27(С4) (высокий уровень, время – 55 мин)

Тема: Обработка данных, вводимых в виде символьных строк (написать программу средней сложности из 30-50 строк) или последовательности чисел.

Что нужно знать:

- символьная строка – это цепочка символов, которая может обрабатываться как единое целое
- для обращения к символу с номером **i** строки **s** используется запись **s[i],** это говорит о том, что строка – особый вариант массива, в котором хранятся символы
- знак сложения при работе с символьными строками означает сцепку, объединение двух строк в одну (добавление второй строки в конец первой), например:

```
s := '123' + '456'; { получили '123456' }
```

- с помощью функции **Ord** можно получить код символа; цифры имеют коды от 48 (цифра 0) до 57 (цифра 9), например

```
k := Ord('1');   { получили 49 }
```

то же самое можно сделать с помощью преобразования типа (привести **char** к **integer**)

```
k := integer('1'); { получили 49 }
```

- с помощью функции **Chr** можно сделать обратный переход: получить символ по его коду, например

```
c := Chr(49);  { получили символ '1' }
```

то же самое можно сделать с помощью преобразования типа (привести **integer** к **char**)

```
c := char(49); { получили символ '1' }
```

- для работы со строками в наиболее распространенных Паскаль-средах (*Turbo Pascal, Borland Pascal, PascalABC,* среда *АЛГО*) используют стандартные функции (здесь **s** – это переменная типа **string**, символьная строка; **n** и **r** – целые переменные)

`n := Length(s);`	записать длину строки **s** в целую переменную **n**
`s1 := Copy(s, 2, 5);`	записать в символьную строку **s1** подстроку строки **s**, которая начинается с символа с номером 2 и состоит из 5 символов (важно – не со 2-го по 5-ый символ!)
`n := Pos('Вася', s);`	записать в целую переменную **n** номер символа, с которого в строке **s** начинается подстрока 'Вася' (если ее нет, в переменную **n** записывается 0); так же можно искать отдельные символы (важно: сначала указываем, **что** ищем, а потом – **где**)
`n := StrToInt(s);`	преобразовать строку **s** в целое число и записать результат в переменную **n** (*PascalABC, Delphi*)

и процедуры

`Delete(s, 2, 5);`	удалить из строки **s** 5 символов, начиная со второго
`Insert('Вася', s, 3);`	вставить в строку **s** фрагмент 'Вася', начиная с третьего символа (между 2-м и 3-м)
`Val(s, n, r);`	преобразовать строку **s** в целое число и записать результат в переменную **n**; если при этом произошла ошибка, в переменной **r** будет номер ошибочного символа, если все нормально – ноль

- структура (в Паскале она называется «запись», *record*) – это сложный тип данных, который может включать в себя несколько элементов – полей; поля могут иметь различный тип
- записи в Паскале объявляются с помощью ключевого слова **record**; в простейшем случае можно выделить память под одну запись так:


```
var x: record
     name: string;
     code: integer;
    end;
```

эта запись состоит из двух полей: символьной строки **name** и целого числа **code**

- записи очень удобны для работы, когда все данные в целом представляют собой единый блок информации, например, данные об ученике; если не использовать записи, было бы нужно выделять в памяти отдельно символьную строку и отдельно целую переменную, причем эти данные внешне были бы никак не связаны, поэтому программа с записями часто получается логичнее и понятнее как для автора, так и для того, кто будет в ней разбираться
- для обращения к полям записи используют точку, например **x.name** означает «поле **name** записи **x**»
- можно сразу объявить массив записей:

```
var Info: array[1..100] of record
     name: string;
     code: integer;
    end;
```

это 100 одинаковых записей, имеющих общее имя **Info** и расположенных в памяти рядом; в каждой структуре есть поля **name** и **code**; чтобы работать с полями записи с номером **k** используют обращения вида **Info[k].name** и **Info[k].code**

Сложность алгоритмов:

- обозначение $O(N)$ говорит о том, что при увеличении в 2 раза размера массива данных количество операций тоже увеличивается примерно в 2 раза (для больших N)
- сложность $O(N)$ имеет алгоритм с одним или несколькими простыми (не вложенными!) циклами в каждом из которых выполняется N шагов (как при поиске минимального элемента)
- количество операций для алгоритма, имеющего сложность $O(N)$, вычисляется по формуле $p = a \cdot N + b$, где a и b – некоторые постоянные
- если в одном алгоритме решения задачи используется несколько циклов от 1 до N, а во втором – только один цикл, то алгоритм с одним циклом, как правило, эффективнее (хотя оба алгоритма имеют сложность $O(N)$, постоянная a в каждом случае своя, для алгоритма с несколькими циклами она будет больше)
- для алгоритма, имеющего сложность $O(N^2)$, количество операций пропорционально квадрату размера массива, то есть, если N увеличить в 2 раза, то количество операций увеличивается примерно в 4 раза (например, в программе используется два вложенных цикла, в каждом из которых N шагов); сложность $O(N^2)$ имеют простые способы сортировки массивов: метод «пузырька», метод выбора
- при больших N функция $f_1(N) = a_1 N^2$ растет значительно быстрее, чем $f_2(N) = a_2 N$, поэтому алгоритм, имеющий сложность $O(N^2)$ всегда менее эффективен, чем алгоритм сложности $O(N)$
- иногда встречаются алгоритмы сложности $O(N^3)$ (три вложенных цикла от 1 до N), при больших N они работают медленнее, чем любой алгоритм сложности $O(N^2)$, то есть, менее эффективны
- для многих задач известны только алгоритмы экспоненциальной сложности, когда размер массива входит в показатель степени, например $O(2^N)$, для больших N такие задачи не решаются за приемлемое время (например, «взламывание» шифров)

Пример задания:

На вход программе подаются сведения о номерах школ учащихся, участвовавших в олимпиаде. В первой строке сообщается количество учащихся N, каждая из следующих N строк имеет формат:

<Фамилия> <Инициалы> <номер школы>

где <Фамилия> – строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Инициалы> – строка, состоящая из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), <номер школы> – не более чем двузначный номер. <Фамилия> и <Инициалы>, а также <Инициалы> и <номер школы> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов П.С. 57

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран информацию, из какой школы было меньше всего участников (таких школ может быть несколько). При этом необходимо вывести информацию только по школам, пославшим хотя бы одного участника. Следует учитывать, что N>=1000.

Как правильно понимать условие?

1) на первый вопрос – как именно вводятся данные – находим ответ в самом начале условия: вроде бы «дежурная» фраза «на вход программе подаются…» означает, что данные нужно читать не из файла, а со стандартного входного потока; это, в свою очередь, значит, что можно использовать привычные операторы **read** (**readln**), предполагая, что кто-то вводит эти данные с клавиатуры вручную[1]
2) итак, сначала вводится количество записей в файле **N**, а затем **N** строк с информацией; заметим, что из всей этой информации нас интересует (в каждой строке) только номер школы, остальное можно просто отбрасывать
3) номер школы стоит после второго пробела в строке
4) «*<номер школы> – не более чем двузначный номер*» – крайне важная информация; собственно, только она и позволяет найти хорошее решение задачи; это значит, что школ не более 99!
5) что означает выражение «как можно более эффективная программа»?
   - прежде всего, данные читаются только один раз, за один проход, нельзя «вернуться» и прочитать что-то вновь
   - в программе не выполняются никакие лишние действия
   - используемые алгоритмы имеют минимальную сложность (см. выше)
   - расходуется минимальный возможный объем памяти; например, чтобы найти количество отрицательных элементов массива, не нужно вводить второй массив; если нам достаточно держать в памяти одну введенную строку, не нужно одновременно хранить все прочитанные строки
6) зачем нужно уточнение «*N>=1000*»? этим авторы задачи намекают на то, что не нужно считывать все данные в оперативную память, а потом уже их обрабатывать; основная обработка должна быть сделана сразу, в том же цикле, где читаются входные данные
7) мы будем считать, что в исходных данных нет ошибок (так принято на олимпиадах и экзаменах), иначе обработка разнообразных ошибок будет составлять основную часть программы

[1] Или используется перенаправление входного потока из командной строки, но это уже абсолютно неважно…

Решение:

1) по условию, единственная информация, которая нам нужна в итоге для вывода результата – это количество участников по каждой школе
2) так как номер школы состоит (по условию!) не более, чем из двух цифр, всего может быть не более 99 школ (с номерами от 1 до 99)
3) поэтому можно ввести массив **C** из 99 элементов; для всех **k** от 1 до 99 элемент **C[k]** будет ячейкой-счетчиком, в которой накапливается число участников от школы с номером **k**; сначала во все элементы этого массива записываются нуль (обнуление счетчиков):
```
for k:=1 to 99 do C[k]:=0;
```
во многих системах программирования на Паскале все глобальные переменные автоматически обнуляются, и таким образом, этот цикл ничего не дает; однако на всякий случай нужно продемонстрировать эксперту, который будет проверять часть **C** вашей работы, что вы понимаете суть дела («счетчик необходимо сначала обнулить»)
4) основной цикл обработки вводимых строк можно записать на псевдокоде так:
```
for i:=1 to N do begin
 { читаем очередную строку }
 { определяем номер школы k }
 C[k] := C[k] + 1; { увеличиваем счетчик k-ой школы }
end;
```
5) поскольку данные вводятся в виде символьной строки, нужно выделить в памяти переменную **s** типа **string**
6) для чтения очередной строки будем использовать оператор **readln**
7) остается понять, как выделить из строки номер школы; по условию он закодирован в последней части строки, после второго пробела; значит, нужно найти этот второй пробел, вырезать из строки весь «хвост» после этого пробела, и преобразовать его из символьного формата в числовой
8) чтобы найти первый пробел и «отрезать» первую часть строки с этим пробелом, можно использовать команды
```
p := Pos(' ', s);
s := Copy(s, p+1, Length(s)-p);
```
первая команда определяет номер первого пробела и записывает его в целую переменную **p**, в вторая – записывает в строку **s** весь «хвост», стоящий за этим пробелом, начиная с символа с номером **p+1**; длина хвоста равна **Length(s)-p**, где **Length(s)** – длина строки;
9) поскольку нас интересует часть после **второго** пробела, эти две строчки нужно повторить два раза, в результате в переменной **s** окажется символьная запись номера школы;
10) заметим, что можно избежать дублирования двух строк, «свернув» их во внутренний цикл, но это вряд ли сильно упростит запись:
```
for k:=1 to 2 do begin
 p := Pos(' ', s);
 s := Copy(s, p+1, Length(s)-p);
end;
```
11) в пп. 8-10 описан достаточно общий метод, при котором инициалы могут быть любой длины, (но без пробела); в данном случае в условии четко сказано, что инициалы представляют собой именно 4 символа (буква, точка, буква, точка), поэтому можно найти первый пробел, а затем взять «хвост», который идет через 6 символов от него:
```
p := Pos(' ', s);
s := Copy(s,p+6,Length(s));
```
или так
```
p := Pos(' ', s);
Delete(s, 1, p+5);
```
12) для преобразования номера школы из символьного вида в числовой можно использовать функцию **Val**:

```
Val(s, k, r);
```

эта процедура (*Turbo Pascal, Borland Pascal, PascalABC,* среда *АЛГО*) преобразует символьную строку **s** в числовое значение **k**; с помощью переменной **r** обнаруживается ошибка: если раскодировать число не удалось (в строке не число), в **r** будет записан нуль (здесь мы не будем обрабатывать эту ошибку, полагая, что все данные правильные);

если вы работаете на *ПаскалеABC* (никто не может вам запретить написать, что этот так), вместо **Val** можно использовать более удобную и понятную функцию **StrToInt**:

```
k := StrToInt(s);
```

13) таким образом, основной цикл выглядит так:

```
for i:=1 to N do begin
 readln(s); { читаем очередную строку }
  { выделяем часть после второго пробела }
 p := Pos(' ', s);
 Delete(s, 1, p+5);
  { определяем номер школы k }
 Val(s, k, r);
 C[k] := C[k] + 1; { увеличиваем счетчик k-ой школы }
end;
```

14) дальше стандартным алгоритмом определяем в массиве **C** минимальный элемент **Min**, не учитывая нули (школы, из которых не было участников):

```
Min := N;
for k:=1 to 99 do
 if (C[k]<>0) and (C[k]<Min) then Min:=C[k];
```

здесь интересна первая строчка, **Min:=N**: по условию всего было **N** участников, поэтому минимальное значение не может быть больше **N**; обратите внимание, что привычный вариант (который начинается с **Min:=C[1]**) работает неверно, если из первой школы не было ни одного участника

15) и выводим на экран номера всех школ (обратите внимание – **номера**!), для которых **C[k]=Min**:

```
for k:=1 to 99 do
 if C[k]=Min then writeln(k);
```

16) остается «собрать» программу, чтобы получилось полное решение; максимальное количество школ мы задали в виде константы **LIM**:

```
const LIM = 99;
var C:array[1..LIM] of integer;
  i, p, N, k, r, Min: integer;
  s:string;
begin
for k:=1 to 99 do C[k]:=0;
readln(N);
for i:=1 to N do begin
 readln(s); { читаем очередную строку }
  { выделяем часть после второго пробела }
 p := Pos(' ', s);
 Delete(s, 1, p+5);
  { определяем номер школы k }
 Val(s, k, r);
 C[k] := C[k] + 1; { увеличиваем счетчик k-ой школы }
end;
Min := N;
for k:=1 to LIM do
 if (C[k] <> 0) and (C[k]<Min) then Min := C[k];
for k:=1 to LIM do
 if C[k] = Min then writeln(k);
end.
```


На что обратить внимание:

- внимательно читайте условие, убедитесь, что вы понимаете смысл каждой строчки; для каждой мелочи постарайтесь определить, зачем она добавлена в условие, что она дает для решения задачи, что ограничивает, что не разрешает делать
- определите, какая именно информация из условия нужна для решения задачи, а какая – не нужна
- определите, что именно требуется вывести на экран в результате работы программы
- начинайте составлять программу с больших блоков, записывая ее сначала на псевдокоде, а потом уточняя детали
- проверяйте «крайние» варианты (например, возможность выхода за границы массива)
- проверьте, правильно ли заданы (и заданы ли вообще) начальные значения для всех переменных
- будьте внимательны, когда в массиве есть «мертвые» элементы, которые не нужно учитывать; проверяйте, что в этом случае ваши алгоритмы (например, поиск минимального элемента) работают правильно
- проверьте, правильно ли расставлены операторные скобки **begin-end**, ограничивающие тело цикла; их обязательно нужно ставить, если в теле цикла несколько операторов
- при использовании функции **Pos** не забывайте, что первый параметр – **что** ищем (образец), а второй – **где** ищем
- чтобы эксперту было легче понять вашу программу (особенно, если она получилась «нестандартной»), пишите комментарии; объясняйте, что хранится в основных переменных
- если это возможно, желательно работать только с целыми числами; этим вы избежите проблем, связанных с округлением и неточностью хранения дробных вещественных чисел в памяти компьютера

Еще пример задания:

На вход программе подаются сведения о сдаче экзаменов учениками 9-х классов некоторой средней школы. В первой строке сообщается количество учеников N, которое не меньше 10, но не превосходит 100, каждая из следующих N строк имеет следующий формат:

<Фамилия> <Имя> <оценки>,

где <Фамилия> – строка, состоящая не более чем из 20 символов, <Имя> – строка, состоящая не более чем из 15 символов, <оценки> – через пробел три целых числа, соответствующие оценкам по пятибалльной системе. <Фамилия> и <Имя>, а также <Имя> и <оценки> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов Петр 4 5 3

Требуется написать как можно более эффективную программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран фамилии и имена трех худших по среднему баллу учеников. Если среди остальных есть ученики,

набравшие тот же средний балл, что и один из трех худших, то следует вывести и их фамилии и имена.

Как правильно понимать условие?

1) как и в предыдущей задаче, данные «подаются на вход программе», то есть, их можно читать с помощью операторов **read** (**readln**), предполагая, что кто-то вводит эти данные с клавиатуры вручную
2) «количество учеников не меньше 10, но не превосходит 100», здесь только вторая часть – полезная информация, она намекает на то, что придется все введенные данные одновременно держать в памяти, выделив массив (или массивы) размером 100 элементов
3) сказано, что фамилия имеет длину не более 20 символов, а имя – не более 15; здесь, по сути, важно лишь то, что фамилия и имя (вместе) занимают меньше 255 символов, то есть, «влезут» в стандартное ограничение (255 символов) для типа **string** в классических версиях Паскаля
4) после фамилии и имени записаны три оценки (а не одно число, как в прошлой задаче), причем по условию нас НЕ интересуют эти числа, а интересует только средний балл каждого ученика;
5) важно! средний балл – это вещественное число (может иметь дробную часть), тут уже стоит задуматься: все задачи обычно составляются так, чтобы они решались «хорошо», в то же время операции с дробными числами (почти) всегда выполняются с ошибками, поскольку большинство вещественных чисел нельзя точно (стандартными методами) представить в памяти реального компьютера
6) следующий шаг к правильному решению: поскольку число оценок у всех учеников одинаковое, средний балл для каждого это сумма его оценок, деленная на 3; поэтому вместо среднего балла мы можем сравнивать суммы баллов – целые числа!
7) требуется вывести фамилии и имена (баллы не нужны!) трех худших учеников, причем их может быть и больше, если несколько «худших» набрали одинаковую сумму баллов
8) если бы требовался один худший – все решается поиском по массиву; первая идея – найти самого худшего (1 проход), затем – 2-ого с конца (еще 1 проход), и, наконец, 3-его (всего три прохода по массиву)
9) это не лучший вариант (на экзамене будут сняты баллы) по двум причинам:
   - в таком методе решения три прохода по массиву, а в самом деле достаточно одного (см. далее), значит, программа неэффективна
   - непонятно, что делать в том случае, если худших – больше трех (в предельном случае – вообще все!) – за это также снимут баллы (программа работает не для всех вариантой входных данных)
10) возникает следующий вариант – отсортировать массив про возрастанию суммы (и, следовательно, среднего балла), одновременно переставляя имена и фамилии, а затем вывести самых худших, которые после сортировки окажутся в начале массива
11) этот вариант тоже плох, потому что программа неэффективна; «школьные» алгоритмы сортировки (метод «пузырька», метод выбора) имеют сложность $O(N^2)$, а надо попытаться найти метод со сложностью $O(N)$

Решение (общий подход):

1) сначала составим программу в самом общем виде на псевдокоде, чтобы определить ее основные блоки, а потом будем их постепенно «расшифровывать» через операторы языка программирования:

```
{ читаем все данные и запоминаем их }
{ находим три худших результата }
{ выводим фамилии и имена тех, чей результат меньше или
 равен «третьему худшему» }
```


2) до того, как начать писать «нормальный» код, нужно определить, как хранить данные; в данном случае нужно запомнить несколько данных по каждому ученику, их удобнее объединить в запись с двумя полями (фамилия-имя и сумма баллов); таких записей нужно выделить в памяти не менее 100 (по условию), то есть, массив из 100 элементов:

```
const LIM=100;
var Info: array[1..LIM] of record
       name: string;
       sum: integer;
     end;
```

Чтение данных:

3) после того, как мы прочитали фактическое число учеников N, в цикле считываем и расшифровываем информацию о них, сохраняя все данные в структурах

```
for i:=1 to N do begin
 { считываем строку данных }
 Info[i].name := { фамилия и имя };
 Info[i].sum := { сумма баллов };
end;
```

4) здесь, в принципе, можно использовать тот же подход, что и в первой задаче – читаем строку целиком, затем «разбираем» ее на части с помощью стандартных функций – однако, для разнообразия, мы используем другой подход – будем читать информацию **посимвольно**, то есть, считывая по одному символу в переменную **c** типа **char**;
5) сначала в поле **name** очередной структуры записываем пустую строку **''** (в которой нет ни одного символа, длина равна нулю)

```
Info[i].name := ''; { пустая строка }
```

6) затем считываем символы фамилии и сразу приписываем их в конец поля **name**:

```
repeat
 read ( c );
 Info[i].name := Info[i].name + c;
until c = ' '; { пока не прочитали пробел }
```

7) затем также читаем из входного потока имя, до пробела, и записываем его в конец того же поля **name**:

```
repeat
 read ( c );
 Info[i].name := Info[i].name + c;
until c = ' '; { пока не прочитали пробел }
```

заметьте, что эти два цикла одинаковы, поэтому ввод имени и фамилии можно записать в виде вложенного цикла так:

```
Info[i].name := ''; { пустая строка }
for k:=1 to 2 do
 repeat
  read ( c );
  Info[i].name := Info[i].name + c;
 until c = ' '; { пока не прочитали пробел }
```

8) важно! обратите внимание, что для организации внутреннего цикла используется другая переменная, **k** (а не **i**, потому что **i** – переменная главного цикла, она обозначает номер текущего ученика)
9) теперь во входном потоке остались три числа, которые мы можем последовательно считывать в целую переменную **mark**, а затем – добавлять к полю **Info[i].sum**:

```
      Info[i].sum := 0;
      for k:=1 to 3 do begin
       read(mark);
       Info[i].sum := Info[i].sum + mark;
      end;
      readln;
```

10) последняя команда **readln** пропускает все оставшиеся символы до новой строки (из этой мы прочитали все, что нужно)
11) вот полный цикл ввода данных, после его окончания все исходные данные будут записаны в первые **N** записей массива **Info**:

```
    for i:=1 to N do begin
      { ввод имени и фамилии }
     Info[i].name := '';
     for k:=1 to 2 do
      repeat
       read(c);
       Info[i].name := Info[i].name + c;
      until c = ' ';
      { ввод и суммирование оценок }
     Info[i].sum := 0;
     for k:=1 to 3 do begin
      read(mark);
      Info[i].sum := Info[i].sum + mark;
     end;
     readln;
    end;
```

Поиск трех худших данных:

12) теперь нужно придумать, как за один проход по массиву найти три худших результата;
13) как бы мы решили эту задачу, если бы нам нужно было просмотреть столбик чисел и найти три минимальных? можно сделать, например, так:
    - на бумажке вести записи в три столбика, в первом записывать минимальное число, в втором – следующее по величине, в третьем – «третье минимальное»
    - сначала пишем первое число в первый столбик, оно – минимальное, потому что других мы не еще видели; пусть это число 14:

минимум	второе	третье
14		

    - пусть следующее число – 12; оно меньше минимального, поэтому его нужно записывать в первый столбец, а «старое» минимальное число «переедет» во второй столбец

минимум	второе	третье
~~14~~		
12	14	

    - пусть дальше идет число 10 – теперь оно станет минимальным, его нужно записывать в первый столбец; при этом 12 «переедет» из первого столбца во второй, а 14 – из второго в третий

минимум	второе	третье
~~14~~		
~~12~~	~~14~~	
10	12	14

    - пусть следующее число – 11; оно больше минимального, но меньше «второго», поэтому его нужно поставить во второй столбец; число 12 из второго столбца перемещается в третий, а число 14 из третьего столбца удаляется из кандидатов в «три минимальных»

минимум	второе	третье
~~14~~		
~~12~~	~~14~~	
10	~~12~~	~~14~~
	11	12

    - просмотрев таким образом весь столбик чисел, за один проход (!) можно найти три минимальных элемента
    - остается только переложить этот алгоритм на язык программирования
14) выделим в памяти три целых переменных: **min1** (минимальный), **min2** («второй минимальный»), **min3** («третий минимальный»), в виде начальных значений запишем в каждую из них число, заведомо превышающее максимальную возможную сумму трех оценок, например, 20 (**>5+5+5**)
15) полный цикл поиска выглядит так:

```
    min1 := 20; min2 := 20; min3 := 20;
    for i:=1 to N do begin
     if Info[i].sum < min1 then begin { новый min1 }
      min3 := min2; min2 := min1;
      min1 := Info[i].sum;
     end
     else if Info[i].sum < min2 then begin { новый min2 }
       min3 := min2;
       min2 := Info[i].sum;
      end
      else if Info[i].sum < min3 then { новый min3 }
         min3 := Info[i].sum;
    end;
```

16) обратим внимание на два момента: во-первых, когда переезжают два элемента, сначала нужно перемещать второй на место третьего, а потом – первый на место второго:

```
    min3 := min2;
    min2 := min1;
```

эти операторы нельзя менять местами, иначе «старое» значение **min2** будет потеряно;
во-вторых, если проверять условие **Info[i].sum < min2** нужно только тогда, когда очередная сумма не меньше, чем **min1**, поэтому каждый следующий условный оператор стоит в **else**-блоке предыдущего, то есть, выполняется только тогда, когда предыдущий не сработал

17) итак, мы нашли три минимальных результата, и остается вывести на экран фамилии и имена тех, у кого сумма баллов меньше или равна **min3**:

```
    for i:=1 to N do
     if Info[i].sum <= min3 then
       writeln(Info[i].name);
```

18) на всякий случай приведем полную программу, она получилась довольно длинная

```
    const LIM = 100;
    var Info: array[1..LIM] of record
          name: string;
          sum: integer;
        end;
       i, k, N, mark, min1, min2, min3: integer;
```

```
  c: char;
begin
readln(N);
  { ввод исходных данных }
for i:=1 to N do begin
 Info[i].name := '';
 for k:=1 to 2 do
  repeat
   read(c);
   Info[i].name := Info[i].name + c;
  until c = ' ';
 Info[i].sum := 0;
 for k:=1 to 3 do begin
  read(mark);
  Info[i].sum := Info[i].sum + mark;
 end;
 readln;
end;
  { поиск трех минимальных }
min1 := 20; min2 := 20; min3 := 20;
for i:=1 to N do begin
 if Info[i].sum <min1 then begin
  min3 := min2; min2 := min1;
  min1 := Info[i].sum;
 end
 else if Info[i].sum <min2 then begin
   min3 := min2;
   min2 := Info[i].sum;
  end
  else if Info[i].sum <min3 then
     min3 := Info[i].sum;
end;
  { вывод результата }
for i:=1 to N do
 if Info[i].sum <= min3 then
   writeln(Info[i].name);
end.
```

19) эту задачу можно решить и без записей, используя два массива: массив символьных строк **name** и массив целых чисел **sum**, они объявляются так:

```
var name: array[1..MAX] of string;
  sum: array[1..MAX] of integer;
```

после этого в приведенной программе нужно заменить везде **Info[i].name** на **name** и **Info[i].sum** на **sum**.

На что обратить внимание:

- в исходных данных выделите то, что не нужно для решения задачи; при чтении эти части можно просто пропускать;
- если нам не нужны фамилия и имя отдельно, можно хранить их вместе, в виде одной строки
- если нас интересует только сумма оценок, не нужно хранить их в памяти по отдельности
- если можно при решении задачи обойтись без вещественных чисел, сделав все

вычисления только с целыми числами – нужно поступить именно так (иначе снимут баллы), поскольку операции с вещественными числами во многих случаях случаев выполняются неточно

- алгоритм сложности $O(N^2)$ (например, сортировку) нужно использовать только тогда, когда нет алгоритма сложности $O(N)$; как правило, в задачах ЕГЭ такой алгоритм всегда можно (попытаться) найти; за неэффективный алгоритм при оценке решения будут сняты баллы

За что снимают баллы:

- программа работает не для всех исходных данных, не обрабатывает некоторые частные случаи
- неверно реализован алгоритм поиска минимального элемента, сортировки и т.п.
- неэффективность алгоритма:
  - используется алгоритм, имеющий сложность $O(N^2)$, когда есть алгоритм сложности $O(N)$
  - используется несколько проходов по массиву, когда достаточно одного
  - лишний расход памяти (используются дополнительные массивы или размер массива определен неверно)
  - используются операции с вещественными числами, когда можно все решить в целых числах
- переменная не описана или описана неверно
- переменным не присвоены нужные начальные значения (например, не обнуляются счетчики) или присвоены неверные значения
- нет вывода результата в конце программы
- перепутаны знаки < и >, логические операции **or** и **and**
- применяется недопустимая операция, например, **div** или **mod** для вещественных чисел
- неверно расставлены операторные скобки **begin-end**
- в цикле **for** используется вещественная переменная (Паскаль)
- в цикле **while** или **repeat** не изменяется переменная цикла, из-за чего происходит зацикливание
- синтаксические ошибки (знаки пунктуации – запятые, точки, точки с запятой; неверное написание ключевых слов); чтобы получить 4 балла, при абсолютно верном решении нужно сделать не более одной синтаксической ошибки; на 3 балла – до трех ошибок, на 2 балла – до пяти и на 1 балл – до семи ошибок

Задачи для тренировки[2]:

1) На вход программы подается 366 строк, которые содержат информацию о среднесуточной температуре всех дней 2008 года. Формат каждой из строк следующий: сначала записана дата в виде dd.mm (на запись номера дня и номера месяца в числовом формате отводится строго два символа, день от месяца отделен точкой), затем через пробел записано значение температуры — число со знаком плюс или минус, с точностью до 1 цифры после десятичной точки. Данная информация отсортирована по значению температуры, то есть хронологический порядок нарушен. Требуется написать программу на языке Паскаль или Бейсик, которая будет выводить на экран информацию о месяце (месяцах), среднемесячная температура у которого (которых) наименее отклоняется от среднегодовой. В первой строке вывести среднегодовую температуру. Найденные значения для каждого из месяцев следует выводить в отдельной строке в виде: номер месяца, значение среднемесячной температуры, отклонение от среднегодовой температуры.

2) На вход программы подается текст на английском языке, заканчивающийся точкой (другие символы “.” в тексте отсутствуют). Требуется написать программу, которая будет определять и выводить на экран английскую букву, встречающуюся в этом тексте чаще всего, и количество там таких букв. Строчные и прописные буквы при этом считаются не различимыми. Если искомых букв несколько, то программа должна выводить на экран первую из них по алфавиту. Например, пусть файл содержит следующую запись:

   `It is not a simple task. Yes!`

   Чаще всего здесь встречаются буквы **`I`**, **`S`** и **`T`** (слово **`Yes`** в подсчете не учитывается, так как расположено после точки). Следовательно, в данном случае программа должна вывести два символа, разделенных пробелом: **`I S`**

3) На вход программы подаются произвольные алфавитно-цифровые символы. Ввод этих символов заканчивается точкой. Требуется написать программу, которая будет печатать последовательность строчных английских букв ('a' 'b'... 'z') из входной последовательности и частот их повторения. Печать должна происходить в алфавитном порядке. Например, пусть на вход подаются следующие символы:

   `fhb5kbfыshfm.`

   В этом случае программа должна вывести

   `b2`
   `f3`
   `h2`
   `k1`
   `m1`
   `s1`

[2] Источники заданий:

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ разных лет.
2. Тренировочные и диагностические работы МИОО.
3. Гусева И.Ю. ЕГЭ. Информатика: раздаточный материал тренировочных тестов. — СПб: Тригон, 2009.
4. Самылкина Н.Н., Островская Е.М. Информатика: тренировочные задания. – М.: Эксмо, 2009.
5. Зорина Е.М., Зорин М.В. ЕГЭ-2010: Информатика: Сборник заданий. – М.: Эксмо, 2009.
6. Якушкин П.А., Крылов С.С. ЕГЭ-2010. Информатика: сборник экзаменационных заданий. – М.: Эксмо, 2009.
7. Якушкин П.А., Ушаков Д.М. Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2010. Информатика. — М.: Астрель, 2009.

4) На вход программы подаются фамилии и имена учеников. Известно, что общее количество учеников не превосходит 100. В первой строке вводится количество учеников, принимавших участие в соревнованиях, N. Далее следуют N строк, имеющих следующий формат:

   `<Фамилия> <Имя>`

   Здесь *<Фамилия>* – строка, состоящая не более чем из 20 символов; *<Имя>* – строка, состоящая не более чем из 15 символов. При этом *<Фамилия>* и *<Имя>* разделены одним пробелом. Примеры входных строк:

   `Иванова Мария`
   `Петров Сергей`

   Требуется написать программу, которая формирует и печатает уникальный логин для каждого ученика по следующему правилу: если фамилия встречается первый раз, то логин – это данная фамилия, если фамилия встречается второй раз, то логин – это фамилия, в конец которой приписывается число 2 и т.д. Например, для входной последовательности

   `Иванова Мария`
   `Петров Сергей`
   `Бойцова Екатерина`
   `Петров Иван`
   `Иванова Наташа`

   будут сформированы следующие логины:

   `Иванова`
   `Петров`
   `Бойцова`
   `Петров2`
   `Иванова2`

5) На городской олимпиаде по информатике участникам было предложено выполнить 3 задания, каждое из которых оценивалось по 25-балльной шкале. Известно, что общее количество участников первого тура олимпиады не превосходит 250 человек. На вход программы подаются сведения о результатах олимпиады. В первой строке вводится количество участников N. Далее следуют N строк, имеющих следующий формат:

   `<Фамилия> <Имя> <Баллы>`

   Здесь *<Фамилия>* – строка, состоящая не более чем из 20 символов; *<Имя>* – строка, состоящая не более чем из 15 символов; *<Баллы>* – строка, содержащая три целых числа, разделенных пробелом, соответствующих баллам, полученным участником за каждое задание первого тура. При этом *<Фамилия>* и *<Имя>*, *<Имя>* и *<Баллы>* разделены одним пробелом. Примеры входных строк:

   `Петрова Ольга 25 18 16`
   `Калиниченко Иван 14 19 15`

   Напишите программу, которая будет выводить на экран фамилию и имя участника, набравшего максимальное количество баллов. Если среди остальных участников есть ученики, набравшие такое же количество баллов, то их фамилии и имена также следует вывести. При этом имена и фамилии можно выводить в произвольном порядке.

6) На вход программы подаются сведения о результатах соревнований по школьному многоборью. Многоборье состоит из соревнований по четырем видам спорта, участие в каждом из которых оценивается баллами от 0 до 10 (0 баллов получает ученик, не принимавший участия в соревнованиях по данному виду спорта). Победители определяются по наибольшей сумме набранных баллов. Известно, что общее количество участников соревнований не превосходит 100.

В первой строке вводится количество учеников, принимавших участие в соревнованиях, N. Далее следуют N строк, имеющих следующий формат:

<Фамилия> <Имя> <Баллы>

Здесь *<Фамилия>* – строка, состоящая не более чем из 20 символов; *<Имя>* – строка, состоящая не более чем из 15 символов; *<Баллы>* - строка, содержащая четыре целых числа, разделенных пробелом, соответствующих баллам, полученным на соревнованиях по каждому из четырех видов спорта. При этом *<Фамилия>* и *<Имя>*, *<Имя>* и *<Баллы>* разделены одним пробелом. Примеры входных строк:

Иванова Мария 5 8 6 3

Петров Сергей 9 9 5 7

Напишите программу, которая будет выводить на экран фамилии и имена трех лучших участников многоборья. Если среди остальных участников есть ученики, набравшие то же количество баллов, что и один из трех лучших, то их фамилии и имена также следует вывести. При этом имена и фамилии можно выводить в произвольном порядке.

7) В некотором вузе абитуриенты проходят предварительное тестирование, по результатам которого могут быть допущены к сдаче вступительных экзаменов в первом потоке. Тестирование проводится по двум предметам, по каждому предмету абитуриент может набрать от 0 до 100 баллов. При этом к сдаче экзаменов в первом потоке допускаются абитуриенты, набравшие по результатам тестирования не менее 30 баллов по каждому из двух предметов. На вход программы подаются сведения о результатах предварительного тестирования. Известно, что общее количество участников тестирования не превосходит 500.
В первой строке вводится количество абитуриентов, принимавших участие в тестировании, N. Далее следуют N строк, имеющих следующий формат:

<Фамилия> <Имя> <Баллы>

Здесь *<Фамилия>* – строка, состоящая не более чем из 20 символов; *<Имя>* – строка, состоящая не более чем из 15 символов; *<Баллы>* – строка, содержащая два целых числа, разделенных пробелом, соответствующих баллам, полученным на тестировании по каждому из двух предметов. При этом *<Фамилия>* и *<Имя>*, *<Имя>* и *<Баллы>* разделены одним пробелом. Примеры входных строк:

Ветров Роман 68 59

Анисимова Екатерина 64 88

Напишите программу, которая будет выводить на экран фамилии и имена абитуриентов, потерпевших неудачу, то есть не допущенных к сдаче экзаменов в первом потоке. При этом фамилии должны выводиться в алфавитном порядке.

8) На вход программе подаются сведения о телефонах всех сотрудников некоторого учреждения. В первой строке сообщается количество сотрудников N, каждая из следующих N строк имеет следующий формат:

<Фамилия> <Инициалы> <телефон>

где *<Фамилия>* – строка, состоящая не более чем из 20 символов, *<Инициалы>* - строка, состоящая не более чем из 4-х символов (буква, точка, буква, точка), *<телефон>* – семизначный номер, 3-я и 4, я, а также 5-я и 6-я цифры которого разделены символом «–». *<Фамилия>* и *<Инициалы>*, а также *<Инициалы>* и *<телефон>* разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Иванов П.С. 555-66-77

Сотрудники одного подразделения имеют один и тот же номер телефона. Номера телефонов в учреждении отличаются только двумя последними цифрами. Требуется написать как можно более эффективную программу, которая будет выводить на экран информацию, сколько в среднем сотрудников работает в одном подразделении данного учреждения.

9) На вход программе сначала подается число участников олимпиады **N**. В каждой из следующих **N** строк находится результат одного из участников олимпиады в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <класс> <баллы>

где *<Фамилия>* – символьная строка (не более 20 символов), *<Имя>* – символьная строка (не более 15 символов), *<класс>* – число от 7 до 11, *<баллы>* – целое число набранных участником баллов. *<Фамилия>* и *<Имя>*, *<Имя>* и *<класс>*, а также *<класс>* и *<баллы>* разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Семенов Егор 11 225

Победителем олимпиады становится участник, набравший наибольшее количество баллов, при условии, что он набрал более 200 баллов. Если такое количество баллов набрали несколько участников, то все они признаются победителями при выполнении условия, что их доля не превышает 20% от общего числа участников.

Победителем олимпиады не признается никто, если нет участников, набравших больше 200 баллов, или больше 20% от общего числа участников набрали одинаковый наибольший балл.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая будет определять фамилию и имя лучшего участника, не ставшего победителем олимпиады. Если таких участников несколько, т.е. если следующий за баллом победителей один и тот же балл набрали несколько человек, или, если победителей нет, а лучших участников несколько (в этом случае именно они являются искомыми), то выдается только количество искомых участников. Гарантируется, что искомые участники (участник) имеются.

Программа должна выводить через пробел фамилию и имя искомого участника или их количество. Пример выходных данных (один искомый участник):

Семенов Егор

Второй вариант выходных данных (несколько искомых участников):

12

10) В молочных магазинах города X продается сметана с жирностью 15, 20 и 25 процентов. В городе X был проведен мониторинг цен на сметану. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая будет определять для каждого вида сметаны, сколько магазинов продают ее дешевле всего. На вход программе сначала подается число магазинов N. В каждой из следующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фирма> <Улица> <Жирность> <Цена>

где *<Фирма>* – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, *<Улица>* – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Жирность> – одно из чисел – 15, 20 или 25, *<Цена>* – целое число в диапазоне от 2000 до 5000, обозначающее стоимость одного литра сметаны в копейках. *<Фирма>* и *<Улица>, <Улица>* и *<Жирность>*, а также *<Жирность>* и *<Цена>* разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки:

Перекресток Короленко 25 3200

Программа должна выводить через пробел 3 числа – количество магазинов, продающих дешевле всего сметану с жирностью 15, 20 и 25 процентов. Если какой-то вид сметаны нигде не продавался, то следует вывести 0.

Пример выходных данных:

12 10 0

11) Школьная олимпиада по информатике проводилась для учеников 7-11-х классов, участвующих в общем конкурсе. Каждый участник олимпиады мог набрать от 0 до 70 баллов. Для определения призеров олимпиады сначала отбираются 25% участников, показавших лучшие результаты. Если у последнего участника, входящего в 25%, оказывается такое же количество баллов, как и у следующих за ним в итоговой таблице, все они считаются призерами только тогда, когда

набранные ими баллы больше половины максимально возможных; иначе все они не считаются призерами.

Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая по результатам олимпиады будет определять минимальный балл призера олимпиады, и количество призеров было в каждой параллели (среди 7-х, 8-х, 9-х, 10-х и 11-х классов отдельно). Гарантируется, что хотя бы одного призера по указанным правилам определить можно.

На вход программе сначала подается число участников олимпиады N. В каждой из следующих N строк находится результат одного из участников олимпиады в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <класс> <баллы>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 30 символов, <*Имя*> – строка, состоящая не более, чем из 15 символов, <*класс*> – число от 7 до 11, <*баллы*> – целое число от 0 до 70 набранных участником баллов. <*Фамилия*> и <*Имя*>, <*Имя*> и <*класс*>, а также <*класс*> и <*баллы*> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Семенов Сидор 11 66

Программа должна выводить в первой строке минимальный балл призера, а в следующей – число призеров по всем параллелям отдельно.

Пример выходных данных:

```
63
1 5 8 12 22
```

12) В некотором вузе абитуриенты проходили предварительное тестирование, по результатам которого они могут быть допущены к сдаче вступительных экзаменов в первом потоке. Тестирование проводится по трём предметам, по каждому предмету абитуриент может набрать от 0 100 баллов. При этом к сдаче экзаменов в первом потоке допускаются абитуриенты, набравшие по результатам тестирования не менее 30 баллов по каждому из трёх предметов, причём сумма баллов должна быть не менее 140. На вход программы подаются сведения о результатах предварительного тестирования. Известно, что общее количество участников тестирования не превосходит 500.

В первой строке вводится количество абитуриентов, принимавших участие в тестировании, **N**. Далее следуют **N** строк, имеющих следующий формат:

<Фамилия> <Имя> <Баллы>

Здесь <*Фамилия*> – строка, состоящая не более чем из 20 символов; <*Имя*> – строка, состоящая не более чем из 15 символов, <*Баллы*> – строка, содержащая два целых числа, разделенных пробелом – баллы, полученные на тестировании по каждому из трёх предметов. При этом <*Фамилия*> и <*Имя*>, <*Имя*> и <*Баллы*> разделены одним пробелом. Пример входной строки:

Романов Вельямин 48 39 55

Напишите программу, которая будет выводить на экран фамилии и имена абитуриентов, допущенных к сдаче экзаменов в первом потоке. При этом фамилии должны выводиться в алфавитном порядке.

13) На автозаправочных станциях (АЗС) продается бензин с маркировкой 92, 95 и 98. В городе **N** был проведен мониторинг цены бензина на различных АЗС. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять для каждого вида бензина, сколько АЗС продают его дешевле всего.

На вход программе в первой строке подается число данных **N** о стоимости бензина. В каждой из последующих **N** строк находится информация в следующем формате:

<Компания> <Улица> <Марка> <Цена>

где <*Компания*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Улица*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Марка*> – одно из чисел – 92, 95 или 98, <*Цена*> – целое число в диапазоне от 1000 до 3000, обозначающее стоимость одного литра бензина в копейках.

<*Компания*> и <*Улица*>, <*Улица*> и <*Марка*>, а также <*Марка*> и <*Цена*> разделены ровно одним пробелом. Пример входной строки:

Синойл Цветочная 95 2250

Программа должна выводить через пробел 3 числа – количество АЗС, продающих дешевле всего 92-й, 95-й и 98-й бензин соответственно. Если бензин какой-то марки нигде не продавался, то следует вывести 0.

Пример выходных данных:

```
12 1 0
```

14) На вход программы подаются прописные латинские буквы, ввод этих символов заканчивается точкой. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять, можно ли переставить эти буквы так, чтобы получился палиндром (палиндром читается одинаково слева направо и справа налево). Программа должна вывести ответ «Да» или «Нет», а в случае ответа «Да» – еще и сам полученный палиндром (первый в алфавитном порядке).

Пример входной строки:

GAANN.

Пример выходных данных:

```
Да
ANGNA
```

15) В соревнованиях по многоборью (из M видов спорта) участвуют N спортсменов (N < 1000) . На вход программе в первой строке подается число спортсменов N, во второй – число видов спорта M. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Баллы>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Имя*> – строка, состоящая не более, чем из 12 символов без пробелов, <*Баллы*> – M целых чисел, обозначающие количество баллов, набранных спортсменом в каждом из видов многоборья.

<*Фамилия*> и <*Имя*>, <Имя> и <Баллы>, а также отдельные числа в поле <*Баллы*> разделены ровно одним пробелом. Пример входных строк:

```
3
4
Иванов Сергей 100 30 78 13
Петров Антон 90 16 98 14
Сидоров Юрий 100 70 30 21
```

Программа должна выводить результирующую таблицу, содержащую список спортсменов, отсортированный по убыванию суммы баллов, набранные суммы и занятые места.

В данном случае программа должна вывести

```
Иванов Сергей 221 1
Сидоров Юрий 221 1
Петров Антон 218 2
```

16) На вход программе подаются сведения о пассажирах, сдавших свой багаж в камеру хранения. В первой строке задано текущее время: через двоеточие два целых числа, соответствующие часам (от 00 до 21, ровно 2 символа) и минутам (от 00 до 59, ровно 2 символа). Во второй строке задается количество пассажиров N, которое не меньше 10, но не превосходит 1000. В каждой из последующих N строк находится информация о пассажирах в следующем формате:

<Фамилия> <Время освобождения ячейки>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Время освобождения ячейки*> – через двоеточие два целых числа, соответствующие часам (от 00 до 21, ровно 2 символа) и минутам (от 00 до 59, ровно 2 символа). <*Фамилия*> и <*Время освобождения ячейки*> разделены ровно одним пробелом. Пример входных строк:

```
10:00
3
Иванов 12:00
Петров 10:12
Сидоров 12:12
```

Программа должна выводить список пассажиров, которые в ближайшие 2 часа должны освободить ячейки. Список должен быть отсортирован в хронологическом порядке освобождения ячеек. В данном случае программа должна вывести

```
Петров
Иванов
```

17) На вход программе подается текст заклинания, состоящего не более, чем из 200 символов, заканчивающийся точкой (другие точки во входных данных отсутствуют). Гарри Поттеру нужно зашифровать его следующим образом. Сначала Гарри определяет количество букв в самом коротком слове, обозначив полученное число через K (словом называется непрерывная последовательность английских букв, слова друга от друга отделяются любыми другими символами, длина слова не превышает 20 символов). Затем он заменяет каждую английскую букву в заклинании на букву, стоящую в английском алфавите на K букв ранее (алфавит считается циклическим, то есть, перед буквой A стоит буква Z), оставив другие символы неизменными. Строчные буквы при этом остаются строчными, а прописные – прописными.

Требуется написать программу для Гарри Поттера, которая будет выводить на экран текст зашифрованного заклинания. Например, если исходный текст был таким:

```
Zb Ra Ca Dab Ra.
```

то результат шифровки должен быть следующий:

```
Xz Py Ay Byz Py.
```

18) Имеется список результатов голосования избирателей за несколько партий, в виде списка названий данных партий. На вход программе в первой строке подается количество избирателей в списке N. В каждой из последующих N строк записано название партии, за которую проголосовал данный избиратель, в виде текстовой строки. Длина строки не превосходит 50 символов, название может содержать буквы, цифры, пробелы и прочие символы.

Пример входных данных:

```
6
Party one
Party two
Party three
Party three
Party two
Party three
```

Программа должна вывести список всех партий, встречающихся в исходном списке, в порядке убывания количества голосов, отданных за эту партию. При этом название каждой партии должно быть выведено ровно один раз, вне зависимости от того, сколько голосов было отдано за данную партию. Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
Party three
Party two
Party one
```


При этом следует учитывать, что количество голосов избирателей в исходном списке может быть велико (свыше 1000), а количество различных партий в этом списке не превосходит 10.

19) Имеется список людей с указанием их фамилии, имени и даты рождения. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять самого старшего человека из этого списка и выводить его фамилию и имя, а если имеется несколько самых старших людей с одинаковой датой рождения, то определять их количество.

На вход программе в первой строке подается количество людей в списке N. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Дата рождения>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Имя*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Дата рождения*> – строка, имеющая вид ДД.ММ.ГГГГ, где ДД – двузначное число от 01 до 31, ММ – двузначное число от 01 до 12, ГГГГ – четырехзначное число от 1800 до 2100.

Пример входной строки:

```
Иванов Сергей 27.03.1993
```

Программа должна вывести фамилию и имя самого старшего человека в списке.

Пример выходных данных:

```
Иванов Сергей
```

Если таких людей, несколько, то программа должна вывести их количество. Пример вывода в этом случае:

```
3
```

20) Имеется список учеников разных школ, сдававших экзамен по информатике, с указанием их фамилии, имени, школы и набранного балла. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять двух учеников школы № 50, которые лучше всех сдали информатику, и выводить на экран их фамилии и имена.

Если наибольший балл набрали более двух человек, нужно вывести только их количество. Если наибольший балл набрал один человек, а следующий балл набрало несколько человек, нужно вывести только фамилию и имя лучшего. Известно, что информатику сдавали не менее 5 учеников школы № 50.

На вход программе в первой строке подается количество учеников списке N. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Школа> <Балл>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Имя*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Школа*> – целое число от 1 до 99, <*Балл*> – целое число от 1 до 100.

Пример входной строки:

```
Иванов Сергей 50 87
```

Пример выходных данных, когда найдено два лучших:

```
Иванов Сергей
Сергеев Иван
```

Если больше двух учеников набрали высший балл, то программа должна вывести их количество. Пример вывода в этом случае:

```
8
```

Если высший балл набрал один человек, а следующий балл набрало несколько человек, то программа должна вывести только фамилию и имя лучшего. Пример вывода в этом случае:

```
Иванов Сергей
```

21) Имеется список учеников разных школ, сдававших экзамен по информатике, с указанием их фамилии, имени, школы и набранного балла. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет определять номера школ, в которых средний балл выше, чем средний по району. Если такая школа одна, нужно вывести и средний балл (в следующей строчке). Известно, что информатику сдавали не менее 5 учеников. Кроме того, школ с некоторыми номерами не существует.

На вход программе в первой строке подается количество учеников списке N. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

<Фамилия> <Имя> <Школа> <Балл>

где <*Фамилия*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Имя*> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Школа*> – целое число от 1 до 99, <*Балл*> – целое число от 1 до 100.

Пример входной строки:

Иванов Сергей 50 87

Пример выходных данных, когда найдено три школы:

50 87 23

Пример вывода в том случае, когда найдена одна школа:

18
Средний балл = 85

22) На вход программе подается строка (длиной не более 200 символов), в которой нужно зашифровать все английские слова (словом называется непрерывная последовательность английских букв, слова друга от друга отделяются любыми другими символами, длина слова не превышает 20 символов). Строка заканчивается символом #, других символов # в строке нет. Каждое слово зашифровано с помощью циклического сдвига на длину этого слова. Например, если длина слова равна K, каждая буква в слове заменяется на букву, стоящую в английском алфавите на K букв дальше (алфавит считается циклическим, то есть, за буквой Z стоит буква A). Строчные буквы при этом остаются строчными, а прописные – прописными. Символы, не являющиеся английскими буквами, не изменяются.

Требуется написать программу, которая будет выводить на экран текст зашифрованного сообщения. Например, если исходный текст был таким:

Day, mice. "Year" is a mistake#

то результат шифровки должен быть следующий:

Gdb, qmgi. "Ciev" ku b tpzahrl#

23) После единых выпускных экзаменов по информатике в район пришла информация о том, какой ученик какой школы сколько баллов набрал. По положению об экзамене каждый район сам определяет, за какой балл нужно поставить какую оценку.

Районный методист решила, что оценку «отлично» должны получить 20% участников (целое число, с отбрасыванием дробной части). Для этого она должна определить, какой балл должен был набрать ученик, чтобы получить «отлично». Если невозможно определить такой балл, чтобы «отлично» получили ровно 20% участников, «отлично» должно получить меньше участников, чем 20%. Если таких участников не окажется (наибольший балл набрали больше 20% участников) — эти и только эти ученики должны получить «отлично».

Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая должна вывести на экран наименьший балл, который набрали участники, получившие «отлично». Известно, что информатику сдавало больше 5-ти учеников. Также известно, что есть такое количество баллов, которое не получил ни один участник.

На вход программе сначала подаётся число учеников, сдававших экзамен. В каждой из следующих N строк находится информация об учениках в формате:

<Фамилия> <Имя> <Номер школы> <Количество баллов>

где <*Фамилия*> — строка, состоящая не более чем из 30 символов без пробелов, <*Имя*> — строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <*Номер школы*> — целое число в диапазоне от 1 до 99, <*Количество баллов*> — целое число в диапазоне от 1 до 100. Эти данные записаны через пробел, причём ровно один между каждой парой (то есть, всего по три пробела в каждой строке).

Пример входной строки:

Иванов Иван 50 87

Пример выходных данных:

78

24) На вход программе подается последовательность символов, заканчивающаяся точкой. Требуется написать программу, которая определяет, есть ли в этой последовательности десятичные цифры, и выводит наибольшее число, которое можно составить из этих цифр. Ведущих нулей в числе быть не должно (за исключением числа 0, запись которого содержит ровно одну цифру). Если цифр нет, программа должна вывести на экран слово «Нет», а если есть – слово «Да» и в следующей строчке искомое число. Например, если исходная последовательность была такая:

Day 10, mice 8: "Year" 7 is a mistake 91.

то результат должен быть следующий:

Да
987110

25) На вход программе подается последовательность цифр, заканчивающаяся точкой (другие символы, кроме цифр и точки, отсутствуют). Требуется написать программу, которая выводит цифры, встречающиеся во входной последовательности, в порядке увеличения частоты их встречаемости. Если какие-то цифры встречаются одинаковое число раз, они выводятся в порядке возрастания. Например, если исходная последовательность была такая:

123124456.

то результат должен быть следующий:

356124

26) На вход программе подается последовательность символов, заканчивающаяся нулем. Ноль в этой последовательности единственный, среди символов обязательно есть другие десятичные цифры. Требуется написать программу, которая составляет из этих цифр число-палиндром максимальной длины (которое читается одинаково слева направо и справа налево). Если таких чисел несколько, нужно вывести минимальное из них. Нулей в числе быть не должно (ноль – признак окончания ввода). Все имеющиеся цифры использовать не обязательно, но количество цифр в ответе должно быть максимально возможным. Например, если исходная последовательность была такая:

for i:=99921 downto 20

то результат должен быть следующий:

29192

27) На вход программе подается предложение на английском языке, заканчивающееся точкой. Требуется написать программу, которая определяет, можно ли переставить английские буквы этого предложения (не учитывая остальные символы) так, чтобы получить палиндром – слово, которое читается одинаково слева направо и справа налево. Строчные и прописные буквы не различаются. Если это сделать нельзя, программа должна вывести на экран слово «Нет», а если можно – слово «Да» и в следующей строчке искомое слово прописными буквами. Если таких слов несколько, нужно вывести *последнее* в алфавитном порядке слово**.** Например, если исходная последовательность была такая:

Deed daad N.

то результат должен быть следующий:

```
Да
EDDANADDE
```

28) На вход программе подается набор символов, заканчивающийся точкой. Напишите эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая сначала будет определять, есть ли в этом наборе символы, соответствующие десятичным цифрам. Если такие символы есть, то можно ли переставить их так, чтобы полученное число было симметричным (читалось одинаково как слева направо, так и справа налево). Ведущих нулей в числе быть не должно, исключение – число 0, запись которого содержит ровно один ноль. Если требуемое число составить невозможно, то программа должна вывести на экран слово “NO”. А если возможно, то в первой строке следует вывести слово “YES”, а во второй – искомое симметричное число. Если таких чисел несколько, то программа должна выводить максимальное из них. Например, пусть на вход подаются следующие символы:

```
Do not 911 to 09 do.
```

В данном случае программа должна вывести

```
YES
91019
```

29) На вход программе подается последовательность символов, среди которых могут быть и цифры, заканчивающаяся точкой. Требуется написать программу, которая составляет и выводит минимальное число из тех цифр, которые не встречаются во входных данных. Ноль не используется. Если во входных данных встречаются все цифры от 1 до 9, то следует вывести «0». Например, если исходная последовательность была такая:

```
1A734B39.
```

то результат должен быть следующий:

```
2568
```

30) На вход программе подаются сведения о ячейках камеры хранения багажа. В первой строке – текущая дата – день (ровно две цифры, от 01 до 31), затем через точку – месяц (ровно две цифры, от 01 до 12). Во второй строке сообщается количество занятых ячеек N (не меньше 3, но не больше 1000). Каждая из следующих строк имеет формат:

```
<номер ячейки> <дата сдачи багажа>
```

Номер ячейки – это целое число, дата – 5 символов: день (ровно две цифры, от 01 до 31), затем через точку – месяц (ровно две цифры, от 01 до 12). Сведения отсортированы по номерам ячеек. Все даты относятся к одному календарному году. Считать, что в феврале 28 дней.

Нужно вывести номера тех ячеек, в которых багаж хранится более 3 дней в хронологическом порядке сдачи багажа. Например, если исходные данные были такие:

```
04.06
3
1000 01.06
1001 31.05
2007 21.05
```

то результат должен быть следующий:

```
2007
1001
```

31) На вход программе подаются сведения о студентах некоторого вуза. В первой строке сообщается количество студентов N (не более 100). Каждая из следующих строк имеет формат:

```
<фамилия> <имя> <курс> <стипендия>
```

Все данные в строке разделяются одним пробелом. Фамилия состоит не более, чем из 20 символов, имя – не более, чем из 15. Курс – целое число от 1 до 5, стипендия – целое число.

Требуется написать программу, которая будет выводить фамилии и имена всех студентов, имеющих максимальные стипендии на каждом курсе.

Пример входных строк:

```
25
Федорова Ирина 5 4500
Семенов Илья 3 2800
```

Пример выходных строк:

```
Курс 1
Петров Иван
Иванов Сидор
Курс 3
Смирнов Максим
```

32) Некоторый поезд в пути следования останавливается на N станциях (станция номер 1 — начальная, а станция номер N — конечная). Дан список пассажиров поезда, для каждого из которых известно, на какой станции он садится, а на какой — выходит. Напишите эффективную по времени работы и используемой памяти программу, которая по этим данным определяет, на каких перегонах (то есть между какими соседними станциями) в поезде было наименьшее число пассажиров. На вход программе в первой сроке подается количество станций N и количество пассажиров P. В каждой из последующих P строк находится информация о пассажирах в следующем формате:

```
<Фамилия> <Имя> <станция посадки> <станция выхода>
```

где <Фамилия> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Имя> – строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <станция посадки> и <станция выхода> — числа от 1 до N, при этом номер станции посадки меньше номера станции выхода.

Пример входных данных:

```
6 3
Иванов Сергей 2 4
Сергеев Петр 1 3
Петров Кирилл 3 6
```

Программа должна вывести список перегонов, на которых в поезде было наименьшее число пассажиров. Каждый перегон выводится в виде двух последовательных номеров станций, разделенных знаком “-“. Для примера выше результат работы программы должен быть таким (на данных перегонах в поезде находилось наименьшее число пассажиров):

```
1-2
4-5
5-6
```

При выполнении задания следует учитывать, что значение N не превосходит 10, а значение P может быть большим (до 1000).

33) Дан список результатов сдачи экзамена учащимися школ некоторого района, с указанием фамилии и имени учащегося, номера школы и итогового балла. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая определяет номера школ, в которых больше всего учащихся получило за экзамен максимальный балл среди всех учащихся района. На вход программе в первой строке подается количество учащихся во всех школах района N. В каждой из последующих N строк находится информация в следующем формате:

```
<Фамилия> <Имя> <Номер школы> <Балл>
```

где < Фамилия > - строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Имя> - строка, состоящая не более, чем из 20 символов без пробелов, <Номер школы> - число от 1 до 99, <Балл> – число от 0 до 100. Порядок следования строк - произвольный.

Пример входных данных:

```
6
Иванов Сергей 7 74
Сергеев Петр 3 82
Петров Кирилл 7 85
Кириллов Егор 3 82
Егоров Николай 7 85
Николаев Иван 19 85
```

Программа должна вывести номера школ, из которых наибольшее количество учащихся получило на экзамене максимальный балл среди всех учащихся района. Пример вывода для приведенного выше примера ввода:

```
7
```

Примечание. В данном примере максимальный балл по району равен 85, его набрало 2 учащихся из школы 7 и 1 учащийся из школы 19, поэтому выводится только номер школы 7.

При выполнении задания следует учитывать, что значение N может быть велико (до 10.000).

34) На вход программе подается текстовый файл, в первой строке которого записано квадратное уравнение, причем используются обозначения:

x^2 обозначается как «a»

x обозначается как «b»

Например, уравнение $2x^2 - 4x - 6 = 0$ запишется в виде строки

```
2a-4b-6
```

Гарантируется, что уравнение имеет «хороший» вид, все его коэффициенты определены и корни вещественные. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая дописывает в конец файла корни уравнения. Для приведенного входного файла программа должна дописать в конец файла

```
-1
3
```

35) В командных олимпиадах по программированию для решения предлагается не более 12 задач. Команда может решать предложенные задачи в любом порядке. Подготовленные решения команда посылает в единую проверяющую систем соревнований. Вам предлагается написать эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу, которая будет статистически обрабатывать пришедшие запросы на проверку, чтобы определить популярность той или иной задачи. Следует учитывать, что количество запросов в списке может быть очень велико, например, когда олимпиада проводится через Интернет. перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строчке подается количество пришедших запросов N. В каждой из последующих N строк записан номер задачи от 1 до 12. Пример входных данных:

```
6
1
2
1
1
5
2
```

Программа должна вывести список всех задач, встречающихся в запросах, в порядке возрастания (неубывания) количества запросов по ней с указанием этого количества запросов. Каждая задача должна быть выведена только один раз. Пример выходных данных для приведенных входных данных:


```
5 1
2 2
1 3
```

36) Популярная газета объявила конкурс на выбор лучшего фильма, для которого стоит снять продолжение. На выбор читателей было предложено 10 фильмов. Вам предлагается написать эффективную, в том числе и по используемой памяти, программу, которая будет статистически обрабатывать результаты sms-голосования по этому вопросу, чтобы определить популярность того или иного фильма. Следует учитывать, что количество голосов в списке может быть очень велико. На вход программе в первой строчке подается количество пришедших sms-сообщений N. В каждой из последующих N строк записано название фильма. Пример входных данных:

```
6
Белое солнце пустыни
Бриллиантовая рука
Белое солнце пустыни
Белое солнце пустыни
Гараж
Бриллиантовая рука
```

Программа должна вывести список всех фильмов, встречающихся в списке, в порядке убывания (невозрастания) количества отданных за них голосов с указанием этого количества голосов. Название каждого фильма должно быть выведено только один раз. Пример выходных данных для приведенных входных данных:

```
Белое солнце пустыни 3
Бриллиантовая рука 2
Гараж 1
```

37) По каналу связи передается последовательность положительных целых чисел, все числа не превышают 1000, их количество заранее неизвестно. Каждое число передается отдельно. Признаком конца передаваемой последовательности является число 0. После числа 0 передается контрольное значение – наибольшее число R, удовлетворяющее следующим условиям:

1) R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
2) R делится на 6

Напишите эффективную программу, которая получает последовательность чисел и следующие за ней признак конца и контрольное значение, а также проверяет правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

```
Получено .. чисел
Полученное контрольное значение: ….
Вычисленное контрольное значение:…
Контроль пройден (или – контроль не пройден)
```

Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от длины переданной последовательности чисел. Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.

Пример входных данных:

```
60
17
3
7
9
60
```

```
0
3600
```

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
Получено 6 чисел
Полученное контрольное значение: 3600
Вычисленное контрольное значение: 3600
Контроль пройден.
```

38) По каналу связи передается последовательность положительных целых чисел X_1, X_2, …; все числа не превышают 1000, их количество заранее неизвестно. Каждое число передается в виде отдельной текстовой строки, содержащей десятичную запись числа. Признаком конца передаваемой последовательности является число 0.

Участок последовательности от элемента X_T до элемента X_{T+N} называется подъемом, если на этом участке каждое следующее число больше предыдущего. Высотой подъема называется разность $X_{T+N} - X_T$.

Напишите эффективную программу, которая вычисляет наибольшую высоту среди всех подъемов последовательности. Если в последовательности нет ни одного подъема, программа выдает 0. Программа должна напечатать отчет по следующей форме:

```
Получено ... чисел
Наибольшая высота подъема: ...
```

Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от длины переданной последовательности чисел.

39) Взаимным индексом совпадения строк[3] S_1 и S_2, которые включают только латинские буквы, называется величина

$$I(S_1, S_2) = \frac{\sum_{k=1}^{26} f_1^{(k)} \cdot f_2^{(k)}}{n_1 \cdot n_2},$$

где n_1 и n_2 – длины строк S_1 и S_2, а $f_i^{(k)}$ – число вхождений буквы, имеющей номер k в латинском алфавите, в строку S_i. Например, индекс совпадений строк «Moloko» и «mAma» равен

$$I(S_1, S_2) = \frac{1 \cdot 2}{6 \cdot 4} = \frac{1}{12}$$

(одна общая буква «m» встречается 1 раз в первой строке и 2 раза во второй строке). Напишите эффективную программу, которая вводит с клавиатуры две строки, содержащие (кроме латинских букв) знаки препинания и пробелы, и вычисляет взаимный индекс совпадения этих строк.

40) Вам необходимо написать программу распознавания чисел, записанных прописью. Сначала на вход программе подается обучающий блок, состоящий из 27 строк. Первые 9 строк содержат слова «один», «два», ..., «девять», следующие 9 строк - слова «одиннадцать», «двенадцать», ... «девятнадцать», следующие 9 строк - слова «десять», «двадцать», ..., «девяносто». Все слова записаны маленькими русскими буквами без лишних пробелов в начале и в конце строки.

Затем на вход программе подается значение N - количество записей, которые необходимо обработать. Следующие N строк содержат записанные словами числа. Каждое число записано по-русски, маленькими буквами, без ошибок. Если число состоит из нескольких слов, между словами находится ровно один пробел, лишних пробелов в начале и в конце строк нет.

Напишите эффективную программу, которая определит сумму тех входных чисел, которые находятся в интервале от 1 до 99.

[3] Этот индекс используется в криптоанализе для взлома шифра Виженера (http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9).

Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от длины исходного списка.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.

Пример входных данных (обучающий блок показан в примере с сокращениями):

```
один
два
…
девяносто
5
двадцать восемь
два миллиона
четырнадцать
сто двадцать три
тысяча девятьсот восемьдесят четыре
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
42
```

41) Вам необходимо написать программу анализа текста. На вход программе подаются строки, содержащие английские слова. В одной строке может быть произвольное количество слов. Все слова записаны строчными (маленькими) английскими буквами. Между словами в строке может быть один или больше пробелов, возможны пробелы в начале и в конце строки. Других символов, кроме строчных английских букв и пробелов, в строках нет. Длина каждой строки не превышает 200 символов. Количество строк неизвестно, общее количество слов не более одного миллиона. Конец ввода обозначается строкой, содержащей единственный символ «*».

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет определять количество слов, начинающихся на каждую букву английского алфавита, и выводить эти количества и соответствующие им буквы в порядке убывания. Если количество слов, начинающихся на какие-то буквы, совпадает, эти буквы следует выводить в алфавитном порядке. Если на какую-то букву слов нет, выводить эту букву не надо.

Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от размера исходного списка.

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Пример входных данных:

```
 one two three four five
    a quick brown fox
*
```

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
f 3
t 2
a 1
b 1
o 1
q 1
```

Примечание. Английский алфавит совпадает с латинским и содержит 26 букв от a до z:

```
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
```

42) На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Чтобы в документации качественно отличать одну серию от другой, каждую серию решили характеризовать числом, равным минимальному произведению из всех произведений пар

скоростей различных частиц. Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомую величину. В нашей модели скорость частицы - это величина, которая может принимать как положительные, так и отрицательные значения. Следует учитывать, что частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше двух. Перед текстом задачи кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строке подается количество частиц N. В каждой из последующих N строк записано одно целое число со знаком (плюс или минус), по абсолютной величине не превосходящее 10000.

Пример входных данных:

```
5
+123
+2000
+10
+3716
+10
```

Программа должна вывести одно число - минимальное произведение из всех произведений пар скоростей различных частиц.

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
100
```

43) На ускорителе для большого числа частиц производятся замеры скорости каждой из них. Все скорости положительны. Чтобы в документации качественно отличать одну серию эксперимента от другой каждую серию решили характеризовать числом равным минимальной чётной сумме из всех сумм пар скоростей различных частиц. Если чётная сумма отсутствует, то характеристикой будет являться просто минимальная сумма.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомую величину. Следует учитывать, что частиц, скорость которых измерена, может быть очень много, но не может быть меньше двух. Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи. На вход программе в первой строке подается количество частиц N. В каждой из последующих N суток записано одно натуральное число не превышающее 30000.

Пример входных данных:

```
5
123
1000
12
2548
12
```

Программа должна вывести характеристику данной серии экспериментов.

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
24
```

44) На электронную почту Вам пришло письмо, подписанное аббревиатурой (первыми буквами фамилии, имени и отчества (далее - ФИО) отправителя). Аббревиатура оказалась Вам незнакома. У Вас есть список всех предполагаемых отправителей, взятый из ранее полученных писем, среди которых различных людей с такой аббревиатурой не больше 10.

Вам предлагается написать эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка, например Borland Pascal 7.0), которая определит всех

вероятных адресатов – людей, ФИО которых можно сократить до нужной аббревиатуры. ФИО следует выдать в порядке убывания частоты их встречаемости в списке.

На вход программе в первой строке подается аббревиатура – строка, состоящая из трех заглавных латинских букв. Во второй строке находится число N – количество ФИО, полученных в результате анализа почты, не все из них подходят под указанную аббревиатуру. Значение N может быть очень велико. В каждой из следующих N строк записано три слова: Фамилия Имя Отчество соответствующего человека. Слова разделяются одним пробелом. В конце и в начале строки пробелов нет. Все слова записаны заглавными латинскими буквами. Длина ФИО не превышает 100 символов. Гарантируется, что хотя бы один человек с нужной аббревиатурой есть.

Пример входных данных:

```
IPI
4
IVANOV PETR IVANOVICH
PETROV IVAN IVANOVICH
IVANOV PETR IVANOVICH
ILYIN PETR ILYICH
```

Программа должна вывести предполагаемых отправителей письма с указанием частоты их встречаемости в списке (в порядке убывания частоты).

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
IVANOV PETR IVANOVICH 2
ILYIN PETR ILYICH 1
```

45) На вход программе подаются сведения о пассажирах, желающих сдать свой багаж в камеру хранения на заранее известное время до полуночи. В первой строке сообщается число пассажиров N, которое не меньше 3, но не превосходит 1000; во второй строке – количество ячеек в камере хранения K, которое не меньше 10, но не превосходит 1000. Каждая из следующих N строк имеет следующий формат:

<Фамилия> <время сдачи багажа> <время освобождения ячейки>,

где <Фамилия> – строка, состоящая не более чем из 20 непробельных символов; <время сдачи багажа> – через двоеточие два целых числа, соответствующие часам (от 00 до 23 – ровно 2 символа) и минутам (от 00 до 59 – ровно 2 символа); <время освобождения ячейки> имеет тот же формат. <Фамилия> и <время сдачи багажа>, а также <время сдачи багажа> и <время освобождения ячейки> разделены одним пробелом. Время освобождения больше времени сдачи.

Сведения отсортированы в порядке времени сдачи багажа. Каждому из пассажиров в камере хранения выделяется свободная ячейка с минимальным номером. Если в момент сдачи багажа свободных ячеек нет, то пассажир уходит, не дожидаясь освобождения одной из них.

Требуется написать программу (укажите используемую версию языка программирования, например Borland Pascal 7.0), которая будет выводить на экран для каждого пассажира номер ему предоставленной ячейки (можно сразу после ввода данных очередного пассажира). Если ячейка пассажиру не предоставлена, то его фамилия не печатается.

Пример входных данных:

```
3
10
Иванов 09:45 12:00
Петров 10:00 11:00
Сидоров 12:00 13:12
```

Результат работы программы на этих входных данных:

```
Иванов 1
Петров 2
Сидоров 1
```

46) На плоскости дан набор точек с целочисленными координатами. Необходимо найти треугольник наибольшей площади с вершинами в этих точках, одна из сторон которого лежит на оси OX. Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет решать эту задачу. Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от длины переданной последовательности чисел. Укажите используемый язык программирования и его версию.

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество точек N. Каждая из следующих N строк содержит два целых числа – сначала координата x, затем координата y очередной точки.

Программа должна вывести одно число – максимальную площадь треугольника, удовлетворяющего условиям задачи. Если такого треугольника не существует, программа должна вывести ноль.

Пример входных данных:

```
6
0 0
2 0
0 4
3 3
5 5
-6 -6
```

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
6
```

47) На плоскости дан набор точек с целочисленными координатами. Необходимо найти такой треугольник наибольшей площади с вершинами в этих точках, у которого нет общих точек с осью Oy, а одна из сторон лежит на оси Ox.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет решать эту задачу. Размер памяти, которую использует Ваша программа, не должен зависеть от количества точек.

Перед текстом программы кратко опишите используемый алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

В первой строке вводится одно целое положительное число - количество точек N.

Каждая из следующих N строк содержит два целых числа - сначала координата x, затем координата y очередной точки. Числа разделены пробелом.

Описание выходных данных

Программа должна вывести одно число - максимальную площадь треугольника, удовлетворяющего условиям задачи. Если такого треугольника не существует, программа должна вывести ноль.

Пример входных данных:

```
8
-10 0
2 0
0 4
3 3
7 0
5 5
4 0
9 -9
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
22.5
```

48) Соревнования по игре «Тетрис-онлайн» проводятся по следующим правилам.

Каждый участник регистрируется на сайте игры под определённым игровым именем. Имена участников не повторяются.

Чемпионат проводится в течение определённого времени. В любой момент этого времени любой зарегистрированный участник может зайти на сайт чемпионата и начать зачётную игру. По окончании игры её результат (количество набранных очков) фиксируется и заносится в протокол.

Участники имеют право играть несколько раз. Количество попыток одного участника не ограничивается.

Окончательный результат участника определяется по одной игре, лучшей для данного участника.

Более высокое место в соревнованиях занимает участник, показавший лучший результат.

При равенстве результатов более высокое место занимает участник, раньше показавший лучший результат.

В ходе соревнований заполняется протокол, каждая строка которого описывает одну игру и содержит результат участника и его игровое имя. Протокол формируется в реальном времени по ходу проведения чемпионата, поэтому строки в нём расположены в порядке проведения игр: чем раньше встречается строка в протоколе, тем раньше закончилась соответствующая этой строке игра.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая по данным протокола определяет победителя и призёров. Гарантируется, что в чемпионате участвует не менее трёх игроков.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

Первая строка содержит число N- общее количество строк протокола. Каждая из следующих *N* строк содержит записанные через пробел результат участника (целое неотрицательное число, не превышающее 100 миллионов) и игровое имя (имя не может содержать пробелов). Строки исходных данных соответствуют строкам протокола и расположены в том же порядке, что и в протоколе.

Гарантируется, что количество участников соревнований не меньше 3.

Описание выходных данных

Программа должна вывести имена и результаты трёх лучших игроков по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

```
9
69485 Jack
95715 qwerty
95715 Alex
83647 M
197128 qwerty
95715 Jack
93289 Alex
95715 Alex
95710 M
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1 место. qwerty (197128)
2 место. Alex (95715)
3 место. Jack (95715)
```

49) Дан список точек плоскости с целочисленными координатами. Необходимо определить:

1) номер координатной четверти K, в которой находится больше всего точек;

2) точку A в этой четверти, наименее удалённую от осей координат;

3) расстояние R от этой точки до ближайшей оси.

Если в нескольких четвертях расположено одинаковое количество точек, следует выбрать ту четверть, в которой величина R меньше. При равенстве и количества точек, и величины R необходимо выбрать четверть с меньшим номером K. Если в выбранной четверти несколько точек находятся на одинаковом минимальном расстоянии от осей координат, нужно выбрать первую по списку. Точки, хотя бы одна из координат которых равна нулю, считаются не принадлежащими ни одной четверти и не рассматриваются. Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет решать эту задачу.

Описание входных данных

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество точек N. Каждая из следующих N строк содержит координаты очередной точки – два целых числа (первое – координата x, второе – координата y).

Описание выходных данных

Программа должна вывести номер выбранной четверти K, количество точек в ней M, координаты выбранной точки A и минимальное расстояние R по образцу, приведённому ниже в примере.

Пример входных данных:

```
7
-3 4
1 2
1 1
0 4
-2 -3
-6 8
-12 1
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
K = 2
M = 3
A = (-12, 1)
R = 1
```

50) Радиотелескоп пытается получать и анализировать сигналы из космоса. Различные шумы переводятся в последовательность вещественные неотрицательные числа, заданные с точностью до 1 знака после десятичной точки. Для того чтобы описывать различные участки космоса, данные, получаемые из одного района, было решено характеризовать числом, равным максимальному произведению, которое можно получить, перемножая значения сигналов, приходящих из этого района. То есть требуется выбрать такое непустое подмножество сигналов (в него может войти как один сигнал, так и все поступившие сигналы), произведение значений у которого будет максимальным. Если таких подмножеств несколько, то выбрать можно любое из них.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Borland Pascal 7.0), которая будет обрабатывать результаты эксперимента, находя искомое подмножество. Сигналов может быть очень много, но не может быть меньше трех. Все сигналы различны.

Перед текстом программы кратко опишите используемый вами алгоритм решения задачи.

На вход программе в первой строке подается количество сигналов N. В каждой из последующих N строк записано одно вещественное число с точностью до 1 знака после десятичной точки. Все числа различны.

Пример входных данных:

```
5
12.3
```



```
0.1
100.2
0.3
1.4
```

Программа должна вывести в порядке возрастания номера сигналов, произведение которых будет характеризовать данную серию. Нумерация сигналов ведется с единицы.

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
1 3 5
```

51) По каналу связи передаются данные в виде последовательности положительных целых чисел. Количество чисел заранее неизвестно, но не менее двух, признаком конца данных считается число 0. После данных передаётся контрольное значение. Оно равно такому максимально возможному произведению двух чисел из переданного набора, которое делится на 7, но не делится на 49. Если такое произведение получить нельзя, контрольное значение считается равным 1.

Напишите эффективную, в том числе по памяти, программу, которая будет моделировать процесс приёма данных. Программа должна ввести все числа и контрольное значение и напечатать краткий отчёт, включающий количество принятых чисел, принятое контрольное значение, вычисленное контрольное значение и вывод о совпадении значений.

Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Описание входных данных

В каждой строке исходных данных содержится одно целое число. Сначала идут строки с основными данными – положительными числами, затем число 0 (признак окончания данных), в последней строке – контрольное значение.

Описание выходных данных

Программа должна вывести отчёт по форме, приведённой ниже в примере.

Пример входных данных:

```
6
7
8
9
0
64
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
Введено чисел: 4
Контрольное значение: 64
Вычисленное значение: 63
Значения не совпали
```

52) Дед Мороз и Снегурочка приходят на детские утренники с мешком конфет. Дед Мороз делит конфеты поровну между всеми присутствующими детьми (детей на утреннике никогда не бывает больше 100), а оставшиеся конфеты отдает Снегурочке. Снегурочка каждый раз записывает в блокнот количество полученных конфет. Если конфеты разделились между всеми детьми без остатка, Снегурочка ничего не получает и ничего не записывает. Когда утренники закончились, Деду Морозу стало интересно, какое число чаще всего записывала Снегурочка. Дед Мороз и Снегурочка – волшебные, поэтому число утренников N, на которых они побывали, может быть очень большим.

Напишите программу, которая будет решать эту задачу. Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения задачи и укажите используемый язык программирования и его версию.

Желательно, чтобы программа была эффективной как по времени работы, так и по используемой памяти. Программу будем считать эффективной по памяти, если используемая память не зависит от размера входных данных (то есть числа утренников). Программу будем считать эффективной по времени, если при увеличении размера входных данных N в t раз (t – любое число) время её работы увеличивается не более чем в t раз.

Описание входных данных

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество утренников N.

Каждая из следующих N строк содержит два целых числа: сначала D – количество пришедших на очередной утренник детей, а затем K – количество конфет в мешке Деда Мороза на этом утреннике. Гарантируется выполнение следующих соотношений:

$1 \le N \le 10000$

$1 \le D \le 100$ (для каждого D)

$D \le K \le 1000$ (для каждой пары D, K)

Описание выходных данных

Программа должна вывести одно число – то, которое Снегурочка записывала чаще всего. Если несколько чисел записывались одинаково часто, надо вывести большее из них. Если Снегурочка ни разу ничего не записывала, надо вывести ноль.

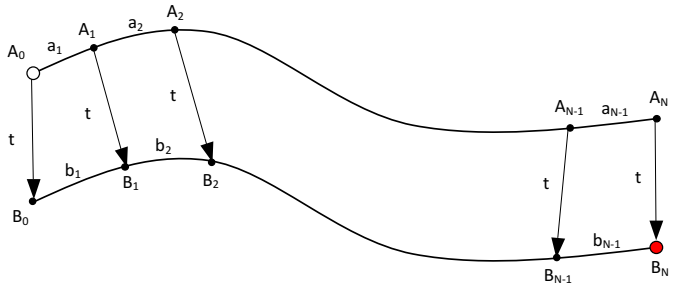
Пример входных данных:

```
7
10 58
15 315
20 408
100 1000
32 63
32 63
11 121
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
31
```

53) Гоночная трасса состоит из двух основных дорог и нескольких переездов, позволяющих перейти с одной дороги на другую.



На всех участках, включая переезды, движение разрешено только в одну сторону, поэтому переезд возможен только с дороги A на дорогу B. Гонщик стартует в точке A_0 и должен финишировать в точке B_N. Он знает, за какое время сможет пройти каждый участок пути по каждой дороге, то есть время прохождения участков A_0A_1, A_1A_2, ..., $A_{N-1}A_N$, B_0B_1, B_1B_2, ..., $B_{N-1}B_N$. Время прохождения всех переездов A_0B_0, A_1B_1, ..., A_NB_N одинаково и известно гонщику. Необходимо определить, за какое минимальное время гонщик сможет пройти трассу.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу для решения этой задачи. Перед текстом программы кратко опишите алгоритм решения и укажите язык программирования и его версию.

Входные данные

В первой строке задаётся количество участков трассы N. Во второй строке задаётся целое число t – время (в секундах) прохождения каждого из переездов A_0B_0, A_1B_1, …, A_NB_N. В каждой из последующих N строк записано два целых числа a_i и b_i, задающих время (в секундах) прохождения очередного участка на каждой из дорог. В первой из этих строк указывается время прохождения участков A_0A_1 и B_0B_1, во второй – A_1A_2 и B_1B_2 и т. д.

Пример входных данных

```
3
20
320 150
200 440
300 210
```

Выходные данные

Программа должна напечатать одно целое число: минимально возможное время прохождения трассы (в секундах).

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных

```
750
```

54) На вход программы подаются результаты измерений, выполняемых прибором с интервалом 1 минуту. Все данные – целые числа (возможно, отрицательные). Требуется найти наибольшую сумму двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в 7 минут.

Описание входных данных

В первой строке вводится одно целое положительное число – количество измерений N, которое может быть очень велико. Гарантируется, что $N > 7$. Каждая из следующих N строк содержит по одному целому числу – результат очередного измерения.

Описание выходных данных

Программа должна вывести одно число наибольшую сумму двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в 7 минут.

Пример входных данных:

```
10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
13
```

55) На вход программы подаются результаты измерений, выполняемых прибором с интервалом 1 минуту. Все данные – натуральные числа, не превышающие 1000. Требуется найти наименьшую сумму квадратов двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в 5 минут.

Описание входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число – количество измерений N. Гарантируется, что $5 < N \le 10000$. Каждая из следующих N строк содержит по одному натуральному числу – результат очередного измерения.

Описание выходных данных

Программа должна вывести одно число наименьшую сумму квадратов двух результатов измерений, выполненных с интервалом не менее, чем в 5 минут.

Пример входных данных:

```
9
12
45
5
4
21
20
10
12
26
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
169
```

56) На спутнике «Фотон» установлен прибор, предназначенный для измерения энергии космических лучей. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное вещественное число – количество энергии, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора минимальное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 6 минут. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи. Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение.

Программа считается **эффективной по времени**, если время работы программы пропорционально количеству полученных показаний прибора N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз.

Программа считается **эффективной по памяти**, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

В первой строке задаётся число N – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что $N > 6$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное вещественное число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

```
11
12
45
5
4
25
23
21
20
10
```



```
12
26
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
48
```

57) По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000, – результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений известно заранее). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение – наибольшее число R, удовлетворяющее следующим условиям:

1) R – сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются);

2) R – нечётное число.

Если чисел, соответствующих приведённым условиям, нет, считается, что R = –1.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу (укажите используемую версию языка программирования, например, Free Pascal 2.6.4), которая будет проверять правильность контрольного значения.

Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

```
Вычисленное контрольное значение:…
Контроль пройден (или – контроль не пройден)
```

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно (то есть при R = –1), то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения.

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N. В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
6
100
8
33
45
19
90
145
```

Пример выходных данных для приведенного выше примера входных данных:

```
Вычисленное контрольное значение: 145
Контроль пройден.
```

58) Для заданной последовательности неотрицательных целых чисел необходимо найти максимальное произведение двух её элементов, номера которых различаются не менее чем на 8. Значение каждого элемента последовательности не превышает 1000. Количество элементов последовательности не превышает 10000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.

Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству элементов последовательности N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.
Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество элементов последовательности. Гарантируется, что $N > 8$. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число – очередной элемент последовательности.
Пример входных данных:

```
10
100
45
55
245
35
25
10
10
10
26
```

Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение.
Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2600
```

59) Для заданной последовательности неотрицательных целых чисел необходимо найти минимальную сумму двух её элементов, номера которых различаются не менее чем на 4. Значение каждого элемента последовательности не превышает 1000. Количество элементов последовательности не превышает 10000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.
Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).
Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству элементов последовательности N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.
Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число N – общее количество элементов последовательности. Гарантируется, что
N > 4. В каждой из следующих N строк задаётся одно неотрицательное целое число – очередной элемент последовательности.
Пример входных данных:

```
7
10
45
55
245
35
```



```
25
10
```

Программа должна вывести одно число – описанную в условии сумму.
Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
20
```

60) На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное целое число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора минимальное нечётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 6 минут. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным –1. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.
Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).
Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число *N* – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что *N* > 6. В каждой из следующих *N* строк задаётся одно неотрицательное целое число – очередное показание прибора.
Пример входных данных:

```
11
12
45
5
3
17
23
21
20
19
12
26
```

Программа должна вывести одно число – описанную в условии сумму.
Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
95
```

61) По каналу связи передаются положительные целые числа, не превышающие 1000 – результаты измерений, полученных в ходе эксперимента (количество измерений N известно заранее, гарантируется, что $2 < N \leq 10000$). После окончания эксперимента передаётся контрольное значение – наибольшее число R, удовлетворяющее следующим условиям.

1. R – сумма двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что нельзя просто удваивать переданные числа, суммы различных, но равных по величине элементов допускаются).
2. R кратно 3.
3. Если в последовательности нет двух чисел, сумма которых кратна 3, контрольное значение считается равным 1.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную, в том числе по используемой памяти, программу, которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме:

```
Вычисленное контрольное значение: …
Контроль пройден (или Контроль не пройден)
```

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться
в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.

Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N ($2 < N \leq 10000$). В каждой из последующих N строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
6
100
8
33
145
19
84
153
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
Вычисленное контрольное значение: 153
Контроль пройден
```

62) По каналу связи передастся последовательность слов в алфавите {A, E, P}. Длина каждого слова не превосходит 10 букв, слова могут не быть осмысленными словами русского языка. Каждое слово передается в виде целого числа, полученного следующим образом.

1) Сначала слово колируется с помощью неравномерного двоичного кода с кодовыми словами: E – 0; P – 10; A – 11.
2) К полученной двоичной последовательности справа приписывается цифра 1.
3) Полученная двоичная цепочка переворачивается, то есть, из цепочки 01010111 получается 11101010.
4) Искомое число N вычисляется в результате перевода двоичной цепочки, полученной на предыдущем шаге, в десятичную систему.
   Например, символьная последовательность AAEEP будет преобразована в 11110010, затем (добавляем единицу в конец) – в 111100101, а затем – в число: 1 + 2 + 4 + 8 + 64 + 256 = 335. Отметим, что $335 = 101001111_2$.

Напишите программу, которая, получив на вход натуральное число, декодирует переданное сообщение и определяет, сколько раз в исходном слове встречаются гласные буквы. Считается, что входное число может быть представлено в виде значения целого типа в используемом языке программирования.

Пример входных данных:

```
5483
```

Пример выходных данных:

```
AEPAEPP
4
```

Примечание. В этом примере: исходное слово: AEPAEPP. Кодовая двоичная последовательность: 110101101010, после добавления 1 справа получим: 1101011010101.

63) На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи неотрицательное целое число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии показаний прибора максимальное чётное произведение двух показаний, между моментами передачи которых прошло не менее 9 минут. Если получить такое произведение не удаётся, ответ считается равным –1. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться
в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.

Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число *N* – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что *N* > 9. В каждой из следующих *N* строк задаётся одно неотрицательное целое число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

```
11
12
45
5
3
17
23
21
20
19
12
26
```

Программа должна вывести одно число – описанное в условии произведение.

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1170
```

64) На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. В течение времени эксперимента (это время известно заранее) прибор каждую минуту передаёт в обсерваторию по каналу связи положительное целое число, не превышающее 1000, - количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах.

После окончания эксперимента передаётся контрольное значение наибольшее число R, удовлетворяющее следующим условиям:

1. R – произведение двух различных переданных элементов последовательности («различные» означает, что не рассматриваются квадраты переданных чисел, произведения различных, но равных по величине элементов допускаются);
2. R не делится на 26.

В результате помех при передаче как сами числа, так и контрольное значение могут быть искажены.

Напишите эффективную по времени и используемой памяти программу, которая будет проверять правильность контрольного значения. Программа должна напечатать отчёт по следующей форме.

```
Вычисленное контрольное значение: ...
Контроль пройден (или Контроль не пройден)
```

Если удовлетворяющее условию контрольное значение определить невозможно, то выводится только фраза «Контроль не пройден».

Перед текстом программы кратко опишите используемый Вами алгоритм решения. На вход программе в первой строке подаётся количество чисел N. В каждой из последующих N строк записано одно положительное целое число, не превышающее 1000. В последней строке записано контрольное значение.

Пример входных данных:

```
5
52
12
39
55
23
2145
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
Вычисленное контрольное значение: 2145
Контроль пройден
```

65) **Задание А.** Имеется набор данных, состоящий из 6 пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 4 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0. В этом варианте задания оценивается только правильность программы, время работы и размер использованной памяти не имеют значения.

Задание Б. Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Необходимо выбрать из каждой пары ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не делилась на 4 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел N, т.е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 1 килобайта.

Входные данные:

Для варианта А на вход программе подаётся 6 строк, каждая из которых содержит два натуральных числа, не превышающих 10000.

Пример входных данных для варианта А:

```
1 3
5 12
6 8
5 4
3 3
1 1
```

Для варианта Б на вход программе в первой строке подаётся количество пар N ($1 \le N \le 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных для варианта Б:

```
6
1 3
5 12
6 8
```



```
5 4
3 3
1 1
```

Пример выходных данных для приведённых выше примеров входных данных:

```
31
```

66) На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел. Нужно выбрать из них произвольное количество чисел так, чтобы их сумма была максимальной и не делилась на 4. В результате программа должна вывести количество выбранных чисел и их сумму. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N ($N \le 1000$), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

```
3
1
2
1
```

Выходные данные:

Программа должна вывести два числа: сначала количество выбранных чисел, а затем их сумму.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
2 3
```

67) На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел. Требуется определить, какая цифра чаще всего встречается в десятичной записи этих чисел. Если таких цифр несколько, необходимо вывести их все в порядке убывания – от большей к меньшей.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N ($N \le 1000$), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

```
3
13
214
32
```

Выходные данные:

Программа должна вывести цифры, которые встречаются в последовательности наибольшее число раз, в порядке убывания.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
3 2 1
```

(цифры 3, 2 и 1 встречаются по 2 раза).

68) На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел. Требуется определить, с какой цифры реже всего (но, по крайней мере, один раз) начинается десятичная запись этих чисел. Если таких цифр несколько, необходимо вывести наименьшую из них.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N ($N \le 1000$), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

```
3
13
214
32
```

Выходные данные:

Программа должна вывести одну (минимальную) цифру, с которой реже всего начинаются введённые числа.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
1
```

69) На вход программы поступает последовательность из N неотрицательных целых чисел, каждое из которых не больше 1000. Требуется определить, какая сумма цифр чаще всего встречается среди этих чисел. Если таких значений несколько, необходимо вывести наибольшее из них.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N (N ≤ 1000), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 1000.

Пример входных данных:

```
3
13
22
32
```

Выходные данные:

Программа должна вывести наибольшую сумму цифр, которая чаще всего встречается среди введённых чисел.

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
4
```

Два числа имеют сумму цифр 4.

70) (**Д.Ф. Муфаззалов**) На вход программы поступает последовательность из N натуральных чисел, каждое из которых не больше 1000. Требуется вывести цифры, встречающиеся в эти числах, в порядке неубывания частоты их появления. Если какие-то цифры встречаются одинаковое число раз, они выводятся в порядке убывания.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N (N ≤ 1000), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

```
3
456
20
3452
```

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
6 3 0 5 4 2
```

71) (**Д.Ф. Муфаззалов**) На вход программы поступает последовательность из N натуральных целых чисел, каждое из которых не больше 1000. Требуется определить, можно ли записать все значащие цифры шестнадцатеричной записи этих чисел так, чтобы полученная строка было симметричной (читалась одинаково как слева направо, так и справа налево). Если требуемую строку составить невозможно, то программа должна вывести на экран число 0, а если возможно, то вывести число 1.

Входные данные:

На вход программе подаётся натуральное число N (N ≤ 1000), а затем N натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000.

Пример входных данных:

```
3
13
22
32
```


Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
0
```

Из цифр D, 1, 6, 2, 0 нельзя составить симметричную строку.

Пример входных данных:

```
4
186
68
171
14
```

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
1
```

Из цифр A, B, 4, 4, A, B, D можно составить симметричную строку.

72) (**Д.Ф. Муфаззалов**) Имеется набор данных, состоящий из пар положительных целых чисел. Для каждой пары чисел находится значение *A* – наибольший общий делитель. Напишите эффективную по времени работы и по используемой памяти программу, которая будет определять, какое значение *A* встречалось чаще всего. Если несколько значений *A* встречалось одинаковое наибольшее количество раз, вывести их в порядке убывания.

Программа считается эффективной по времени, если время работы программы пропорционально количеству пар чисел N, т. е. при увеличении N в k раз время работы программы должно увеличиваться не более чем в k раз. Программа считается эффективной по памяти, если размер памяти, использованной в программе для хранения данных, не зависит от числа N и не превышает 100 килобайт.

Входные данные:

На вход программе в первой строке подаётся количество пар N ($1 \le N \le 100000$). Каждая из следующих N строк содержит два натуральных числа, не превышающих 1000.

Пример входных данных:

```
6
1 3
5 15
6 9
5 4
3 3
36 40
```

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
3 1
```

73) (**Д.Ф. Муфаззалов**) Имеется набор данных, состоящий из троек натуральных чисел. Необходимо выбрать из каждой тройки ровно одно число так, чтобы сумма всех выбранных чисел не была кратна 4 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0. Напишите эффективную программу, решающую поставленную задачу.

Входные данные:

На вход программе в первой строке подаётся количество троек N ($1 \le N \le 100000$). Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 10 000.

Пример входных данных:

```
6
1 3 2
5 12 12
6 8 12
5 4 12
```

```
3 3 12
1 1 13
```

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
63
```

74) (**Д.Ф. Муфаззалов**) Имеется набор данных, состоящий из троек натуральных чисел. Необходимо выбрать из каждой тройки два числа так, чтобы сумма всех выбранных чисел была кратна 4 и при этом была максимально возможной. Если получить требуемую сумму невозможно, в качестве ответа нужно выдать 0.

Входные данные:

На вход программе в первой строке подаётся количество троек N ($1 \le N \le 100000$). Каждая из следующих N строк содержит три натуральных числа, не превышающих 10 000.

```
6
8 3 4
4 8 12
9 5 6
2 8 3
12 3 5
1 4 12
```

Пример выходных данных для приведённого примера входных данных:

```
88
```

75) (**Д.В. Богданов**) Дан набор из N натуральных чисел. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \le i < j \le N$ и произведение элементов кратно 6. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* ($1 \le N \le 10000$). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
4
7
5
6
12
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
5
```

В приведённом наборе из 4 чисел имеются пять пар (7, 6), (5, 6), (7, 12), (5, 12), (6, 12), произведение элементов которых кратно 6.

76) Назовём длиной числа количество цифр в его десятичной записи. Например, длина числа 2017 равна 4, а длина числа 7 равна 1. Дан набор из N целых положительных чисел, каждое из которых не превышает 10^9. Необходимо определить, числа какой длины реже всего (но не менее одного раза) встречаются в данном наборе и сколько в нём чисел этой длины. Если числа разной длины встречаются одинаково часто (и реже, чем числа любой другой длины), нужно выбрать меньшую длину. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* ($1 \le N \le 10000$). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 10^9.

Пример входных данных:

```
5
12
417
125
```



```
327
4801
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2 1
```

В данном наборе реже всего (по 1 разу) встречаются числа длины 2 и 4.

77) (**Д.В. Богданов**) Дан набор из N натуральных чисел. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \le i < j \le N$ и сумма элементов кратна 12. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* ($1 \le N \le 10000$). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
7
5
6
12
24
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

В приведённом наборе из 5 чисел имеются две пары (7, 5) и (12, 24), сумма элементов которых кратна 12.

78) **(Д. Ф. Муфаззалов, Уфа)** На спутнике «Восход» установлен прибор, предназначенный для измерения солнечной активности. Каждую минуту прибор передаёт по каналу связи натуральное число – количество энергии солнечного излучения, полученной за последнюю минуту, измеренное в условных единицах. Временем, в течение которого происходит передача, можно пренебречь. Необходимо найти в заданной серии количество пар таких показаний прибора, произведение которых кратно 6 и между моментами передачи которых прошло не менее 3 минут. Количество энергии, получаемое прибором за минуту, не превышает 1000 условных единиц. Общее количество показаний прибора в серии не превышает 10 000.

Задача А (2 балла). Напишите на любом языке программирования программу для решения поставленной задачи, в которой входные данные будут запоминаться
в массиве, после чего будут проверены все возможные пары элементов.

Задача Б (4 балла). Напишите программу для решения поставленной задачи, которая будет эффективна как по времени, так и по памяти (или хотя бы по одной из этих характеристик).

Входные данные представлены следующим образом. В первой строке задаётся число *N* – общее количество показаний прибора. Гарантируется, что *N* > 3. В каждой из следующих *N* строк задаётся одно натуральное число – очередное показание прибора.

Пример входных данных:

```
5
6
2
4
1
3
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
3
```

В приведённом наборе из 5 чисел имеются три пары (6, 3), (2, 3) и (6, 1), удовлетворяющих условию задачи.

79) (**Д.В. Богданов**) Дан набор из N натуральных чисел. Необходимо определить количество троек элементов (a_i, a_j, a_k) этого набора, в которых $1 \le i < j < k \le N$ и сумма элементов кратна 12. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 10000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 1000.

Пример входных данных:

```
5
7
5
6
12
24
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

В приведённом наборе из 5 чисел имеются две тройки (7, 5, 12) и (7, 5, 24), сумма элементов которых кратна 12.

80) (**А. Жуков**) В вход программы поступают $N \le 1000$ натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \le i < j \le N$, сумма элементов нечётна, а произведение делится на 13. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входных данных:

```
5
4
13
27
39
7
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

В приведённом наборе из 5 чисел имеются две пары (4, 13) и (4, 39), сумма элементов которых нечётна, и произведение кратно 13.

81) (**А. Жуков**) В вход программы поступают $N \le 1000$ натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \le i < j \le N$, сумма элементов нечётна, произведение делится на 13, **а номера чисел в последовательности отличаются не менее, чем на 5**. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входных данных:

```
7
4
14
27
39
7
```



```
2
13
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
2
```

В приведённом наборе из 7 чисел имеются две пары (4, 13) и (14, 13), сумма элементов которых нечётна, произведение кратно 13, и номера элементов в паре отличаются не менее, чем на 5.

82) (**А. Жуков**) В вход программы поступают $N \le 1000$ натуральных чисел, каждое из которых не превышает 10000. Необходимо определить количество пар элементов (a_i, a_j) этого набора, в которых $1 \le i < j \le N$, сумма элементов нечётна, произведение делится на 13, **а номера чисел в последовательности отличаются МЕНЕЕ, чем на 5**. Напишите эффективную по времени и по памяти программу для решения этой задачи.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000.

Пример входных данных:

```
7
4
14
27
33
7
2
13
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
1
```

В приведённом наборе из 7 чисел имеется одна пара (14, 13), сумма элементов которой нечётна, произведение кратно 13, и номера элементов в паре отличаются менее, чем на 5.

83) (**Досрочный ЕГЭ 2018 г.**) На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел, все числа в последовательности различны. Рассматриваются все пары различных элементов последовательности (элементы пары не обязаны стоять в последовательности рядом, порядок элементов в паре неважен). Необходимо определить количество пар, для которых произведение элементов не кратно 14.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 10000. В качестве результата программа должна вывести одно число: количество пар, в которых произведение элементов не кратно 14.

Пример входных данных:

```
4
2
6
5
42
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
3
```

Из четырёх заданных чисел можно составить 6 попарных произведений: 2·6, 2·5, 2·42, 6·5, 6·42, 5·42. Из них на 14 не делятся 3 произведения (2·6, 2·5, 6·5).

84) На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Из них нужно выбрать и вывести два числа так, чтобы их сумма была нечётна, а произведение делилось на 5 и при этом было максимально возможным. Выбранные числа можно выводить в любом

порядке. Если есть несколько подходящих пар, можно выбрать любую из них. Если подходящих пар нет, нужно вывести 0.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 100.

Пример входных данных:

```
5
1
2
3
4
5
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
4 5
```

Из 5 чисел можно составить 10 пар. В данном случае условиям удовлетворяют две пары: (2, 5) и (4, 5). Суммы чисел в этих парах (7 и 9) нечётны, а произведения (10 и 20) делятся на 5. У всех остальных пар как минимум одно из этих условий не выполняется. Из этих пар выбрана пара с наибольшим произведением.

85) На вход программы поступает последовательность из N целых положительных чисел. Нужно определить количество пар различных чисел, сумма которых делится на 12.

Описание входных и выходных данных

В первой строке входных данных задаётся количество чисел *N* (1 ≤ *N* ≤ 1000). В каждой из последующих *N* строк записано одно натуральное число, не превышающее 100.

Пример входных данных:

```
8
10
14
7
13
5
30
9
6
```

Пример выходных данных для приведённого выше примера входных данных:

```
3
```

В данном случае условиям удовлетворяют три пары: (10, 14), (7, 5) и (30, 6). Суммы чисел в этих парах (24, 12 и 36) делятся на 12.