

Параметры функций

Передача параметров по значению

При передаче параметров по значению передается копия параметра

Пример 1. Передача по значению

```
#include <iostream>
using namespace std;
int copyParam(int a, int b)
{
    a = 100 * a + b;
    return a;
}

int main()
{
    setlocale(0, "");
    int a = 1;
    int b = 7;
    cout << copyParam(a,b) << endl; //107
    cout << "a = " << a << endl; //1
    return 0;
}
```

Передача по значению

В главной
программе $a=1$
 $a=1$

В функции копия
 $a=1$
После изменения
 $a=107$

После действия
функции в главной
программе $a=1$

Что такое ссылка & в C++

При объявлении ссылки перед её именем ставится символ амперсанда &, сама же ссылка должна быть проинициализирована именем переменной, на которую она ссылается. Любое изменение значения содержащегося в ссылке повлечёт за собой изменение этого значения в переменной, на которую ссылается ссылка.

Пример. Ссылка

```
int v = 12;
int &r = v; // объявление и инициализация ссылки
cout << " v = " << v << " r = " << r << endl;
//изменяем значение переменной посредством изменения значения в ссылке
r += 12;
cout << " v = " << v << " r = " << r << endl;
```

Передача по ссылке &

Передача параметров по ссылке является более эффективной при передаче очень больших объектов. Поскольку в этом случае не происходит копирования значений, а функция использует сам объект, а не его значение.

Пример. Передача по ссылке

```
#include <iostream>
using namespace std;
int myF(int &a, int b)
{
    a = 100 * a + b;
    return a;
}

int main()
{
    setlocale(0, "");
    int a = 1;
    int b = 7;
    cout << myF(a, b) << endl; //107
    cout << "a = " << a << endl; //107
    return 0;
}
```

Передача по ссылке &

В главной
программе $a=1$
 $a=1$

В функции ссылка
на $a=1$
После изменения
 $a=107$

После действия
функции в главной
программе $a=107$

Передача параметра по ссылке также используется, если функция должна вернуть не один результат, а несколько.

Пример 2. Возвратили из функции 3 значения

```
#include <iostream>
using namespace std;
int Return3(int &a, int &b, int &c)
{
    a = a+2;
    b = 100 * b;
    c = c / 100;
    return 0;
}

int main()
{
    int a = 3;
    int b = 7;
    int c = 1024;
    cout << Return3(a,b,c) << endl;
    cout << "a = " << a << endl; //5
    cout << "b = " << b << endl; //700
    cout << "c = " << c << endl; //10
    return 0;
}
```

Передача по ссылке &. Когда писать `const`

Если требуется запретить изменение параметра, передаваемого по ссылке, то используется модификатор `const`

Пример. Нельзя изменять `const`

```
int ifConst(const int &a, int &b)
{
    a = a+2; //Ошибка: выражение должно быть допустимым для изменения!
    b = 100 * b;
    return 0;
}
```

Пример. Использование `const`

```
#include <iostream>
using namespace std;
int ifConst(const int &a, int &b)
{
    return b=b * 100 + a;
}

int main()
{
    int a = 3;
    int b = 7;

    cout << ifConst(a,b) << endl; //703
    cout << "a = " << a << endl; //3
    cout << "b = " << b << endl; //703
    return 0;
}
```

Задания

1. Напишите функцию, возвращающую площадь и длину дуги окружности, если известен ее радиус.
2. Напишите функцию, возвращающую объем и площадь шара, если известен его радиус.
3. Напишите функцию, возвращающую площадь и периметр прямоугольного треугольника, если заданы его катеты.
4. Напишите функцию, возвращающую площадь и периметр равностороннего треугольника, если задана его сторона.
5. Напишите функцию, возвращающую площадь и периметр равнобедренного треугольника, если заданы его стороны.
6. Напишите функцию, возвращающую корни квадратного уравнения, если заданы коэффициенты уравнения.
7. Промоделируйте работу игрового автомата – игрок бросает в автомат монету определенного достоинства, в результате случайных манипуляций, происходящих внутри автомата, игрок может выиграть и увеличить количество монет или проиграть. В случае проигрыша игрок не получает ничего.

Задания для закрепления пройденного материала

1. Напишите функцию, которая меняет заданное число на квадрат этого числа.
2. Напишите функцию, высчитывающую количество денег, которые получит клиент, если его сбережения были оформлены как вклад в банке с известной процентной ставкой.
3. Напишите функцию, возвращающую сумму двух чисел с использованием передачи параметров по ссылке и такую же функцию, но с передачей параметра по значению. Выполните вычисления для большого числа исходных данных. Оцените – есть ли разница во времени для этих способов передачи параметров в функцию.

Контрольные вопросы

1. Что значит, если параметр функции передается в нее по значению?
2. Что значит, если параметр функции передается в нее по ссылке?
3. Как нужно передавать параметр в функцию, если в результате действия функции этот параметр должен измениться?
4. Как обозначить в заголовке функции параметр, передаваемый по ссылке?
5. Как обозначать параметры, передаваемые по ссылке внутри функции?
6. В каких случаях нужно использовать модификатор `const`?
7. Можно ли изменить параметр, переданный в функцию по ссылке, если перед ним стоит модификатор `const`?
8. Как из функции вернуть несколько значений?
9. Каким образом лучше передавать параметр в функцию, если этот параметр должен остаться неизменным?
10. Перечислите рекомендациями, которыми следует пользоваться при задании названий для функций.