**Практическое задание 4**

**Данные, операции и выражения в С++**

Цель работы ‒ изучение синтаксических правил записи выражений и механизма их вычисления в языке С++.

**ПЛАН**

[1. Краткое теоретическое введение 1](#_Toc20080038)

[2. Операции и выражения 2](#_Toc20080039)

[3. Практические задания 2](#_Toc20080040)

[Бонусы 4](#_Toc20080041)

[Вопросы для самоконтроля 4](#_Toc20080042)

1. Краткое теоретическое введение

**Определение: Переменная** – данное, которое меняет свое значение при выполнении программы.

В коде программы переменная должна быть объявлена:

Тип ИМЯ;

Объявление сопоставляет уникальное имя объекта адресу переменной.

Переменная обладает типом. Тип определяет размер выделенного адресного пространства и способ хранения переменной в памяти.

Например, для объявленных переменных a, x, c, механизмы выделения памяти и адресация таковы:



int a=5;

float x=1.5;

char c='$';

**Основные базовые типы**

Встроенные типы данных определены ключевыми словами:

char символьный ( 1 байт – целое значение).

int целый ( 4 байта).

float с плавающей точкой (4 байта).

double двойной точности (8 байт).

Для определения размера памяти, выделенной типу данных или объекту используется операция sizeof():

sizeof(int) // Имя типа.

sizeof(My\_object) // Имя объекта.

Специальный тип void используется для адресации области памяти произвольной длины или обозначения отсутствия, например:

void main (void) // Функция main не имеет параметров

// и не возвращает значение. .

Основные типы могут быть изменены модификаторами.

long длинный, изменяет тип, удваивая число байт.

short короткий, принят по умолчанию.

unsigned без знака, знаковый разряд передается значению.

signed со знаком, принят по умолчанию.

Например,

long double (16 байт)

long int (8 байт)

2. Операции и выражения

**Определение 1.** Операция – символ или лексема, описывающая правило вычисления одного значения для встроенных типов данных.

**Приоритеты операций**

Порядок вычисления выражения (а, значит, значение) определяется:

1) рангом (приоритетом) операции и

2) правилами ассоциативности для операций одного приоритета (слева направо или справа налево).

Примитивно можно сформулировать следующие правила.

1. Ранг и ассоциативность арифметических операций близки к математическому:

\* / % + –

2. Операция присваивания и ее клоны младше прочих, что позволяет выполнить присваивание только после того, как вычислено значение выражения.

3. Отношения младше арифметических операций:

x>0 && y>0

4. Для инкремента и декремента в префиксной форме операция старше прочих, в постфиксной – младше.

5. Ассоциативность для унарных операций, в основном, справа налево, для бинарных – слева направо.

**Определение 2. Выражение** – этоправило вычисления одного значения.

Формально, это несколько операндов, объединенных знаками операций.

Операндами могут быть:

* имена переменных,
* константы,
* именованные константы,
* вызовы функций,
* выражения.

3. Практические задания

3.1. Прочтите в учебнике раздел об операциях и выражениях С++. Особенно обратите внимание на разделы о порядке вычисления выражений и преобразовании типов.

3.2. Создайте проект и выполните в нем последовательно три приведенные ниже упражнения.

**Упражнение 1. Арифметические выражения**

Запишите код программы, которая вычисляет и выводит на экран **значения арифметических выражений** при значении переменной х=0.5. Сверьте полученные значения с ответами. Если не совпадает, значит, в выражении Вами допущена ошибка. Используйте промежуточные вычисления, где это необходимо.

1.  Ответ: 1,4
2.  Ответ: –0,92
3.  Ответ: –1,84
4.  Ответ: –0,37
5.  Ответ: 2,18

**Упражнение 2. Условная операция**

Условная операция имеет три операнда. Синтаксис условной операции:

Логическое\_выражение ? Выражение1 : Выражение2;

Пример

int Mod = (i<=0) ? -i : i;

Это аналог записи:

if (i<=0)

Mod = -i;

else

Mod = i;

Запишите в коде программы выражения с использованием тернарной операции.

1. Символьной переменной (тип char) Sign присвоить значение ‵+′ или ‵‒′ в зависимости от знака числа Х, используя условную операцию.

2. В зависимости от значения X вывести сообщение «X>0» или «X<0», используя условную операцию.

3. Присвоить переменной Мах значение наибольшего из трех чисел, используя условную операцию.

**Упражнение 3. Логические выражения**

Логическая переменная может быть объявлена как переменная типа int или bool. Ложным является значение, равное нулю, истинным – все, что отлично от нуля.

Для записи логических выражений используются отношения и логические операции. Отношения связывают данные произвольных типов, и порождают логическую величину, например:

int a=1;

bool B = a>0; // Значение B = true.

int A; // Или A - логическая переменная.

A = a <0; // Значение A = 0

Отношения, это знаки, соответствующие математическим операциям:

> больше;

< меньше;

== равно;

!= не равно;

>= больше или равно;

<= меньше или равно;

Операции отношения связывают данные числовых типов и символы, и возвращают логическое значение, например:

3 > 1 (истина !=0)

x >= 0 (зависит от х)

y != x (зависит от х и от у)

Сравнение данных типа char происходит по значению кода.

'a'<'A' = истина

Логические операции.

&& логическое И; //

|| логическое ИЛИ;

! логическое НЕ.

Логические операции связывают данные логического типа (int) и возвращают логическое значение.

&& "И", истинно, когда оба операнда истинны.

|| "ИЛИ" , истинно, когда хотя бы один операнд истинен.

! "НЕ", инверсия исходного значения.

Построение сложных выражений

x>0 && y>0 // Переменные x, y одновременно положительны.

x%2==0 || y%2==0 // Хотя бы одно из x, y четно.

!(x\*x+y\*y <= r\*r) // Точка лежит вне окружности.

**Пример построения логического выражения**

Условие: определить принадлежность точки с X интервалу числовой оси, заданной на схеме.

-5

-1

7

12

Формализуем постановку задачи, для чего запишем математически систему неравенств.

Запишем логику на языке С++

X>-5 && X<-1 || X>7 && X<12

Запишите код для вычисления с выводом на экран **значения логических выражений**. Значения a, b ,c вводить с клавиатуры.

Операции: и, или, не.

1. Каждое из a, b, c – четно;
2. Хотя бы одно из a, b, c принадлежат отрезку [–1,+1].
3. Точка с координатами (x, y) находится внутри окружности с центром в начале координат и радиусом 2.
4. Два отрезка числовой оси пересекаются.

Бонусы

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое константа?

2. Почему в программе не описывается тип константы?

3. Каков синтаксис именованной константы?

4. Как узнать символьную константу?

5. Что такое ESC-последовательность?

6. Что такое переменная? Почему нужно объявлять все переменные?

7. Что такое тип данного?

8. Почему тип данного важен?

9. Какова роль объявления типа?

10. В каком месте кода нужно объявить переменную?

11. Что такое базовый тип, чем отличается базовый тип от производного типа?

12. Перечислите базовые типы данных.

13. Что такое модификатор типа?

14. Каков механизм модификатора long?

15. Каков механизм модификатора unsigned?

16. Что такое операция?

17. Что означает «операция возвращает значение»?

18. От чего зависит тип возвращаемого операцией значения?

19. Как можно классифицировать операции?

20. Что такое отношение, какого типа значение возвращают отношения?

21. Какие бывают логические операции? Какой тип должны иметь операнды логической операции?

22. Какие особенности имеют логические операции?

23. Какова особенность операции присваивания?

24. Сколько операндов имеет условная операция, какого типа значение она возвращает?

25. Что такое выражение?

26. Чем определяется тип выражения?

27. Чем определяется порядок вычисления выражений?

28. Что такое приведение типа?

29. Что такое преобразование типа?

30. Относится ли С++ к языкам со строгой типизацией?