

Решение задания 12 «Выполнение алгоритмов для исполнителя» ЕГЭ-2021 по информатике с помощью программы на PascalABC.Net (версия 3.8)

Для решения задания 12 по теме «Выполнение алгоритмов для исполнителя Редактор» можно использовать математический способ решения, а также написать программу на одном из языков программирования – Python, PascalABC.Net, Си++ или других.

Рассмотрим несколько примеров, размещенных на сайте К.Ю.Полякова (<https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>). К ним будет предложено решение с помощью программы на PascalABC.Net (версия 3.8) с использованием функций:

<code>s.Contains(s: string): boolean</code>	текущая строка содержит s
<code>s.Replace(s1,s2: string): string</code>	строка, полученная из исходной строки заменой всех вхождений подстроки s1 на строку s2
<code>s.CountOf('1')</code>	счет в строке s вхождений указанного символа ('1')
<code>s.Remove(from,len: integer): string</code>	строка, полученная из исходной строки удалением len символов с позиции from
<code>s[i]</code>	Индексное свойство. Возвращает или позволяет изменить i-тый символ строки s. Строки в PascalABC.NET индексируются от 1.

Р-13. 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.

Решение (теоретическое):

- чтобы понять принцип работы алгоритма, сначала рассмотрим строку из 10 цифр 8:
8888888888
- поскольку цепочки **2222** пока нет, сначала заменяем **8888** на **22**:
22888888
- цепочки **2222** снова нет, поэтому опять заменяем **8888** на **22**:
222288
- теперь появилась цепочка **2222**, которая согласно алгоритму заменяется на **88**:
8888
- таким образом, в результате трёх замен цепочка восьмёрок укоротилась на 6 цифр
- посчитаем, сколько раз так можно сделать: $70 : 6 = 11, (6)$ – округляем вниз до 11
- после 11 таких укорачиваний удалено 66 цифр 8, осталось всего 4, которые заменяются на 22

Ответ: 22.

Программа на языке PascalABC.NET 3.8 :

```
var s: string;
begin
s:= '8' * 70; { записываем в строковую переменную s 70 цифр 8 }
while (s.contains('2222')) or (s.contains('8888')) do
begin
if (s.contains('2222')) { операция нашлось (2222) }
then s := s.replace('2222', '88', 1) { операция заменить (2222, 88) }
else s := s.replace('888', '22', 1); { третий аргумент 1 – это количество замен, }
end; { которые нужно выполнить }
writeln(s);
end.
```

P-09. 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 .

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 при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)
    ЕСЛИ нашлось (222)
        ТО заменить (222, 8)
        ИНАЧЕ заменить (888, 2)
    КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 68 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

Решение:

- 1) из программы видим, что Редактор что-то делает только тогда, когда в строке есть цепочка 222 или цепочка 888; то есть, если ни одной из этих цепочек нет, программа останавливается
- 2) если в строке есть 222, то, в первую очередь, именно эта цепочка меняется (на 8)
- 3) если в строке нет цепочки 222, но есть 888, то цепочка 888 меняется на 2
- 4) попробуем формально выполнить первые шаги алгоритма для цепочки цифр 8
- 5) сначала первые 888 меняются на 2, получается: 2 [65 цифр 8]
- 6) дальше так же меняем следующие две тройки из цифр 8: 222 [59 цифр 8]
- 7) теперь (внимание!) у нас появилась цепочка 222, поэтому в соответствии с алгоритмом она сразу будет заменена на 8, получаем : [60 цифр 8]
- 8) таким образом, за первые 4 шага работы цикла мы заменили 9 восьмерок на 1 или, что то же самое, удалили 8 восьмерок
- 9) очевидно, что следующие 4 шага удалят ещё 8 восьмерок и т.д.
- 10) сколько раз мы сможем это сделать? видимо, 8 раз, после этого останется $68 - 8 \cdot 8 = 4$ восьмерки
- 11) итак, в цепочке 8888 на последнем шаге заменяем 888 на 2 и получаем 28

Ответ: 28.

Решение на PascalABC.NET (полная программа с использованием функций Contains и Replace):

```
var s: string;
begin
    s:= '8' * 68;
    while s.contains('222') or s.contains('888') do
    begin
        if s.contains('222') then
            s := s.replace('222', '8', 1)
        else s := s.replace('888', '2', 1);
    end;
    writeln(s);
end.
```

Р-11. 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 (111)
    заменить (111, 2)
    заменить (22, 1)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке **вида 1...12...2**, состоящей из 44 единиц и 21 двойки? В ответе запишите полученную строку.

Решение:

- 1) рассмотрим, что происходит со строкой во время алгоритма на меньшем примере (8 единиц и 8 двоек):
1111111122222222 → 211111122222222 → 21111112222222
21111112222222 → 221112222222 → 1111222222
- 2) в результате этих шагов мы получили строку, похожую на изначальную, но единиц стало на 4 меньше, а двоек стало на 2 меньше;
- 3) можно сказать, что дальнейшие повторы будут дальше уменьшать число единиц на 4, а двоек на 2
- 4) перенесём это на нашу строку, запишем изменение числа единиц как **44-4 n** , а числа двоек как **21-2 n** , где n – некоторое число повторов действий выше. Если возьмём $n = 10$, то получим 4 единицы и 1 двойку: 11112 → 212
- 5) Ответ: 212

Решение на PascalABC.NET (полная программа с использованием функций Contains и Replace):

```
var s: string;
begin
    s:= '1' * 44+'2'*21;
    while s.contains('111') do
    begin
        s := s.replace('111', '2', 1);
        s := s.replace('22', '1', 1);
    end;
    writeln(s);
end.
```

Ответ: 212

Всероссийский пробник 27-04-2021. № 12. Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки цифр.

A) заменить (v, w)

Эта команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w .

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 при этом не изменяется.

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (21) ИЛИ нашлось (23)

ЕСЛИ нашлось (21)

Т0 заменить (21, 11)

ИНАЧЕ заменить (23, 21)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Определите максимально возможное количество единиц, которое может получиться в результате применения представленного алгоритма к строке, состоящей из 30 цифр 2, 30 цифр 3, 30 цифр 1, идущих в произвольном порядке?

Рассмотрим различный порядок цифр в исходной строке.

1.Порядок: единицы-двойки-тройки

```
var s: string;
```

begin

```
s := '1' * 30 + '2' * 30 + '3' * 30;
```

```
while s.contains('21') or s.contains('23') do
```

begin

```
if s.contains('21') then s := s.replace('21', '11', 1)
```

```
else s := s.replace('23', '21', 1)
```

end;

```
writeln(s);
```

```
writeln (s.CountOf('1'));
```

end.

[illegible]

61

2.Порядок: тройки-единицы-двойки

```
var s: string;
```

begin

```
S := '3' * 30 + '1' * 30 + '2' * 30;
```

```
while s.contains('21') or s.contains('23') do
```

begin

```
if s.contains('21') then s := s.replace('21', '11', 1)
```

```
else s := s.replace('23', '21', 1)
```

end;

```
writeln(s);
```

```
writeln (s.CountOf('1'));
```

end.

Результат: 33333333333333333333333333331111111111111111111111111111222
22222222222222222222222222

30

Рассмотреть разные порядки 1-3-2 , 2-1-3, 2-3-1.

К исходной строке, содержащей более 100 единиц и не содержащей других символов, применили приведённую ниже программу.

НАЧАЛО

```
ПОКА нашлось (111)
    заменить (111, 2)
    заменить (222, 1)
```

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

В результате получилась строка 2. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

Решение на PascalABC.NET

```
var s: string; { строковая переменная s }
x: integer; { количество единиц в исходной строке }
begin
    for x:=100 to 120 do begin
        s:= '1' * x;
        while s.contains('111') do
            begin
                s := s.replace('111', '2', 1);
                s := s.replace('222', '1', 1)
            end;
        writeln(x, ' - ', s);
    end;
end.
```

Результат работы программы

100 - 21	108 - 21
101 - 211	109 - 211
102 - 22	110 - 22
103 - 221	111 - 221
104 - 2211	112 - 2211
105 - 1	113 - 1
106 - 11	114 - 11
<u>107 - 2</u>	115 - 2
	116 - 21
	117 - 211
	118 - 22
	119 - 221
	120 - 2211