

Второй (заключительный) этап академического соревнования

Олимпиады школьников «Шаг в будущее»

по общеобразовательному предмету «Информатика»

10 класс, февраль, 2016 г.

Вариант № 3.

Задание 1 (12 баллов)

Определить основание системы счисления, в которой записано выражение:

$$aba_y$$

$$+ b4_y$$

$$b00_y$$

где a и b - цифры числа.

Ответ: 5

Решение. Исходя из формулы, запишем систему уравнений.

$$a+4=y$$

$$b+b+1=y$$

$$a+1=b$$

Очевидно, что $a+4=2a+3$, следовательно $a=1$. $y=1+4=5$.

Критерии оценки.

На полный балл (12 баллов) оценивается решение, в котором в явном виде приведено уравнение или цепочка рассуждений, ведущая к обоснованию правильного ответа.

Решение, которое содержит арифметические ошибки, не ведущие к нарушению цепочки рассуждений, оценивается в 8 баллов.

Решение, содержащее только правильный ответ, оценивается в 3 балла.

Задание 2 (12 баллов)

- Мои четыре внучки - замечательные девочки, - рассказывала бабушка Пелагея с нескрываемой гордостью. Каждая из них играет на каком-нибудь музыкальном инструменте и говорит на одном из иностранных языков.

- На чем играет Маша? - спросил я.

- На рояле.

- А кто играет на скрипке?

- Помню только что это та девочка, которая говорит по-французски - ответила бабушка.

Поговорив с бабушкой, я также узнал, что Оля играет на виолончели, а Лена не говорит по-немецки. Маша не знает итальянского языка, а Оля не владеет английским. Валя не знает

французского, Лена не играет на арфе, а виолончелистка не говорит по-итальянски. Я совсем запутался. Скажите, кто на каком инструменте играет, и на каком языке говорит?

Критерии:

- -5 баллов за каждое несоответствие

Решение:

1. Так как на арфе играет не Маша, не Оля, и не Лена, значит на арфе играет Валя, а Лена играет на скрипке.
2. Т.к. Лена играет на скрипке, то она говорит по-французски.
3. Оля не говорит по-английски. Она играет на виолончели, следовательно не говорит по-итальянски. Она также не говорит по-французски, т.к. по-французски говорит Лена. Значит Оля говорит по-немецки.
4. Т.к. Маша не говорит по-итальянски, по-французски и по-немецки, она говорит по-английски, а Валя по-немецки.

	Рояль	Скрипка	Арфа	Виолончель	Фр.	Нем.	Ит.	Англ.
Маша	+	-	-	-	-	-	-	+
Оля	-	-	-	+	-	+	-	-
Лена	-	+	-	-	+	-	-	-
Валя	-	-	+	-	-	-	+	-

Задание 3 (12 баллов)

В 11 классе учится 30 человек. Известно, что ЕГЭ по химии будут сдавать 15 человек. ЕГЭ по информатике будет сдавать 13 человек. Химию и информатику, но не физику, сдают 8 человек. Физику и информатику, но не химию, сдают 5 человек. Химию и физику, но не информатику, сдают 6 человек. Сколько человек сдаёт физику, если известно, что каждый ученик сдаёт хотя бы один предмет из перечисленных?

Ответ: 21

Решение.

Очевидно, что если 8 человек сдают и химию, и информатику, но не физику, а 5 человек сдают и физику, и информатику, но не химию, но при этом всего 13 человек сдают информатику, то и физику, и химию, и информатику сдаёт 0 человек. Следовательно, пересечение трёх множеств пустое.

Значит, если обозначить количество сдающих физику за X , получаем:

$$X+15+13-5-6-8=30, X+9=30, X=21.$$

Критерии. На полный балл (12 баллов) оценивается решение, в котором в явном виде приведены круги Эйлера или цепочка рассуждений, ведущая к обоснованию правильного ответа.

Решение, которое содержит арифметические ошибки, не ведущие к нарушению цепочки рассуждений, оценивается в 8 баллов.

Решение, содержащее только правильный ответ, оценивается в 5 баллов во всех классах.

Задание 4 (12 баллов)

На вход автомату подаётся четырёхзначное число в шестнадцатеричной системе счисления.

Автомат выполняет следующие действия:

- переводит число в двоичную систему счисления;
- инвертирует разряды числа;
- переводит число в шестнадцатеричную систему счисления.

Если на вход подать не четырёхзначное число - автомат работать не будет.

Какое максимальное число можно получить в результате работы автомата.

Критерии (макс. 15 баллов)

- -8 если ответ не в той системе счисления
- -10 если ответ EEEE
- -12 если ответ 9999
- -5 нет решения

Решение:

1. Если мы подадим FFFF, то получим 0000, т.е. 0. следовательно в старей тетраде в изначальном числе должен быть один 0. и максимальное число будет EFFF

Задание 5 (12 баллов)

Помещик нанял двух крестьян и обещал по окончании работы дать каждому по 5 мер овса. Когда работа была окончена, помещик велел отдать в распоряжение работавших крестьян 3 мешка: один мешок с 10 мерами овса, а два других, вместимостью 7 мер и 3 меры, пустые. Других мешков или других ёмкостей у крестьян не было, однако они разделили овёс так, что каждый унёс домой по 5 мер овса. Как крестьяне произвели этот делёж?

Решение

Операция	Мешок		
	10 мер	7 мер	3 меры
Первоначально	10	0	0
1-е пересыпание	10-3=7	0	0+3=3
2-е пересыпание	7	0+3=3	3-3=0
3-е пересыпание	7-3=4	3	0+3=3

4-е пересыпание	4	3+3=6	3-3=0
5-е пересыпание	4-3=1	6	0+3=3
6-е пересыпание	1	6+1=7	3-1=2
7-е пересыпание	1+7=8	7-7=0	2
8-е пересыпание	8	0+2=2	2-2=0
9-е пересыпание	8-3=5	2	0+3=3
10-е пересыпание	5	2+3=3	3-3=0

Критерии

Оценивается только решение, приведшее к правильному результату.

Если количество операций превышает количество операций эталонного решения, то вычитается 3 балла за каждую лишнюю операцию.

Задание 6 (15 баллов)

Классный руководитель хочет посмотреть, насколько соотносятся оценки выпускников школы с результатами сдачи ЕГЭ по информатике. Для этого ему нужно знать средний балл двоечников, троечников, хорошистов и отличников. Однако электронный журнал находится на профилактике, и поэтому он получает данные через социальную сеть. Требуется найти средний балл каждой категории учащихся.

Формат входных данных:

На первой строке задаётся целое число N - количество ответов на запрос классного руководителя

В следующих N строках записан ответ учащегося. Ответ гарантированно содержит ровно два целых неотрицательных числа, ограниченных пробелом или концом строки. Первое число является оценкой школьника по предмету, второе - количеством баллов по ЕГЭ.

Вам необходимо определить средние баллы каждой из четырёх категорий учащихся. Если учащихся такой категории среди ответов нет, средний балл равен 0.

Пример:

Входные данные:

4

Оценка 5, баллов 86.

Оценка 4, баллов 75

4 и 73

Оценка 3, а вот баллов 76

Выходные данные:

0 76 74 86

Критерии оценки. В 15 баллов оценивается верно работающее решение задачи, удовлетворяющее следующим критериям:

- время работы программы пропорционально количеству входных данных;
- входные данные не хранятся в массиве целиком

Не оптимальное по расходу памяти решение (например, записать все в массив и найти 4 максимума) оценивается в 11 баллов.

Не оптимальное по времени работы решение (например, записать все в массив и отсортировать его) оценивается в 7 баллов.

Неверно работающая программа, из которой, тем не менее, понятно, что участник понимает решение задачи, оценивается в 3 балла.

//по очереди читаем строки

//извлекаем из каждой строки оценку и балл, после чего

//считаем средние арифметические

```
program ege;
```

```
const M=5;
```

```
type tmas=array[2..M] of integer; //массив, индексы которого совпадают с оценками
```

```
procedure cut(s:string; var x,y:integer);
```

```
var s1:string;
```

```
    flag1,flag2:boolean;
```

```
    code:integer;
```

```
begin
```

```
  s:=s+' ';
```

```
  while pos(' ',s)>0 do
```

```
    delete(s,pos(' ',s),1); //чистим лишние пробелы
```

```
    flag1:=true; //истина, пока не взято 1 число
```

```
    flag2:=true; //истина, пока не взято 2 число
```

```
    while flag1 do //пока не взято первое число
```

```
      begin
```

```
        s1:=copy(s,1,pos(' ',s)-1); //извлекаем слово
```

```
        delete(s,1,pos(' ',s));
```

```
        val(s1,x,code); //пытаемся преобразовать слово в оценку
```

```
        if code=0 then //если результат удачный, то опускаем флаг
```

```
          begin
```

```
            flag1:=false;
```

```
          end;
```

```
        end;
```

```
    while flag2 do
```

```
      begin
```

```

s1:=copy(s,1,pos(' ',s)-1);
delete(s,1,pos(' ',s));
val(s1,y,code); //пытаемся преобразовать слово в средний балл
if code=0 then //если результат удачный, то опускаем флаг
  begin
    flag2:=false;
  end;
end;
end;
var n,x,y,i:integer;
    ball,kolvo:tmas;
    s,name:string;
begin
  readln(n); //читаем количество строк
  for i:=2 to M do //инициализация переменных
  begin
    ball[i]:=0;
    kolvo[i]:=0;
  end;
  for i:=1 to n do
  begin
    readln(S); //читаем очередную строчку
    cut(S,x,y); //извлекаем два числа - оценку и баллы по ЕГЭ
    ball[x]:=ball[x]+y; //добавляем их в массивы
    kolvo[x]:=kolvo[x]+1;
  end;
  for i:=2 to M do
  begin
    if kolvo[i]<>0 then
      write(ball[i]/kolvo[i],' ') //выводим среднее
    else
      write(0,' ');
    end;
  end;
end.

```

Задание 7 (25 баллов)

Пусть имеются пчелиные соты (см. рис.). Пчеле (на рис. обозначена цифрой **1**) необходимо попасть в ячейку обозначенную цифрой **3**. Цифрой **2** обозначается ячейка занятая другой пчелой.

63

100

020

020

220

320

000

Ответ

10

Критерии

Правильно работающее решение задачи оценивается в 25 баллов.

Если программа работает, но находит не оптимальный, а некий другой путь, который не нарушает остальных правил, то такая программа оценивается из 20 баллов.

За ввод с клавиатуры (вместо файла) вычитается 2 балла. Синтаксические ошибки, которые не влияют на логику работы программы, не учитываются (например, `begun`, `than`, пропущенные точка с запятой и т.п.). Если программа работает в целом правильно, но есть ошибки типа `or` вместо `and`, `больше` вместо `меньше` и наоборот и т.п., то такие ошибки наказываются вычитанием по 2 балла за каждую, но не более 3-х ошибок такого рода. Если таких ошибок больше, то считается, что в целом такая работа работает неправильно.

Если программа в целом работает не правильно, то оцениваем отдельные части программы, а именно

1. Если программа считывает данные и создаёт адекватную структуру, например, массив, в котором фиксируются все необходимые данные (место нахождения пчёл, начальное и конечное положение пчелы), то данная часть программы оценивается в 5 баллов
2. Если программа правильно выполняет волну (или другой оптимальный поиск), то эта часть программы оценивается в 10 баллов
3. Если программа может строить правильный, но не оптимальный путь, то эта часть программы оценивается в 5 баллов.

{Идея решения

Считываем данные из файла в массив, отмечая специальными числами положение пчёл, начало и конец пути. Затем запускаем классическую волну, но учитываем, что каждая ячейка связана не с 4 ячейками (как в обычном двумерном массиве), а с шестью. Учитываем, что для чётных и нечётных рядов связи различны.}

const

```
row = 10;
```

```
col = 20;
```

type

```

mas=array[1..row, 1..col] of integer;
procedure init(var a: mas);
var
  i, j: integer;
begin
  for i := 1 to row do
    for j := 1 to col do
      a[i,j]:=0
end;
procedure inp(var f: text; var a: mas; n,m: integer);
var
  i,j,k,code: integer;
  s: string;
begin
  for i := 1 to n do //перебираем все строчки
  begin
    readln(f, s);//считываем строку с ячейками
    for j:=1 to m do //перебираем ячейки в строке
    begin
      val(copy(s,j,1),k,code);
      case k of
        0,1:a[i,j]:=k;
        2:a[i,j]:=-1;//пчёл отметим числами -1
        3:a[i,j]:=-100;//конечный пункт -100
      end
    end;
  end;
end;
procedure make(var x:integer;hod:integer;var Ok:boolean);
begin
  case x of
    -100: begin //если конечный пункт, то
      Ok:=true; //добрались
      x:=hod
    end;
    0: x:=hod; //если ячейка пустая, то делаем в неё ход
  end
end;

```

```

procedure sosedi(var a:mas;i,j,n,m,hod:integer;var Ok:boolean);
begin
  if j>1 then //если слева есть ячейка, то
    make(a[i,j-1],hod,Ok); //пытаемся сделать туда ход
  if j<m then //если справа есть ячейка, то
    make(a[i,j+1],hod,Ok); //пытаемся сделать туда ход
  if i mod 2 =0 then //если ряд чётный
    begin
      make(a[i-1,j],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку сверху слева
      if j<m then //если справа сверху есть ячейка, то
        make(a[i-1,j+1],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку сверху справа
      if i<n then //если снизу есть ряд, то
        begin
          make(a[i+1,j],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку снизу слева
          if j<m then //если справа снизу есть ячейка, то
            make(a[i+1,j+1],hod,Ok); //пытаемся сделать туда ход
        end
      end
    end
  else
    begin
      if i>1 then //если сверху есть ряд,то
        begin
          make(a[i-1,j],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку сверху справа
          if j>1 then //если слева сверху есть ячейка, то
            make(a[i-1,j-1],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку сверху слева
          end;
        if i<n then //если снизу есть ряд,то
          begin
            make(a[i+1,j],hod,Ok); //пытаемся сделать ход в ячейку снизу справа
            if j>1 then //если слева снизу есть ячейка, то
              make(a[i+1,j-1],hod,Ok); //пытаемся сделать туда ход
            end
          end
        end
    end;
procedure volna(a:mas; n, m:integer;var res:integer); // запускаем волну
var
  i,j,k:integer;

```

```

OK:boolean;
begin
res:=1;
OK:=false;
repeat //повторяем
for i:=1 to n do //перебираем все ячейки
for j:=1 to m do
begin
if a[i,j]=res then //если в текущую ячейку попали на предыдущем ходе ,то
sosedi(a,i,j,n,m,res+1,Ok)// в соседние ячейки проставляем очередной номер хода
end;
inc(res);
until OK; //пока не дойдем до конечной ячейки
end;
var
n,m,res:integer;
soty:mas;
f:text;
begin
Assign(f, 'vvod.txt');
Reset(f);
init(soty); //обнуляем
readln(f, n, m);// считываем размеры
inp(f, soty, n,m);// считываем конфигурацию
close(f);
volna(soty, n, m, res);// запускаем волну
writeln(res);// выводим результат
end.

```