Основы языка C++

Арифметические операции в C++

Алфавит языка C++

Алфавит — это фиксированный для данного языка набор основных символов, т.е. "букв алфавита", из которых должен состоять любой текст на этом языке — никакие другие символы в тексте не допускаются.

- Прописные и строчные латинские буквы (различаются в именах), знак подчеркивания
- Цифры (0… 9)
- Специальные знаки “ { } , | [ ] ( ) + - * / % \ ; ‘ : ? < = > ! & ~ ^ . #
- Разделители (пробел, табуляция, перевод строки)

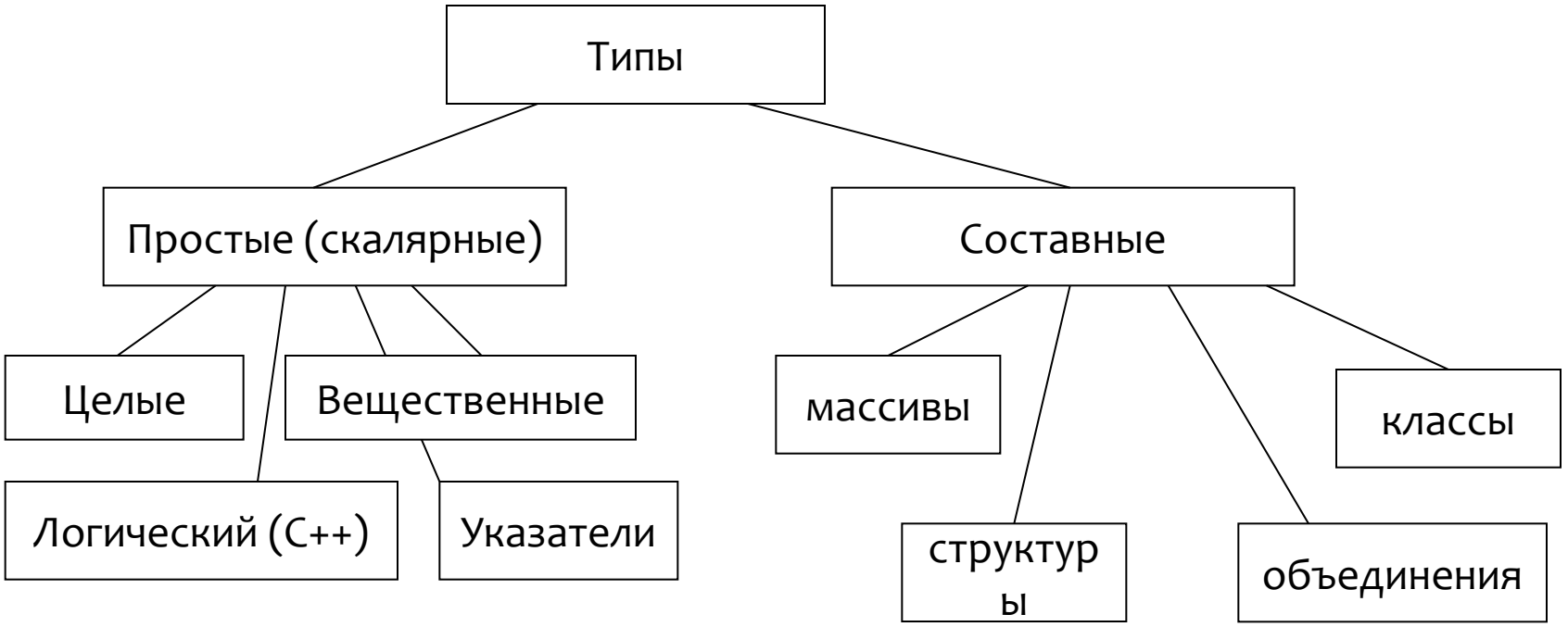
Лексемы C++

- Имена (не рекомендуется начинать с _)
- Ключевые слова
- Знаки операций (одно и двухсимвольные)
- Константы
- Разделители

Комментарии (ставятся в программе)

- однострочные // комментарий
- многострочные /* длинные */

Типы данных C++



Базовые типы

	C/C++
Целые	char
	int (short int)
	unsigned char
	unsigned int (short)
	long int
	unsigned long int
Вещест.	float
	double
	long double

Специальные типы

bool – логический (true/false) – в C++

void – пустой. Используется для обозначения функций без значений и нетипизированных указателей

Вспомним структуру программы на языке С++

```
#include <iostream> //подключение модуля
using namespace std; // подключение множества
  имен std
int main() // начало программы
{
setlocale(LC_ALL,"");//подключение русского языка
int a, b; //описание переменных
cin >> a >> b; //ввод данных
cout << "сумма" << a+b; //вывод ответа
return 0; //возврат
}
```

Арифметические операции в C++

Большинство арифметических операций входят в состав стандартного модуля **<iostream>.**

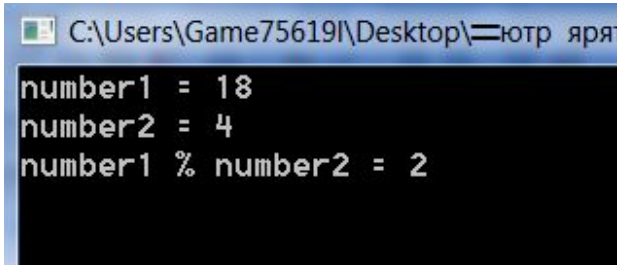
1. Деление по модулю - %

Применяется только к целочисленным переменным, нельзя делить по модулю на 0.

Возвращает остаток после целочисленного деления.

Например, 7 / 4 = 1 с остатком 3, таким образом, 7 % 4 = 3. Еще пример: 25 / 7 = 3 с остатком 4, таким образом, 25 % 7 = 4. Остаток составляет не дробь, а целое число. 36 % 5 = 1, в числе 36 только 35 делится на 5 без остатка, тогда 36 – 35 = 1, 1 – остаток и результат.

```
#include <iostream>
using namespace std;
 int main()
{
setlocale(LC_ALL, "rus");
 int number1 = 18;
int number2 = 4;
 cout << "number1 = " << number1 << endl;
cout << "number2 = " << number2 << endl;
cout << "number1 % number2 = " << number1 % number2 << endl;
cout << endl;
return 0;
}
```



Если один из операндов оператора деления с остатком является отрицательным, то результаты могут быть как положительными, так и отрицательными! Например, ответом -5 % 2 может быть как 1, так и -1. В спецификации C++ 11 решили сделать так, чтобы результат a % b был того же знака, что и значение a.

2. Арифметические операторы присваивания (такие же как в Python)

Оператор	Символ	Пример	Операция
Присваивание	=	x = y	Присваиваем значение y переменной x
Сложение с присваиванием	+=	x += y	Добавляем y к x
Вычитание с присваиванием	-=	x -= y	Отнимаем y от x
Умножение с присваиванием	*=	x *= y	Умножаем x на y
Деление с присваиванием	/=	x /= y	Делим x на y
Деление с остатком с присваиванием	%=	x %= y	Оставляем остаток от деления x / y в переменной x

До этого момента, когда вам нужно было добавить число 5 к переменной, вы делали так: x = x + 5

Это работает, но это *не совсем красиво* и требуется два оператора для выполнения.

Так как стейтменты, типа x = x + 5 являются очень распространенными, то C++ предоставил 5 арифметических операторов присваивания, для удобства. Вместо x = x + 5, вы можете написать x += 5. Вместо x = x * y, вы можете написать x *= y.

3. Деление целых чисел и чисел типа с плавающей точкой

Оператор деления имеет **два *режима***. Если оба операнда – целые числа, то оператор выполняет целочисленное деление. Т.е. любая дробь (больше, меньше) отбрасывается и возвращается целое значение, округления нет. Например, **7 / 4 = 1.** Если один или оба операндов типа с плавающей точкой, то тогда будет выполняться деление типа с плавающей точкой. Здесь уже дробь присутствует. Например: 7.0 / 3 = 2.333, 7 / 3.0 = 2.333 и 7.0 / 3.0 = 2.333.

Попытки деления на 0 (или на 0.0) станут причиной сбоя в вашей программе, это правило не следует забывать!

4. Операция "запятая"

Дополнительная операция (,) не работает непосредственно с данными, а приводит к вычислению выражения слева направо. Эта операция позволяет Вам использовать в одной строке несколько выражений, разделенных запятой.

Пример

```
i = 10;
j=(i=12,i+8);
```

Результат выполнения: j=20. Сначала i получает значение 10, затем использование операции "запятая" приведет к тому, что i получит значение 12, а затем значение i+8, т.е. 12+8=20. Результат будет присвоен j.

5. Префиксный и постфиксные операции

В языке С++ предусмотрены две уникальные операции, которые увеличивают или уменьшают значение переменной на 1.

Оператор	Пример	Описание	Эквивалентное выражение
+ +	i + +;	Постфиксная	i =i+1; или i+=1;
+ +	+ + i;	Префиксная	i =i+1; или i+=1;
- -	i - -;	Постфиксная	i =i-1; или i-=1;
- -	- - i;	Префиксная	i =i-1; или i-=1;

Префиксный и постфиксные операции различаются приоритетом. Префиксные операции имеют самый большой приоритет и выполняются до любой другой операции. Постфиксные операции имею самый маленький приоритет и выполняются после всех остальных операции.

Пример.

```
float a, b=2, c=1, d=1;
a = b + c++;
cout << " a=" << a <<"c= "<< c;
/* Даст результат a=3  c=2.
Используется постфиксный инкремент. Сначала произойдет сложение b и c, результат запишется в a, затем c будет увеличена на 1 */
a = ++d + b;
cout << " a=" << a <<"d= "<< d;
/* Даст результат a=4  d=2.
Используется префиксный инкремент. Сначала d будет увеличена на 1 (и станет равной 2), затем произойдет сложение d и b, результат запишется в a */
```

Остальные операции находятся в модуле #include <cmath>

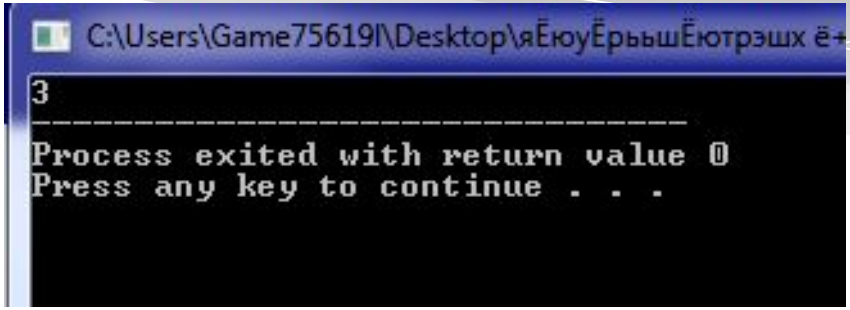
6. Возведения в степень — функция pow().
pow(a, x) – это эквивалент a^x
Стоит отметить, что параметры pow() — типа double, поэтому можно использовать не только целые числа, но и дробные.

7. Модуль числа – fabs(число).

8. Квадратный корень - sqrt(x).

9. Преобразование вещественного числа в целое:

```
float x=3.5;
int y;
y=(int)x;
cout<<y;
```



10. Использование static_cast <> в делении

Мы можем использовать static_cast <> для конвертации целого числа в число типа floating point. Таким образом, вместо целочисленного деления, будет деление типа с плавающей точкой. Например:

```cpp
#include <iostream>

int main()
{
    int x = 7;
    int y = 4;

    std::cout << "int / int = " << x / y << "\n";
    std::cout << "double / int = " << static_cast<double>(x) / y << "\n";
    std::cout << "int / double = " << x / static_cast<double>(y) << "\n";
    std::cout << "double / double = " << static_cast<double>(x) / static_cast<double>(y) << "\n";

    return 0;
}
```

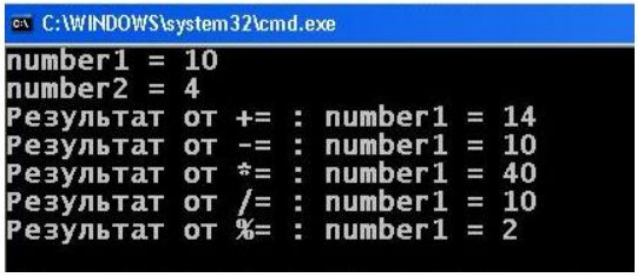
Результат:

int / int = 1
double / int = 1.75
int / double = 1.75
double / double = 1.75

Задание

Задание 1: Составить программу, демонстрирующую работу арифметических операторов присваивания.

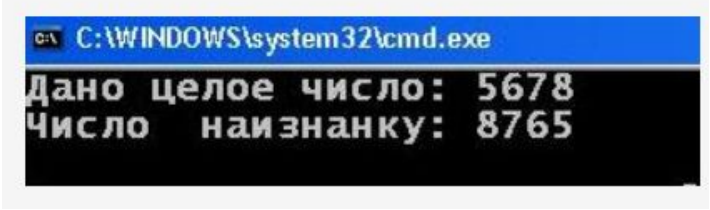
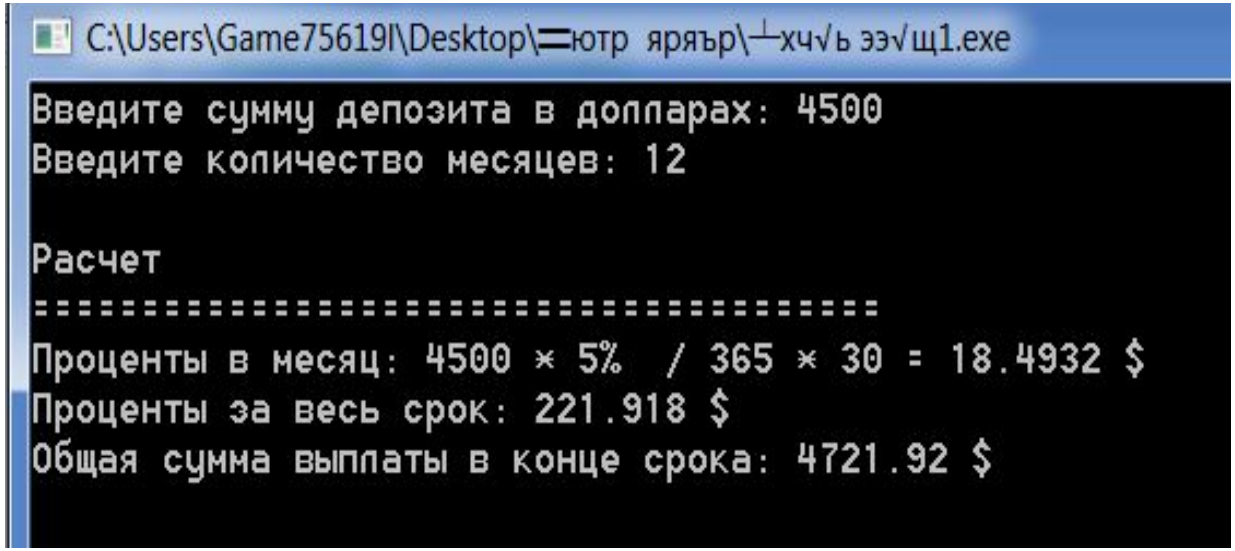
Результат работы:



Почему в результате /= получилось 10?

Задание 2: Дано четырехзначное число (x= 5678), вывести на экран в обратном порядке цифры из которых это число состоит. То есть мы должны увидеть на экране 8765. Подсказка: чтобы взять из числа отдельные цифры, надо применять деление по модулю на 10.

Результат:



Задание 3. На сайте практически любого коммерческого банка, можно встретить так называемый Депозитный калькулятор, который позволяет людям, не желающим углубляться в формулы расчета процентных ставок, узнать какую прибыль они получат. Для этого им достаточно заполнить определённые поля, нажать на кнопку и увидеть результат. Это простая программа, которую уже сможет написать каждый из вас. Итак, задача: Пользователь вводит сумму депозита и количество месяцев хранения денег в банке. Необходимо провести расчет и показать на экран прибыль с депозита в месяц, за весь срок депозита, и общую сумму к выплате в конце срока. Валюта пусть будет — доллар США. Процентная ставка — 5% годовых. Формула расчета процентов в месяц — СуммаДепозита * (ПроцентнаяСтавка / 100) / ДнейВГоду * ДнейВМесяце.