Лабораторная работа №5

Вспомогательные блоки программы - функции

**Вложенные циклы**

Задача

Дано N целых чисел. Написать программу, которая определяет число, у которого сумма цифр наибольшая.

Напишем алгоритм ввода N чисел и поиска максимальной суммы.

**var** S,a,max,N,i,copy,max\_a:integer;

**begin**

readln(N);

max:=0;

**for** i:=1 **to** N **do**

**begin**

readln(a);

… …

**if** S>max **then begin**

max:=S;

**end**;

**end**;

writeln(max\_a);

**end**.

Алгоритм вычисления суммы цифр в записи числа вставим в наш алгоритм между вводом числа и сравнением максимального элемента.

**var** S,a,max,N,i,copy,max\_a:integer;

**begin**

readln(N);

max:=0;

**for** i:=1 **to** N **do**

**begin**

readln(a);

**S:=0;** //для каждого числа а обнуляем сумму

**copy:=a;** // копия числа

**While a<>0 do**

**begin**

**S:=S+a mod 10;**

**a:=a div 10;**

**end;**

**if** S>max **then begin**

max:=S;

max\_a:=copy;//запоминаем число а

**end**;

**end**;

writeln(max\_a);

**end**.

В итоге мы имеем вложенный цикл. При этом необходимо понимать, что вложенный цикл будет выполняться для каждой итерации внешнего цикла, т.е. в нашей задаче N раз.

Эту задачу можно было решить с помощью вспомогательной мини-программы, называемой **функцией**. Оформив блок вычисления суммы в виде функции, мы сократим количество переменных и сам алгоритм станет более читабельным.

**Глобальные** переменные

**Функция**

Пример 1

**var** S,a,max,N,i,max\_a:integer;

**function Summa(a:integer):integer;**

**var S:integer;**

**begin**

**S:=0;**

**While a<>0 do**

**begin**

**S:=S+a mod 10;**

**a:=a div 10;**

**end;**

**Summa:=S;**

**end;**

**Локальные** переменные

**begin**

readln(N);

max:=0;

**for** i:=1 **to** N **do**

**begin**

readln(a);

S:=Summa(a);

**if** S>max **then begin**

max:=S;

max\_a:=a;

**end**;

**end**;

writeln(max\_a);

**end**.

В заголовке функции в скобках указывается переменная а, через которую будем передавать число, для которого вычисляется сумма цифр. Внутри функции объявляем вспомогательную переменную S. Обе эти переменные называются **локальными**.

При этом локальные переменные **недоступны** в основной программе и поэтому переменная ***а*** в функции и переменная ***а*** в основной программе – это две разные переменные, не влияющие друг на друга. Возможен такой феномен по причине того, что под локальные переменные память выделяется в отдельном сегменте памяти - **стеке**, и эти переменные не «встречаются».

**Задания для самостоятельной работы**

Задание 5.1

Вводится последовательность из N треугольников, заданных тремя сторонами. Определить треугольник с наименьшей площадью и вывести его стороны.

Задание 5.2

Дана последовательность из N натуральных чисел. Найти число с максимальной суммой делителей.

Задание 5.3

Дана последовательность из N натуральных чисел. Найти число с максимальным количеством единиц в двоичной записи числа.

Задание 5.4

Даны натуральные числа n и m. Найти все пары дружественных чисел, лежащих в диапазоне от n до m. Два числа называются *дружественными*, если каждое из них равно сумме всех делителей другого (само число в качестве делителя не рассматривается).

Задание 5.5

Вычислить сумму 1k+2k+3k+…+Nk , используя функцию вычисления целочисленной степени числа.

Задание 5.6

Дано N целых чисел. Написать программу подсчета количества чисел, в записи которых нет цифры 8. При этом требуется использовать функцию вида: *Function YES8(x:integer):Boolean.*

Задание 5.7

Описать функцию Stepen (x,n), вычисляющую (посредством умножения) величину  и использовать ее для вычисления выражения .

Задание 5.8

Дано натуральное число N. Составить программу, определяющую, есть ли среди чисел N, N+1, … 2N близнецы, т.е. простые числа, разность между которыми равна 2. Использовать процедуру распознавания простых чисел.

Задание 5.9

Дано четное число n. Проверить для этого числа гипотезу Гольдбаха (1742 г.). Эта гипотеза ( до сих пор не опровергнутая и не доказанная) заключается в том, что каждое четное число n≥2 представляется в виде суммы двух простых чисел (6=3+3, 12=5+7, 30=7+23, 308=31+277, 992=73+919). Ограничимся диапазоном 2≤n≤999. Оформить функцией алгоритм распознавания простых чисел.

Задание 5.10

У Маши p конфет, а у Паши q конфет. Известно, что числа p и q не меньше двух и не имеют общих делителей, кроме единицы. Мы скажем вам, чему равняется сумма p и q. Скажите нам, чему могут равняться эти числа.  
Формат входных данныхЕдинственная строка содержит целое число n — общее количество конфет у Маши и Паши (4 ⩽ n ⩽ 109).  
Формат выходных данныхВыведите через пробел целые числа p и q такие, что:  
1. p ⩾ 2; q ⩾ 2;  
2. p + q = n;  
3. p и q не имеют общих делителей, кроме единицы.  
Если задача имеет несколько решений, вы можете вывести любое из них. Если задача не имеет решения, выведите -1.

Задание 5.11

С клавиатуры вводится натуральное число N. В данном числе переставить цифры таким образом, чтобы образовалось наименьшее число, записанное этими же цифрами.