

1. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

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).

Какая строка получится в результате применения приведённой ниже программы к строке, состоящей из 85 идущих подряд цифр 9? В ответе запишите полученную строку.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (666) ИЛИ **нашлось** (999)

ЕСЛИ **нашлось** (666)

ТО **заменить** (666, 9)

ИНАЧЕ **заменить** (999, 6)

КОНЕЦ ЕСЛИ

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

2. Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразует 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.

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).

Ниже приведена программа для исполнителя Редактор.

НАЧАЛО

ПОКА **нашлось** (19) ИЛИ **нашлось** (299) ИЛИ **нашлось** (3999)

заменить (19, 2)

заменить (299, 3)

заменить (3999, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

На вход этой программе подаётся строка длины 101, состоящая из цифры 2, за которой следуют 100 идущих подряд цифр 9.

Какая строка получится в результате применения программы к этой строке?

3. 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.

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).

Дана программа для Редактора:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (111)

заменить (111, 2)

заменить (222, 11)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

К исходной строке, содержащей более 60 единиц и не содержащей других символов, применили приведённую выше программу. В результате получилась строка 2211. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

4. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

| Бейсик   | Python   |
|--|--|
| <pre> DECLARE SUB F(n) SUB F(n)   IF n &gt; 2 THEN     PRINT n     F(n - 3)     F(n - 4)   END IF END SUB </pre>           | <pre> def F(n):   if n &gt; 2:     print(n)     F(n - 3)     F(n - 4) </pre>                         |
| Паскаль  | Алгоритмический язык   |
| <pre> procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 2 then begin     writeln(n);     F(n - 3);     F(n - 4)   end end; </pre> | <pre> алг F(цел n) нач   если n &gt; 2 то     вывод n, нс     F(n - 3)     F(n - 4)   все кон </pre> |
| Си   |  |
| <pre> void F(int n) {   if (n &gt; 2) {     cout &lt;&lt; n;     F(n - 3);     F(n - 4);   } } </pre>                      |  |

Чему равна сумма напечатанных на экране чисел при выполнении вызова  $F(10)$ ?

5. Ниже на пяти языках программирования записан рекурсивный алгоритм  $F$ .

| Бейсик   | Python  |
|--|---|
| <pre>SUB F(n)   IF n &gt; 2 THEN     F(n - 2)     PRINT n;     F(n \ 2)   END IF END SUB</pre>                             | <pre>def F(n):   if n &gt; 2:     F(n - 2)     print(n, end="")     F(n // 2)</pre>               |
| Паскаль  | Алгоритмический язык  |
| <pre>procedure F(n: integer); begin   if n &gt; 2 then begin     F(n - 2);     write(n);     F(n div 2);   end; end;</pre> | <pre>алг F(цел n) нач   если n &gt; 2 то     F(n - 2)     вывод n     F(div(n,2))   все кон</pre> |
| C++  |   |
| <pre>void F (int n) {   if (n &gt; 2) {     F (n - 2);     std::cout &lt;&lt; n;     F (n / 2);   } }</pre>                |   |

Запишите подряд без пробелов и разделителей все числа, которые будут показаны на экране при выполнении вызова F(9). Числа должны быть записаны в том же порядке, в котором они выводятся на экран.

**6.** Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [8812; 12285], которые делятся на 8 или 19 и не делятся на 4, 9, 14, 16. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два целых числа без пробелов и других дополнительных символов: сначала количество, затем максимальное число.

Для выполнения этого задания можно написать программу или воспользоваться редактором электронных таблиц.

**7.** Назовём натуральное число подходящим, если ровно два из его делителей входят в список (11, 13, 17, 19). Определите количество подходящих чисел, принадлежащих отрезку [22 000; 33 000], а также наименьшее из таких чисел. В ответе запишите два целых числа: сначала количество, затем, без разделительных знаков, наименьшее число.

**8.** Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $a$  и  $b$ . Укажите наименьшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 2, а потом 72.

| Бэйсик   | Паскаль  |
|--|--|
| <pre>DIM X, A, B AS INTEGER INPUT X A = 0: B = 1 WHILE X &gt; 0   A = A + 1   B = B * (X MOD 10)   X = X \ 10 WEND PRINT A PRINT B</pre> | <pre>var x, a, b : integer; begin   readln(x);   a := 0; b := 1;   while x &gt; 0 do     begin       a := a + 1;       b := b * (x mod 10);       x := x div 10;     end;   writeln(a); write(b); end.</pre> |
| Си++   | Алгоритмический  |
| <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {   int x, a, b;   cin &gt;&gt; x;</pre>                                  | <pre>алг нач   цел x, a, b   ввод x   a := 0; b := 1   нц пока x &gt; 0</pre>  |

| <pre> a = 0; b = 1; while (x &gt; 0){     a = a + 1;     b = b *(x%10);     x= x / 10; } cout &lt;&lt; a &lt;&lt; endl &lt;&lt; b endl; } </pre> | <pre> a := a+1 b := b * mod(x,10) x := div(x,10) кц Вывод a, нс, b кон </pre> |
|--|---|
| Python   |   |
| <pre> x = int(input()) a = 0 b = 1 while x &gt; 0:     a += 1     b *= x % 10     x = x // 10 print(a) print(b) </pre>                           |   |

9. Ниже записана программа. Получив на вход число  $x$ , эта программа печатает два числа,  $L$  и  $M$ . Укажите наибольшее из таких чисел  $x$ , при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 8.

| Бейсик   | Python   |
|--|--|
| <pre> DIM X, L, M AS INTEGER INPUT X L = 0 M = 0 WHILE X &gt; 0     L = L + 1     IF x mod 2 = 0 THEN         M = M + (x mod 10)     ENDIF     x = x \ 10 PRINT L PRINT M </pre>   | <pre> x = int(input()) L = 0 M = 0 while x &gt; 0:     L = L + 1     if x % 2 == 0:         M = M + (x % 10)     x = x // 10 print(L) print(M) </pre>  |
| Паскаль  | Алгоритмический язык   |
| <pre> var x, L, M: integer; begin     readln(x);     L := 0;     M := 0;     while x &gt; 0 do         begin             L := L + 1;             if (x mod 2 = 0) then                 M:= M + (x mod 10);             x := x div 10;         end;         writeln(L);         writeln(M);     end. </pre> | <pre> алг нач     цел x, L, M     ввод x     L := 0     M := 0     нц пока x &gt; 0         L := L + 1         если mod(x,2) = 0 то             M := M + mod(x,10)         все         x := div(x,10)     кц     вывод L, нс, M кон </pre> |
| C++  |  |
| <pre> #include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {     int x, L, M;     cin &gt;&gt; x;     L = 0;     M = 0;     while (x &gt; 0){         L = L + 1;         if(x % 2 == 0){             M = M + (x % 10);         }         x = x / 10;     } } </pre>                                   |  |

```

    }
    cout << L << endl << M endl;
}

```

**10.** Исполнитель преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

- 1. Прибавить 1**
- 2. Прибавить 2**
- 3. Умножить на 3**

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая увеличивает его на 2, третья — умножает на 3.

Программа для исполнителя — это последовательность команд. Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 15, и при этом траектория вычислений содержит число 10 и не содержит числа 14?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 213 при исходном числе 4 траектория будет состоять из чисел 6, 7, 21.

**11.** Исполнитель РазДваТри преобразует число на экране.

У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 2
3. Умножить на 3

Первая команда увеличивает число на экране на 1, вторая умножает его на 2, третья умножает его на 3.

Программа для исполнителя РазДваТри — это последовательность команд.

Сколько существует программ, которые преобразуют исходное число 2 в число 44 и при этом траектория вычислений содержит число 13 и не содержит числа 29?

Траектория вычислений — это последовательность результатов выполнения всех команд программы. Например, для программы 312 при исходном числе 6 траектория будет состоять из чисел 18, 19, 38.

**12.** Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z. Определите максимальную длину цепочки вида XYZXYZXYZ... (составленной из фрагментов XYZ, последний фрагмент может быть неполным).

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

#### Задание 24

**13.** Текстовый файл состоит не более чем из  $10^6$  символов X, Y и Z. Определите длину самой длинной последовательности, состоящей из символов X. Хотя бы один символ X находится в последовательности.

Для выполнения этого задания следует написать программу. Ниже приведён файл, который необходимо обработать с помощью данного алгоритма.

#### Задание 24

### Ключ

| № п/п | № задания | Ответ    |
|-------|-----------|----------|
| 1     | 14229     | 699      |
| 2     | 13571     | 399      |
| 3     | 27272     | 64       |
| 4     | 11347     | 33       |
| 5     | 29196     | 357394   |
| 6     | 27622     | 11712274 |
| 7     | 33487     | 27722022 |
| 8     | 3261      | 89       |
| 9     | 3284      | 998      |
| 10    | 33525     | 120      |
| 11    | 15932     | 150      |
| 12    | 27689     | 13       |
| 13    | 27686     | 19       |