно пройти, передвигаясь из помещения с координатами  $A_1(x_1, y_1)$  в помещение с координатами  $A_2(x_2, y_2)$ , называется *шахматным расстоянием*, так как соответствует количеству ходов, необходимых шахматному королю, чтобы перейти из первой клетки

во вторую. Это расстояние вычисляется по формуле

$$\rho(A_1, A_2) = \max \{|x_1 - x_2|, |y_1 - y_2|\},$$

то есть определяется бóльшим из сдвигов по горизонтали и по вертикали, так как меньший из сдвигов можно преодолеть, двигаясь по диагонали (см. рисунок). Бо-



К решению задачи 7–8.5

лее того, видно, что если величины сдвигов различны, то кратчайший путь неединственен.

Во-вторых, достаточно естественным образом возникает идея использования принципа динамического программирования. Пусть так или иначе мы имеем длины  $d(A_i)$  и  $d(B_i)$  кратчайших путей, ведущих из начальной точки в крайнее нижнее  $A_i$  и крайнее верхнее  $B_i$  помещения блока комнат с абсциссой  $x_i$  (уже с учетом прохода по блоку с инвентаризацией имеющегося там имущества). Тогда длина  $d(A_{i+1})$  кратчайшего пути, ведущего в крайнее помещение  $A_{i+1}$  блока комнат с абсциссой  $x_{i+1}$ , есть

$$d(A_{i+1}) = \min \{d(A_i) + \rho(A_i, B_{i+1}), d(B_i) + \rho(B_i, B_{i+1})\} + (b_{i+1} - a_{i+1}).$$

То есть мы переходим в  $B_i$ , а затем проходим по блоку. Аналогично, длина  $d(B_{i+1})$  кратчайшего пути, ведущего в крайнюю комнату  $B_{i+1}$  блока помещений с абсциссой  $x_{i+1}$ , есть

$$d(B_{i+1}) = \min \{d(A_i) + \rho(A_i, A_{i+1}), d(B_i) + \rho(B_i, A_{i+1})\} + (b_{i+1} - a_{i+1}).$$

Последние слагаемые учитывают проход по блоку помещений с инвентаризацией имущества.

Тем самым, мы имеем длины  $d(A_{i+1})$  и  $d(B_{i+1})$  кратчайших путей, ведущих в крайние  $A_{i+1}$  и  $B_{i+1}$  помещения блока комнат с абсциссой  $x_{i+1}$ .

То есть вычислительная процедура выглядит следующим образом. Имеем два массива  $A$  и  $B$ , содержащих длины кратчайших путей, ведущих в крайние нижнее и верхнее помещение очередного блока комнат. Тогда  $A[1] = \rho(D_1, B_1) + 1 + (b_1 - a_1)$

и  $V[1] = \rho(D_1, A_1) + 1 + (b_1 - a_1)$ . (Слагаемое «+1» здесь нужно для учета комнаты входа.) Формулы пересчета:

$$\begin{aligned} A[i+1] &= \min \{A[i] + \rho(A_i, B_{i+1}), V[i] + \rho(B_i, B_{i+1})\} + (b_{i+1} - a_{i+1}), \\ V[i+1] &= \min \{A[i] + \rho(A_i, A_{i+1}), V[i] + \rho(B_i, A_{i+1})\} + (b_{i+1} - a_{i+1}). \end{aligned}$$

Ответ к задаче есть  $\min \{A[n] + \rho(A_n, D_2), V[n] + \rho(B_n, D_2)\}$ .

Подзадача 1 дает возможность получения ответа при любом алгоритме решения. Тесты в подзадаче 2 могут быть пройдены при реализации переборного алгоритма, когда для каждого блока комнат поочередно перебираются проходы по нему сверху вниз и снизу вверх. Наконец, подзадача 3 нацелена на проверку оптимального алгоритма, работающего за линейное время.