**Карточка 51 Динамическое программирование Робота**

**Задача 1.** Исходные данные для Робота записаны в файле *"Робот данные" лист Задача 1*  в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Число в каждой клетке обозначает количество монет, которые может взять Робот. Робот может двигаться только **вверх и вправо**. Робот может брать монеты только с тех клеток, где количество монет нечётно. Если количество монет чётно, то Робот не берёт в этой клетке ни одной монеты. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя **из левой нижней клетки в правую верхнюю**. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**Задача 2.** Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трёх команд: **влево**, **вниз** или **влево-вниз**. По команде влево Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю, а по команде влево-вниз – на одну клетку влево и вниз по диагонали. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата записана величина вознаграждения от 1 до 100. Попав в клетку после хода влево или вниз, Робот получает указанное в ней вознаграждение, а если он попал в клетку после выполнения команды влево-вниз, вознаграждение удваивается. Это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота. Определите максимальное и минимальное вознаграждение, которое может получить Робот, пройдя из правой верхней клетки в левую нижнюю. В ответе укажите два числа – сначала максимальное вознаграждение, затем минимальное. Исходные данные для Робота записаны в файле *"Робот данные" лист Задача 2* в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

**Задача 3.** Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 17). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз – в соседнюю нижнюю. **В любой клетке может быть яма (ямы обозначены значениями меньше 0, но больше -400).** При попытке зайти на такую клетку Робот застревает в яме и не может двигаться дальше. При попытке выхода за границу квадрата Робот разрушается. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клетке маршрута Робота.

Исходные данные записаны в файле *"Робот данные" лист Задача 3*  в виде электронной таблице размером N×N, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя **из левой верхней клетки в правую нижнюю**. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

**Задача 4.** Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 20). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: **влево** или **вверх**. По команде **влево** Робот перемещается в соседнюю левую клетку, по команде **вверх** – в соседнюю верхнюю. При попытке пересечь **границы (внутренние, обозначенные жирными линиями, или границы квадрата)** Робот разрушается. В каждой клетке квадрата указана плата за посещение в размере от 1 до 100. Посетив клетку, Робот платит за её посещение; это также относится к начальной и конечной точке маршрута Робота. Определите минимальную и максимальную денежную сумму, которую заплатит Робот, пройдя **из правой нижней клетки в левую верхнюю**. В ответе укажите два числа – сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле *"Робот данные" лист Задача 4*  в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата.

**Задача 5.** Робот стоит в левом верхнем углу прямоугольного поля, в каждой клетке которого записано натуральное число. За один ход робот может переместиться на одну клетку вправо или на одну клетку вниз. Выходить за пределы поля робот не может. Между некоторыми клетками находятся стены, проходить сквозь стены робот не может.

В начальный момент запас энергии робота равен числу, записанному в стартовой клетке. При каждом шаге робот расходует энергию. При шаге вниз расход энергии равен числу, записанному в клетке, в которую переходит робот, при шаге вправо — удвоенному числу, записанному в клетке, в которую переходит робот.

Определите максимальный и минимальный запас энергии, который может быть у робота после перехода в правую нижнюю клетку поля. В ответе запишите два числа: сначала максимально возможное значение, затем минимальное.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  500 | 8 | 69 | 50 |
| 30 | 35 | 57 | 17 |
| 32 | 1 | 9 | 32 |
| 44 | 12 | 80 | 43 |

Исходные данные записаны в электронной таблице *"Робот данные" лист Задача 5*. Стены отмечены утолщёнными линиями. *Пример входных данных (для таблицы размером 4 × 4):*  При указанных входных данных максимальное значение получается при движении по маршруту

500 − 2 · 8 − 35 − 2 · 57 − 2 · 17 − 32 − 43 = 226,

а минимальное при движении по маршруту

500 − 30 − 32 − 44 − 2 · 12 − 2 · 80 − 2 · 43 = 124.

**Задача 6\*.** Робот может двигаться только вниз и вправо. Для сбора денег у Робота есть контейнеры вместимостью **8 монет** каждый. С каждой клетки Робот забирает наибольшее количество контейнеров, полностью заполненных монетами. Если контейнер не заполнен до конца, а монеты в клетке кончились, робот высыпает из него монеты перед переходом в следующую клетку. *Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя****из левой верхней клетки в правую нижнюю****.* В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную. Исходные данные в файле *"Робот данные" лист Задача 6.*

**Задача 7\*.**  Квадрат разлинован на N×N клеток (1 < N < 30). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из трех команд: **вправо**, **вниз** или **вправо\_вниз**. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку; по команде вниз – в соседнюю нижнюю, по команде вправо\_вниз робот перемещается одновременно вправо на одну клетку и вниз на одну клетку, т.е. на одну клетку по диагонали. Исключением являются клетки, отмеченные желтым цветом. Находясь в них, робот может выполнять **только** команду **вправо\_вниз**.

Перед запуском Робота в каждой клетке квадрата указан бонус, который Робот забирает после посещения клетки. Размер бонуса в каждой клетке – это натуральное число, не превышающее 100. Это правило относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

Определите минимальную и максимальную суммы бонусов, которые может собрать Робот, перемещаясь **из левой верхней клетки квадрата в его правую нижнюю клетку**. В ответе укажите два числа: сначала минимальную сумму, затем максимальную.

Исходные данные для Робота записаны в файле *"Робот данные" лист Задача 7* в виде прямоугольной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке квадрата. Пример входных данных:

Для указанных входных данных ответом является пара чисел: 18 36.