Информатика. 12 задание. Методичка

Общая информация о задании

12 задание представляет собой анализ несложных программ, написанных на языке, чем то похожим на алгоритмический. Для его выполнения достаточно понимать базовые команды, такие как например:

· НАЧАЛО (Программа начала выполняться)

· ПОКА (Программа выполняет вложенные в условие действия до тех пор, пока оно выполняется)

· ЕСЛИ (Программа выполняет вложенные в условие действия если условие выполняется)

· ИНАЧЕ (Если условие ЕСЛИ не выполнилось, выполняются действия вложенные в ИНАЧЕ)

· КОНЕЦ (Завершение работы программы)

В условии задания всегда пишутся разъяснения для команд, не включенных в этот список. Например, часто встречаемая преамбула в заданиях с исполнителем Редактор:

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

А) заменить (v, w).

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w. Например, выполнение команды

заменить (111, 27)

преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений цепочки v, то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

Б) 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 исполнителя при этом не изменяется.

Прототипы

Всего существует 3 условно общих прототипа 12 задания:

- Исполнитель Чертежник
- Исполнитель Редактор
- Исполнитель Робот (или любой другой исполнитель, перемещающийся по клеточному полю)

Исполнитель Чертежник

Пример задания

Исполнитель "Клон-Художник"рисует на координатной плоскости линии. Он может выполнять команды переместиться на (v, w), где v и w целые числа. После выполнения такой команды "Клон-Художник находящийся в точке (z, x) попадает в точку (z + v, x +w).

Цикл

```
ПОВТОРИ число РАЗ
  последовательность команд
КОНЕЦ ПОВТОРИ
```

Означает, что последовательность команд будет выполнена указанное число раз (число должно быть натуральным). Клону был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (8, 45)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (33, -16)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (-20, 51)
КОНЕЦ
```

Найдите количество значений $k, k \geq 1$ при которых Клон переместится в начало координат.

Для решения данного задания нам необходимо проанализировать предложенную программу:

· Клон перемещается по координатной плоскости, оставляя после себя линию.

· Клон перемещается исполнением команды сместиться на (v, w), при которой исполнитель перемещается в определенную точку плоскости

· Можно составить уравнение для каждой координаты, которое показывает в какую точку попал Клон после выполнения команды. Для координаты x:

$8 + k(v + 33) - 20 =???$ И для y: $45 + k(w - 16) + 51 =???$

· Так как количество повторений не может быть дробным, получившиеся уравнения являются диофантовыми(то есть в целых числах) уравнениями.

· Заметим, что по окончанию работы программы Клон должен вернуться в начало координат. То есть в точку (0,0). Значит в наших уравнениях вместо ??? должны стоять нули.

· Для решения задачи нам необходимо подобрать такие k при которых оба уравнения будут истинными.

· Если мы сможем подобрать целое k, то и значения v и w в любом случае будут целыми, значит мы можем заменить их на любую другую букву.

· Таким образом решение задач прототипа Чертежник всегда сводится к составлению системы уравнений с 3 неизвестными(и всегда эти уравнения будут решаться в целых числах) и подбору подходящих значений повторяющейся переменной, в зависимости от условия задачи.

Задачи для самостоятельного решения

1. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (30, 21)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (3, 5)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (1, -43)
КОНЕЦ
```

Найдите наибольшее значение k при котором Клон переместится в точку (-20, 38).

2. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (15, -13)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (15, 20)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (45, -31)
КОНЕЦ
```

Найдите наибольшее значение k при котором Клон переместится в точку (27, 22).

3. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (-15, 3)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (3, 10)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (-39, 15)
КОНЕЦ
```

Найдите наибольшее значение k при котором Клон переместится в точку (-10, -10).

4. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (39, -19)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (2, 1)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (9, -17)
КОНЕЦ
```

Найдите наибольшее значение k при котором Клон переместится в начало координат.

5. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (16, -41)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (4, 8)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (65, -13)
КОНЕЦ
```

Найдите наименьшее значение k(большее единицы) при котором Клон переместится в начало координат.

6. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (10, 19)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (3, -17)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (29, 7)
КОНЕЦ
```

Найдите значение k, при котором Клон вернется в исходное положение.

7. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (-44, 21)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (-23, 12)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (-34, 18)
```

```
КОНЕЦ
```

Сколько существует значений k (больших 1), при которых Клон вернется в исходное положение.

8. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (34, 53)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (-9, -2)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (14, 11)
КОНЕЦ
```

Сколько существует значений k (больших 1), при которых Клон вернется в исходное положение.

9. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (64, -23)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
   сместиться на (21, -9)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (32, -49)
КОНЕЦ
```

Сколько существует значений k (больших 1), при которых Клон вернется в исходное положение.

10. Клону-Чертежнику был дан для исполнения следующий алгоритм:

```
НАЧАЛО
сместиться на (-41, -16)
ПОВТОРИ k РАЗ
   сместиться на (v, w)
```

```
   сместиться на (16, 7)
КОНЕЦ ПОВТОРИ
сместиться на (-19, -56)
КОНЕЦ
```

Сколько существует значений k (больших 1), при которых Клон вернется в исходное положение.

Прототип Редактор

Пример задания

Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в которых v и w обозначают последовательности цифр:

А) заменить (v, w). Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение последовательности v на последовательность w. Например, выполнение команды заменить $(111, 27)$ преобразует строку 05111150 в строку 0527150. Если в строке нет вхождений последовательности v, то выполнение команды заменить (v, w) не меняет эту строку.

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

Цикл

```
ПОКА условие
   Последовательность команд
КОНЕЦ ПОКА
```

Выполняется, пока условие истинно.

В конструкции:

```
ЕСЛИ условие
   ТО команда1
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

Выполняется команда1 (если условие истинно).

В конструкции:

```
ЕСЛИ условие
   ТО команда1
ИНАЧЕ команда2
КОНЕЦ ЕСЛИ
```

Выполняется команда1 (если условие истинно) или команда2 (если условие ложно).

Какова минимальная сумма цифр в строке, которая получится при применении приведённой ниже программы к строке, состоящей из 9 цифр 0 и 12 цифр 4 в случайном порядке?

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (404) ИЛИ нашлось (202)
   ЕСЛИ нашлось (202)
      ТО заменить (202, 1)
   ИНАЧЕ заменить (404, 2)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Самое часто встречаемое задание. Для его решения нам также необходимо проанализировать предложенную программу:

· Программа редактирует строку из цифр, в примере - из рандомно расположенных нулей и четверок.

· Процесс решения очень сильно зависит от условия и входных данных, например, в задаче из примера нам нужно "избавиться"от как можно большего количества чисел, чтобы получить наименьшую сумму - значит все что он нас требуется это расставить цифры в порядке, который нас удовлетворяет и проделать действия вручную. Но с заданием очень часто возникают трудности связанные с объемом входных данных: вместо 12 цифр могут поставить и все 100. Тогда нам необходимо проследить в расположении некоторую закономерность, расставить первые 10–15 цифр вручную, а далее использовать ее при подсчете.

· Если нам необходимо выяснить результат обработки строк мы должны проделать вручную действия программы хотя бы первые 20 цифр, чтобы понять закономерность и после вычислить значение даже при больших входных данных. Например если программа имеет такое условие

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 92 идущих подряд цифр 7?

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (777777)
   ЕСЛИ нашлось (444)
        ТО заменить (444,7)
   ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (777)
        ТО заменить (777,4)
КОНЕЦ ПОКА
```

```
КОНЕЦ
```

В данном алгоритме программа меняет четвёрки на семёрки, а их обратно на четвёрки, притом на три семёрки или четвёрки приходится одна четвёрка или семёрка после замены соответственно. Проделав несколько итераций цикла ПОКА ручками, можно отследить некоторую закономерность, притом циклическую.

А именно - если у нас есть 9 семёрок, то каждая тройка из них сначала поменяется на четвёрку, а потом эти три четвёрки поменяются на одну семёрку: $\underbrace{\underbrace{777}_{4}\ \underbrace{777}_{4}\ \underbrace{777}_{4}}_{7}$ Значит из каждых 9 семерок вычитается 8. Всего цифр у нас 92, нам нужно узнать сколько может вычесть 8 семерок раз программа, и оставить последний цикл для ручного прохода по строке: $92 : 8 = 11,5$ всего можно вычесть 11 раз, вычтем 10 раз и проделаем остальное вручную, получаем 12 цифр 7

$$\underbrace{777}_{4}\ \underbrace{777}_{4}\ \underbrace{777}_{4}\ 777$$

Выполнение программы прекратиться как только замениться третья тройка семерок и останется всего одна, так как есть условие ПОКА нашлось(777777). Таким образом мы получим строку 444777, которая и является ответом на задание.

Задачи для самостоятельного решения

1.Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (555555)
   ЕСЛИ нашлось (111)
      ТО заменить (111,5)
   ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (555)
      ТО заменить (555,1)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится у Клона после выполнения программы к строке, состоящей из 34 идущих подряд цифр 5?

2.Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (9999)
   ЕСЛИ нашлось (222)
```

```
      ТО заменить (222,9)
   ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (999)
      ТО заменить (999,2)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится у Клона после выполнения программы к строке, состоящей из 34 идущих подряд цифр 9?

3.Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (333) или нашлось(222)
   ЕСЛИ нашлось (22)
      ТО заменить (22,3)
   ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (33)
      ТО заменить (33,2)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится у Клона после выполнения программы к строке, состоящей из 78 идущих подряд цифр 3?

4.Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (88888) или нашлось (33333)
   ЕСЛИ нашлось (888)
      ТО заменить (888,3)
   ИНАЧЕ ЕСЛИ нашлось (333)
      ТО заменить (333,8)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится у Клона после выполнения программы к строке, состоящей из 111 идущих подряд цифр 3?

5.Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (>3) ИЛИ нашлось (>6) ИЛИ нашлось (>9)
   ЕСЛИ нашлось (>3)
```

```
      ТО заменить (>3, 3>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>6)
      ТО заменить (>6, 1>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>9)
      ТО заменить (>9, 2>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 15 цифр 3, 10 цифр 6 и 4 цифры 9, расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения Клоном программы.

6. Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (>2) ИЛИ нашлось (>5) ИЛИ нашлось (>8)
   ЕСЛИ нашлось (>2)
      ТО заменить (>2, 44>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>5)
      ТО заменить (>5, 333>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>8)
      ТО заменить (>8, 9>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 30 цифр 2, 43 цифр 5 и 27 цифр 8, расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения Клоном программы.

7. Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
```

```
ПОКА нашлось (>1) ИЛИ нашлось (>3) ИЛИ нашлось (>5)
   ЕСЛИ нашлось (>1)
      ТО заменить (>1, 11>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>3)
      ТО заменить (>3, 111>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
   ЕСЛИ нашлось (>5)
      ТО заменить (>5, 221>)
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

На вход приведённой ниже программе поступает строка, начинающаяся с символа «>», а затем содержащая 54 цифры 1, 29 цифр 3 и 64 цифры 5, расположенных в произвольном порядке. Определите сумму числовых значений цифр строки, получившейся в результате выполнения Клоном программы.

8. Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (808) ИЛИ нашлось (303)
   ЕСЛИ нашлось (303)
      ТО заменить (303, 8)
   ИНАЧЕ заменить (808, 3)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какова минимальная сумма цифр в строке, которая получится при применении приведённой ниже программы к строке, состоящей из 75 цифр 0 и 100 цифр 3 в случайном порядке?

9. Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (404) ИЛИ нашлось (505)
   ЕСЛИ нашлось (404)
      ТО заменить (404, 5)
   ИНАЧЕ заменить (505, 4)
```

```
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какова минимальная сумма цифр в строке, которая получится при применении приведённой ниже программы к строке, состоящей из 105 цифр 0 и 140 цифр 4 в случайном порядке?

10. Клону-Редактору был дан следующий алгоритм для исполнения:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (606) ИЛИ нашлось (303)
   ЕСЛИ нашлось (606)
      ТО заменить (606, 3)
   ИНАЧЕ заменить (303, 6)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

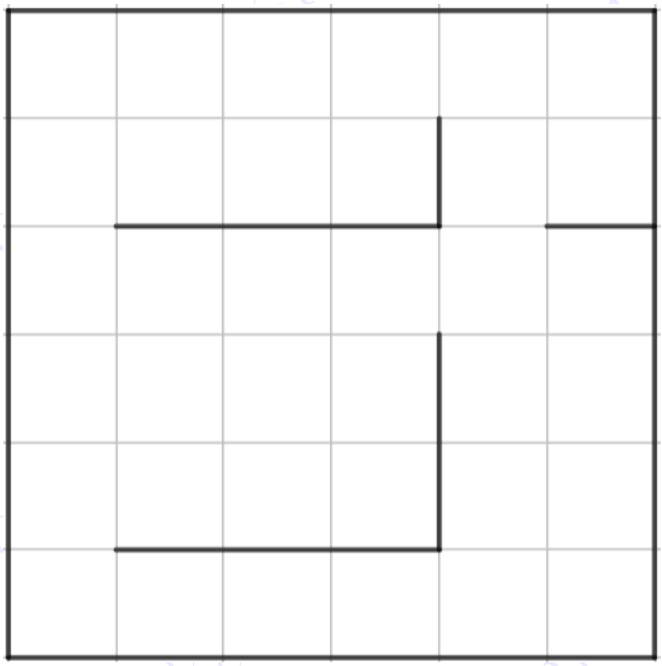
Какова минимальная сумма цифр в строке, которая получится при применении приведённой ниже программы к строке, состоящей из 32 цифры 6 и 24 цифр 0 в случайном порядке?

Прототип Робот

Редкий, но легкий прототип. Все что от вас требуется в этом задании–определить как двигается существо в "лабиринте".

Пример задания

Система команд Клона АР, который катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



вверх

вниз

влево

вправо

При выполнении любой из этих команд РОБОТ перемещается на одну клетку соответственно (по отношению к наблюдателю): вверх ↑, вниз ↓, влево ←, вправо →. Четыре команды (сверху свободно, снизу свободно, слева свободно, справа свободно) проверяют истинность условия отсутствия стены у каждой стороны той клетки, где находится Клон (также по отношению к наблюдателю):

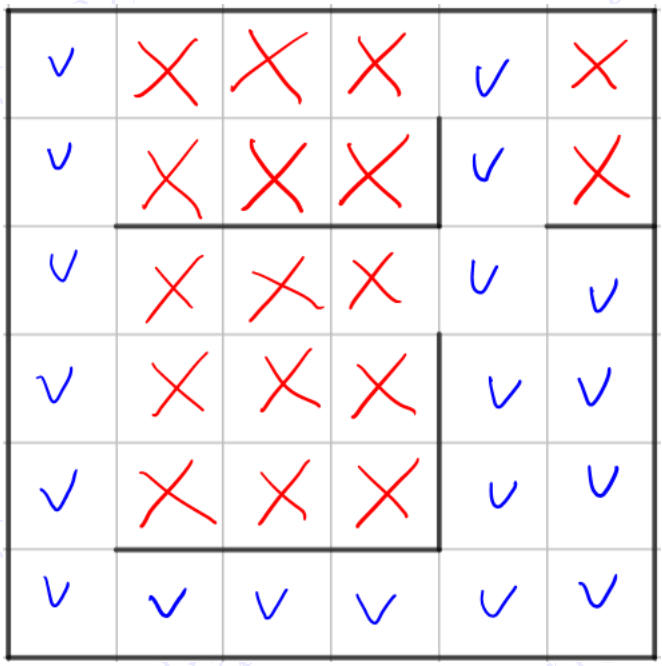
```
Цикл
   ПОКА < условие >
      последовательность команд
   КОНЕЦ ПОКА
выполняется, пока условие истинно.

В конструкции
   ЕСЛИ < условие >
```

```
    ТО команда1
  ИНАЧЕ команда2
  КОНЕЦ ЕСЛИ
    выполняется команда1
    (если условие истинно) или команда2
    (если условие ложно)
```

Если Клон 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, Клон уцелеет и остановится в нижней правой клетке?

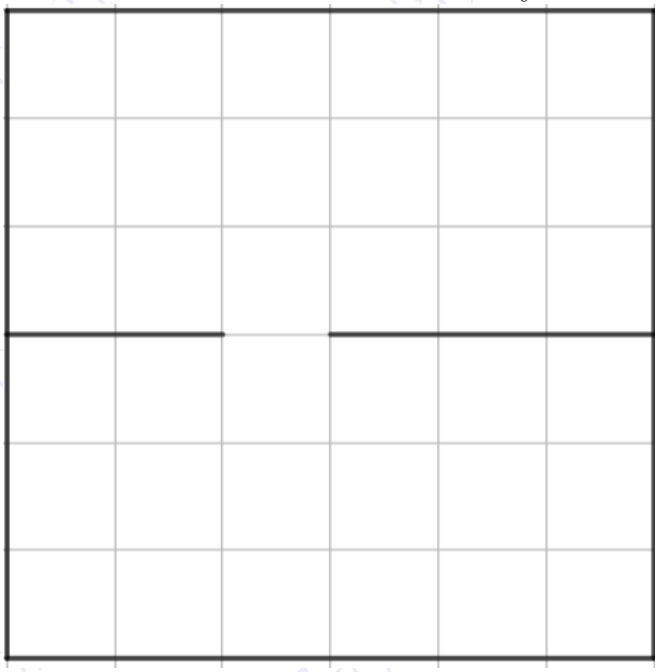
```
НАЧАЛО
ПОКА<справа свободно ИЛИ снизу свободно >
  ПОКА < внизу свободно>
    вниз
  КОНЕЦ ПОКА
  ЕСЛИ < справа свободно  >
    вправо
  ИНАЧЕ
    вниз
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены справа, если она есть - он едет вниз (и разбивается), если же нет - то двигается вправо. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 19 "безопасных"клеток.



Задачи для самостоятельного решения

1. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:

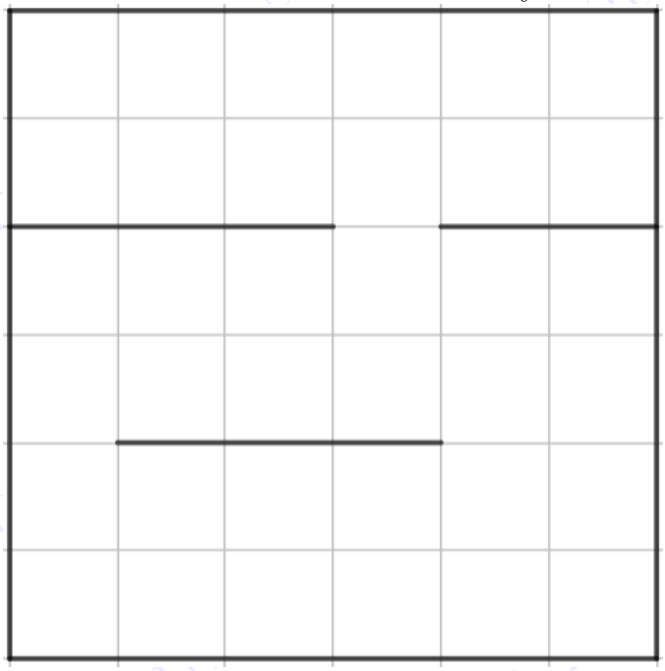


Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней левой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<слева свободно ИЛИ снизу свободно >
  ПОКА < снизу свободно>
     вниз
  КОНЕЦ ПОКА
```

```
   ЕСЛИ < слева свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

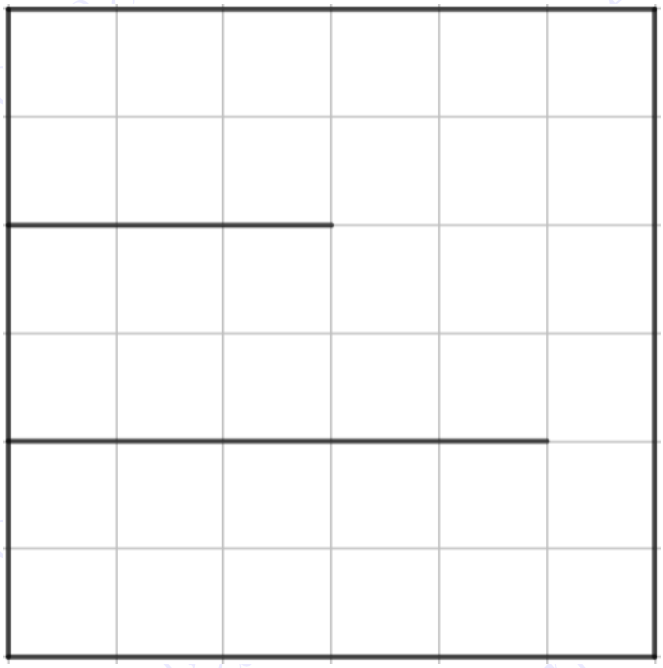
2. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней правой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<справа свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < снизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < справа свободно  >
      вправо
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

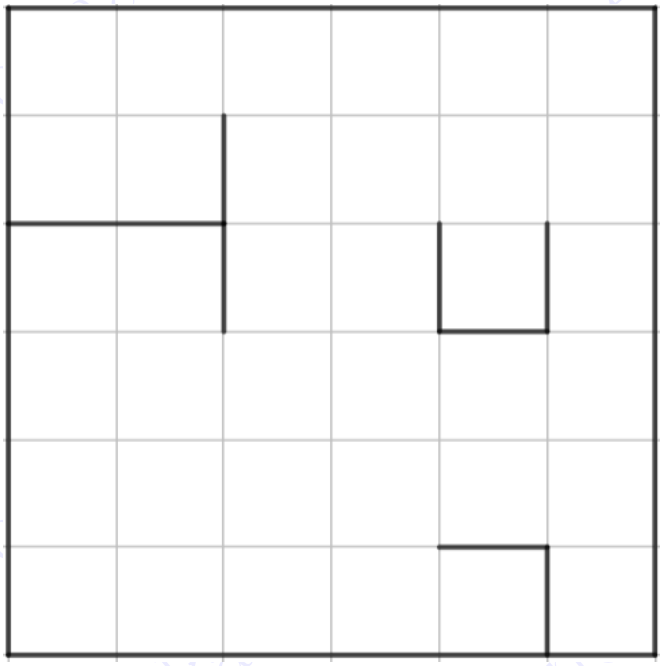
3. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней левой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<слева свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < слева свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

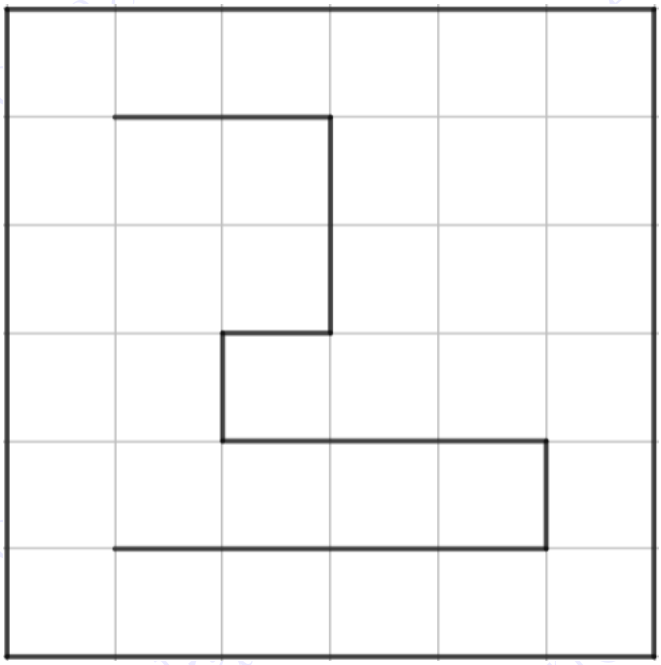
4. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней правой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<справа свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < справа свободно  >
      вправо
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

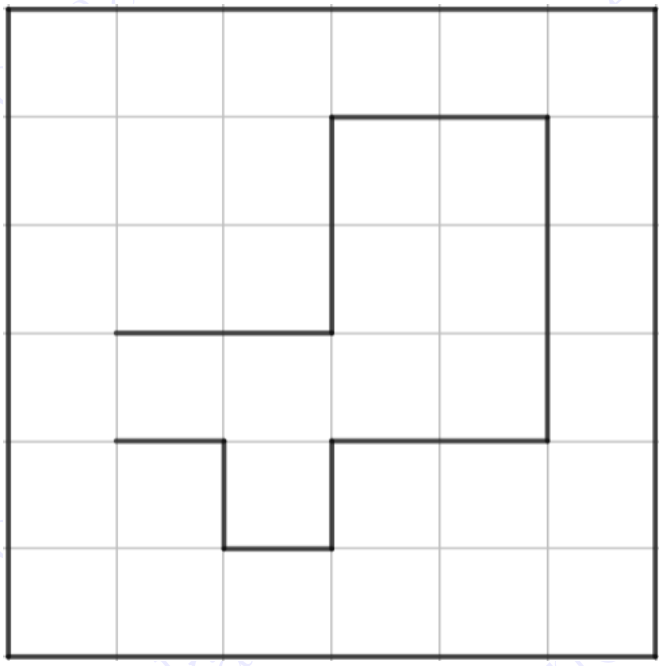
5. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней правой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<справа справа ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < справа свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

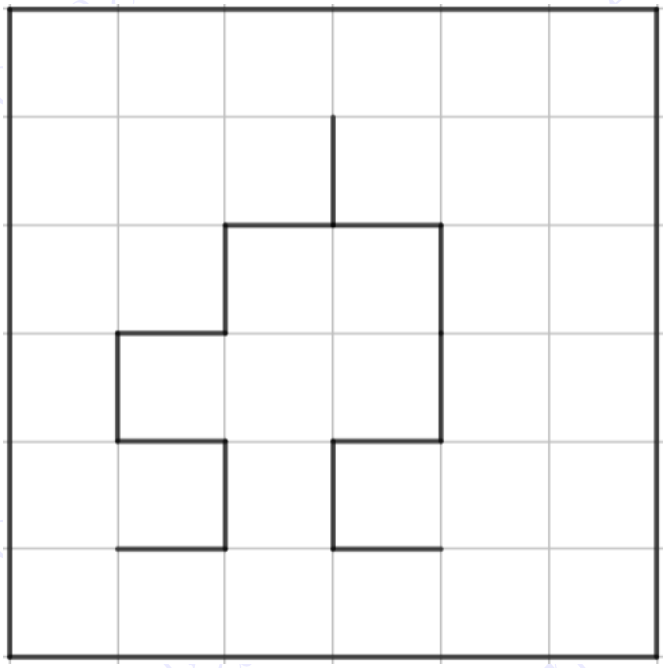
6. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней левой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<слева свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < слева свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

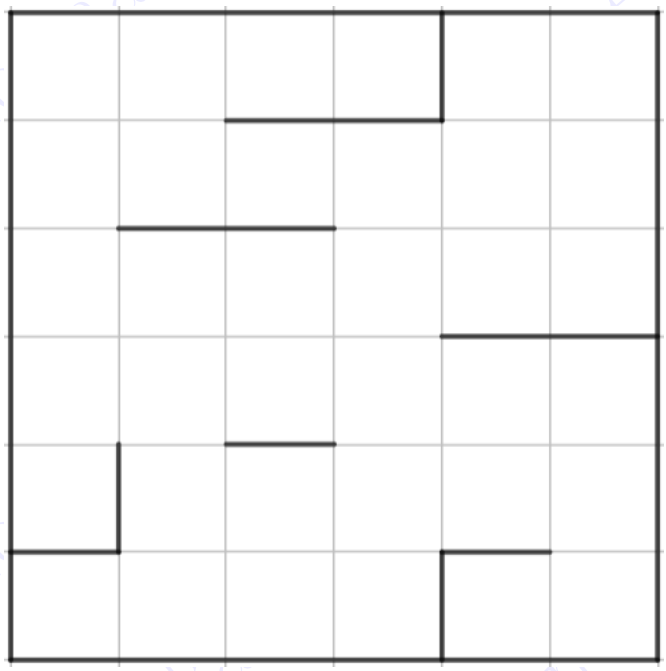
7. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней левой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<слева свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < слева свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

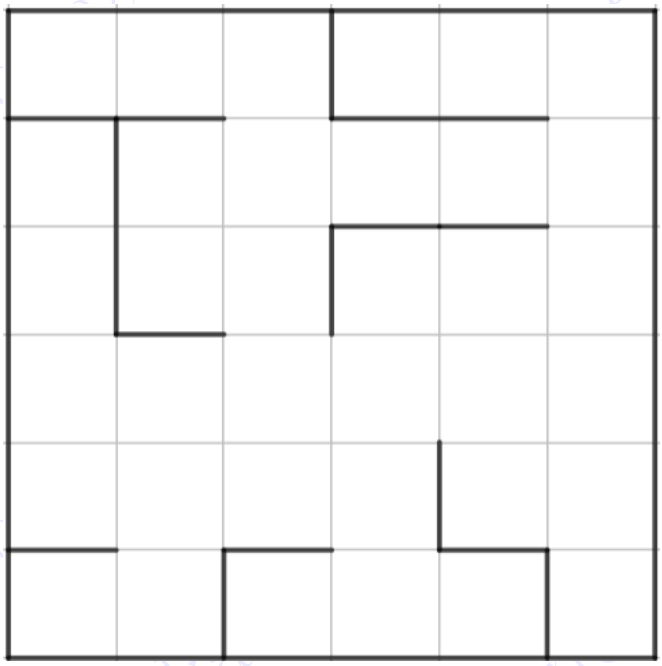
8. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней левой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<слева свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < слева свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

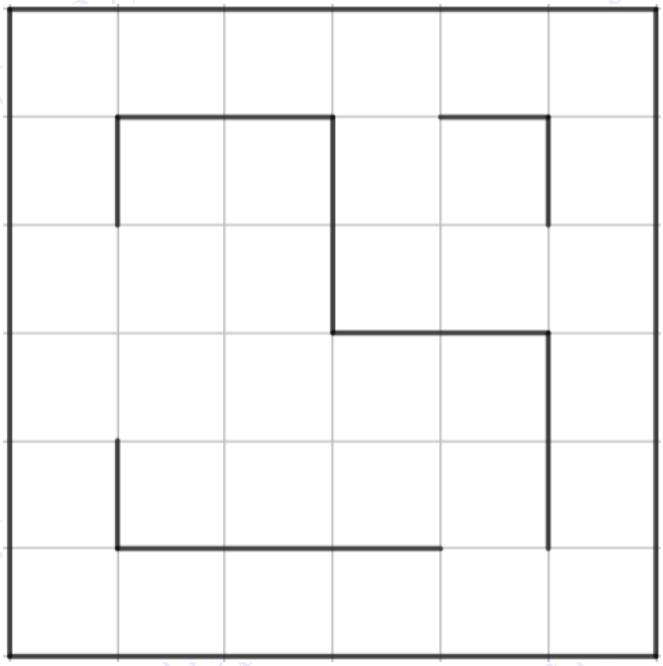
9. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в нижней правой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<справа свободно ИЛИ снизу свободно >
   ПОКА < внизу свободно>
      вниз
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < справа свободно  >
      влево
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

10. Клон АР катается на Бип-Буп машине по лабиринту:



Сколько клеток лабиринта соответствуют требованию, что, начав движение в ней и выполнив предложенную программу, Клон уцелеет и остановится в верхней правой клетке?

```
НАЧАЛО
ПОКА<справа свободно ИЛИ сверху свободно >
   ПОКА < сверху свободно>
      вверх
   КОНЕЦ ПОКА
   ЕСЛИ < справа свободно  >
      вправо
   КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Информатика. 12 задание. Методичка. Решения

Прототип Чертежник

1.

Ответ: 17

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:
  $30 + k(v + 3) + 1 = -20$ Для x
  $21 + k(w + 5) - 43 = 38$ Для y
- Упростим их, пусть $a = v + 3,\ b = w + 5$:
  $ka = -51$ Для x
  $kb = 102$ Для y
- Заметим, что и 51 и 102 имеют 2 общих делителя: 17 и 3. Значит k может быть либо 3 либо 17. Нам необходимо найти наибольшее значение k. Ответ 17.

2.

Ответ: 33

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:
  $15 + k(v + 15) + 45 = 27$ Для x
  $-13 + k(w + 20) - 31 = 22$ Для y
- Упростим их, пусть $a = v + 15,\ b = w + 20$:
  $ka = -33$ Для x
  $kb = 66$ Для y
- Заметим, что и 33 и 66 имеют 3 общих делителя: 33, 11 и 3. Значит k может быть либо 3, либо 11, либо 33. Нам необходимо найти наибольшее значение k. Ответ 33.

3.

Ответ: 4

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:
  $-15 + k(v + 3) - 39 = -10$ Для x
  $3 + k(w + 10) + 15 = -10$ Для y
- Упростим их, пусть a=v+3 b=w+10:
  $ka = 44$ Для x

$kb = -28$ Для y

- Заметим, что и 44 и 28 имеют 2 общих делителя: 4 и 2. Значит k может быть либо 4, либо 2. Нам необходимо найти наибольшее значение k. Ответ 4.

4.

Ответ: 12

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $39 + k(v + 2) + 9 = 0$ Для x

  $-19 + k(w + 1) - 17 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v + 2,\ b = w + 1$:

  $ka = -48$ Для x

  $kb = 36$ Для y

- Заметим, что и 48 и 36 имеют 4 общих делителя: 12, 6, 4, 3 и 2. Значит k может быть либо 12, либо 6, либо 4, либо 3, либо 2. Нам необходимо найти наибольшее значение k. Ответ 12.

5.

Ответ: 3

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $16 + k(v + 4) + 65 = 0$ Для x

  $-41 + k(w + 8) - 13 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v + 4,\ b = w + 8$:

  $ka = -81$ Для x

  $kb = 54$ Для y

- Заметим, что и 81 и 54 имеют 3 общих делителя: 27, 9 и 3. Значит k может быть либо 27, либо 9, либо 3. Нам необходимо найти наименьшее значение k. Ответ 3.

6.

Ответ: 13

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $10 + k(v + 3) + 29 = 0$ Для x

  $19 + k(w - 17) + 7 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v + 3,\ b = w - 17$:

  $ka = -39$ Для x

$kb = -26$ Для y

- Заметим, что и 39 и 26 имеют только один общий делитель – 13. Значит k может быть только 13 — Ответ 13.

7.

Ответ: 3

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $44 + k(v - 23) + 34 = 0$ Для x

  $21 + k(w + 12) + 18 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v - 23,\ b = w + 12$:

  $ka = -78$ Для x

  $kb = -39$ Для y

- Заметим, что и 78 и 39 имеют 3 общих делителя: 39, 13 и 3. Значит ответ 3.

8.

Ответ: 4

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $34 + k(v - 9) + 14 = 0$ Для x

  $53 + k(w - 2) + 11 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v - 9,\ b = w - 2$:

  $ka = -48$ Для x

  $kb = -64$ Для y

- Заметим, что и 48 и 64 имеют 4 общих делителя: 16, 8, 4 и 2. Значит ответ 4.

9.

Ответ: 7

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $64 + k(v + 21) + 32 = 0$ Для x

  $-23 + k(w - 9) - 49 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть a=v+21 b=w-9:

  $ka = -96$ Для x

  $kb = 72$ Для y

- Заметим, что и 96 и 72 имеют 7 общих делителей: 24, 12, 8, 6, 4, 3 и 2. Значит ответ 7.

10.

Ответ: 5

Решение:

- Составим систему уравнений для данного алгоритма:

  $-41 + k(v + 16) - 19 = 0$ Для x

  $-16 + k(w + 7) - 56 = 0$ Для y

- Упростим их, пусть $a = v + 16,\ b = w + 7$:

  $ka = -60$ Для x

  $kb = -72$ Для y

- Заметим, что и 60 и 72 имеют 5 общих делителей: 12, 6, 4,3 и 2. Значит ответ 5.

Прототип Редактор

1.

Ответ: 115555

Решение: Пройдем по строчке пару раз вручную:

$$\underbrace{\underbrace{555}_{1}\ \underbrace{555}_{1}\ \underbrace{555}_{1}}_{5}$$

Заметим что каждые 9 пятерок превращаются в одну, то есть за проход из 9 вычитаются 8 пятерок. Всего из данного количества пятерок вычесть можно $34 : 9 = 3$ (остаток 7) раза. Получаем 10 пятерок. Далее проделаем действия алгоритма вручную:

$$\underbrace{555}_{1}\ \underbrace{555}_{1}5555$$

После второй замены алгоритм прекращает работу, так как перестает выполняться условие в цикле ПОКА– остается всего 4 пятерки. Получаем 115555

2.

Ответ: 2229

Решение: Пройдем по строчке пару раз вручную:

$$\underbrace{\underbrace{999}_{2}\ \underbrace{999}_{2}\ \underbrace{999}_{2}}_{9}$$

Заметим что каждые 9 девяток превращаются в одну, то есть за проход из 9 вычитаются 8 девяток. Всего из данного количества девяток вычесть можно $34 : 9 = 3$ (остаток 7) раза. Получаем 10 девяток. Далее проделаем действия алгоритма вручную:

$$\underbrace{999}_{2}\ \underbrace{999}_{2}\ \underbrace{999}_{2}\ \underbrace{999}_{2}9$$

После третей замены алгоритм прекращает работу, так как перестает выполняться условие в цикле ПОКА– остается всего 1 девятка. Получаем 2229

3.

Ответ: 2233

Решение: Пройдем по строчке пару раз вручную:

$$\underbrace{\underbrace{33}_{2}\ \underbrace{33}_{2}}_{3}$$

Заметим что каждые 4 тройки превращаются в одну, то есть за проход из 4 вычитаются 3 тройки. Всего из данного количества троек вычесть можно $78 :$

$4 = 19$ (остаток 2) раза. Получаем 21 тройку.Так как троек у нас все еще много проделываем все действия еще раз, можно вычесть еще $21 : 4 = 5$ (остаток 1) раз, остается 6 троек Далее проделаем действия алгоритма вручную:

$$\underbrace{33}_{2}\underbrace{33}_{2}33$$

После второй замены алгоритм прекращает работу, так как перестает выполняться условие в цикле ПОКА– остается всего 2 тройки. Получаем 2233

4.

Ответ: 83333

Решение: Пройдем по строчке пару раз вручную:

$$\underbrace{\underbrace{333}_{8}\underbrace{333}_{8}\underbrace{333}_{8}}_{3}$$

Заметим что каждые 9 троек превращаются в одну, то есть за проход из 9 вычитаются 8 троек. Всего из данного количества троек вычесть можно $111 : 9 = 12$ (остаток 3) раза. Получаем 15 троек. Далее проделаем действия алгоритма вручную:

$$\underbrace{\underbrace{333}_{8}\underbrace{333}_{8}\underbrace{333}_{8}}_{3}333\,333$$

После замены первых трёх троек из 7 оставшихся алгоритм прекращает работу, так как перестает выполняться условие ПОКА – не нашлось 6 троек. Получаем 83333

5.

Ответ: 63

Решение: Заметим, что все что делает программа - это перебрасывает числа через знак $>$ и немного изменяет их при этом: 3 без изменений на тройку, 6 на 1, 9 на 2. Поэтому для решения задачи нам не нужно проделывать действия вручную, можно просто сложить полученные числа, ведь от порядка результат не изменится. У нас было 15 цифр 3, в сумме $3 \cdot 15 = 45$. 10 цифр 6, которые превратились в 10 единиц, в сумме 10. И 4 цифры 9, которые превратились в двойки при переносе $4 * 2 = 8$. Суммарно получаем $45 + 10 + 8 = 63$

6. Ответ: 870

Решение: Заметим, что все что делает программа - это перебрасывает числа через знак $>$ и немного изменяет их при этом: 2 на 44(в сумме 8), 5 на 333(в сумме 9), 8 на 9. Поэтому для решения задачи нам не нужно проделывать действия

вручную, можно просто сложить полученные числа, ведь от порядка результат не изменится. У нас было 30 цифр 2, которые превратились в 30 ‘44’ , в сумме $8 \cdot 30 = 240$. 43 цифры 5, которые превратились в 43 ‘333’, в сумме $43 \cdot 9 = 387$. И 27 цифры 8, которые превратились в девятки при переносе $27 * 9 = 243$. Суммарно получаем $240 + 387 + 243 = 870$

7.

Ответ: 515

Решение: Заметим, что все что делает программа - это перебрасывает числа через знак $>$ и немного изменяет их при этом: 1 на 11(в сумме 2), 3 на 111(в сумме 3), 5 на 221(в сумме 5). Поэтому для решения задачи нам не нужно проделывать действия вручную, можно просто сложить полученные числа, ведь от порядка результат не изменится. У нас было 54 цифры 1, которые превратились в 54 ‘11’, в сумме $54 \cdot 2 = 108$. 29 цифр 3, которые перешли через знак с таким же значением $29 * 3 = 87$. И 64 цифры 5, которые тоже сохранили свое числовое значение при переносе $64 * 5 = 320$. Суммарно получаем $108 + 87 + 320 = 515$

8.

Ответ: 75

Решение: Нам нужно "избавиться"от как можно большего количества чисел, чтобы получить наименьшую сумму. Чтобы добиться такого нужно расставить числа так, чтобы повторялась конструкция 3030303, тогда:

$$\underbrace{\underbrace{303}_{8}\,0\,\underbrace{303}_{8}}_{3}$$

Всего таких конструкций можно уместить 25(Для того, чтобы узнать это достаточно поделить общее количество самой часто встречаемой цифры в конструкции на количество этой цифры в полученной конструкции $100 : 4 = 25$). Значит Клон заменит все эти цифры и мы 25 раз получим число 3, следовательно минимальная сумма будет $25 \cdot 3 = 75$

9.

Ответ: 140

Решение: Нам нужно "избавиться"от как можно большего количества чисел, чтобы получить наименьшую сумму. Чтобы добиться такого нужно расставить числа так, чтобы повторялась конструкция 4040404, тогда:

$$\underbrace{\underbrace{404}_{5}\,0\,\underbrace{404}_{5}}_{4}$$

Всего таких конструкций можно уместить 35(Для того, чтобы узнать это достаточно поделить общее количество самой часто встречаемой цифры в конструкции на количество этой цифры в полученной конструкции $140 : 4 = 35$). Значит Клон заменит все эти цифры и мы 35 раз получим число 4, следовательно минимальная сумма будет $35 \cdot 4 = 140$

10.

Ответ: 48

Решение:

Нам нужно "избавиться"от как можно большего количества чисел, чтобы получить наименьшую сумму. Чтобы добиться такого нужно расставить числа так, чтобы повторялась конструкция 6060606, тогда:

$$\underbrace{\underbrace{606}_{3}\,0\,\underbrace{606}_{3}}_{6}$$

Всего таких конструкций можно уместить 8(Для того, чтобы узнать это достаточно поделить общее количество самой часто встречаемой цифры в конструкции на количество этой цифры в полученной конструкции $32 : 4 = 8$). Значит Клон заменит все эти цифры и мы 8 раз получим число 6, следовательно минимальная сумма будет $6 \cdot 8 = 48$

Прототип Робот

1.

Ответ: 30

Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены слева, при ее отсутствии он двигается влево. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и слева и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 30 "безопасных"клеток.

2.

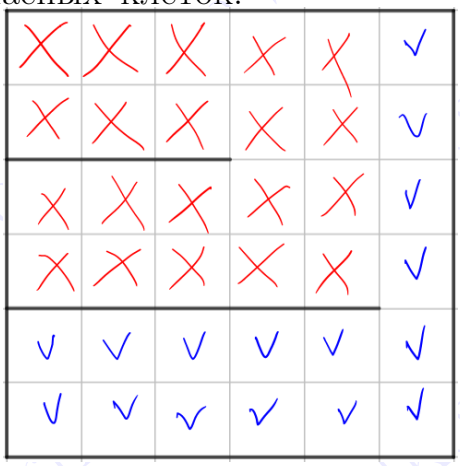
Ответ: 32

Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены справа, при ее отсутствии он двигается справа. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 32 "безопасные"клетки.

3.

Ответ: 16

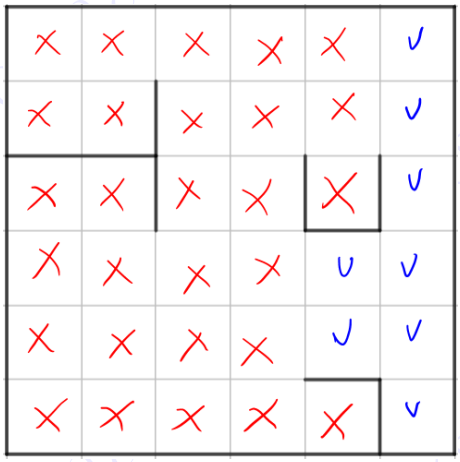
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены слева, при ее отсутствии он двигается влево. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и слева и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 16 "безопасных"клеток.



4.

Ответ: 8

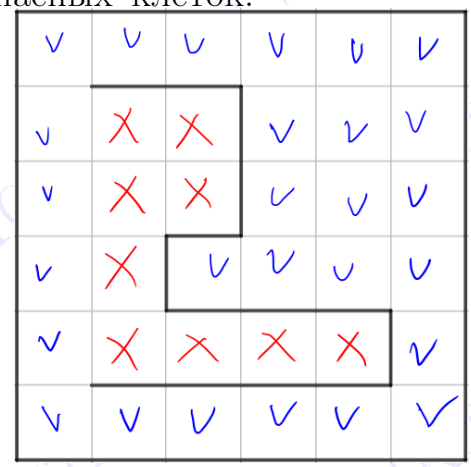
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены справа, при ее отсутствии он двигается справа. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 8 "безопасных"клеток.



5.

Ответ: 27

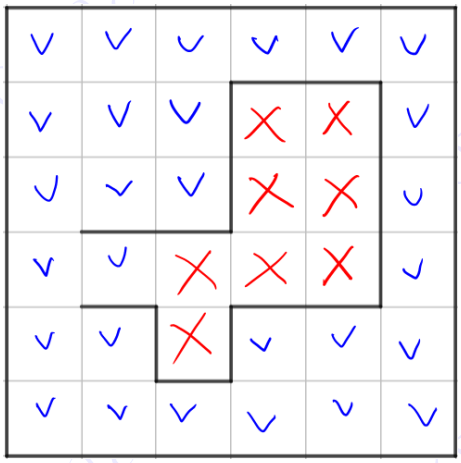
Решение:Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены справа, при ее отсутствии он двигается справа. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 27 "безопасных"клеток.



6.

Ответ: 28

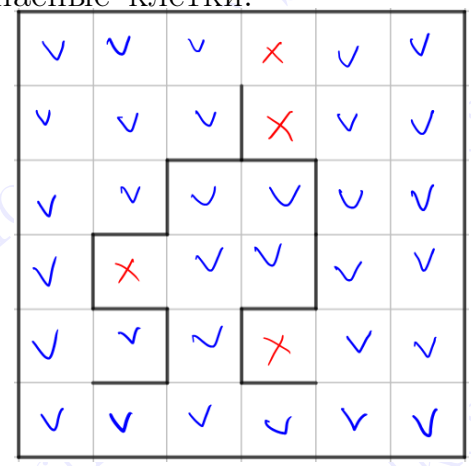
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены слева, при ее отсутствии он двигается влево. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и слева и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 28 "безопасных"клеток.



7.

Ответ: 32

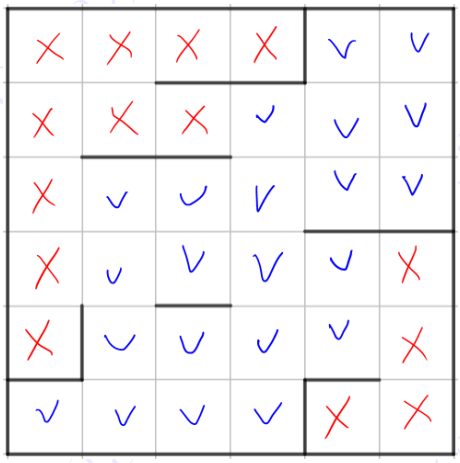
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены слева, при ее отсутствии он двигается влево. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и слева и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 32 "безопасные"клетки.



8.

Ответ: 22

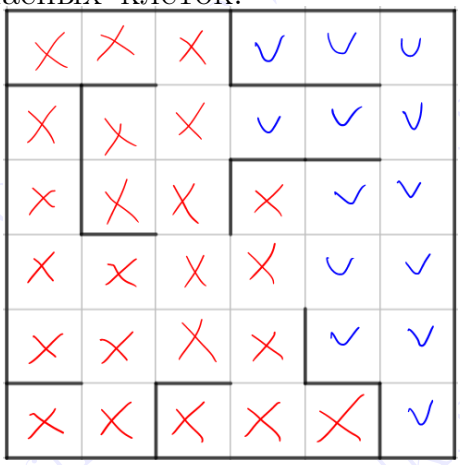
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены слева, при ее отсутствии он двигается влево. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и слева и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 22 "безопасные"клетки.



9.

Ответ: 13

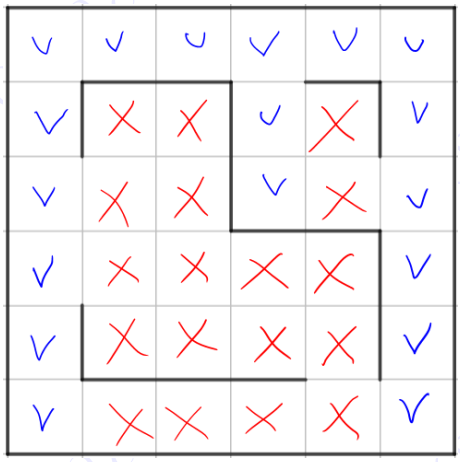
Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вниз, а потом проверяет наличие стены справа, при ее отсутствии он двигается вправо. А дальше снова идет вниз при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и снизу стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 13 "безопасных"клеток.



10.

Ответ: 18

Решение: Клон на Бип-Буп машине всегда едет до упора вверх, а потом проверяет наличие стены справа, при ее отсутствии он двигается вправо. А дальше снова идет вверх при возможности. Нам нужно найти клетки, из которых Клон сможет дойти до конца, значит нельзя допускать чтобы клон попал в ситуацию когда и справа и сверху стены. Отметим нужные нам клетки синими галочками, а то из которых Клон не дойдет красными крестиками. Всего получаем 18 "безопасных"клеток.



informatika.shkolkovo.net