

Задания

1. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом:

1. Строится троичная запись числа N .
2. Если число N делится на 3, к троичной записи слева приписывается 1, а справа – 02; иначе остаток от деления числа на 3 умножается на 4, переводится в троичную систему и дописывается в конец троичной записи.
3. Полученная таким образом запись является троичной записью искомого числа R .

Например, для числа 11 троичная запись 102_3 преобразуется в запись $10222_3 = 107$, для числа 12 троичная запись 110_3 преобразуется в $111002_3 = 353$. Укажите максимальное значение N , после обработки которого с помощью этого алгоритма получается число R , меньшее чем 199.

2. Исполнитель Черепаха действует на плоскости с декартовой системой координат. В начальный момент Черепаха находится в начале координат, её голова направлена вдоль положительного направления оси абсцисс, хвост опущен. При опущенном хвосте Черепаха оставляет на поле след в виде линии. В каждый конкретный момент известно положение исполнителя и направление его движения. У исполнителя существует 6 команд: **Поднять хвост**, означающая переход к перемещению без рисования; **Опустить хвост**, означающая переход в режим рисования; **Вперёд n** (где n – целое число), вызывающая передвижение Черепахи на n единиц в том направлении, куда указывает её голова; **Назад n** (где n – целое число), вызывающая передвижение в противоположном голове направлении; **Направо m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов по часовой стрелке, **Налево m** (где m – целое число), вызывающая изменение направления движения на m градусов против часовой стрелки. Запись

Повтори k [Команда1 Команда2 ... КомандаS]

означает, что последовательность из S команд повторится k раз. Черепахе был дан для исполнения следующий алгоритм:

Направо 90

Повтори 3 [Направо 45 Вперёд 10 Направо 45]

Направо 315 Вперёд 10

Повтори 2 [Направо 90 Вперёд 10]

Определите, сколько точек с целочисленными координатами будут находиться внутри области, которая ограничена линией, заданной алгоритмом. Точки на линии учитывать не следует.

3. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить(v , w)

нашлось(v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор.

Дана программа для Редактора:

ПОКА нашлось (72) ИЛИ нашлось (522) ИЛИ нашлось (2222)

ЕСЛИ нашлось (72)

ТО заменить (72, 2)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (522)

ТО заменить (522, 27)

КОНЕЦ ЕСЛИ

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 5)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

На вход приведённой выше программе поступает строка, начинающаяся с цифры «5», а затем содержащая n цифр «2» ($3 < n < 10\,000$). Определите наименьшее значение n , при котором сумма цифр в строке, получившейся в результате выполнения программы, равна 63.

4. Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). 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. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. 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.

В «угловых» клетках поля – тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных клеток на поле может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться. Определите максимальную и минимальную денежные суммы, среди всех возможных итоговых сумм, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в конечную клетку маршрута.

Исходные данные записаны в файле **18.xls** в виде электронной таблицы, каждая ячейка которой соответствует клетке поля. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

5. У исполнителя Калькулятор имеются три команды, которым присвоены номера:

1. Вычесть 1

2. Вычесть 2

3. Найти целую часть от деления на 3

Выполняя первую из них, исполнитель уменьшает число на экране на 1, выполняя вторую – уменьшает на 2, выполняя третью – делит на 3 нацело, отбрасывая остаток. Сколько существует программ, для которых при исходном числе 19 результатом является число 3, и при этом траектория вычислений не содержит чисел 9 и 16?