**Работа 1.О**

**«**Составление программ линейной структуры для обработки целых чисел **»**

1.Т ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ

## Краткая теоретическая справка

Для реализации программы с линейной структурой на языке C++ используют операторы ввода исходных данных, арифметические операторы и математические функции, оператор присвоения и операторы вывода результатов обработки данных. Указанные операторы используются посредством выражений, записанных на языке С++.

Выражения состоят из констант, переменных, операторов, функций и круглых скобок, определяющих последовательность выполнения действий. Значения выражений обычно присваиваются переменным.

В C++ определен широкий набор операторов. Оператор (operator) – это символ, который указывает компилятору на выполнение конкретных математических действий или логических манипуляций. В C++ имеется четыре общих класса операторов: арифметические, поразрядные, логические и операторы отношений. Помимо них определены другие операторы специального назначения, например операторы ввода/вывода.

На этой практической работе будут изучены арифметические операторы, оператор присваивания, а также операторы ввода/вывода.

**Арифметические операторы.**

В C++ определены следующие арифметические операторы (таблица 1.2).

Таблица 1.2. Арифметические операторы C++

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оператор | Действие | Пример |
| + | Сложение |  |
| – | Вычитание |  |
| \* | Умножение |  |
| / | Деление |  |
| % | Деление по модулю |  |
| ++ | Инкремент |  |
| -- | Декремент |  |

Действие операторов +, -, \* и / совпадает с действием аналогичных операторов в алгебре. Их можно применить к данным любого встроенного числового типа, а также типа char.

После применения оператора деления (/) к целому числу остаток будет отброшен. Например, результат целочисленного деления 10/3 будет равен 3.

Остаток от деления можно получить с помощью оператора деления по модулю (%). Например, 10%3 равно 1. Это означает, что в C++ оператор % нельзя применять к типам с плавающей точкой (float или double). Деление по модулю применимо только к операндам целочисленного типа.

Арифметические операторы подчиняются следующему порядку выполнения действий:

* инкремент ++ и декремент --
* умножение \*, деление / и деление по модулю %
* сложение + и вычитание –
* оператор присваивания.

В языке C++ оператором присваивания служит одинарный знак равенства (=). Его действие во многом подобно действию аналогичных операторов в других языках программирования. Его общий формат имеет следующий вид: переменная = выражение; Эта запись означает, что элементу переменная присваивается значение элемента выражение.

Оператор присваивания обладает очень интересным свойством: он позволяет создавать цепочку присваиваний. Другими словами, присваивая общее значение сразу нескольким переменным, можно «связать воедино» сразу несколько присваиваний.

Рассмотрим, например, следующий фрагмент кода:

// устанавливаем х, у и z равными 100

int х, у, z; х = у = z = 100;

При выполнении этого фрагмента кода с помощью одной инструкции сразу трем переменным х, у и г присваивается значение 100. Почему возможна такая форма записи? Дело в том, что результатом выполнения оператора является значение выражения, стоящего от него с правой стороны. Таким образом, результатом выполнения операции z = 100 является число 100, которое затем присваивается переменной y и которое, в свою очередь, присваивается переменной x. Использование цепочки присваиваний – самый простой способ установить сразу несколько переменных равными «общему» значению.

В C++ предусмотрены специальные составные операторы присваивания, которых объединено присваивание с еще одной операцией (таблица 1.3).

Таблица 1.3. Составные операторы присваивания в C++

|  |  |
| --- | --- |
| Инструкция | Соответствующая «обычная» инструкция присваивания |
| x++ | x = x + 1 |
| x-- | x = x – 1 |
| x+=y | x = x + y |
| x–=y | x = x – y |
| x\*=y | x = x \* y |
| x%=y | x = x % y |

**Использование пробелов и круглых скобок в выражениях.**

Любое выражение в C++ для повышения читабельности может включать пробелы (или символы табуляции). Например, следующие два выражения совершенно одинаковы, но второе прочитать гораздо легче.

х=10/y\*(127/х);

х = 10 / y \* (127 / х);

Круглые скобки (так же, как в алгебре) повышают приоритет операций, содержащихся внутри них. Использование избыточных или дополнительных круглых скобок не приведет к ошибке или замедлению вычисления выражения. Другими словами, от них не будет никакого вреда, но зато сколько пользы! Ведь они помогут прояснить (для вас самих в первую очередь, не говоря уже о тех, кому придется разбираться в этом без вас) точный порядок вычислений. Например, вторе из следующих двух выражений легче понять (учтите это при выполнении лабораторной работы):

x = y/3-34\*temp+127;

x = (y/3) - (34b \* temp) + 127;

**Ввод данных в программу с клавиатуры**

Чтобы пользователь мог ввести данные в программу с клавиатуры, можно применить оператор >>. В языке C++ этот оператор работает с потоком ввода/вывода iostream, который описан в заголовочном файле iostream. Для считывания данных с клавиатуры используется такой формат этого оператора:

cin>>var;

Здесь имя объекта cin составлено из частей слов Console Input (консольный ввод). По умолчанию объект cin связывается с клавиатурой, хотя его можно перенаправить и на другие устройства. Элемент var означает переменную (указанную с правой стороны от оператора которая принимает вводимые данные. Например, если переменная a объявлена в программе как переменная целого типа

int a;

то строка кода

cin >> a;

означает «взять» данные из потока ввода и присвоить их переменной a.

**Вывод данных на дисплей**

Чтобы пользователь мог вывести данные из программы на дисплей (консоль), можно применить оператор << var; Здесь имя объекта cout составлено из частей слов Console Output (консольный вывод). По умолчанию объект cout связывается с дисплеем. Элемент var означает переменную, указанную с правой стороны от оператора, которая содержит выводимые данные или некоторую строку символов (сообщение).

Например, строка кода

cout << a;

означает «взять» данные из переменной a и поместить их в поток вывода

Следующая строка кода

cout<< "Введите число а: ";

содержит инструкцию поместить в поток вывода строку символов "Введите число а:" (строка выделена кавычками).

Примеры выполнения задания

1. Вычислить значение выражения 

#include <stdio.h>

int main()

{ int a,b,x;

printf(“\nВведите a,b”);

scanf (“%d %d”,&a,&b);

x=(a+a\*b)/(a\*a+a\*b)+ =(a\*a+b\*b)/(a + b);

printf(“\n x= % d ”,x);

return 0;

}

2. Дано расстояние в сантиметрах. Найти число полных метров в нём.

#include <stdio.h>

int main()

{ char len;

printf(“\nВведите расстояние в сантиметрах”);

scanf (“%d”,&len);

len=len/100;

printf(“\n Число полных метров: % d ->”,len);

return 0;

}

Задание1

Вычислить значение выражения. Математические функции стандартной библиотеки не использовать. Значения параметров вводятся с клавиатуры. Предусмотреть диалог с пользователем. Предполагается, что данные корректны (проверку выполнять не требуется).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *выражение* | *№* | *выражение* | *№* | *выражение* |
| 1 |  | 11 |  | 21 |  |
| 2 |  | 12 |  | 22 |  |
| 3 |  | 13 |  | 23 |  |
| 4 |  | 14 |  | 24 |  |
| 5 |  | 15 |  | 25 |  |
| 6 |  | 16 |  | 26 |  |
| 7 |  | 1 |  | 27 |  |
| 8 |  | 18 |  | 28 |  |
| 9 |  | 19 |  | 29 |  |
| 10 |  | 20 |  | 30 |  |

Задание 2

|  |  |
| --- | --- |
| № вар | Задание |
| 1 | Вычислить площадь треугольника по заданным длинам сторон (формула Герона:  S=sqrt(p\*(p-a)\*(p-b)\*(p-c)), где p=(a+b+c)/2) |
| 2 | Вычислить площадь круга по заданному значению радиуса  (S = Pi \* R \* R) |
| 3 | Вычислить стоимость поездки на автомобиле (C, руб). Исходные данные: расстояние (S, км), цена бензина (C1, руб/литр), потребление бензина (P, литров на 100 км) (формула для расчета: C = S \* P / 100 \* C1). |
| 4 | Вычислить объём цилиндра по заданным значениям радиуса основания r и высоты h (формула для расчета: V = Pi \* r \* r \* h) |
| 5 | Вычислить периметр треугольника по заданным длинам сторон (P = a + b + c) |
| 6 | Вычислить объём шара по заданному значению радиуса  (V = 3 / 4 \* Pi \* R \* R \* R) |
| 7 | Вычислить скорость движущейся машины v, если за время t она прошла расстояние S (v = S / t) |
| 8 | Вычислить объём конуса по заданным значениям радиуса r и высоты h  (V = 1 / 3 \* Pi \* r \* r \* h) |
| 9 | Вычислить общее сопротивление цепи R, состоящей из четырех последовательно соединенных резисторов (R=R1+R2+R3+R4) |
| 10 | Вычислить площадь поверхности шара по заданному значению радиуса  (S = 4 \* Pi \* R \* R) |
| 11 | Вычислить периметр прямоугольника по заданным длинам сторон  (P = 2 \* (a + b)) |
| 12 | Вычислить стоимость N кг яблок и M кг груш по заданной стоимости 1 кг |
| 13 | Вычислить площадь треугольника по заданным значениям сторон a и b и угла alfa между ними (S = 1 / 2 \* a \* b \* sin(alfa)) |
| 14 | Пересчитывать скорость ветра из "метров в секунду" в "километры в час"  (V1 = 3.6 \* V) |
| 15 | Определить количество километров в заданном количестве вёрст  (1 верста = 1066.8 м) |
| 16 | Вычислить объем параллелепипеда по заданным длинам сторон (V = a \* b \* c) |
| 17 | Вычислить среднее арифметическое трех чисел (S = (a + b + c ) / 3) |
| 18 | Вычислить время, за которое машина, движущаяся со скоростью v, пройдет расстояние S (t = S / v) |
| 19 | Вычислить общую стоимость покупки N карандашей и M ручек при заданной цене одного предмета |
| 20 | Вычислить напряжение U в электрической цепи по известным силе тока I и сопротивлению R (напряжение равно силе тока умноженной на сопротивление: U = I \* R) |
| 21 | Дано количество морских миль (целое или вещественное число). Определить, сколько это километров (1 морская миля = 1.852 км) |
| 22 | Вычислить путь, пройденный машиной, движущейся со скоростью v, за введенное время t (S = v \* t) |
| 23 | Задана мощность в лошадиных силах. Пересчитать данную мощность в ватты (1 л.с. = 735.499 Вт) |
| 24 | Задан радиус Солнца. Определить длину его экватора (L = 2 \* Pi \* R) |
| 25 | Вычислить силу тока I в электрической цепи по известным напряжению U и сопротивлению R (Сила тока равна напряжение деленное на сопротивление: I = U / R) |
| 26 | По заданным двум катетам вычислить гипотенузу в прямоугольном треугольнике (с = sqrt (a\*a + b\*b)) |
| 27 | Вычислить площадь треугольника по заданным значениям стороны a и высоты h (S = 1/2 \* a \* h) |
| 28 | Вычислить квадрат и куб введенного числа |
| 29 | Вычислить площадь трапеции по заданным значениям оснований a и b и высоте h (S = (a + b) / 2 \* h) |
| 30 | Пересчитывать массу из фунтов в килограммы (1 фунт = 409,5 грамм) |