

*Ульянцев Владимир Игоревич,
Царёв Федор Николаевич*

ЗАДАЧА «ВРЕМЕЧКО»

Этой статьей мы продолжаем цикл публикаций олимпиадных задач для школьников по информатике. Решение таких задач и изучение разборов поможет Вам повысить уровень практических навыков программирования и подготовиться к олимпиадам по информатике.

В статье рассматривается задача «Времечко», которая предлагалась на Пятой командной интернет-олимпиаде базового уровня по программированию в 2008-2009 учебном году. Материалы этой олимпиады можно найти на сайте <http://neerc.ifmo.ru/school/io/>.

УСЛОВИЕ ЗАДАЧИ

У Антона есть электронные часы. В любой момент времени на их табло горят четыре цифры – первые две соответствуют текущему часу дня, последние две соответствуют текущей минуте часа. Таким образом, текущее время можно интерпретировать как строку, состоящую из четырех символов. Например, в течении дня на табло часов можно наблюдать: «0000» (ноль часов ноль минут), «0015» (ноль часов пятнадцать минут), «0204» (два часа четыре минуты), «1239» (двенадцать часов тридцать девять минут).

Антон загадал число n . В течении всего дня (с «0000» до «2359») Антон смотрит на

табло часов, и как только наступает следующая минута, он съедает ирисок ровно столько, сколько раз десятичная запись числа n встречается как подстрока на табло его часов.

Ваша задача – определить, сколько ирисок за день съел Антон.

Формат входного файла

Единственная строка входного файла содержит число n ($1 \leq n \leq 5000$).

Формат выходного файла

В выходной файл выведите ответ на задачу – число съеденных ирисок.



Примеры входных и выходных данных

time.in	time.out
1	1164
123	13
2359	1

РАЗБОР ЗАДАЧИ

Решение этой задачи удобно разделить на две части – вычисление числа вхождений десятичной записи заданного числа в строку и перебор всех времен в течение суток с шагом в минуту.

Так как рассматриваемые в задаче строки имеют длину не более четырех символов, то для решения первой части задачи можно воспользоваться наиболее простым алгоритмом – перебрать все позиции в первой строке и для каждой из них проверить соответствующую подстроку. Реализация этого алгоритма в виде функции приведена в листинге 1.

В этой функции параметр t (от слова «text») обозначает строку, в которой осуществляется поиск, а параметр s (от слова «string») – строку, вычисление числа вхождений которой производится.

Время работы этого алгоритма есть $O(|t| \times |s|)$, где как $|s|$ и $|t|$ обозначены длины строк s и t соответственно. Отметим, что для поиска подстроки в строке существуют и более быстрые алгоритмы, например, алгоритм Кнута-Морриса-Пратта со временем работы $O(|t| + |s|)$. Об этом алгоритме можно прочитать в [1]. Однако в этой задаче применение этого алгоритма не требуется.

Перейдем ко второй части решения. Перебор всех моментов времени с шагом в минуту можно осуществить с помощью двух вложенных циклов. После этого необходимо найти представление времени в виде строки, и с помощью функции **substringCount** найти число вхождений представления заданного числа n в представление текущего времени. Реализация решения задачи приведена в листинге 2.

Листинг 1. Функция вычисления числа вхождений заданного числа в строку

```
function substringCount(t : string; s : string) : integer;
var
  n, m : integer;
  i, j : integer;
  good : boolean;
begin
  n := length(t);
  m := length(s);
  result := 0;
  for i := 1 to n - m + 1 do begin
    good := true;
    for j := 1 to m do begin
      if (t[i + j - 1] <> t[j]) then begin
        good := false;
        break;
      end;
    end;
    if (good) then begin
      result := result + 1;
    end;
  end;
end;
```

Листинг 2. Решение задачи

```
s := inttostr(n);
ans := 0;
for h := 0 to 23 do begin
  for m := 0 to 59 do begin
    t := inttostr(h div 10) + inttostr(h mod 10) +
        inttostr(m div 10) + inttostr(m mod 10);
    ans := ans + substringCount(t, s);
  end;
end;
writeln(ans);
```

Литература

1. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. М.: Вильямс, 2007.

*Ульянцев Владимир Игоревич,
студент шестого курса кафедры
«Компьютерные технологии»
НИУ ИТМО, член жюри Интернет-
олимпиад по информатике,*

*Царев Федор Николаевич,
кандидат технических наук,
ассистент кафедры «Программной
инженерии и верификации
программ» НИУ ИТМО,
чемпион мира по программированию
среди студентов 2008 года.*



Наши авторы, 2013.
Our authors, 2013.