

Программирование в среде RobotC

Занятие 11: Операции отношения и
логические операции

Операции отношения

- Мы уже говорили про арифметические операции и математические функции. Сегодня поговорим об операциях отношения.
- Самое простое, что умеет делать компьютер, – это сравнивать между собой числа и значения числовых выражений. Для этого и предназначены операции отношения.
- $>$ больше
- $>=$ больше либо равно
- $<$ меньше
- $<=$ меньше либо равно
- $==$ равно
- $!=$ не равно

Операции отношения

- Каких-то пояснений здесь, видимо, не требуется. Обратите только особое внимание на операцию сравнения (равно). Поскольку один знак равно = используется для оператора присваивания, то для операции сравнения используется два знака равенства ==. Будьте внимательны и не забывайте об этом. Это частая ошибка, которую совершают начинающие программисты.
- Теперь рассмотрим пример. Давайте напишем программу и запустим её.

Операции отношения

```
■ task main(){  
■   int a=10,b=5,c=2;  
■   char ch='a';  
■   nxtDisplayTextLine(0,"%d",b>c);  
■   nxtDisplayTextLine(1,"%d",a==b*c);  
■   nxtDisplayTextLine(2,"%d",a!=b*c);  
■   nxtDisplayTextLine(3,"%d",a<c);  
■   nxtDisplayTextLine(4,"%d",b>=c+3);  
■   nxtDisplayTextLine(5,"%d",-1<=b);  
■   nxtDisplayTextLine(6,"%d",ch=='a');  
■   nxtDisplayTextLine(7,"%d",ch!='a');  
■ }
```

- В результате выполнения программы мы видим нули и единицы.
- *Единица – это истина, ноль – ложь!*
- *Вообще, любое число, кроме нуля, интерпретируется как истина.*

Логические операции

- Кроме операций отношения есть ещё и логические операции. Они используются для того, чтобы из простых условий создавать сложные. Но, на самом деле ничего сложного нет. Сейчас разберёмся.
- Логических операций всего три штуки:
 - ! - логическое НЕ.
 - && - логическое И.
 - || - логическое ИЛИ.

Разберёмся как они работают.

Логические операции

Оператор *логическое НЕ*

- Записывается: ! (условие)
- отрицает выражение, к которому он был применён. Если условие было истиной, оно становится ложью, а если было ложью, то становится истиной. Вот пример:
- `task main(){`
- `int a=10,b=5,c=2;`
- `nxtDisplayTextLine(0,"%d",1&&1);`
- `nxtDisplayTextLine(1,"%d", 1&&1);`
- `nxtDisplayTextLine(2,"%d",a!=b*c);`
- `nxtDisplayTextLine(3,"%d",!(a!=b*c));`
- `}`

Напишите программу, запустите её. Подумайте над результатом работы программы.

Логические операции

Оператор *логическое И*

- Записывается: (условие1) && (условие2)
- Возвращает истину, если оба условия истинны. Во всех остальных случаях возвращает ложь. Вот пример:
- `task main(){`
- `int a=10,b=5,c=2;`
- `nxtDisplayTextLine(0,"%d",(b>c)&&(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(1,"%d", (b<c)&&(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(2,"%d", (b>c)&&(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(3,"%d", (b<c)&&(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(4,"%d", !(b>c)&&(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(5,"%d", !(b<c)&&(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(6,"%d", !((b>c)&&(a==b*c)));`
- `}`

Напишите программу, запустите её. Подумайте над результатом работы программы.

Логические операции

Оператор *логическое ИЛИ*

- Записывается: (условие1) || (условие2)
- Возвращает истину, если хотя бы одно из условий истина или оба условия сразу истинны. Иначе возвращает ложь. Пример:
- `task main(){`
- `int a=10,b=5,c=2;`
- `nxtDisplayTextLine(0,"%d",(b>c)||(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(1,"%d", (b<c) ||(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(2,"%d", (b>c) ||(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(3,"%d", (b<c) ||(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(4,"%d", !(b>c) ||(a==b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(5,"%d", !(b<c) ||!(a!=b*c));`
- `nxtDisplayTextLine(6,"%d", !((b>c) ||(a==b*c)));`
- `}`

Напишите программу, запустите её. Подумайте над результатом работы программы.

Приоритет логических операций

- Для логических операций тоже есть определённая очерёдность выполнения.
 1. Операции в скобках
 2. Логическая операция НЕ
 3. Логическая операция И
 4. Логическая операция ИЛИ
- Включим логические операции в общий список приоритетов операций, который мы составляли для арифметических операций и математических функций.
 1. Операции в скобках
 2. вычисляются функции (например, `sqrt()`, `cos()` и др.)
 3. Логическая операция НЕ
 4. умножение, деление, остаток от деления (слева направо)
 5. сложение, вычитание
 6. Логическая операция И
 7. Логическая операция ИЛИ
 8. выполняется присваивание

Задача 1.

- Отметьте все логические выражения, значения которых истина:

1. $2 < 33$

2. $8 \% 2 \neq 4$

3. $8 > 3$

4. $1 == 1$

5. -1

6. 1

7. 0

Задача 2.

■ Отметьте все логические выражения, значения которых ложь.

1. 0

2. $10 \neq 10$

3. $8\%2 == 0$

4. $2 > 3$

5. $1 == 0$

6. $2 < 3$

7. 1

Задача 3.

■ Отметьте все логические выражения, значения которых истина:

1. $0 \ \&\& \ 0$
2. $1 \ \&\& \ 0$
3. $1 \ \&\& \ 1$
4. $0 \ \|\| \ 1$
5. $1 \ \|\| \ 0$
6. $0 \ \|\| \ 0$
7. $1 \ \|\| \ 1$
8. $0 \ \&\& \ 1$

Задача 4.

- Отметьте все логические выражения, значения которых ложь:
 1. $0 \ \&\& \ 0$
 2. $0 \ \&\& \ 1$
 3. $0 \ \|\ 0$
 4. $1 \ \&\& \ 0$

Задача 5.

- Дано следующее логическое отношение: $!(a \& \& b) \vee (!a \& \& b)$.
Выберите вариант(ы), в котором(ых) значения переменных a и b такие, что значение данного логического выражения истина.
 1. $a = 1, b = 1$
 2. $a = 0, b = -2$
 3. $a = 1, b = 0$
 4. $a = 0, b = 0$
 5. $a = 0, b = 1$

Задача 6.

- Задана следующая таблица истинности:

| a | b | c | X |
|---|---|---|---|
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|

Выберите логическое выражение, которое удовлетворяет данной таблице истинности.

1. $X = a \ \&\& \ !b \ \&\& \ !c$
2. $X = a \ || \ !b \ || \ !c$
3. $X = a \ \&\& \ b \ \&\& \ c$
4. $X = !a \ \&\& \ !b \ \&\& \ !c$

Задача 7.

- Напишите программу сравнивающе две целых числа. А именно, для заданных двух целых чисел x , y программа выдаёт:
1 -- если $x=y$
0 -- если $x \neq y$

Задача 8*

- На координатной плоскости OXY задана точка $A(x,y)$. Необходимо указать квадрант, в котором она расположена. Номера квадрантов:

I – $x > 0, y > 0$;

II – $x < 0, y > 0$;

III – $x < 0, y < 0$;

IV – $x > 0, y < 0$;

Для двух вещественных чисел x и y , которые не равны нулю, написать программу, которая вычисляет одно целое число – номер квадранта.

- *Замечание.* Для решения этой задачи достаточно тех знаний, которые были изучены на этом уроке.
- *Подсказка.* Выражение $(x > 0) * 14$ при $x > 0$ даёт значение 14, при $x \leq 0$ -- значение 0.

ОТВЕТЫ К ЗАДАЧАМ

1. 1, 2, 3, 4, 5, 6

2. 1, 2, 4, 5

3. 3, 4, 5, 7

4. 1, 2, 3, 4

5. 2, 3, 4, 5

6. 1

```
7. task main(){
    int x=3, y=2;// x=4, y=4
    nxtDisplayTextLine(1, "%d", x==y);
}
```

```
8. task main(){
    int n;
    float x=4, y=-9;
    n=((x>0)&&(y>0))+2*((x<0)&&(y>0))+3*((x<0)&&(y<0))+4*((x>0)&&(y<0));
    nxtDisplayTextLine(1, "%d", n);
}
```

Завершение занятия

На этом занятие завершено.