

Основные операции в С

Артамонов Юрий Николаевич

- 1 Основные арифметические операции
- 2 Операции равенства и отношения
- 3 Принятие решения в программе

Большинство написанных на языке C программ выполняют арифметические вычисления. Ниже приводится основной перечень арифметических операций.

- Сложение обозначается символом $+$, например, арифметическое выражение $x + 2$ записывается на C также $x+2$;
- Вычитание обозначается символом $-$, например, арифметическое выражение $y - 3$ записывается на C также $y-3$;
- Умножение обозначается символом $*$, например, арифметическое выражение $3x$ записывается на C как $3*x$;
- Деление обозначается символом $/$, например, арифметическое выражение $\frac{5}{3}$ записывается на C как $5/3$;
- Взятие по модулю (остаток от деления) обозначается символом $\%$, например, арифметическое выражение $5 \bmod 3 = 2$ записывается на C как $5 \% 3$.

Демонстрация использования арифметических операций

```
/* Программа демонстрирует выполнение арифметических операций */  
  
#include <stdio.h>  
  
main()  
{  
    printf(" 7 + 3 = %d\n", 7+3);  
    printf(" 7 - 3 = %d\n", 7-3);  
    printf(" 7 * 3 = %d\n", 7*3);  
    printf(" 7 / 3 = %d\n", 7/3);  
    printf(" 7 mod 3 = %d\n", 7 % 3);  
    printf(" 7 / 3 = %f\n", 7.0/3.0);  
    return 0;  
}
```

Запись сложных выражений

Сложные арифметические выражения записываются на С с учетом приоритетов операций, при необходимости расставляя скобки. Ниже приведен приоритет операций в С (представленный в виде списка по убыванию приоритета):

- Наиболее приоритетна операция взятия скобок $()$;
- Следующий приоритет имеют операции: $*$, $/$, $\%$;
- Наименее приоритетны операции: $+$, $-$.

Пример записи алгебраического выражения: $r = \frac{x+y+z}{3}$

Аналогичное выражение в С: $r=(x+y+z)/3$;

Обратите внимание! Запись без скобок $r=x+y+z/3$; эквивалентна алгебраическому выражению $r = x + y + \frac{z}{3}$ и здесь является ошибкой!

Задание 1

Ввести значения переменных x, y, z, t, e , вычислить значение следующего выражения:

$$\frac{10^{-3} \cdot x + y}{5 * z - e} - \frac{123 \bmod 6 + t}{100^5 \cdot t * e + 5}$$

Присвоить значение этого выражения переменной R и вывести его на экран.

Решение задания 1

```
/* Задание 1 */

#include <stdio.h>

main()
{
    int x,y,z,t,e;
    printf("x =="); scanf(" %d",&x);
    printf("y =="); scanf(" %d",&y);
    printf("z =="); scanf(" %d",&z);
    printf("t =="); scanf(" %d",&t);
    printf("e =="); scanf(" %d",&e);
    float R;
    R=(10e-3*x+y)/(5*z-e)-(123 % 6+t)/(100e5*t*e+5);
    printf("R=%f\n",R);
    return 0;
}
```

Использование математических функций в С

Чтобы использовать математические функции, нужно включить заголовочный файл `<math.h>`: [информация о модуле Math](#)

Вот простой пример:

```
/* Задание 1 */
#include <stdio.h>
#include <math.h>
main()
{
    float x, r;
    printf("x = "); scanf("%f",&x);
    r = sin(x);
    printf("%f",r);
    return 0;
    /* Компилировать нужно с ключом -lm, чтобы подключить математическую
    библиотеку. */
}
```


Используемые операторы С или выполняют действия (такие, например, как вычисление или ввод-вывод данных), или принимают решения на основе анализа каких-либо логических условий. Например, в зависимости от балла на зачете программа выдает сообщение «Поздравляем, Вы сдали зачёт!» (если суммарный балл больше или равен 2.5 балла), в противном случае выдает сообщение «Следует повторить!)))». В этом случае в С используется специальная управляющая структура if-else, которая позволяет программе принять решение исходя из того, истинно или ложно некоторое утверждение, называемое *условие*. Условия в операторе if задаются с использованием операций равенства и отношения. В С условием может быть любое выражение, значение которого либо равно нулю (false), либо нет (true).

Ниже представлен перечень основных операций сравнения, используемых в С:

- Операции равенства:

Операция равно $=$ в языке С обозначается $==$, например $5 == 7$ (false); $8 == 8$ (true).

Операция не равно \neq в языке С обозначается $!=$, например, $5 != 7$ (true); $8 != 8$ (false).

Следует иметь в виду, что операции записываются без пробелов! Т.е. $= =$ или $! =$ ошибочно.

- Операции отношения:

Операции больше $>$, меньше $<$ обозначается в С также $>$, $<$ соответственно: $7 > 9$ (false); $6 < 9$ (true).

Операции больше либо равно \geq , меньше либо равно \leq обозначаются в С $>=$, $<=$ соответственно: $9 \leq 8$ (false); $9 \geq 9$ (true).

Приоритеты операций равенства и отношения

Следует иметь в виду, что операции записываются без пробелов! Т.е. записи $= =$, или $! =$, или $> =$, или $< =$ ошибочны.

Операции отношения имеют одинаковый приоритет и без скобок выполняются последовательно слева направо.

Операции равенства имеют более низкий приоритет, в комбинации друг с другом без скобок также выполняются последовательно слева направо.

Управляющая структура if - else

Для принятия решения в программе используется управляющая структура <if-else>. Ее общая спецификация выглядит следующим образом:

```
if ( условие )
{
    выражение_1;
    выражение_2;
}
else {
    выражение_3;
    выражение_4;
}
```

Если условие верно, то последовательно выполняются выражение_1, выражение_2; если условие ложно, то последовательно выполняются выражение_3, выражение_4.

Блок ветки else является необязательным и может быть пропущен.

```
if ( условие )  
{  
    выражение_1;  
    выражение_2;  
}
```

Если в блоке всего одно выражение, то операторные скобки необязательны:

```
if ( условие )  
    выражение_1;
```

В языке программирования С существует сокращенная запись инструкции if-else в виде условного выражения, результат которого может быть присвоен переменной:

```
( логическое выражение ) ? выражение1 : выражение2
```

Переводится это так. Если логическое выражение вернуло истину, то все выражение возвращает выражение1; если логическое выражение вернуло ложь, то все выражение возвращает выражение2.

Например:

```
x = 12;
```

```
y = 16;
```

```
z = (x > y) ? x - 1 : y - 1;
```

Здесь z получит значение 15. Такое условное выражение бывает очень удобно, однако область его применения ограничена простейшими случаями ветвления, т.к. невозможно создавать сложные условия в такой конструкции.

Как известно логическое выражение может быть сложным. Логические операторы И и ИЛИ в языке программирования С обозначаются соответственно парными знаками амперсанда (&&) и вертикальной черты (||). Их приоритет меньше, чем у простых логических операторов, поэтому простые логические операции при их объединении в сложные логические выражения можно не заключать в скобки. Пример сложного логического выражения на языке С:

```
a > 100 && b != 0
```

Пример использования if

```
/* Программа сравнивает два введенных числа */
#include <stdio.h>
main()
{
    int num1, num2;
    printf("Введите два целых числа для их сравнения\n");
    scanf("%d%d", &num1, &num2);
    if (num1 == num2)
        printf("Число %d равно числу %d.\n", num1, num2);
    if (num1 != num2)
        printf("Число %d не равно числу %d.\n", num1, num2);
    if (num1 > num2)
        printf("Число %d больше числа %d.\n", num1, num2);
    if (num1 < num2)
        printf("Число %d меньше числа %d.\n", num1, num2);
    return 0;
}
```


Задание 1

Составьте программу решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, анализируя три варианта: уравнение имеет два решения, уравнение имеет одно решение, уравнение не имеет решений.