**Карточка 8 Алгоритмы с ветвлениями и циклами**

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

**заменить (v, w)**

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку.

**нашлось (v)**

Эта команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение «истина», в противном случае возвращает значение «ложь». Строка при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (2222) ИЛИ нашлось (8888)

ЕСЛИ нашлось (2222)

ТО заменить (2222, 88)

ИНАЧЕ заменить (8888, 22)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке, состоящей из 70 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

**2.**Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её.

 Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (133) ИЛИ **нашлось** (881)

  ЕСЛИ **нашлось** (133)

    ТО **заменить** (133, 81)

      ИНАЧЕ **заменить** (881, 13)

  КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

 На вход этой программе подается строка, состоящая из 100 цифр; последняя цифра в строке — цифра 1, а остальные цифры — восьмёрки. Какая строка получится в результате применения программы к этой строке? В ответе запишите полученную строку.

**3.** Исполнитель Чертёжник перемещается на координатной плоскости, оставляя след в виде линии. Чертёжник может выполнять команду **сместиться на (**a**,** b**)**, где a, b – целые числа. Эта команда перемещает Чертёжника из точки с координатами (x, y) в точку с координатами (x + a; y + b). Например, если Чертёжник находится в точке с координатами (4, 2), то команда **сместиться на (2, −3)** переместит Чертёжника в точку (6, −1).

Цикл

ПОВТОРИ число РАЗ

последовательность команд

КОНЕЦ ПОВТОРИ

означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным). Чертёжнику был дан для исполнения следующий алгоритм (буквами n, a, b обозначены неизвестные числа, при этом n > 1):

НАЧАЛО

**сместиться на (–3, –3)**

ПОВТОРИ n РАЗ

**сместиться на (a, b)**

**сместиться на (27, 12)**

КОНЕЦ ПОВТОРИ

**сместиться на (–22, -7)**

КОНЕЦ

Укажите наименьшее возможное значение числа n (n > 1), для которого найдутся такие значения чисел a и b, что после выполнения программы Чертёжник возвратится в исходную точку.

**4.** Система команд исполнителя РОБОТ, «живущего» в прямоугольном лабиринте на клетчатой плоскости:

**вверх вниз влево вправо.**

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно: вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится РОБОТ:

**сверху свободно снизу свободно**

**слева свободно справа свободно**

Цикл

**ПОКА < условие >**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | **1** |
|  |  |  |  |  |  | **2** |
|  |  |  |  |  |  | **3** |
|  |  |  |  |  |  | **4** |
|  |  |  |  |  |  | **5** |
|  |  |  |  |  |  | **6** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |

**последовательность команд**

**КОНЕЦ ПОКА**

выполняется, пока условие истинно. В конструкции

**ЕСЛИ < условие >**

**ТО команда1**

**ИНАЧЕ команда2**

**КОНЕЦ ЕСЛИ**

выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если

условие ложно).

Если РОБОТ начнёт движение в сторону находящейся рядом с ним

стены, то он разрушится и программа прервётся.

Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав

движение в ней и выполнив предложенную программу, РОБОТ уцелеет

и остановится в закрашенной клетке (клетка F6)?

**НАЧАЛО**

**ПОКА < справа свободно ИЛИ снизу свободно >**

**ПОКА < справа свободно >**

**вправо**

**КОНЕЦ ПОКА**

**ПОКА < снизу свободно >**

**вниз**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ ПОКА**

**КОНЕЦ**

**5.**Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её.

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 10 цифр 1, 20 цифр 2 и 30 цифр 3, расположенных в произвольном порядке.

Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения программы.

Так, например, если результат работы программы представлял бы собой строку, состоящую из 50 цифр 4, то верным ответом было бы число 200.

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>3)

    ЕСЛИ нашлось (>1)

        ТО заменить (>1, 22>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (>2)

        ТО заменить (>2, 2>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

    ЕСЛИ нашлось (>3)

        ТО заменить (>3, 1>)

    КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

**6.\*** Дана программа для Редактора:

**ПОКА нашлось (12) ИЛИ нашлось (13)**

**заменить (12, 21)**

**заменить (31, 23)**

**заменить (13, 23)**

**КОНЕЦ ПОКА**

Известно, что в начальной строке нет двоек. В ходе работы алгоритма получилась строка, не содержащая единиц.

Укажите максимальную длину входной строки, если известно, что после выполнения алгоритма сумма всех цифр в полученной строке равна 404.

**7\*.** Исполнитель Редактор получает на вход строку из цифр **1, 2** 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 (01) ИЛИ нашлось (02)**

**заменить (01, 2202)**

**заменить (02, 10)**

**КОНЕЦ ПОКА**

Известно, что начальная строка начиналась с нуля, а далее содержала только единицы и двойки. После выполнения данной программы получилась строка, содержащая 40 единиц и 64 двойки. Сколько двоек было в исходной строке?