



Владислав Сергеевич Попов
Учитель информатики ГБОУ Цифровая школа,
старший преподаватель кафедры «Информационные системы
и телекоммуникации» МГТУ им. Н. Э. Баумана

Порядковый номер слова АБОБА, или Решение задач ЕГЭ № 8 в Python на нахождение номера слова

Решим задание № 8 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике с помощью программ на языках программирования Python, C++, Pascal. Формулировка задания:

Все четырёхбуквенные слова, в составе которых могут быть только буквы Л, Е, М, У, Р, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ЕЕЕЕ
2. ЕЕЕЛ
3. ЕЕЕМ
4. ЕЕЕР
5. ЕЕЕУ
6. ЕЕЛЕ

...

Под каким номером в списке идёт первое слово, которое начинается с буквы Л?

Решение задания на языке программирования Python:

```
s = "ELMRU"
cnt = 0
for c1 in s:
    for c2 in s:
        for c3 in s:
            for c4 in s:
                word = c1 + c2 + c3 + c4
                cnt += 1
                print(cnt, word)
```

Решение задания на языке программирования C++:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    string s = "ELMRU";
    int cnt = 0;
    for (char c1 : s){
        for (char c2 : s){
            for (char c3 : s){
                for (char c4 : s){
                    string word;
                    word = string() + c1 + c2 + c3 + c4;
                    cnt += 1;
                    cout << cnt << ' ' << word << endl;
                }
            }
        }
    }
}
```

Решение задания на языке программирования Pascal:

```
var
    s, wrd: string;
    c1, c2, c3, c4: char;
    cnt: integer;
begin
    s := 'ELMRU';
    cnt := 0;
    foreach c1 in s do
        foreach c2 in s do
            foreach c3 in s do
                foreach c4 in s do
                    begin
                        wrd := c1 + c2 + c3 + c4;
                        cnt := cnt + 1;
                        writeln(cnt, ' ', wrd);
                    end;
                end;
            end;
        end;
    end;
end.
```

Вывод программы:

```

1 EEEE
2 EEEL
3 EEE M
4 EEER
5 EEEU
6 EELE
...
125 EUUU
126 LEEE
127 LEEL

```

...

Первое слово, начинающееся с буквы L, идёт под номером 126. Ответ: 126.

В первой строке программы переменная *s* инициализирована строкой «ELMRU»: *s* = "ELMRU". Количество букв в строке *s* должно равняться количеству букв из задания (Л, Е, М, У, Р – 5 букв), а порядок букв в строке *s* – обязательно алфавитный, приведён в начале нумерованного списка из задания (последние буквы четырёхбуквенных слов по порядку – Е, Л, М, Р, У).

Во второй строке программы инициализируется переменная-счётчик слов *cnt*: *cnt* = 0

В следующих четырёх строках программы производится перебор слов в алфавитном порядке с помощью вложенных циклов *for*:

Python:	C++:
<pre> for c1 in s: for c2 in s: for c3 in s: for c4 in s: </pre>	<pre> for (char c1 : s){ for (char c2 : s){ for (char c3 : s){ for (char c4 : s){ </pre>

c1, *c2*, *c3*, *c4* – первая, вторая, третья, четвёртая буква слова соответственно. Количество циклов *for* равно количеству букв в словах. В данном задании указано, что слова четырёхбуквенные.

В теле цикла *for* максимальной вложенности (*for c4 in s*;) с помощью операции конкатенации (+) происходит образование слова *word* из букв *c1*, *c2*, *c3*, *c4*, увеличение номера слова *cnt* на 1, и вывод номера и соответствующего слова:

```

word = c1 + c2 + c3 + c4
cnt += 1
print(cnt, word)

```

Важно осуществлять конкатенацию букв *c1* + *c2* + *c3* + *c4* в порядке их перебора в циклах *for*, а также инкрементировать переменную *cnt* до вывода номера слова *cnt* и самого слова *word* в функции *print*.

В языке программирования C++ нельзя конкатенировать символьные значения друг с другом, поэтому для формирования слова `word` типа `string` сначала вызывается конструктор умолчания класса `string` для формирования пустой строки, после чего данная пустая строка последовательно конкатенируется с символьными переменными `c1`, `c2`, `c3`, `c4`, результат конкатенации присваивается в переменную `word`:

```
word = string() + c1 + c2 + c3 + c4;
```

Для упрощения программы в теле цикла максимальной вложенности можно обойтись без формирования строки `word`, обеспечивая последовательный вывод символов `c1...c4`:

Python:	C++:
<pre>for c4 in s: cnt += 1 print(cnt, c1 + c2 + c3 + c4)</pre>	<pre>for (char c4 : s){ cnt += 1; cout << cnt << ' ' << c1 << c2 << c3 << c4 << endl; }</pre>

Для контроля правильности написанной программы важно сверить начало списка из задания и начало списка из вывода программы, которые должны совпадать.

С помощью напечатанного списка слов можно легко определить номер слова или решить обратную задачу – найти слово по указанному номеру.

В 2021 году на просторах Интернета появился новый мем – Абоба – слово, не несущее в себе какого-либо смысла. Решим следующую задачу с помощью программы на языке Python:

Все пятибуквенные слова, в составе которых могут быть любые буквы русского алфавита, записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Ниже приведено начало списка.

1. ААААА
2. ААААБ
3. ААААВ
4. ААААГ
5. ААААД
6. ААААЕ

...

Под каким номером в списке идёт слово АБОБА?

Решение в языке программирования Python:

```
s = "АБВГДЕЁЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ"
cnt = 0
for c1 in s:
```

```

for c2 in s:
    for c3 in s:
        for c4 in s:
            for c5 in s:
                word = c1 + c2 + c3 + c4 + c5
                cnt += 1
                if word == "АБОБА":
                    print(cnt)
                    exit()

```

Программа выводит 52306.

Обратите внимание на применение условного оператора `if`, который можно использовать при наличии дополнительных условий в задании.

Дополнительная литература по циклам `foreach` / `range-based for`, осуществляющим итерацию по коллекциям:

Python: https://pythontutor.ru/lessons/for_loop/

C++: <https://ravesli.com/urok-91-tsikl-foreach/>

Pascal: <http://pascalabc.net/downloads/pabcnethelp/index.htm?page=LangGuide/Operators/for.html>

Способы решения задач № 8 ЕГЭ по информатике на подсчёт количества слов были разобраны в журнале «Потенциал: Математика, Физика, Информатика» № 2, февраль 2021.

МУДРЫЕ МЫСЛИ

Вычислительная машина ценна ровно настолько, насколько ценен использующий её человек.

Норберт Винер

Злоупотребление научным языком превращает в науку слов то, что должно быть наукой фактов.

Николя Кондорсе (1743–1794) – французский писатель

Наука – то, что мы знаем, философия – то, чего мы не знаем.

Бертран Рассел (1872–1970) – английский математик

Подобно тому как все искусства тяготеют к музыке, все науки стремятся к математике.

Джордж Сантаяна (1863–1952) – американский философ

Физику наших дней не обязательно знать физику, ему достаточно знать математику.

Лев Давидович Ландау (1908–1968)