Программирование в среде RobotC

Занятие 3: Оператор вывода на дисплей

Взаимодействие с внешним миром

Задачи:

- *научиться выводить на экран значения, сохранённые в переменных, чтобы посмотреть результат работы программ;*
- *научиться сохранять в переменные данные, которые поступили из внешнего мира.*

Взаимодействие с внешним миром

Данные можно получить:

- через датчики,
- ввести, используя кнопки на контроллере,
- из других программ,
- различных устройств, например, с web-камеры или микрофона, и др.

Но мы не предполагаем использования робота, поэтому ввод данных с внешних устройств рассматривать не будем!

Данные можно вывести:

- на экран,
- в другой файл.

Операторы вывода

Существует более десяти операторов вывода данных на дисплей NXT. Сейчас мы рассмотрим наиболее частые

- nxtDisplayTextLine
- nxtDisplayBigTextLine
- nxtDisplayCenteredTextLine
- nxtDisplayBigCenteredTextLine

Мы в основном будем иметь дело с первой командой. Остальные команды отличаются только:

1) тем, что позволяют выводить данные шрифтом большего размера (Big);

2) тем, что выводимое располагается по центру (Centered).

Оператор nxtDisplayTextLine

Давайте теперь подробнее разберемся, как устроена и как работает эта команда.

- Выводить информацию мы будем на дисплей NXT. Он имеет 8 строк, которые занумерованы от 0 до 7.
- Команда позволяет выводить любой текст и тогда она выглядит так:

  nxtDisplayTextLine (n, “string”);

  n – обязательный параметр, указывающий номер строки
- Команда позволяет выводить форматные данные:

  nxtDisplayTextLine (n, “%d”,a);

  n – номер строки,

  “%d” – формат-строка,

  a – данные для вывода.

Оператор nxtDisplayTextLine

Любой символ в формат-строке относится к одной следующих групп:

- символы, которые выводятся на экран без изменений. Например, “Hello!”, “a+b=c”, “ ” (пробел). Русский шрифт выводится не будет.
- escape-последовательности. Начинаются с backslash и выглядят так:

  \t – сдвигает выводимые данные вправо на одну позицию.

  \” – вывод символа "
- спецификаторы формата. Спецификаторы формата всегда начинаются с символа %, и предназначены для вывода на экран значений переменных и выражений. Для каждого типа данных есть свой спецификатор формата.

Оператор nxtDisplayTextLine

- Основные спецификаторы формата:
  %d, %i - целые числа
  %f, %g - вещественные числа
  %c - символы
- Есть и другие спецификаторы формата. Сами спецификаторы формата на экран не выводятся. Вместо них выводятся данные, которые передаются в функцию nxtDisplayTextLine после строки форматирования.
- Функция nxtDisplayTextLine работает следующим образом. Все символы, заключенные в двойные кавычки, кроме управляющих последовательностей и спецификаторов формата, выводятся на экран. Спецификаторы формата во время вывода заменяются на значения, указанные после формат-строки. Причем, если используется несколько спецификаторов формата, то первый спецификатор заменяется на первое значение, расположенное после формат строки, второй – на второе, и т.д.
- Посмотрим на примерах.

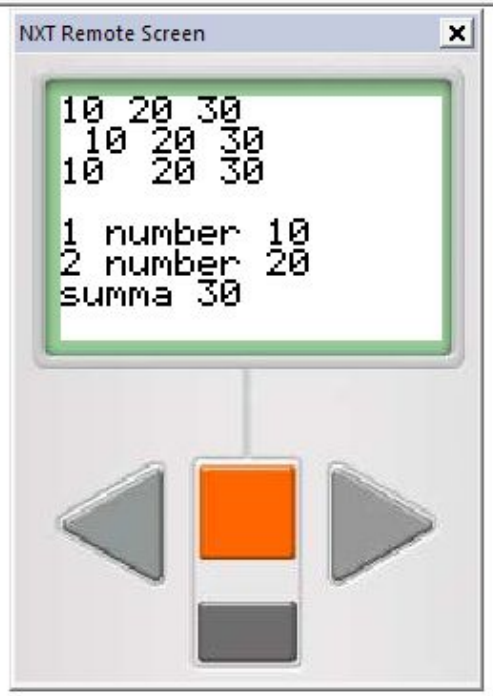
Примеры

ROBOTC

File Edit View Robot Window Help

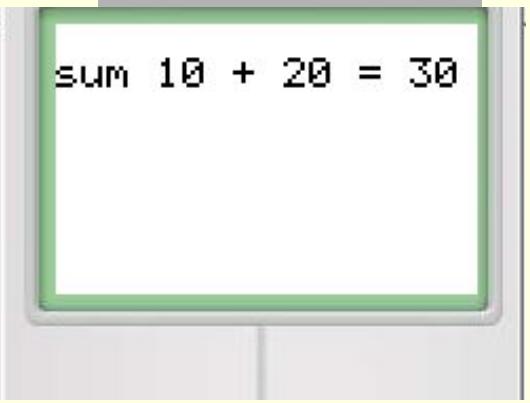
LEGO Start Page | display.c

```
1  task main()
2  {
3   int a=10,b=20,c=30;
4    nxtDisplayTextLine(0,"%d %d %d",a,b,c);
5    nxtDisplayTextLine(1,"\t%d %d %d",a,b,c);
6    nxtDisplayTextLine(2,"%d\t\t%d %d",a,b,c);
7    nxtDisplayTextLine(4,"1 number %d",a);
8    nxtDisplayTextLine(5,"2 number %d",b);
9    nxtDisplayTextLine(6,"summa %d",c);
10
11  }
12
13
```



Оператор nxtDisplayTextLine

```
1  task main()
2  {
3   int a=10,b=20,c=30;
4   char plus='+';
5    nxtDisplayTextLine(1,"sum %d %c %d =\t%d", a, plus, b, c);
6
7  }
8
9
```



Итак, в формат-строке (между кавычками) расположены 1) выводимые символы (sum, =, пробелы); 2) спецификаторы формата (%d %c %d %d); 3) escape-последовательности (\t).

По сути, формат строка задаёт некоторый трафарет (шаблон), в который подставляются данные для вывода, в том порядке, в котором они указаны.

Два основных правила, которые нужно соблюдать при работе с функцией nxtDisplayTextLine:

- количество спецификаторов формата должно совпадать с количеством данных для вывода
- спецификаторы формата должны точно соответствовать типам выводимых данных

Примеры неправильного использования функции nxtDisplayTextLine

```
task main()
{
   int z = 4; float b = 5.4;
   nxtDisplayTextLine(1,"%f",z); // нарушено 2 правило
   // переменная z целого типа, а команда форматирования %f
   // предназначена для // вывода переменных типа float
 nxtDisplayTextLine(2, "%d",z, b); //нарушено 1 правило нет
   // команды форматирования для переменной b.
}
```

Модификаторы формата

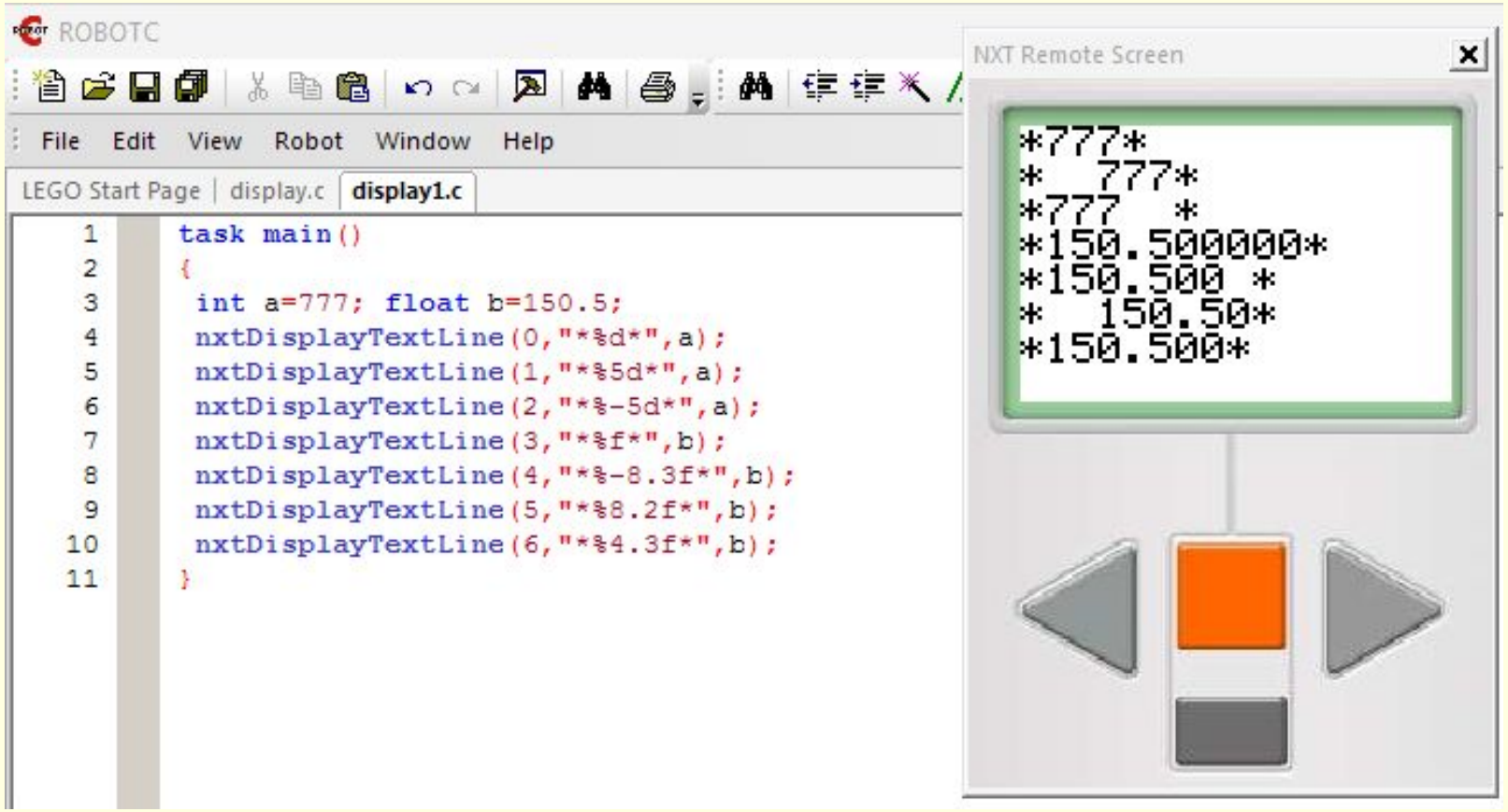
- При выводе вещественных чисел через спецификатор %f на экране появятся числа с шестью знаками после запятой. Обычно такая точность не нужна. К счастью, этим можно управлять. Для этого предназначены модификаторы формата.
- Модификаторы формата записываются между символом % и буквой используемого типа: “%8.3f ”
- Первое число обозначает ширину поля, выделяемого для записи числа. Второе число обозначает точность, с которой мы хотим вывести данное вещественное число. В примере под вещественное число мы выделяем 8 символов и хотим видеть 3 знака после запятой.
- Если указанного в ширине количества позиций нам не хватает для вывода числа, то ширина поля увеличивается автоматически, до минимально-возможного количества позиций.
- У первого числа может спереди еще стоять знак минус, например %-8.3f. Этот минус говорит о том, что необходимо выровнять число по левому краю используемой области.
- Для иллюстрации описанных возможностей модификаторов формата, напишем небольшую программу.

Пример: модификаторы формата

```
    task main(){     int a=777; float b=150.5;
 nxtDisplayTextLine(0,“*%d*", a);
// никаких модификаторов нет, вывод использует минимальную ширину поля
nxtDisplayTextLine(1,“*%5d*", a);
// ширина 5 позиций, выравнивание по правому краю
nxtDisplayTextLine(2,“*%-5d*", a);
// ширина 5 позиций, выравнивание по левому краю
nxtDisplayTextLine(3,“*%f*", b);
// никаких модификаторов нет, выведет используя минимальную ширину поля  и
// стандартную точность 6 знаков
nxtDisplayTextLine(4,“*%-8.3f*", b);
// ширина 8 позиций, выравнивание по левому краю, 3 знака после запятой
nxtDisplayTextLine(5,“*%8.2f*", b);
// ширина 8 позиций, 2 знака после запятой, выравнивание по правому краю
nxtDisplayTextLine(6,“*%4.3f*", b);
 //  число позиций 4,точность 3 знака после запятой, но этого мало поэтому ширина поля
// увеличивается до минимально-возможного значения
}
```

Знаки * стоят специально вокруг каждого числа, чтобы можно было увидеть, что означает ширина поля для вывода и как работает выравнивание по левому краю.

Пример: модификаторы формата

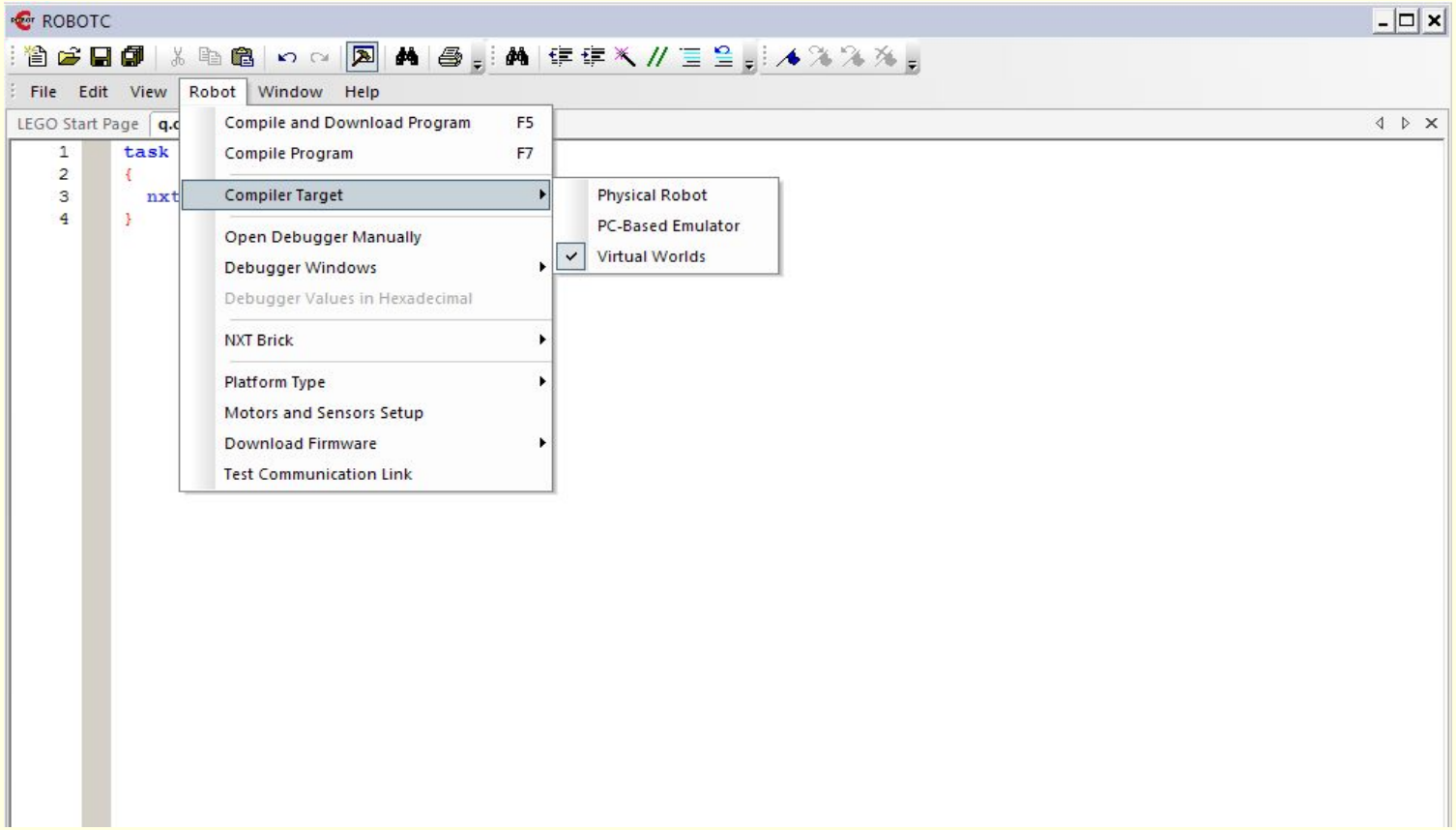


Первая программа

- Теперь мы напишем первую программу на RobotC. Обычно, программу загружают на контроллер, но мы сейчас учимся программировать без использования робота. Поэтому мы будем эмулировать работу контроллера на компьютере.
- Запускаем RobotC.
- Заходим на вкладку File->New->New file. Перед нами чистый экран.
- Не забываем перейти на английскую раскладку. Набираем программу из первого разобранного примера.
- Когда всё набрали. Нажимаем F7 – компиляция программы. Среда просит придумать название программы и папку, куда будет сохраняться она.
- После исправления ошибок, наконец программа написана правильно!

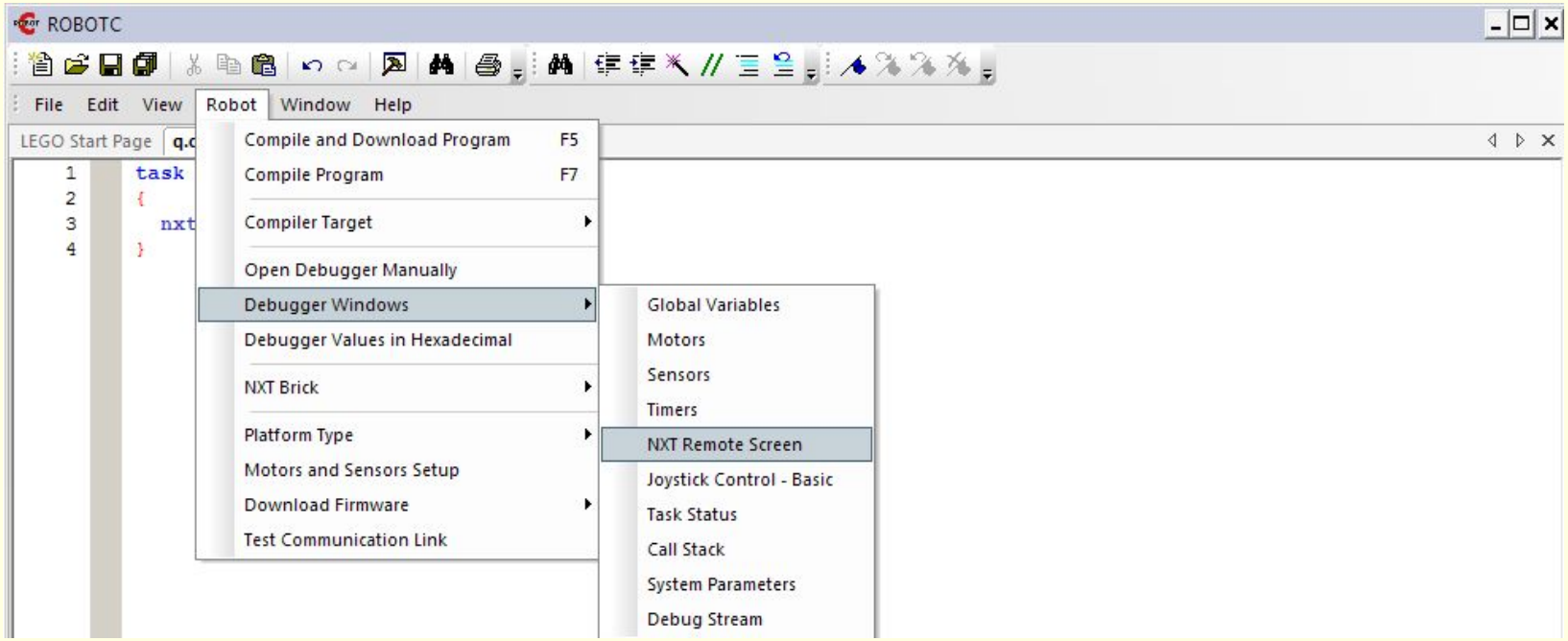
Первая программа

- Выбираем Robot->Compiler Target-> ставим галочку Virtual Worlds



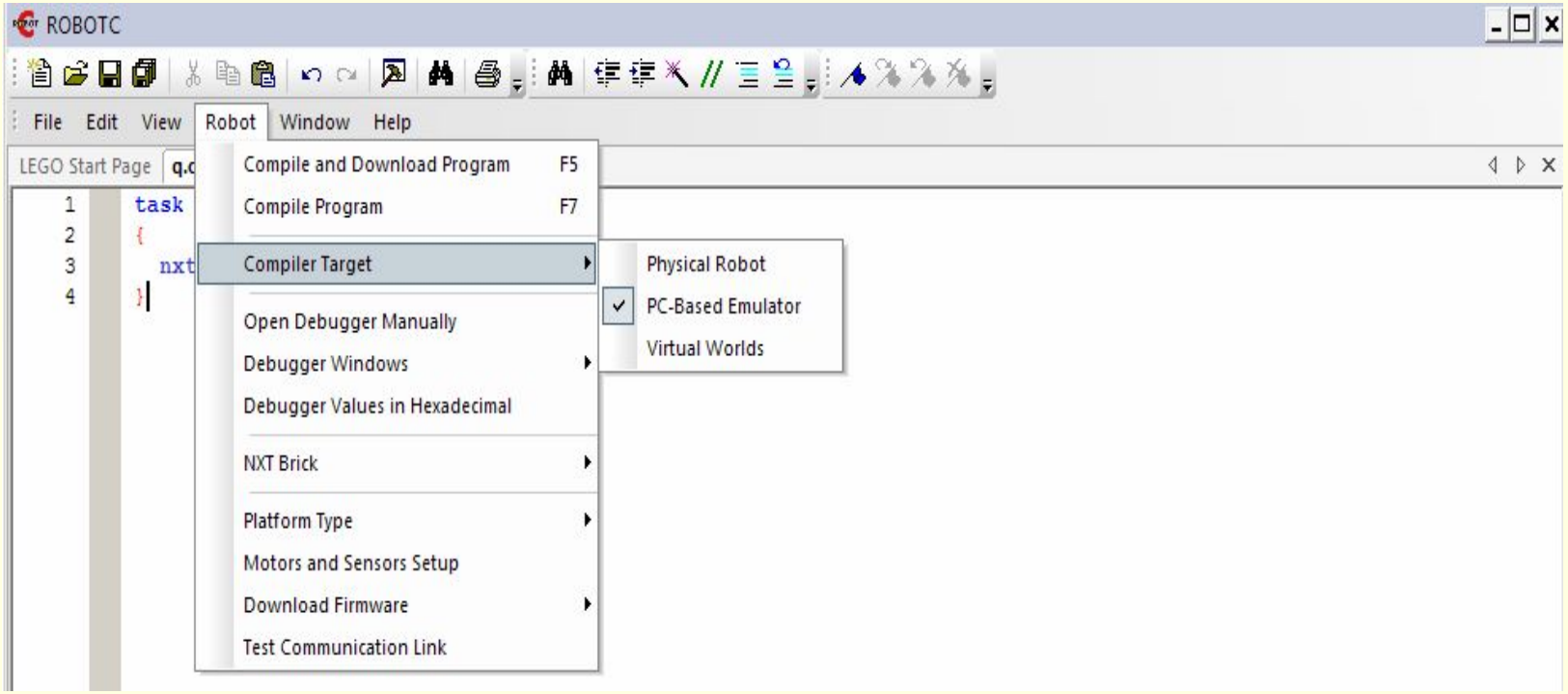
Первая программа

- После этого нажимаем F5 – запуск программы. Сейчас система, возможно, выдаст сообщения об ошибке. Игнорируем его.
- Robot->Debugger Windows->NXT Remote Screen



Первая программа

- Снова переключаемся на эмулятор, но теперь после запуска программы у нас будет появляться экран NXT



Первая программа

- Теперь можно запускать программу такую, как на слайде 8. Нажимаем F5. Затем на появившемся окне Start. В результате должно появиться то, что на слайде 8.
- В качестве задания надо набрать все программы, которые были на сегодняшнем уроке. Запустить их и убедиться, что на экране появляется тоже, что и в примерах.
- Можно поэкспериментировать и попробовать выводить различные символы и числа.
- Посмотрите как работают операторы nxtDisplayBigTextLine, nxtDisplayCenteredTextLine, nxtDisplayBigCenteredTextLine

Завершение занятия 3

На этом уроке мы познакомились с операторами вывода. Теперь вы можете проверить работу своих программ в среде RobotC, даже не имея робота. В следующий раз будут разные задачи по пройденному материалу.

На этом занятие 3 завершено.