

Microsoft Small Basic

Знакомство с программированием

<http://smallbasic.ru>

Перевод: Тарасова Анастасия (nastyainbox@yandex.ru)

Введение

Small Basic и Программирование

Под словами «программирование для компьютера» понимается процесс создания программного обеспечения с использованием языков программирования. Подобно тому, как люди могут понимать английский или испанский или французский языки и разговаривать на них, компьютеры могут понимать программы, написанные на специальных языках. Эти языки и называются языками программирования. Изначально существовало всего несколько таких языков, которые были достаточно просты для изучения и понимания. Но по мере развития компьютеров и ПО языки программирования также начали быстро эволюционировать, попутно включая в себя более сложные понятия. В результате, большинство современных языков программирования и их понятия довольно сложны для начинающих разработчиков. Сложность восприятия у многих отбивает желание изучить или хотя бы попытаться понять компьютерное программирование.

Язык программирования Small Basic предназначен для того, чтобы сделать обучение программированию предельно простым и доступным занятием для новичков, которое также может приносить удовольствие. Язык Small Basic разрабатывался с намерением снести барьер сложности и проложить дорогу в удивительный мир компьютерного программирования.

Среда Разработки Small Basic

Начнем с краткого введения в среду разработки Small Basic. Запуская SmallBasic.exe в первый раз, Вы увидите окно, которое выглядит следующим образом.

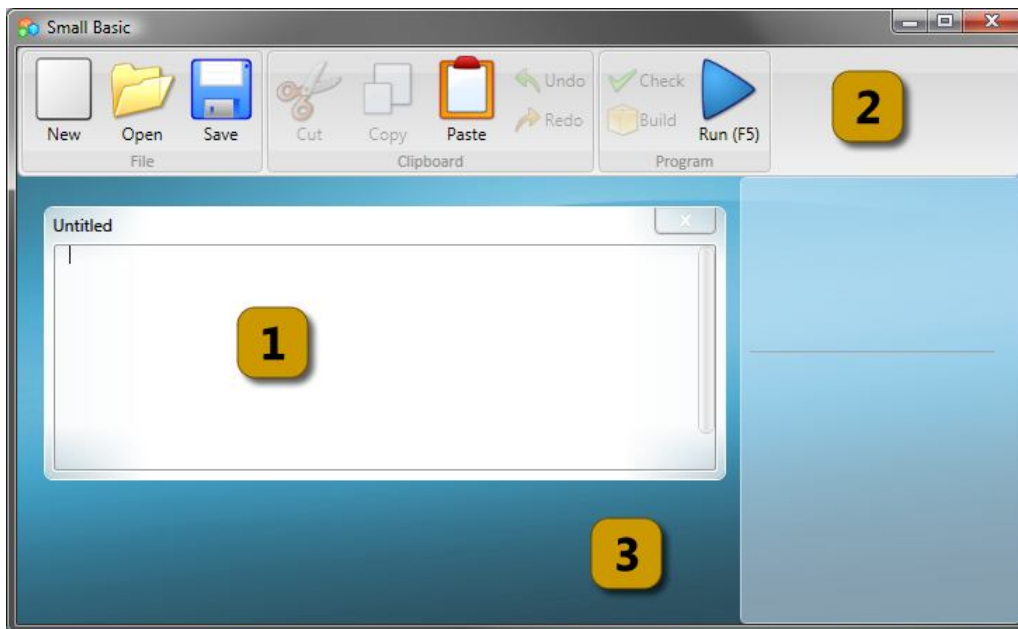


Рисунок 1 – Среда разработки Small Basic

Так выглядит среда Small Basic, где мы будем писать и запускать программы Small Basic. Среда разделена на несколько четко различимых между собой частей.

В **Редакторе**, обозначаемом [1], мы будем писать программный код на языке Small Basic. Если вы откроете образец программы или ранее сохраненную программу, то она отобразится в этом редакторе. В нем вы можете изменять программу и сохранять ее для дальнейшего использования.

Вы также можете открыть сразу несколько программ и работать более чем с одной программой одновременно. Каждая программа, в которой Вы работаете, будет отображаться в отдельном редакторе. Редактор, в котором отображается программа, над которой Вы работаете в данный момент, называется *активным редактором*.

Панель инструментов, обозначаемая [2], используется для исполнения команд либо в *активном редакторе*, либо в операционной среде. С разнообразием команд мы познакомимся в процессе изучения Small Basic.

Рабочая область, обозначаемая [3], - это часть, где располагаются все окна редакторов.

Наша Первая Программа

Теперь, когда Вы уже знакомы со средой Small Basic, мы можем перейти к следующему этапу и начать программирование в ней. Как уже было ранее отмечено, редактор – это поле, в котором мы пишем команды. Давайте посмотрим, что произойдет, если мы напечатаем следующую строку в редакторе.

TextWindow.WriteLine("Hello World")

Это наша первая программа на языке Small Basic. Если Вы напечатали все верно, то в окне редактора должно появиться то же самое, что Вы видите на Рисунке 2.

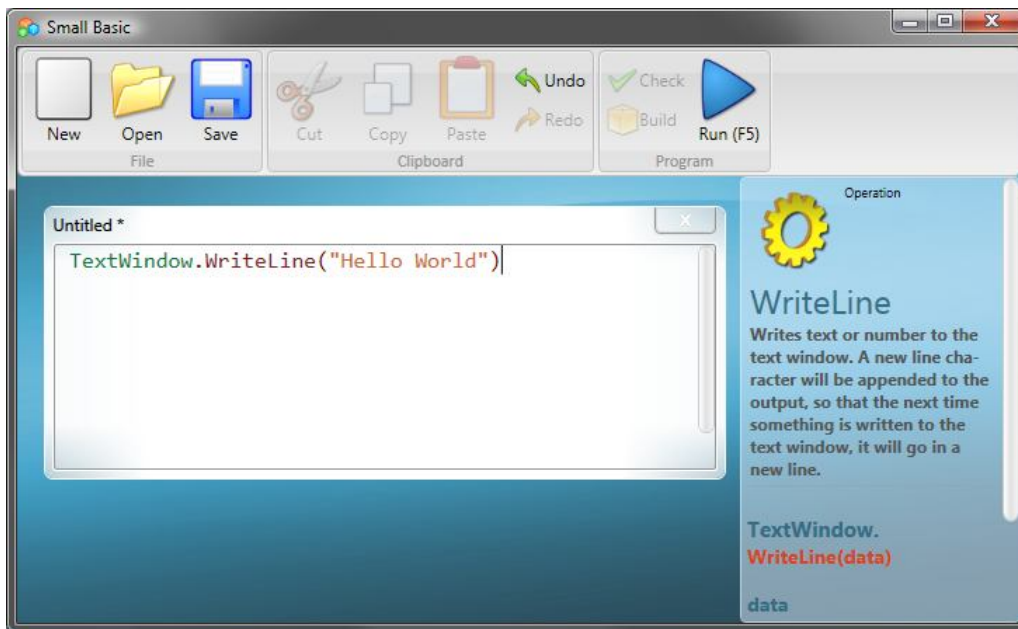


Рисунок 2 – Первая программа

Теперь, когда мы напечатали нашу первую программу, давайте запустим ее и посмотрим, что произойдет. Запустить программу можно либо нажав на значок *Run*, который расположен на панели инструментов, либо используя «горячую клавишу» F5 на клавиатуре. Если Вы все сделали правильно, то в результате выполнения нашей программы должно появиться такое же окно, как Вы видите ниже.

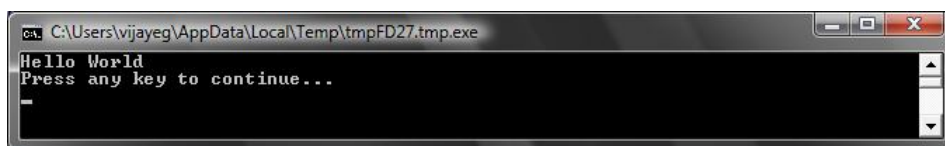


Рисунок 3 – Вывод первой программы

Поздравляем! Вы только что написали и запустили первую программу Small Basic. Очень короткую и простую программу, которая, тем не менее, является важным этапом на пути к тому, чтобы стать настоящим компьютерным программистом! Перед тем, как перейти к написанию более серьезных

Пока Вы печатали свою первую программу, Вы наверняка заметили всплывающее окно с перечнем команд (Рисунок 4). Это Контекстное Меню помогает Вам набрать программу быстрее. Передвигаться по нему можно с помощью клавиш Вверх/Вниз. Выбрав необходимую Вам команду, нажмите Enter, чтобы вставить ее в программу.

программ, необходимо обратить внимание на еще одну деталь. Нам необходимо понять, что произошло – что именно мы приказали компьютеру сделать, и как он узнал, что ему нужно сделать именно это? Для того, чтобы это понять, в следующей главе мы проанализируем программу, которую только что написали.

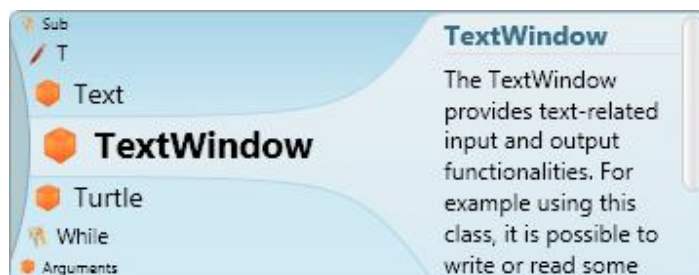


Рисунок 4 – Контекстное меню

Сохранение программы

Если Вы хотите выйти из Small Basic и вернуться к работе над программой, которую только что напечатали, позже, Вы можете просто сохранить её. Сохранять программы время от времени – хорошая привычка, таким образом Вы застрахованы от потери информации в случае внезапного отключения питания компьютера. Текущую программу можно сохранить либо нажав на значок “save” на панели инструментов, либо используя сочетание клавиш “Ctrl+S” (нажатие клавиши S при нажатой клавише Ctrl).

Анализ Первой Программы

Что в действительности представляет собой компьютерная программа?

Программа – это набор команд для компьютера. Эти команды описывают компьютеру точную последовательность его действий, которые он всегда выполняет. Как и люди, компьютеры выполняют команды, только если они написаны на понятном им языке. Такие языки и называются языками программирования. Существует множество языков, которые понятны компьютеру, и **Small Basic** относится к одним из них.

Представьте себе разговор между Вами и Вашим другом. Вы будете пользоваться словами, из которых складываются предложения, чтобы передавать друг другу информацию. Подобно этому, языки программирования содержат в себе разнообразные сочетания слов, которые складываются в предложения и передают информацию в компьютер. Поэтому программы – это, в сущности, предложения (иногда всего несколько, а иногда тысячи предложений), которые вместе представляют одинаковый смысл, как для программиста, так и для компьютера.

Существует множество языков, которые понятны компьютеру. Java, C++, Python, VB и т.п. являются мощными современными компьютерными языками, которые используются для разработки как простых так и сложных программ системы ПО.

Программы Small Basic

Обычная программа Small Basic состоит из связки командных предложений. Каждая строка программы представляет собой предложение, и каждое предложение является командой для компьютера. Когда мы просим компьютер запустить программу Small Basic, он переходит к программе и считывает первое предложение.

Понимая, что именно мы хотим, он выполняет нашу команду. Выполнив первую команду, он возвращается к программе, считывает вторую строку и выполняет следующую команду. Компьютер продолжает выполнять команды до тех пор, пока не дойдет до конца программы. Только тогда вся программа будет выполнена.

Вернемся к Нашей Первой Программе

Ниже приведена первая программа, которую мы набрали:

```
TextWindow.WriteLine("Hello World")
```

Это очень простая программа, которая состоит из одного предложения. Это предложение приказывает компьютеру вписать строку текста **Hello World (Привет Мир)** в Текстовое Окно (Text Window).

Буквально компьютер понимает это предложение как команду:

```
Написать Hello World
```

Вы уже наверняка заметили, что командное предложение можно разбить на несколько более коротких, так же как предложение можно разбить на слова. В первом предложении можно выделить 3 отдельные части:

- a) TextWindow
- b) WriteLine
- c) "Hello World"

Точка, скобки и кавычки являются знаками пунктуации, которые необходимо ставить в определенных местах предложения, чтобы компьютер понял, чего именно мы от него хотим.

Вспомните черное окно, которое появилось, когда мы запускали нашу первую программу. Это окно черного цвета называется TextWindow (Текстовым Окном) или иногда применяется термин Консоль. Именно там отображается результат выполнения программы. **Текстовое Окно** в нашей программе называется *объектом*. Существует несколько таких объектов, доступных для использования в наших программах. Мы можем выполнять несколько различных операций с этими объектами. В нашей программе мы уже использовали операцию *WriteLine*. Вы также наверняка заметили, что за командой *WriteLine* следует **Hello World** в кавычках. Этот текст выступает в роли

Знаки пунктуации, такие как кавычки, пробелы и скобки, являются важным элементом в компьютерных программах. Изменив их расположение в предложении или их количество, можно изменить передаваемый смысл.

вводимых данных при выполнении операции WriteLine, который потом выводится пользователю на экран. Как мы уже сказали, это называется *вводимыми данными* для выполнения операции. Для выполнения одних операций требуется введение одних или нескольких таких данных, для выполнения других операций введение данных может и не потребоваться.

Наша Вторая Программа

Теперь, проанализировав и поняв нашу первую программу, давайте продолжим и разнообразим ее, добавив цвета.

```
TextWindow.ForegroundColor = "Yellow"  
TextWindow.WriteLine("Hello World")
```

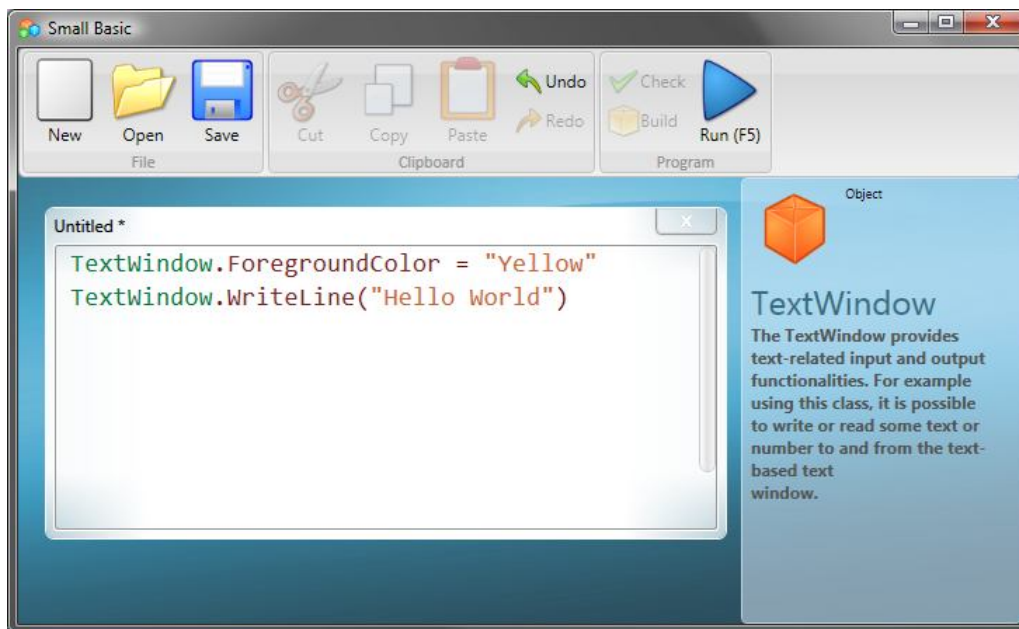


Рисунок 5 – Добавление цвета

После запуска программы, написанной выше, Вы заметите, что в результате выполнения программы в Текстовом Окне выводится та же самая фраза "Hello World", но на этот раз она напечатана желтым цветом вместо серого, которым фраза выводилась раньше.

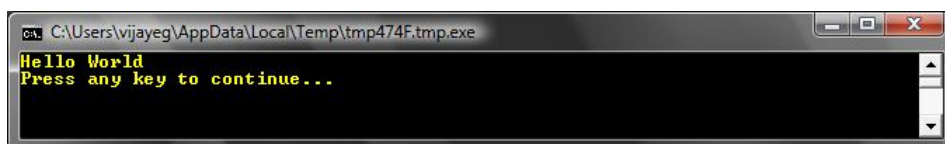


Рисунок 6 - Hello World желтым цветом

Обратите внимание на новое предложение, которое мы добавили в нашей программе. Там используется новое слово *ForegroundColor*, значение которого мы приравняли к значению "Yellow" («Желтый»). Это означает, что мы *присвоили* "Yellow" к *ForegroundColor*. Теперь различие между операциями *ForegroundColor* и *WriteLine* заключается в том, что *ForegroundColor* не потребовала ни ввода данных, ни скобок. Вместо этого, за операцией последовал символ *равно* и слово. Мы определяем операцию *ForegroundColor* как *Свойство Текстового Окна*. Ниже приведен список значений, которые используются в свойстве *ForegroundColor*. Попробуйте заменить "Yellow" одним из них и посмотрите, что произойдет – не забудьте про кавычки, это обязательный знак препинания.

Black (Черный)
Blue (Синий)
Cyan (Голубой)
Gray (Серый)
Green (Зеленый)
Magenta (Малиновый)
Red (Красный)
White (Белый)
Yellow (Желтый)
DarkBlue (ТемноСиний)
DarkCyan (ТемноГолубой)
DarkGray (ТемноСерый)
DarkGreen (ТемноЗеленый)
DarkMagenta (ТемноМалиновый)
DarkRed (ТемноКрасный)
DarkYellow (ТемноЖелтый)

Использование Переменных

Использование Переменных в нашей программе

Было бы неплохо, если наша программа напечатала бы "Hello" с последующим именем пользователя, вместо обобщающего "Hello World", не правда ли? Чтобы это сделать, нам сначала необходимо узнать имя пользователя, потом сохранить его где-нибудь, а потом вывести "Hello" с именем пользователя. Давайте посмотрим, как это можно сделать:

```
TextWindow.WriteLine("Enter your Name: ")  
name = TextWindow.Read()  
TextWindow.WriteLine("Hello " + name)
```

После того, как Вы напечатаете и выполните описанную выше программу, Вы увидите следующий результат:

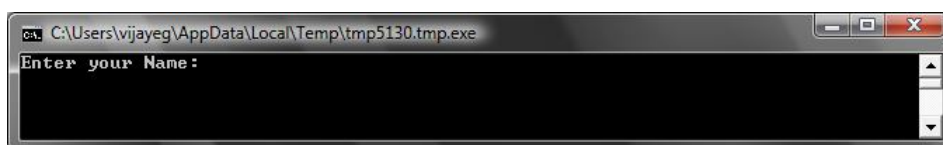


Рисунок 7 – Узнаем имя пользователя

И когда Вы введете свое имя и нажмете ENTER, Вы увидите следующее:

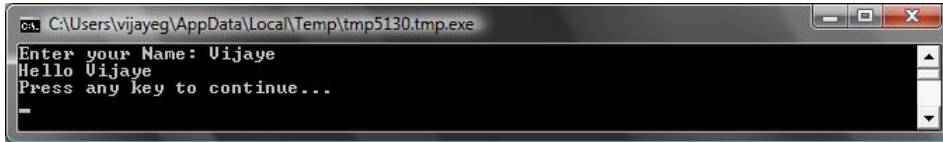


Рисунок 8 – Теплое приветствие

Если вы еще раз запустите эту программу, то компьютер еще раз спросит у Вас Ваше имя. Вы можете вписать другое имя, и он напишет Hello с другим именем.

Анализ программы

В программе, которую мы только что запускали, Ваше внимание могла привлечь следующая строка:

```
name = TextWindow.Read()
```

`Read()` выглядит также как и `WriteLine()`, только без вводимых данных. Это операция приказывает компьютеру подождать, пока пользователь напечатает что-нибудь и нажмет клавишу ENTER. Как только пользователь нажимает клавишу ENTER, она принимает данные и возвращается к выполнению программы. Интересно то, что любые данные, введенные пользователем, будут храниться в *переменной*, которая обозначается как **name** (имя). *Переменная* - это место, где Вы можете временно хранить значения и использовать их позднее. В строке, которую Вы видите выше, **name** использовалась для хранения имени пользователя.

Следующая строка также интересна:

```
TextWindow.WriteLine("Hello " + name)
```

Это место, где мы используем значение, хранящееся в переменной **name**. Мы берем значение из переменной **name**, дополняем с ее помощью фразу "Hello" и выводим целиком в Текстовом Окне.

Как только переменной присваивается значение, ее можно использовать неоднократно. Например, можно сделать следующее:

Write, так же как и WriteLine – еще одна операция в ConsoleWindow (Консольное Окно). Операция Write позволяет Вам писать что-нибудь в Консольном Окне, но при этом текст будет оставаться на том же уровне, что и текущий текст.

```
TextWindow.Write("Enter your Name: ")  
name = TextWindow.Read()  
TextWindow.WriteLine("Hello " + name + ". ")
```

```
TextWindow.WriteLine("How are you doing " + name + "?")
```

И Вы увидите следующий результат:

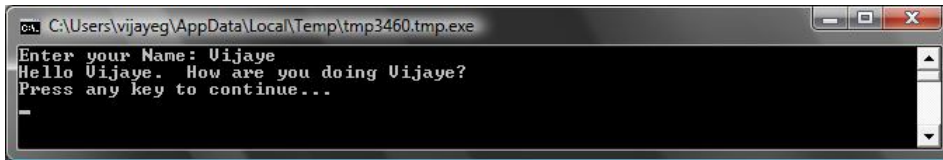


Рисунок 9 – Повторное использование переменной

Правила для обозначения Переменных

[раздел находится на стадии разработки]

Игра с Числами

Мы только что разобрались, как можно использовать переменную для хранения имени пользователя. В следующих нескольких программах мы рассмотрим принцип хранения и управления числами в переменных. Начнем с очень простой программы:

```
number1 = 10  
number2 = 20  
number3 = number1 + number2  
TextWindow.WriteLine(number3)
```

В результате выполнения программы в окне появится следующее:

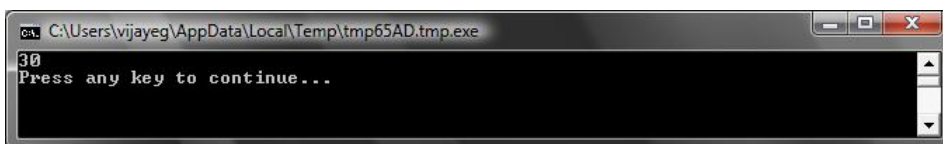


Рисунок 10 – Добавление двух чисел

В первой строке программы вы присваиваете переменной **number1** значение 10. А во второй строке Вы присваиваете переменной **number2** значение 20. В третьей строке Вы складываете **number1** и **number2** и присваиваете результат переменной **number3**. Таким образом, переменная **number3** будет иметь значение 30. Именно это мы и вывели в Текстовом Окне.

Обратите внимание на то, что числа вводятся без кавычек. Для чисел кавычки не обязательны. Кавычки необходимы только при работе с текстом.

Теперь давайте немного изменим программу и посмотрим на результат:

```
number1 = 10
number2 = 20
number3 = number1 * number2
TextWindow.WriteLine(number3)
```

Вышеуказанная программа перемножит переменные **number1** и **number2** и сохранит результат в переменной **number3**. Внизу мы видим результат выполнения этой программы:

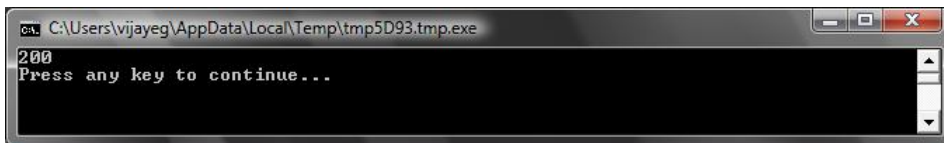


Рисунок 11 – Перемножение двух чисел

Аналогично Вы можете вычитать или делить числа. Внизу пример вычитания:

```
number3 = number1 - number2
```

Символ для деления '/'. Программа будет выглядеть следующим образом:

```
number3 = number1 / number2
```

Результат выглядит так:

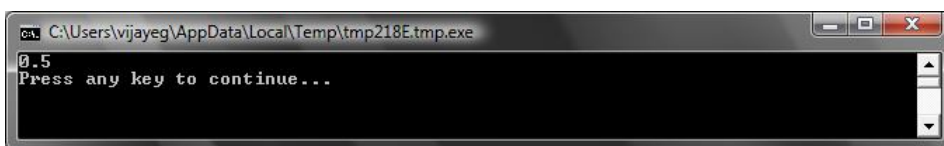


Рисунок 12 – Деление двух чисел

Обычный Конвертор Температуры

Для этой программы мы воспользуемся формулой $^{\circ}\text{C} = \frac{5(\text{F}-32)}{9}$, чтобы преобразовать температуру в градусах Фаренгейта в температуру, измеряющуюся в градусах Цельсия.

Для начала, нам необходимо узнать температуру тела пользователя в градусах Фаренгейта и сохранить результат в переменной. Существует специальная операция, которая позволяет считывать числовые данные пользователя, и называется она **TextWindow.ReadNumber**.

```
TextWindow.WriteLine("Enter temperature in Fahrenheit: ")
fahr = TextWindow.ReadNumber()
```

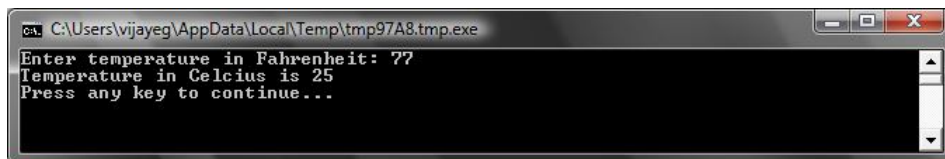
Как только мы сохранили результат в градусах Фаренгейта в переменной, мы можем перевести их в градусы Цельсия следующим образом:

```
celsius = 5 * (fahr - 32) / 9
```

Скобки означают для компьютера, что вычисление **fahr - 32** он должен произвести в первую очередь, а остальные вычисления произвести потом. Теперь нам только остается вывести результат на экран. Соединив все вместе, мы получим вот такую программу:

```
TextWindow.WriteLine("Enter temperature in Fahrenheit: ")
fahr = TextWindow.ReadNumber()
celsius = 5 * (fahr - 32) / 9
TextWindow.WriteLine("Temperature in Celsius is " + celsius)
```

А результат этой программы будет выглядеть вот так:



```
C:\Users\vijayeg\AppData\Local\Temp\tmp97A8.tmp.exe
Enter temperature in Fahrenheit: 77
Temperature in Celsius is 25
Press any key to continue...
```

Рисунок 13 – Преобразование температуры

Условия и Ветвление

Вернемся на секунду к нашей первой программе. Не было бы это здорово, если бы вместо обобщающего *Hello World*, мы могли бы сказать *Good Morning World* (С добрым утром, Мир), или *Good Evening World* (Добрый вечер, Мир), в зависимости от времени дня? В нашей следующей программе мы заставим компьютер говорить *Good Morning World*, если время до полудня; и *Good Evening*, если стрелки часов показывают после полудня.

```
If (Clock.Hour < 12) Then
    TextWindow.WriteLine("Good Morning World")
EndIf
If (Clock.Hour >= 12) Then
    TextWindow.WriteLine("Good Evening World")
EndIf
```

При запуске программы, в зависимости от времени дня, Вы увидите один из следующих результатов:

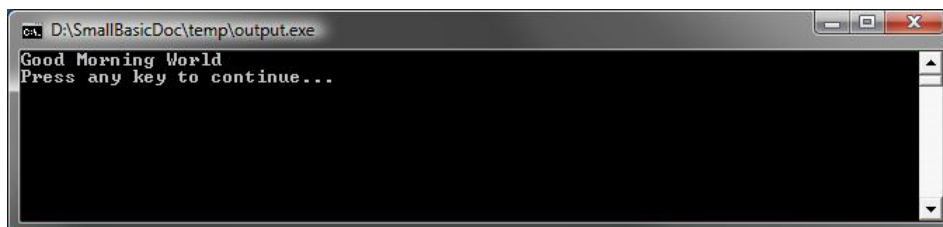


Рисунок 14 – С добрым утром, Мир

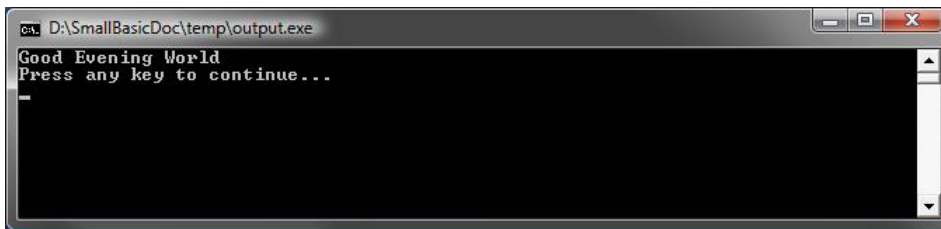


Рисунок 15 – Добрый вечер, Мир

Давайте проанализируем первые три строки программы. Вы уже, наверное, поняли, что эта строка говорит компьютеру напечатать "Good Morning World", если Clock.Hour (час) меньше 12. Слова **If**, **Then** и **EndIf** являются ключевыми словами, которые понимаются компьютером при запуске программы. За словом **If** всегда следует условие; в данном случае этим условием является **(Clock.Hour < 12)**. Не забудьте о том, что необходимо ставить скобки, иначе компьютер не поймет Ваших намерений.

В Small Basic Вы можете использовать объект Clock для получения информации о текущей дате и времени. С его помощью Вы также можете узнать текущий День Недели, Месяц, Год, Час, Минуты, Секунды по отдельности.

За условием следует слово **then** и операция, которую нужно выполнить. И уже за операцией следует слово **EndIf**. Для компьютера это означает, что условное исполнение закончено.

Между ключевыми словами **then** и **EndIf** можно ввести несколько операций и компьютер выполнит их все, если условие подходит для каждой из них. Например, можно написать что-нибудь вроде:

```
If (Clock.Hour < 12) Then
    TextWindow.WriteLine("Good Morning. ")
    TextWindow.WriteLine("How was breakfast?")
EndIf
```

Ключевое слово Else

В программе, описанной в начале главы, Вы могли заметить, что второе условие практически дублирует первое. Значение условия **Clock.Hour** могло оказаться и ниже и выше 12. Нам даже не пришлось проверять его еще раз. В подобных случаях мы можем сократить два утверждения **if..then..endif** до одного с помощью использования нового ключевого слова **else**.

Если написать ту же программу, но с использованием **else**, то она будет выглядеть следующим образом:

```
If (Clock.Hour < 12) Then
    TextWindow.WriteLine("Good Morning World")
```



```
Else
    TextWindow.WriteLine("Good Evening World")
EndIf
```

Результат выполнения обеих программ одинаковый, что является для нас очень важным уроком в компьютерном программировании:

// *Часто, в программировании одну и ту же вещь можно сделать по-разному. Иногда, использование одного способа несет в себе больше смысла, чем использование другого. Выбор остается за программистом. Чем больше программ Вы пишете и чем опытнее Вы становитесь, тем заметнее для Вас эти различия, а также их достоинства и недостатки.*

Структурирование текста

В приведенных примерах видно, как структурируются предложения между словами *If*, *Else* и *EndIf*. Такое структурирование необязательно. Компьютер и без них отлично поймет программу. Тем не менее, это помогает нам видеть и лучше понимать структуру программы. Именно поэтому обычно принято структурировать предложения между блоками.

Четное или Нечетное

Теперь, когда мы достаточно знаем о предложении **If..Then..Else..EndIf**, давайте составим программу, которая, при внесении в нее числа, скажет, четное оно или нечетное.

```
TextWindow.WriteLine("Enter a number: ")
num = TextWindow.ReadNumber()
remainder = Math.Remainder(num, 2)
If (remainder = 0) Then
    TextWindow.WriteLine("The number is Even")
Else
    TextWindow.WriteLine("The number is Odd")
EndIf
```

По выполнении программы Вы увидите следующий результат:



Рисунок 16 – Четное или нечетное

В этой программе мы познакомились с очередной полезной операцией **Math.Remainder**. И как Вы уже поняли, **Math.Remainder** разделит первое число на второе и выдаст ответ с остатком.

Ветвление

Вспомните, во второй главе мы учили, что при выполнении программы компьютер обрабатывает каждое предложение поочередно, в порядке сверху вниз. Однако существует специальное предложение, которое приказывает компьютеру перескакивать от одного предложения к другому независимо от порядка. Давайте посмотрим на следующую программу.

```
i = 1
start:
TextWindow.WriteLine(i)
i = i + 1
If (i < 25) Then
  Goto start
EndIf
```

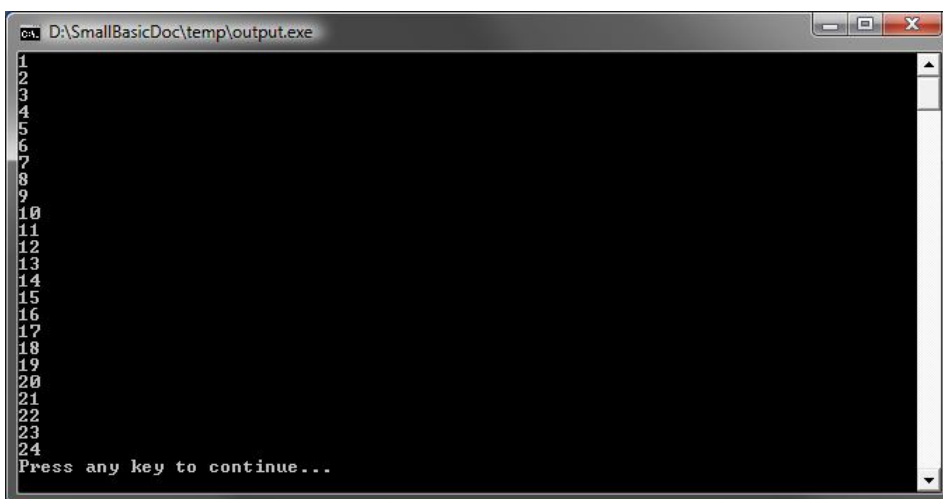


Рисунок 17 – Использование ключевого слова Goto

В вышеописанной программе мы присвоили переменной *i* значение 1. Потом мы добавили предложение, которое заканчивается двоеточием (:)

```
start:
```

Это называется *метка*. Метки, как закладки, понятны компьютеру. Закладке можно присвоить любое имя и можно добавить столько меток в программу, сколько Вам захочется, только всем им нужно дать разные имена.

Вот еще одно любопытное командное предложение:

```
i = i + 1
```

Это предложение компьютер поймет как команду прибавить 1 к значению переменной *i* и присвоить ей же полученный результат. Поэтому, если значение переменной *i* до выполнения команды было равно 1, то после ее выполнения оно будет равно 2.

И наконец,

```
If (i < 25) Then  
    Goto start  
EndIf
```

Эта часть программы воспринимается компьютером как команда к выполнению алгоритмических предложений заново с метки **start**, если значение переменной *i* меньше, чем число 25.

Бесконечное выполнение

Используя в программе предложение **Goto**, Вы можете заставить компьютер повторять выполнение какой-либо операции любое количество раз. Например, можно использовать программу Even or Odd и изменить ее так, как показано ниже; тогда программа будет выполняться бесконечно. Остановить выполнение программы можно нажатием на значок Закрывать (X) в верхнем правом углу окна.

```
begin:  
TextWindow.Wri te("Enter a number: ")  
num = TextWi ndow. ReadNumber()  
rema i n d e r = Math. Remai n d e r (num, 2)  
If (rema i n d e r = 0) Then  
    TextWi ndow. Wri teLi n e("The number i s Even")
```

```
Else  
    TextWindow.WriteLine("The number is Odd")  
EndIf  
Goto begin
```



The screenshot shows a command prompt window titled "D:\SmallBasicDoc\temp\output.exe". The window contains the following text, which is a sequence of program output and user input:

```
The number is Odd  
Enter a number: 456  
The number is Even  
Enter a number: 2222  
The number is Even  
Enter a number: -34  
The number is Even  
Enter a number: -859  
The number is Odd  
Enter a number: 3302090  
The number is Even  
Enter a number:
```

Рисунок 18 – Бесконечное выполнение операции

Оператор For loop

Давайте вернемся к программе, созданной в предыдущей главе.

```
i = 1
start:
TextWindow.Wri teLi ne(i)
i = i + 1
If (i < 25) Then
    Goto start
EndI f
```

Эта программа выводит на экран числа от 1 до 24. Процесс приращения величины к значению переменной широко применяется в программировании, а с помощью языков программирования можно сделать этот процесс проще. Вышеупомянутая программа равноценна следующей:

```
For i = 1 To 24
    TextWi ndow.Wri teLi ne(i)
EndFor
```

Результат будет выглядеть так:

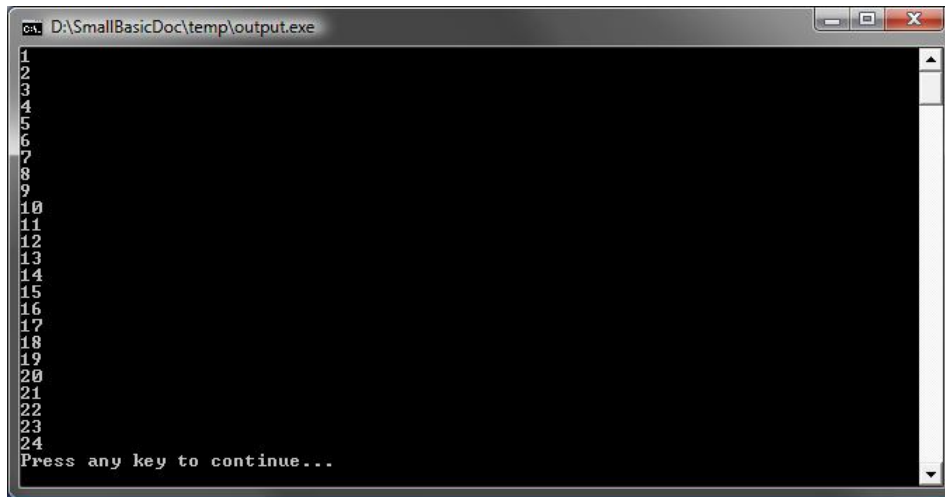


Рисунок 19 – Применение цикла For

Обратите внимание на то, что мы сократили количество предложений в программе с 8 до 4, а результат выполнения остался таким же, как и у 8-строчной программы! Помните, в предыдущей главе мы говорили о том, что для одной и той же задачи можно найти несколько вариантов решения? Это отличный пример.

Операция **For..EndFor** в программной терминологии называется *циклом (loop)*. С ее помощью можно работать с переменной, давая ей начальное и конечное значение, а компьютер прирастит переменную за вас. С каждым приращением переменной компьютер выполняет командные предложения между словами **For** и **EndFor**.

Если вы хотите, чтобы значение переменной увеличивалось на 2, а не на 1 – т.е. если вы хотите вывести на экран все нечетные числа между 1 и 24, то для выполнения этой операции Вы также можете воспользоваться циклом.

```
For i = 1 To 24 Step 2
  TextWindow.WriteLine(i)
EndFor
```




```
cmd: D:\SmallBasicDoc\temp\output.exe
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
Press any key to continue...
```

Рисунок 20 – Только нечетные числа

Слово **Step 2**, являющееся частью командного предложения **For**, дает компьютеру команду прирастить значение переменной **i** на 2, вместо стандартной 1. Используя слово **Step**(шаг), Вы можете задавать необходимое Вам значение приращения. Можно даже задать отрицательное значение шага и заставить компьютер делать вычисление в обратном порядке, как в нижеприведенном примере:

```
For i = 10 To 1 Step -1
  TextWindow.WriteLine(i)
EndFor
```



```
cmd: D:\SmallBasicDoc\temp\output.exe
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
Press any key to continue...
```

Рисунок 21 – Вычисление в обратном порядке

Оператор While Loop

Оператор While loop является еще одним способом выполнения цикла. Такая операция очень пригодится в случае, если переменная счетчика цикла неизвестна заранее. В то время как операция For loop выполняется заданное количество раз, операция While loop выполняется до тех пор, пока не выполнится заданное условие. В примере, который мы приведем ниже, мы делим число на два до тех пор, пока значение результата больше 1.

```
number = 100
While (number > 1)
  TextWindow.WriteLine(number)
  number = number / 2
```

EndWhile



Рисунок 22 – Цикл деления на два

В вышеприведенной программе мы присваиваем значение 100 числу и выполняем While loop до тех пор, пока значение числа больше 1. Внутри цикла мы печатаем число, а потом делим его на 2. Как и предполагается, в результате выполнения программы на экран будут выводиться числа, которые поочередно будут делиться пополам.

Такую программу будет сложно написать, используя операцию For loop, потому что мы не знаем, сколько раз должно будет выполниться условие во время выполнения цикла. А с помощью операции While loop проверка условия и задание для компьютера продолжить или остановить выполнение цикла представляется простым.

Интересен тот факт, что каждая операция While loop может быть развернута в командное предложение If..Then. Например, вышеприведенная программа может быть написана следующим образом, не влияя на окончательный результат.

```
number = 100
startLabel:
TextWindow.WriteLine(number)
number = number / 2

If (number > 1) Then
    Goto startLabel
EndIf
```

Фактически, компьютер для себя переводит каждую операцию While loop в командное предложение If..Then наряду с предложением Goto.

Первые шаги в Графике

Во всех примерах, которые мы разбирали в предыдущих главах, мы пользовались Текстовым Окном, чтобы пояснить основы языка Small Basic. Однако в запасах у этого языка есть еще и мощный арсенал Графических возможностей, изучение которых мы начнем в этой главе.

Знакомство с Графическим Окном (GraphicsWindow)

Точно так же как в Текстовом Окне мы работали с Текстом и Числами, Small Basic предоставляет нам возможность работать с Графическим Окном (**GraphicsWindow**), в котором можно рисовать разнообразные вещи. Давайте начнем с визуализации Графического Окна.

```
Graphi csWi ndow. Show()
```

Выполнив эту программу, Вы увидите, что вместо привычного черного текстового окна появилось белое Окно, похожее на то, которое Вы видите ниже. В нем пока еще ничего не отображается. Это базовое окно, в котором мы начнем работу в этой главе. Закрыть это окно можно нажав на значок 'X' в верхнем правом углу.



Рисунок 23 – Пустое графическое окно

Установка Графического Окна

Вид Графического окна можно настроить по своему желанию. Можно изменить название, цвет фона и размер окна. Давайте продолжим и попробуем немного изменить окно, чтобы поближе познакомится с его возможностями.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Steel Blue"  
GraphicsWindow.Title = "My Graphics Window"  
GraphicsWindow.Width = 320  
GraphicsWindow.Height = 200  
GraphicsWindow.Show()
```

Ниже Вы можете видеть, как изменилось окно. Цвет фона можно изменить, выбрав один из представленных в Приложении В. Попробуйте задать окну разные свойства, чтобы посмотреть, как изменится его вид.

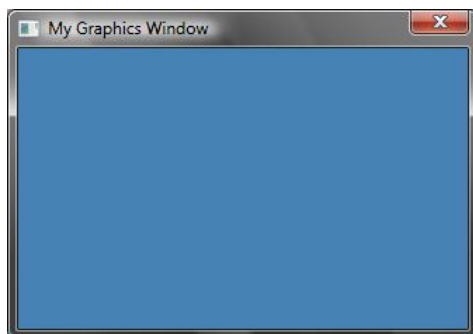


Рисунок 24 - Настроенное графическое окно

Рисование Линий

В Графическом Окне мы можем рисовать различные фигуры, текст и даже картинки. Начнем с рисования простых фигур. Ниже приведена программа, которая нарисует пару линий в Графическом Окне.

```
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 200  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 10, 100, 100)  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 100, 100, 10)
```

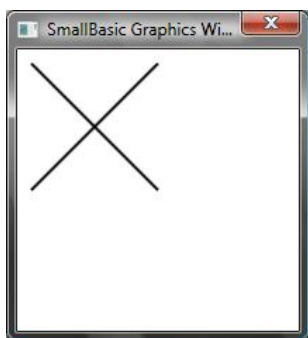


Рисунок 25 – Крест-накрест

Первые две строки программы настраивают окно, а последующие две строки рисуют перекрещенные линии. Первые два числа, следующие за командой *DrawLine*, задают начальные координаты осей *x* и *y*, а другие два

Вместо названий цветов Вы можете использовать систему символов для их обозначения (#RRGGBB). Например, #FF0000 означает Red (красный), #FFFF00 – Yellow (желтый), и т.д. Более подробную информацию о цвете можно будет узнать в пункте [На стадии разработки: глава о Цвете]

числа определяют конечные координаты осей x и y . Интересно отметить то, что в компьютерной графике оси координат $(0, 0)$ начинаются в верхнем левом углу окна. Фактически, в пространственной системе координат считается, что окно находится во 2-м квадранте.

[На стадии разработки: вставить рисунок квадранта]

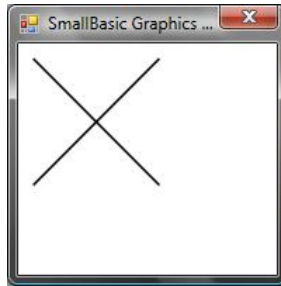


Рисунок 26 – Карта системы координат

Возвращаясь к программе, в которой мы рисовали линии, интересно отметить, что в Small Basic можно изменять свойства линии, такие как ее цвет и толщина. Сначала, давайте изменим цвет линий так, как показано в следующей программе.

```
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 200  
GraphicsWindow.PenColor = "Green"  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 10, 100, 100)  
GraphicsWindow.PenColor = "Gold"  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 100, 100, 10)
```

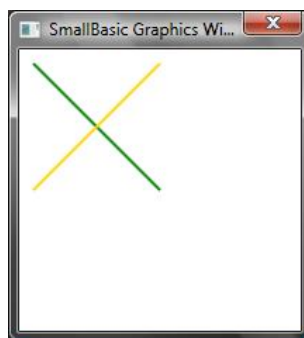


Рисунок 27 – Изменение цвета линии

А сейчас давайте изменим ее размер. В нижеприведенной программе мы изменяем толщину линии до 10 вместо 1, которая присваивается ей по умолчанию.

```
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 200
```

```
GraphicsWindow.PenWidth = 10  
GraphicsWindow.PenColor = "Green"  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 10, 100, 100)  
GraphicsWindow.PenColor = "Gold"  
GraphicsWindow.DrawLine(10, 100, 100, 10)
```

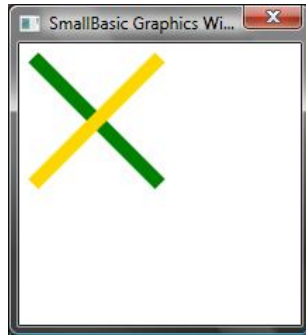


Рисунок 28 – Толстые цветные линии

Используя команды *PenWidth* (ширина карандаша) и *PenColor* (цвет карандаша), мы можем изменить карандаш, с помощью которого рисуются линии. Этими командами можно изменить не только нарисованные линии, но и нарисованные фигуры уже после того, как все свойства изменены.

Используя те же циклические команды, о которых мы говорили в предыдущей главе, мы с легкостью можем написать программу, которая нарисует множество линий, постепенно увеличивающихся в толщине.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 160  
GraphicsWindow.PenColor = "Blue"  
  
For i = 1 To 10  
    GraphicsWindow.PenWidth = i  
    GraphicsWindow.DrawLine(20, i * 15, 180, i * 15)  
endfor
```

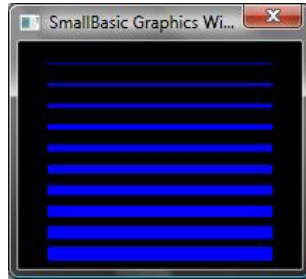


Рисунок 29 –Линии карандаша разной ширины

Интересно в этой программе то, что мы можем увеличивать ширину карандаша циклически, т.е. с выполнением каждого цикла под старой линией рисуется новая.

Рисование и Заливка Фигур

Для рисования фигур обычно используются две операции. Это операции *Draw* и *Fill*. Используя операцию *Draw*, контур фигуры можно нарисовать карандашом, а при использовании операции *Fill* фигура рисуется кистью. Например, с помощью следующей программы мы нарисуем два прямоугольника, один – красным карандашом, а другой – зеленой кистью.

```
GraphicsWindow.Width = 400  
GraphicsWindow.Height = 300  
  
GraphicsWindow.PenColor = "Red"  
GraphicsWindow.DrawRectangle(20, 20, 300, 60)  
  
GraphicsWindow.BrushColor = "Green"  
GraphicsWindow.FillRectangle(60, 100, 300, 60)
```

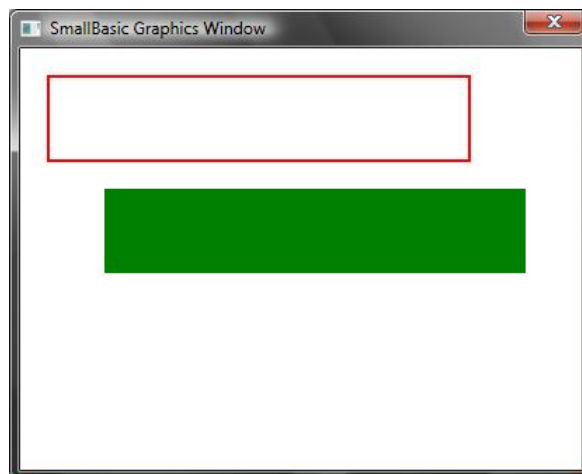


Рисунок 30 – Рисование и заливка

Для рисования или заливки прямоугольника Вам понадобятся четыре числа. Первые два числа обозначают точки осей координат X и Y для верхнего левого угла прямоугольника. Третье число служит для обозначения ширины прямоугольника, а четвертое – для обозначения его высоты. Фактически, такая же схема может быть использована при рисовании и заливке эллипсов, как в нижеприведенной программе.

```
GraphicsWindow.Width = 400
GraphicsWindow.Height = 300

GraphicsWindow.PenColor = "Red"
GraphicsWindow.DrawEllipse(20, 20, 300, 60)

GraphicsWindow.BrushColor = "Green"
GraphicsWindow.FillEllipse(60, 100, 300, 60)
```

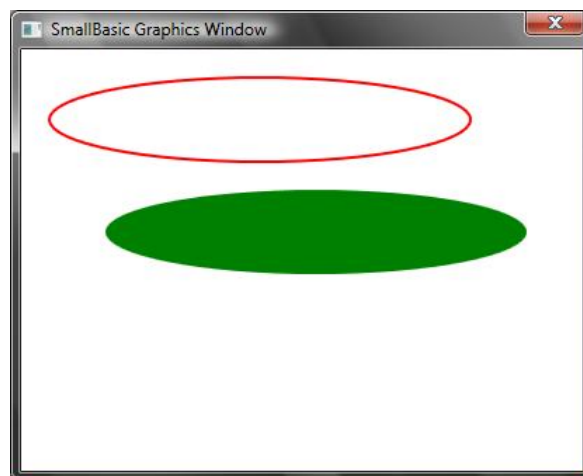


Рисунок 31 – Рисование и заливка эллипсов

В случае с кругами принцип написания программы остается тем же, что в случае с эллипсами. Если вы хотите нарисовать круги, Вам необходимо задать ширину и высоту.

```
GraphicsWindow.Width = 400
GraphicsWindow.Height = 300

GraphicsWindow.PenColor = "Red"
GraphicsWindow.DrawEllipse(20, 20, 100, 100)

GraphicsWindow.BrushColor = "Green"
GraphicsWindow.FillEllipse(100, 100, 100, 100)
```

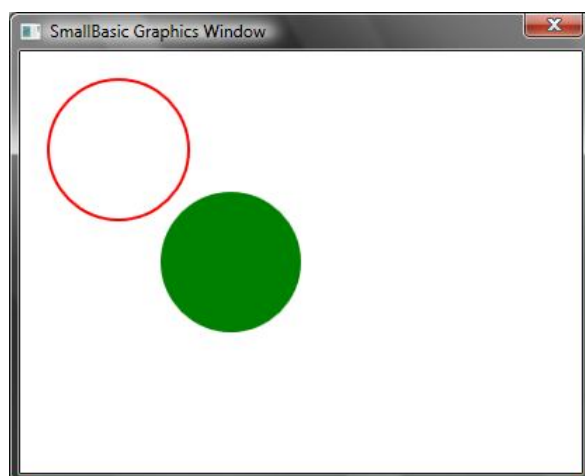


Рисунок 32 – Круги

Занимательные Фигуры

В этой главе мы позволим себе немного подурачиться, используя всевозможные операции, с которыми мы уже успели познакомиться. Здесь мы приведем примеры того, как можно сочетать различные операции для создания интересных неординарных программ.

Rectangalore (Множество Прямоугольников)

Здесь мы нарисуем множество прямоугольников, циклически увеличивающихся в размерах.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
GraphicsWindow.PenColor = "LightBlue"  
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 200  
  
For i = 1 To 100 Step 5  
    GraphicsWindow.DrawRectangle(100 - i, 100 - i, i * 2, i * 2)  
EndFor
```



Рисунок 33- Множество прямоугольников

Circtacular (Множество Кругов)

Вариант предыдущей программы, рисующей круги вместо прямоугольников.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
GraphicsWindow.PenColor = "LightGreen"  
GraphicsWindow.Width = 200  
GraphicsWindow.Height = 200  
  
For i = 1 To 100 Step 5  
    GraphicsWindow.DrawEllipse(100 - i, 100 - i, i * 2, i * 2)  
EndFor
```



Рисунок 34 – Множество кругов

Расположение в случайном порядке

В этой программе используется операция `GraphicsWindow.GetRandomColor` для произвольного выбора цвета кисти, а также операция `Math.GetRandomNumber` (получить случайное число) – для задания кругам координат точек. Эти две операции можно комбинировать по-разному для написания интересных программ, которые каждый раз будут выполняться с разным результатом.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
For i = 1 To 1000  
    GraphicsWindow.BrushColor = GraphicsWindow.GetRandomColor()  
    x = Math.GetRandomNumber(640)  
    y = Math.GetRandomNumber(480)  
    GraphicsWindow.FillEllipse(x, y, 10, 10)  
EndFor
```

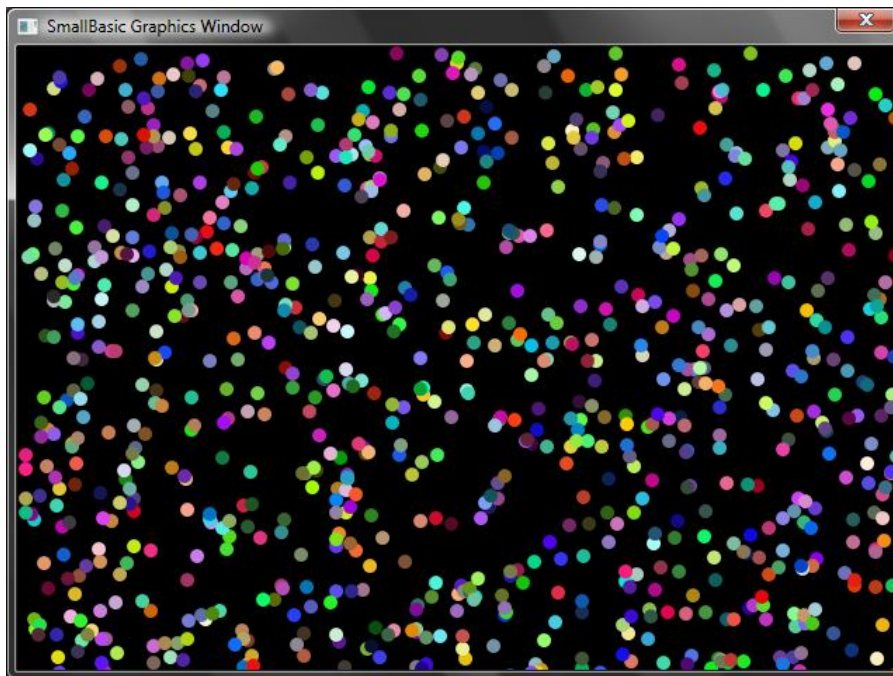


Рисунок 35 – Расположение в случайном порядке

Фракталы

С помощью следующей программы можно нарисовать треугольный фрактал, используя случайные числа. Фрактал – это геометрическая фигура, определенная часть которой (родительский элемент) повторяется снова и снова, изменяясь в размерах. В данном случае программа рисует сотни треугольников, каждый из которых в точности похож на родительский элемент. Уже в течение первых нескольких секунд выполнения программы Вы увидите, как треугольники будут медленно формироваться из нескольких точек. Логика происходящего трудно описать, поэтому оставим это задание для Вашего понимания.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
x = 100  
y = 100
```

```

For i = 1 To 100000
  r = Math.GetRandomNumber(3)
  ux = 150
  uy = 30
  If (r = 1) then
    ux = 30
    uy = 1000
  EndIf

  If (r = 2) Then
    ux = 1000
    uy = 1000
  EndIf

  x = (x + ux) / 2
  y = (y + uy) / 2

  GraphicsWindow.SetPixel(x, y, "LightGreen")
EndFor

```

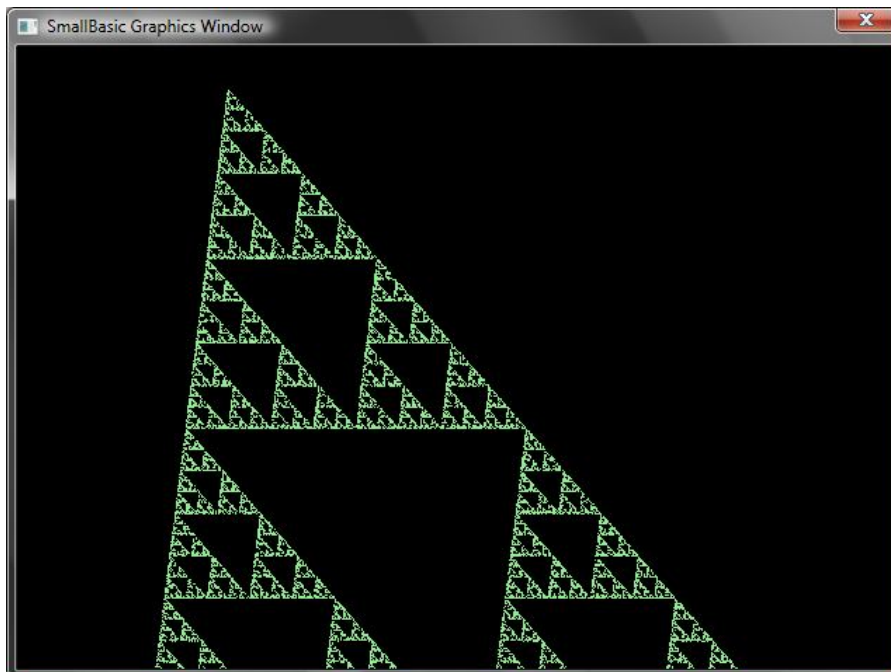


Рисунок 36 – Треугольный фрактал

Если Вы захотите увидеть сам процесс формирования фрактала из точек Вы можете прибегнуть к помощи операции **Proram.Delay**, которая задержит выполнение цикла. В этой операции

указывается число в миллисекундах, которое означает коэффициент задержки. Ниже Вы видите преобразованную программу с измененной строкой, выделенной жирным шрифтом.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"
x = 100
y = 100

For i = 1 To 100000
    r = Math.GetRandomNumber(3)
    ux = 150
    uy = 30
    If (r = 1) then
        ux = 30
        uy = 1000
    EndIf

    If (r = 2) Then
        ux = 1000
        uy = 1000
    EndIf

    x = (x + ux) / 2
    y = (y + uy) / 2

    GraphicsWindow.SetPixel(x, y, "LightGreen")
Program.Delay(2)
EndFor
```

Увеличение коэффициента задержки замедлит выполнение программы. Вы можете экспериментировать с цифрами, чтобы подобрать подходящую Вам длительность выполнения программы.

Эту программу можно также изменить, заменив в ней строку:

```
GraphicsWindow.SetPixel(x, y, "LightGreen")
```

на

```
color = GraphicsWindow.GetRandomColor()
GraphicsWindow.SetPixel(x, y, color)
```

Это изменение в программе позволит нарисовать треугольник случайно-выбранными цветами.

Графика в Относительных Командах

Logo (Лого)

В 1970е существовал один простой, но мощный язык программирования Logo (Лого), которым пользовались всего несколько ученых. Но через некоторое время кто-то добавил к функциям языка «Графику в относительных командах» и «Черепашку», которая была видна на экране и чьи движения соответствовали таким командам как *Двигаться Вперед*, *Повернуть Направо*, *Повернуть Налево* и т.д. С помощью Черепашки оказалось возможным рисование фигур разной интересной формы на экране. Благодаря этому язык стал более понятным для пользователей и привлек к себе интерес людей всех возрастов, и именно поэтому он приобрел такую бешеную популярность в 1980е.

В Small Basic есть такая же **Черепашка**, способная выполнять многие функции, заложенные в программах Small Basic. В этой главе мы расскажем Вам как с помощью Черепашки вывести графические данные на экран.

Черепашка

Для начала сделаем так, чтобы Черепашка была видна на экране. Этого можно добиться однострочной программой.

```
Turtle.Show()
```

При запуске этой программы появится белое окно, такое же, как и в предыдущей главе, но только здесь в центре окна Вы увидите Черепашку. Это и есть та самая Черепашка, которая будет выполнять все наши команды и рисовать все, что мы захотим.

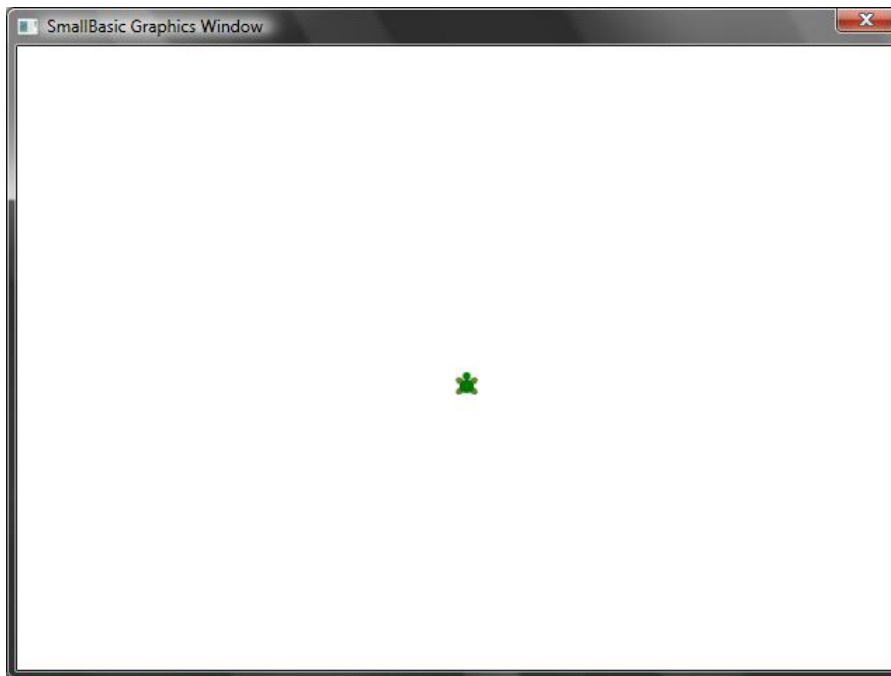


Рисунок 37 – Появление Черепашки

Перемещение и Рисование

Одна из команд, понятных Черепашке – **Move** (Перемещение). Выполнение данной операции требует ввода числа. Число сообщает Черепашке насколько далеко ей нужно продвинуться. В следующем примере мы заставим Черепашку продвинуться на 100 пикселей.

```
Turtle.Move(100)
```

После запуска этой программы Вы увидите, как черепаха будет медленно продвигаться на 100 пикселей вверх. По мере ее продвижения Вы также заметите, что она оставляет линию после себя. После того, как Черепашка остановится, результат будет выглядеть следующим образом.

Используя функцию Черепашки необязательно вызывать ее с помощью операции Show(). Черепашка автоматически появляется на экране, если Вы проводите операцию с ней.

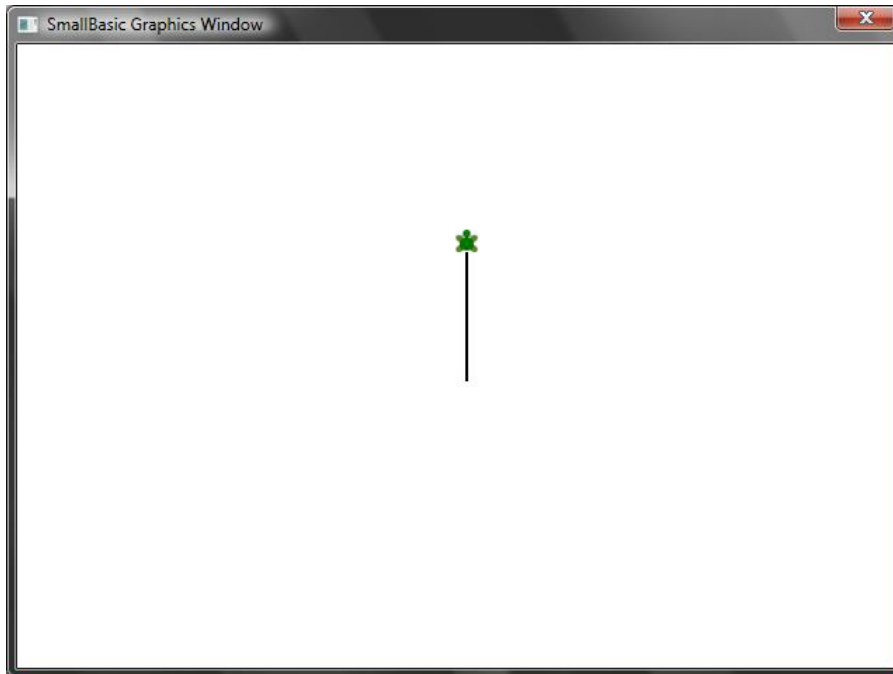


Рисунок 38 – Перемещение на сто пикселей

Рисуем Квадрат

У квадрата имеется четыре стороны – две вертикальные и две горизонтальные. Чтобы нарисовать квадрат нам необходимо заставить Черепашку нарисовать линию, повернуть направо и нарисовать еще одну линию и продолжить эти действия до тех пор, пока не закончим рисовать четыре стороны. Такая программа будет выглядеть следующим образом.

```
Turtle.Move(100)
Turtle.TurnRight()
Turtle.Move(100)
Turtle.TurnRight()
Turtle.Move(100)
Turtle.TurnRight()
Turtle.Move(100)
Turtle.TurnRight()
```

При выполнении программы Вы увидите, как Черепашка рисует квадрат, линия за линией, и результат будет похож на фигуру, которую Вы видите ниже.

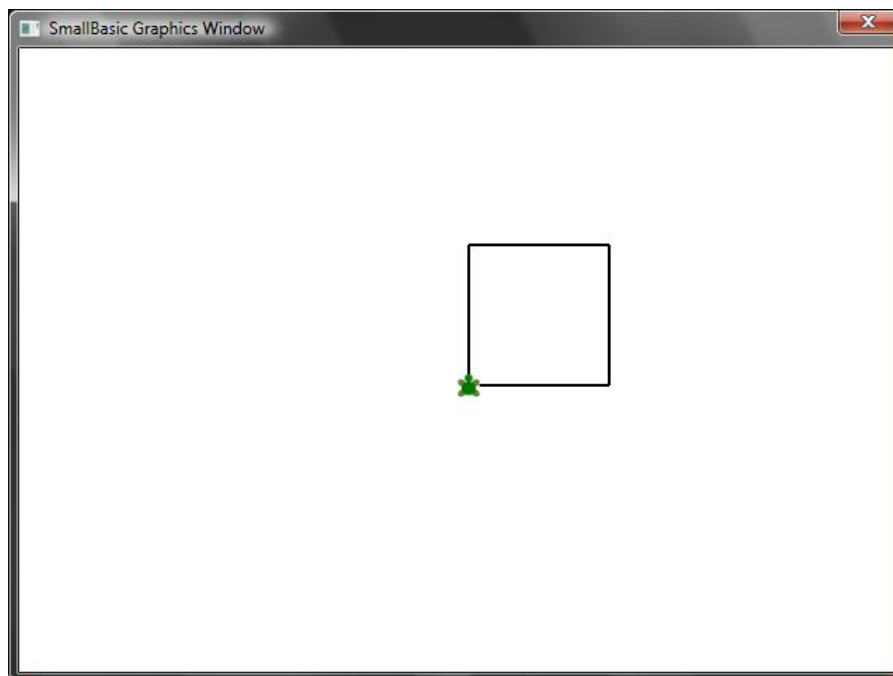


Рисунок 39 – Черепашка рисует квадрат

Интересно отметить, что мы выполняем две операции снова и снова – а именно четыре раза. Мы уже знаем, что такие повторяющиеся команды можно выполнять с помощью цикла. Итак, если мы возьмем и изменим эту программу так, чтобы она выполнялась с помощью цикла **For..EndFor**, то внешний вид программы упростится и будет выглядеть следующим образом.

```
For i = 1 To 4
  Turtle.Move(100)
  Turtle.TurnRight()
EndFor
```

Изменение Цвета

Черепашка рисует фигуры в точно таком же Графическом Окне, какое мы видели в предыдущей главе. Это означает, что все операции, изученные в предыдущей главе, актуальны и здесь. Например, следующая программа нарисует квадрат со сторонами разных цветов.

```
For i = 1 To 4
  GraphicsWindow.PenColor = GraphicsWindow.GetRandomColor()
  Turtle.Move(100)
  Turtle.TurnRight()
EndFor
```

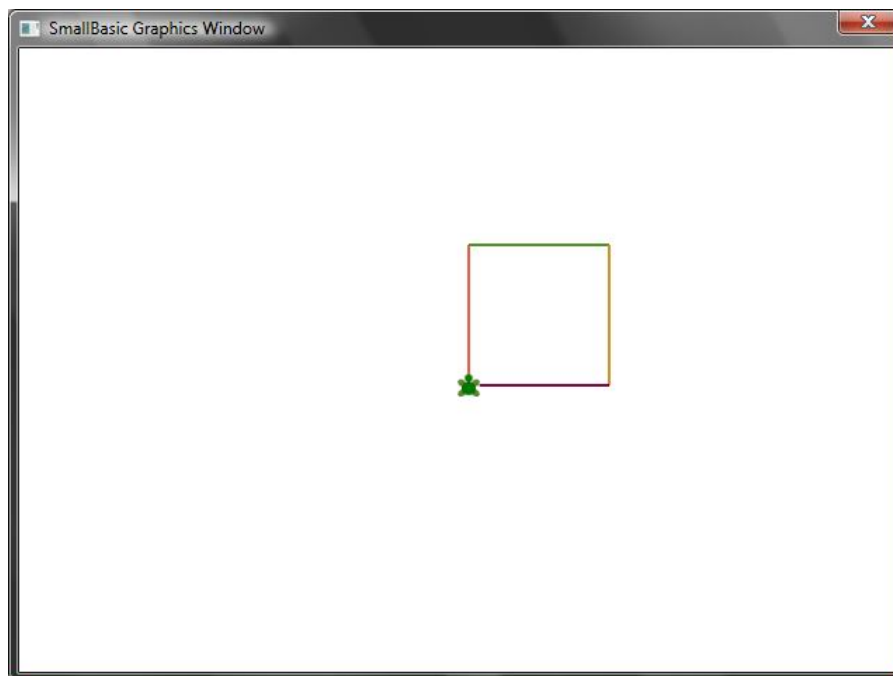


Рисунок 40 – Изменение цвета

Рисуем более сложные фигуры

Черепашка, в дополнение к операциям **TurnRight** (ПоворотНаправо) и **TurnLeft** (ПоворотНалево), также выполняет операцию **Turn** (Поворот). Для выполнения этой операции требуется передать данные, обозначающих угол поворота. С помощью этой операции можно нарисовать многоугольник с любым количеством сторон. Следующая программа нарисует шестиугольник.

```
For i = 1 To 6
  Turtle.Move(100)
  Turtle.Turn(60)
EndFor
```

Запустите эту программу и посмотрите, действительно ли в итоге получится шестиугольник. Заметьте, что если угол между сторонами равен 60 градусам, то мы применяем операцию **Turn(60)**. Для многоугольника, чьи стороны равны, можно легко узнать, чему равен угол между ними, разделив 360 на количество сторон. Пользуясь этой информацией и переменными, мы с легкостью можем написать стандартную программу, которая подойдет для рисования многоугольника с любым количеством сторон.

```
si des = 12
length = 400 / si des
```

```
angle = 360 / sides  
  
For i = 1 To sides  
  Turtle.Move(length)  
  Turtle.Turn(angle)  
EndFor
```

С помощью этой программы можно нарисовать любой многоугольник, всего лишь изменяя значение переменной **sides**. Введя значение 4, в результате выполнения программы мы получим Квадрат, такой же получился вначале. Введя достаточно большое значение переменной, например 50, мы получим многоугольник, мало отличающийся по внешнему виду от круга.

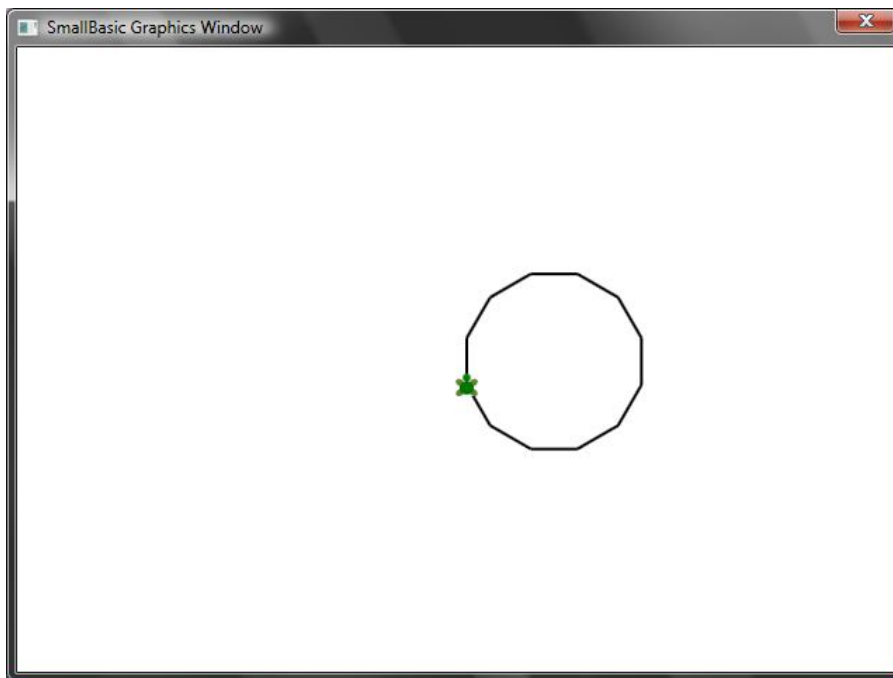


Рисунок 41 – Рисуем многоугольник с 12 сторонами

Используя тот же принцип, что мы применили сейчас, можно заставить Черепашку нарисовать множество кругов, каждый с небольшим сдвигом. Результат получится интересным.

```
sides = 50  
length = 400 / sides  
angle = 360 / sides  
  
Turtle.Speed = 9  
  
For j = 1 To 20  
  For i = 1 To sides
```

```
Turtle.Move(length)
Turtle.Turn(angle)
EndFor
Turtle.Turn(18)
EndFor
```

В вышеприведенной программе используются два цикла **For..EndFor**, один внутри другого. Внутренний цикл ($i = 1$ to sides) похож на программу рисования многоугольника и отвечает за рисование круга. Внешний цикл ($j = 1$ to 20) отвечает за поворот Черепашки после каждого нарисованного ею круга. Он также говорит Черепашке нарисовать 20 кругов. Соединив все вместе, результат выполнения этой программы получится очень интересным, а именно – мы получим вот такую фигуру.

В данной программе мы заставили Черепашку рисовать быстрее, увеличив скорость ее передвижения до 9. Это свойство можно менять, задавая значение скорости от 1 до 10, таким образом, заставляя Черепашку двигаться с той скоростью, с которой Вам хочется.

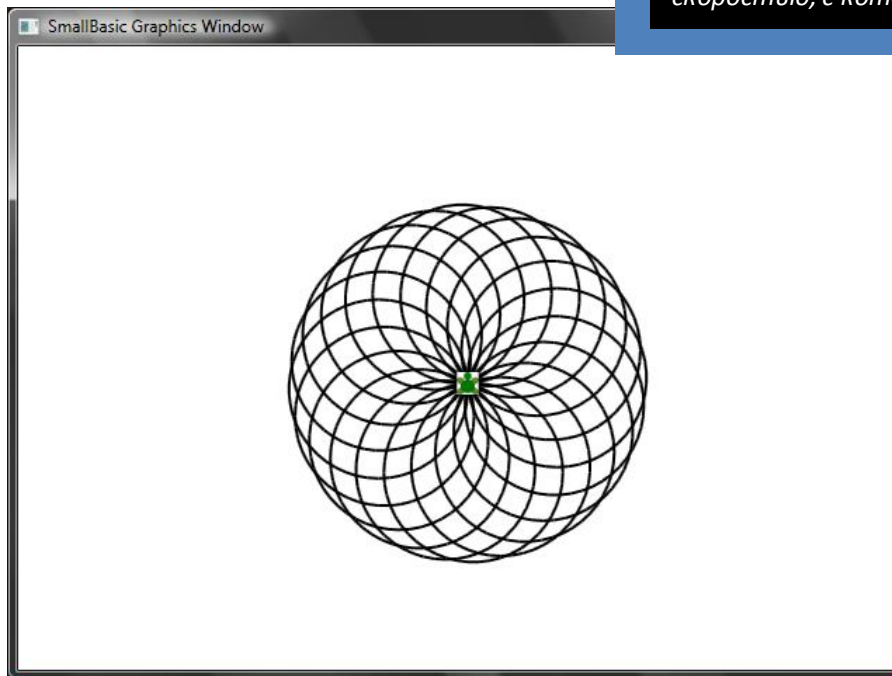


Рисунок 42 – Рисование кругов

Движение Вокруг

Можно заставить Черепашку перестать рисовать, применив операцию **PenUp**. С ее помощью можно передвинуть Черепашку в любое место на экране, при этом не рисуя линию. Применив операцию **PenDown**, Черепашка снова начнет рисовать. С помощью этих операций можно

достигнуть интересного эффекта как, например, пунктирные линии. Подобные операции используются в следующей программе, чтобы нарисовать пунктирный многоугольник.

```
sides = 6

length = 400 / sides
angle = 360 / sides

For i = 1 To sides
  For j = 1 To 6
    Turtle.Move(length / 12)
    Turtle.PenUp()
    Turtle.Move(length / 12)
    Turtle.PenDown()
  EndFor
  Turtle.Turn(angle)
EndFor
```

И снова, в этой программе два цикла. Внутренний цикл рисует разовую пунктирную линию, а внешний цикл определяет, сколько линий нужно нарисовать. В нашем примере переменной **sides** было присвоено значение 6, и в результате мы получили шестиугольник с пунктирными линиями, как Вы можете видеть ниже.

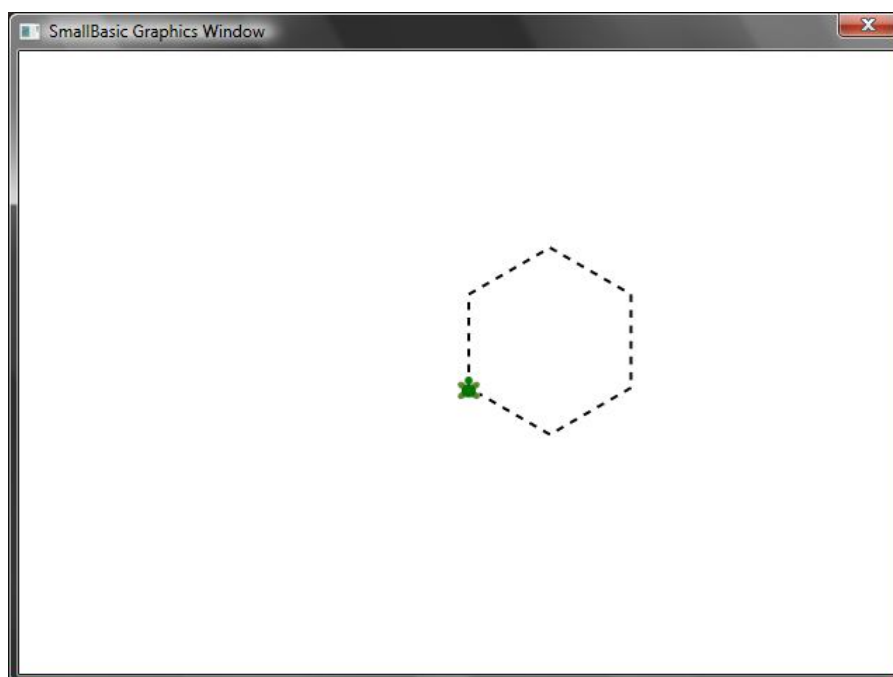


Рисунок 43 – Использование PenUp и PenDown

Подпрограммы

Очень часто при написании программы можно столкнуться со случаями, когда приходится выполнять один и тот же набор шагов снова и снова. В таких случаях, скорее всего, нет смысла в написании одних и тех предложений несколько раз. Именно тогда на помощь и приходит *Подпрограмма*.

Подпрограмма – это часть компьютерной программы, содержащая описание определенного набора действий, и которая может быть вызвана из разных частей программы. Подпрограммы идентифицируются именем, которому предшествует ключевое слово **Sub**, и в конце имеют ключевое слово **EndSub** для выхода из подпрограммы. Например, следующий фрагмент представляет собой подпрограмму с именем *PrintTime*, которая выводит в Текстовом Окне текущее время.

```
Sub PrintTime
    TextWindow.WriteLine(Clock.Time)
EndSub
```

Внизу Вы видите программу, которая включает в себя подпрограмму и вызывает ее из разных частей программы.

```
PrintTime()
TextWindow.WriteLine("Enter your name: ")
name = TextWindow.Read()
TextWindow.WriteLine(name + ", the time now is: ")
PrintTime()
```

```
Sub PrintTime
  TextWindow.WriteLine(Clock.Time)
EndSub
```

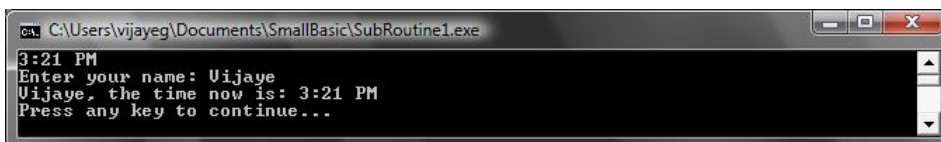


Рисунок 44 – Вызов обычной Подпрограммы

Вы выполняете подпрограмму, вызывая `SubroutineName()` (ИмяПодпрограммы()). Как известно, необходимо использовать знак препинания "()", чтобы компьютеру было понятно, что Вы хотите использовать подпрограмму.

Преимущества Использования Подпрограмм

Как Вы успели заметить, использование подпрограмм помогает нам уменьшить количество программного кода, вводимого для выполнения программы. Написав подпрограмму `PrintTime` один раз, Вы сможете впоследствии обращаться к ней из любой части программы, и она будет выводить текущее время.

Запомните, что Вы можете вызвать только подпрограмму `SmallBasic` из той же самой программы. Вы не можете вызвать подпрограмму из другой программы.

В дополнение, подпрограммы могут помочь в разборе сложных проблем на несколько маленьких частей. Если Вам необходимо, например, решить сложное уравнение, Вы можете написать несколько подпрограмм, которые решат небольшие части этого сложного уравнения. Потом Вы можете сложить результаты вместе для решения Вашей сложной задачи.

Подпрограммы также могут быть полезны для приведения программы в удобочитаемый вид. Другими словами, если у Вас есть удачно названные подпрограммы для основных частей Вашей программы, которыми вы часто пользуетесь, то программа становится легкой для чтения и понимания. Это очень важно, если Вы хотите понять чью-либо программу или если Вы хотите, чтобы Ваша программа была понятна другим. Иногда это бывает полезным даже тогда, когда Вы вдруг захотите прочитать свою же программу, например, через неделю после того, как написали ее.

Использование Переменных

Вы можете воспользоваться любой переменной из Вашей программы через подпрограмму. В качестве примера приведем следующую программу. Она принимает два числа и выводит

наибольшее из них. Обратите внимание на то, что переменная *max* используется как внутри, так и снаружи подпрограммы.

```
TextWindow.Write("Enter first number: ")
num1 = TextWindow.ReadNumber()
TextWindow.Write("Enter second number: ")
num2 = TextWindow.ReadNumber()

FindMax()
TextWindow.WriteLine("Maximum number is: " + max)

Sub FindMax
  If (num1 > num2) Then
    max = num1
  Else
    max = num2
  EndIf
EndSub
```

Результат выполнения этой программы выглядит следующим образом.

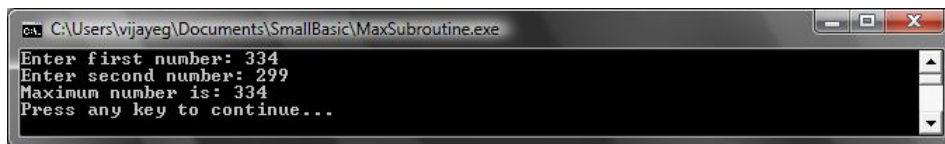


Рисунок 45 – Вывод наибольшего по значению числа с помощью подпрограммы

Давайте приведем еще один пример использования подпрограммы. На этот раз мы воспользуемся графической программой, которая вычисляет различные точки координат, и которая сохранит эти значения в переменных *x* и *y*. Потом она вызывает подпрограмму **DrawCircleUsingCenter**, которая отвечает за рисование круга, используя точки *x* and *y* в качестве центра.

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"
GraphicsWindow.PenColor = "LightBlue"
GraphicsWindow.Width = 480
For i = 0 To 6.4 Step 0.17
  x = Math.Sin(i) * 100 + 200
  y = Math.Cos(i) * 100 + 200

  DrawCircleUsingCenter()
EndFor
```

```

Sub DrawCircleUsingCenter
  startX = x - 40
  startY = y - 40

  GraphicsWindow.DrawEllipse(startX, startY, 120, 120)
EndSub

```

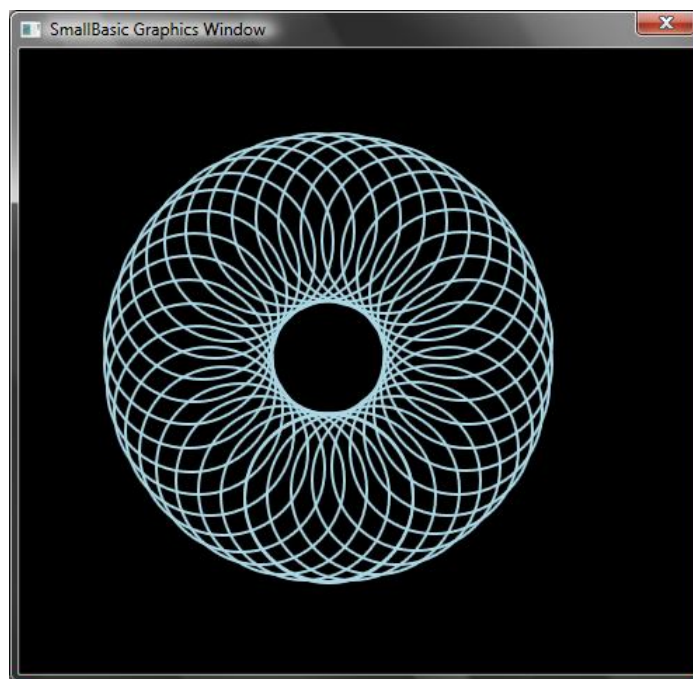


Рисунок 46 – Пример использования Подпрограммы в графике

Вызов Подпрограмм внутри Циклов

Иногда подпрограммы можно вызвать из цикла, во время выполнения которого они выполняют тот же набор команд, но с другими значениями одной или нескольких переменных. Например, одна из Ваших подпрограмм, которая называется *PrimeCheck*, определяет число как простое или нет. Можно написать программу, которая позволит пользователю ввести значение и потом, используя эту программу, сообщит простое оно или нет. Данный пример хорошо иллюстрирует следующая программа.

```

TextWindow.Write("Enter a number: ")
i = TextWindow.ReadNumber()
isPrime = "True"
PrimeCheck()
If (isPrime = "True") Then

```

```

TextWindow.WriteLine(i + " is a prime number")
Else
  TextWindow.WriteLine(i + " is not a prime number")
EndIf

Sub PrimeCheck
  For j = 2 To Math.SquareRoot(i)
    If (Math.Remainder(i, j) = 0) Then
      isPrime = "False"
      Goto EndLoop
    EndIf
  Endfor
EndLoop:
EndSub

```

Подпрограмма PrimeCheck принимает значение *i* и делит его на числа с меньшими значениями. Если *i* может быть поделено на число без остатка, то *i* не является простым числом. В этот момент подпрограмма присваивает *isPrime* значение "False" («Ложь») и выходит из программы. Если число не разделилось ни на одно из чисел с меньшими значениями, то значение *isPrime* остается как "True" («Истина»)



Рисунок 471 – Вычисление простого числа

Теперь, когда у Вас есть подпрограмма, которая вычисляет простые числа, можно попробовать выбрать все простые числа, например, до 100. Для этого можно легко изменить вышеприведенную программу и сделать возможным вызов *PrimeCheck* из цикла. Так, при каждом выполнении цикла подпрограмма будет вычислять разные значения. Давайте посмотрим, как это происходит на нижеприведенном примере.

```

For i = 3 To 100
  isPrime = "True"
  PrimeCheck()
  If (isPrime = "True") Then
    TextWindow.WriteLine(i)
  EndIf
EndFor

Sub PrimeCheck

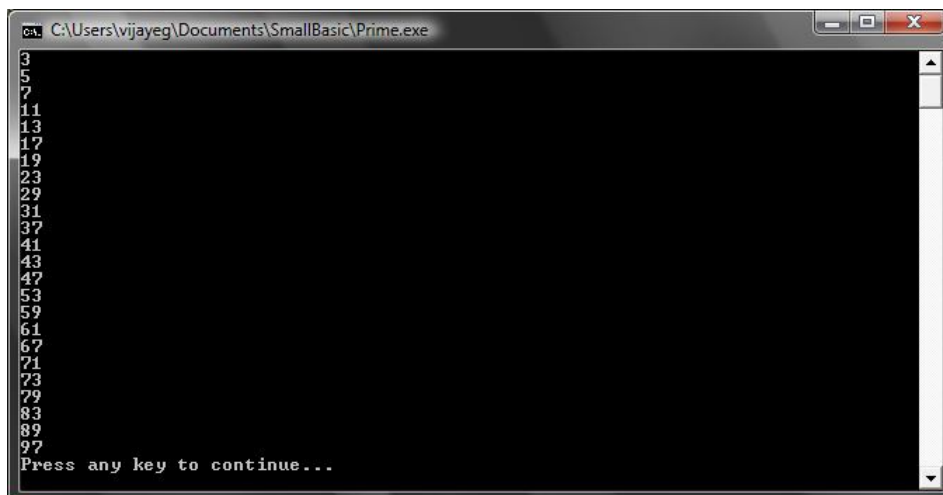
```

```

For j = 2 To Math.Sqrt(i)
  If (Math.Remainder(i, j) = 0) Then
    isPrime = "False"
    Goto EndLoop
  EndIf
Endfor
EndLoop:
EndSub

```

В вышеприведенной программе значение переменной i меняется каждый раз при выполнении цикла. Внутри цикла происходит вызов подпрограммы *PrimeCheck*. Потом *PrimeCheck* определяет значение i и вычисляет, является i простым числом или нет. Результат сохраняется в переменной *isPrime*, к которой потом получает доступ цикл снаружи подпрограммы. Потом значение i выводится на экран, в случае, если оно оказывается простым числом. А так как цикл начинает проверку значений с 3 и заканчивает 100, то мы получим список всех простых чисел от 3 до 100. Ниже Вы видите результат программы.



```

C:\Users\vijayeg\Documents\SmallBasic\Prime.exe
3
5
7
11
13
17
19
23
29
31
37
41
43
47
53
59
61
67
71
73
79
83
89
97
Press any key to continue...

```

Рисунок 48 – Простые числа

События и Интерактивность

В первых двух главах мы познакомили Вас с объектами, у которых есть *Свойства* и *Операции*. Дополнительно к свойствам и операциям некоторые объекты обладают такой функцией как **События**. События как сигналы, которые возникают, например, в ответ на такие действия пользователя как передвижение мышки или нажатие на нее. В некотором понимании, события – это нечто противоположное операциям. В случае с операцией, Вы, как пользователь, вызываете ее, чтобы заставить компьютер сделать что-нибудь; а в случае с событиями, компьютер дает Вам знать, когда что-нибудь происходит.

Чем могут быть полезны события?

События являются центральным ядром в работе интерактивной программы. Если вы хотите позволить пользователю взаимодействовать с вашей программой, вы будете делать это с помощью событий. Например, Вы пишете игру Tic-Tac-Toe. Вы захотите сделать так, чтобы у пользователя было право выбора на его/ее игру, так? Вот здесь нам и пригодятся события – Вы получаете введенные пользователем данные снаружи программы при помощи событий. Если это сложно понять, не переживайте, мы подробно рассмотрим очень простой пример, на котором будет понятно, что такое события и как им найти применение.

Внизу приведена очень простая программа, которая имеет всего одно предложение и одну подпрограмму. Подпрограмма использует операцию *ShowMessage* в объекте Графическое Окно для отображения окна сообщений пользователю.

```
Graphi csWi ndow. MouseDown = OnMouseDown
```

```
Sub OnMouseDown
```

```
GraphicsWindow.ShowMessage("You Clicked.", "Hello")
EndSub
```

Обратите внимание на одну интересную часть приведенной выше программы – строка, в которой мы присваиваем имя подпрограммы событию **MouseDown**, принадлежащего объекту GraphicsWindow (Графическое Окно). Заметьте, что MouseDown очень похоже на свойство, за исключением одного – вместо присваивания ему какого-либо значения мы присваиваем ему подпрограмму *OnMouseDown*. Вот что является отличительной особенностью событий – когда происходит событие, подпрограмма вызывается автоматически. В данном случае подпрограмма *OnMouseDown* вызывается при каждом нажатии мышкой на Графическое Окно. Теперь запустите программу и посмотрите на результат. При каждом нажатии на Графическое Окно мышкой на экране будет появляться такое же окно сообщений, как Вы видите ниже.



Рисунок 49 – Реакция на событие

Такой способ использования событий очень эффективен и позволяет создавать креативные и интересные программы. Программы, написанные по такому принципу, часто называются событийно-ориентированными.

Подпрограмму *OnMouseDown* можно изменить так, чтобы она выполняла другие действия помимо вывода на экран окна сообщений. Например, как в нижеприведенной программе, пользователь может рисовать большие синие точки, нажимая на мышку.

```
GraphicsWindow.BrushColor = "Blue"
GraphicsWindow.MouseDown = OnMouseDown

Sub OnMouseDown
    x = GraphicsWindow.MouseX - 10
    y = GraphicsWindow.MouseY - 10
    GraphicsWindow.FillEllipse(x, y, 20, 20)
EndSub
```

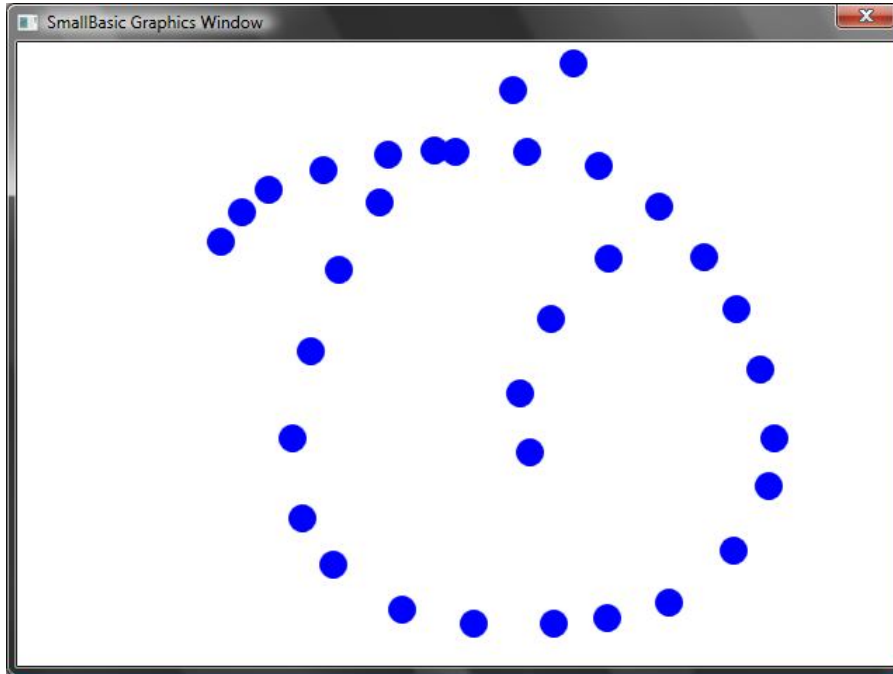


Рисунок 50 – Использование события *Mouse Down*

Обратите внимание на то, что в этой программе мы использовали *MouseX* и *MouseY* для определения координат мышки. Потом мы рисуем круг, используя координаты мышки в качестве центра круга.

Работа с несколькими событиями

Количество событий, с которыми Вы можете работать, не ограничено. Можно работать с несколькими событиями, используя одну подпрограмму. Несмотря на это, событием можно воспользоваться только один раз. Если Вы попытаете одному событию присвоить две подпрограммы - присвоится последняя.

Чтобы проиллюстрировать это, давайте обратимся к предыдущему примеру и добавим подпрограмму, которая выполняется при нажатии клавиш. Давайте также заставим подпрограмму изменить цвет кисти, чтобы при нажатии на мышку получалась точка другого цвета.

```
Graphi csWi ndow. BrushCol or = "Bl ue"  
Graphi csWi ndow. MouseDown = OnMouseDown  
Graphi csWi ndow. KeyDown = OnKeyDown  
  
Sub OnKeyDown  
    Graphi csWi ndow. BrushCol or = Graphi csWi ndow. GetRandomCol or()  
EndSub
```

```
Sub OnMouseDown
  x = GraphicsWindow.MouseX - 10
  y = GraphicsWindow.MouseY - 10
  GraphicsWindow.FillEllipse(x, y, 20, 20)
EndSub
```

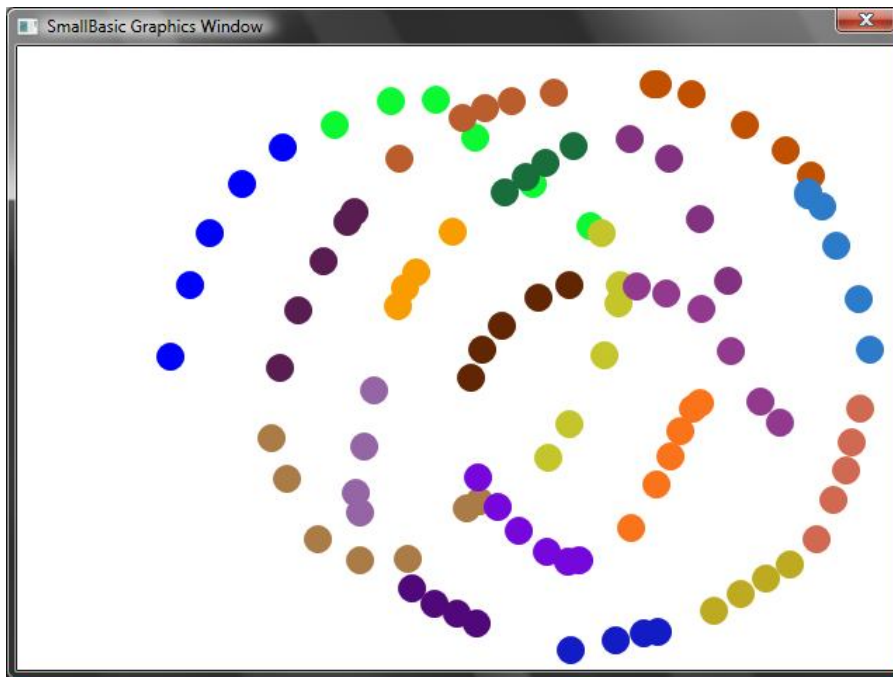


Рисунок 51 – Работа с несколькими событиями

Если Вы запустили эту программу и кликнули на окно, то у Вас получится синяя точка. Потом, если Вы нажмете на любую клавишу один раз и снова кликнете, у Вас получится точка другого цвета. Таким образом, при нажатии клавиши выполняется подпрограмма *OnKeyDown*, которая изменяет цвет кисти на случайный. После этого, когда Вы нажмете на мышку, появится круг, нарисованный с помощью новой паллеты цветов - точками случайного цвета.

Программа для рисования

Вооружившись событиями и подпрограммами, нам теперь несложно будет написать программу, с помощью которой можно рисовать на окне. Написать такую программу на самом деле не составит никакого труда, при условии, что мы разобьем эту задачу на несколько небольших частей. Для начала, давайте напишем программу, с помощью которой пользователь сможет двигать мышкой по графическому окну в любом направлении, оставляя за собой след.

```
GraphicsWindow.MouseMove = OnMouseMove
```



```

Sub OnMouseMove
    x = GraphicsWindow.MouseX
    y = GraphicsWindow.MouseY
    GraphicsWindow.DrawLine(prevX, prevY, x, y)
    prevX = x
    prevY = y
EndSub

```

При этом, когда Вы запускаете программу, первая строка всегда начинается в верхнем левом углу окна (0,0). Эту проблему можно решить с помощью события *MouseDown*, и вводом значений *prevX* и *prevY*, когда это событие произойдет.

Кроме того, нам нужно, чтобы след оставался только при нажатии на кнопку мыши. Нам не нужно, чтобы линии оставались в других случаях. Для этого мы воспользуемся свойством *IsLeftButtonDown* на объекте **Мышь**. С его помощью мы сможем понять, нажата ли кнопка мыши или нет. Если значение верно, то линия будет нарисована, если нет – мы пропускаем строку.

```

GraphicsWindow.MouseMove = OnMouseMove
GraphicsWindow.MouseDown = OnMouseDown

Sub OnMouseDown
    prevX = GraphicsWindow.MouseX
    prevY = GraphicsWindow.MouseY
EndSub

Sub OnMouseMove
    x = GraphicsWindow.MouseX
    y = GraphicsWindow.MouseY
    If (Mouse.IsLeftButtonDown) Then
        GraphicsWindow.DrawLine(prevX, prevY, x, y)
    EndIf
    prevX = x
    prevY = y
EndSub

```

(Незавершенное заключение)

Фрактал с Черепашкой

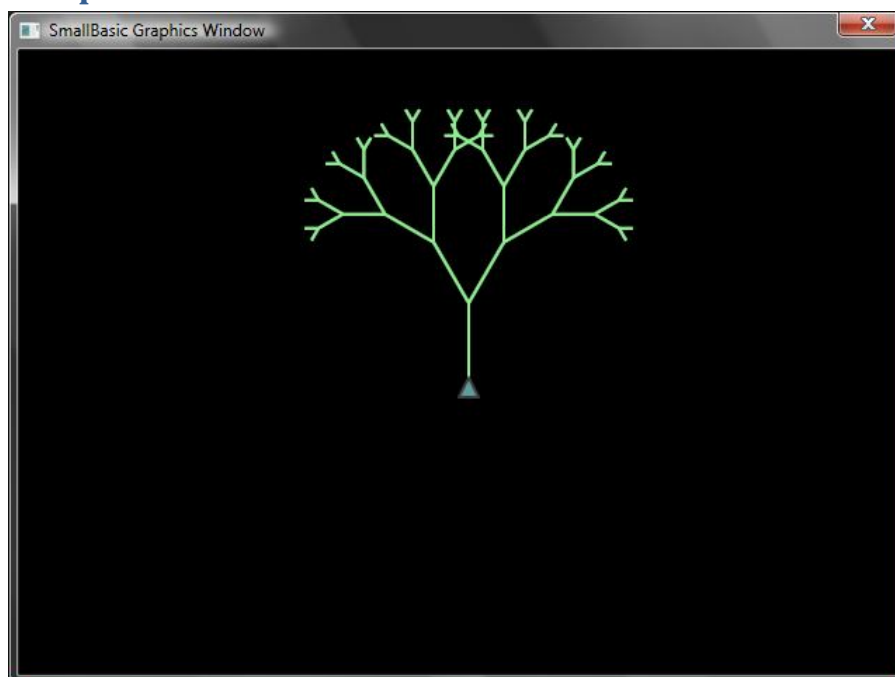


Рисунок 52 – Черепашка рисует фрактальное дерево

```
angle = 30  
delta = 10  
distance = 60  
Turtle.Speed = 9
```

```

GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"
GraphicsWindow.PenColor = "LightGreen"
DrawTree()

Sub DrawTree
  If (distance > 0) Then
    Turtle.Move(distance)
    Turtle.Turn(angle)

    Stack.PushValue("distance", distance)
    distance = distance - delta
    DrawTree()
    Turtle.Turn(-angle * 2)
    DrawTree()
    Turtle.Turn(angle)
    distance = Stack.PopValue("distance")

    Turtle.Move(-distance)
  EndIf
EndSub

```

Фотографии с Flickr

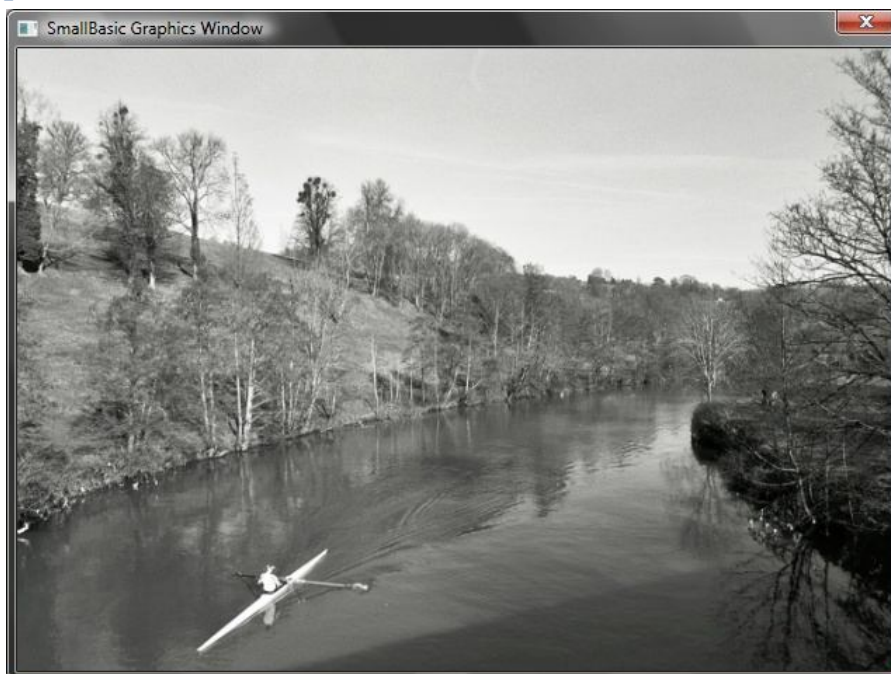


Рисунок 53 – Загрузка фотографий с Flickr

```
GraphicsWindow.BackgroundColor = "Black"  
GraphicsWindow.MouseDown = OnMouseDown  
  
Sub OnMouseDown  
    pic = Flickr.GetRandomPicture("mountains, river")  
    GraphicsWindow.DrawResizedImage(pic, 0, 0, 640, 480)  
EndSub
```

(Flickr (flickr.com) – интернет-сервис, предназначенный для хранения и дальнейшего использования пользователем своих цифровых фотографий и видеороликов.)

Динамические Обои на Рабочий Стол

```
For i = 1 To 10  
    pic = Flickr.GetRandomPicture("mountains")  
    Desktop.SetWallPaper(pic)  
    Program.Delay(10000)  
EndFor
```

Игра Paddle

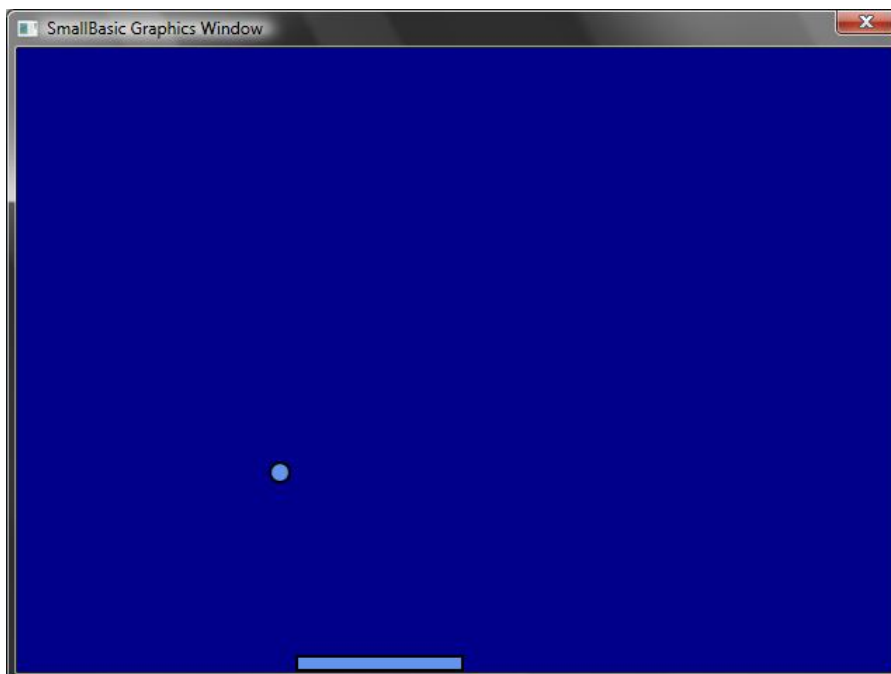


Рисунок 54 – Игра Paddle

```

GraphicsWindow.BackgroundColor = "DarkBlue"
paddle = GraphicsWindow.AddRectangle(120, 12)
ball = GraphicsWindow.AddEllipse(16, 16)
GraphicsWindow.MouseMove = OnMouseMove

x = 0
y = 0
deltaX = 1
deltaY = 1

RunLoop:
    x = x + deltaX
    y = y + deltaY

    gw = GraphicsWindow.Width
    gh = GraphicsWindow.Height
    If (x >= gw - 16 or x <= 0) Then
        deltaX = -deltaX
    EndIf
    If (y <= 0) Then
        deltaY = -deltaY
    EndIf

    padX = GraphicsWindow.GetLeftOfShape(paddle)
    If (y = gh - 28 and x >= padX and x <= padX + 120) Then
        deltaY = -deltaY
    EndIf

    GraphicsWindow.MoveShape(ball, x, y)
    Program.Delay(5)

    If (y < gh) Then
        Goto RunLoop
    EndIf

GraphicsWindow.ShowMessage("You Lose", "Paddle")

Sub OnMouseMove
    paddleX = GraphicsWindow.MouseX
    GraphicsWindow.MoveShape(paddle, paddleX - 60, GraphicsWindow.Height
- 12)
EndSub

```

На стадии разработки: Описание цвета + шестнадцатеричный редактор

Ниже дан список цветов с названиями, поддерживаемых в Small Basic, и классифицированных по их базовым оттенкам.

Красные Цвета

IndianRed	#CD5C5C
LightCoral	#F08080
Salmon	#FA8072
DarkSalmon	#E9967A
LightSalmon	#FFA07A
Crimson	#DC143C
Red	#FF0000
FireBrick	#B22222
DarkRed	#8B0000

Розовые Цвета

Pink	#FFC0CB
LightPink	#FFB6C1
HotPink	#FF69B4
DeepPink	#FF1493
MediumVioletRed	#C71585

PaleVioletRed	#DB7093
---------------	---------

Оранжевые Цвета

LightSalmon	#FFA07A
Coral	#FF7F50
Tomato	#FF6347
OrangeRed	#FF4500
DarkOrange	#FF8C00
Orange	#FFA500

Желтые Цвета

Gold	#FFD700
Yellow	#FFFF00
LightYellow	#FFFFE0
LemonChiffon	#FFFACD
LightGoldenrodYellow	#FAFAD2
PapayaWhip	#FFEFD5

Moccasin	#FFE4B5
PeachPuff	#FFDAB9
PaleGoldenrod	#EEE8AA
Khaki	#F0E68C
DarkKhaki	#BDB76B

Фиолетовые Цвета

Lavender	#E6E6FA
Thistle	#D8BFD8
Plum	#DDA0DD
Violet	#EE82EE
Orchid	#DA70D6
Fuchsia	#FF00FF
Magenta	#FF00FF
MediumOrchid	#BA55D3
MediumPurple	#9370DB
BlueViolet	#8A2BE2
DarkViolet	#9400D3
DarkOrchid	#9932CC
DarkMagenta	#8B008B
Purple	#800080
Indigo	#4B0082
SlateBlue	#6A5ACD
DarkSlateBlue	#483D8B
MediumSlateBlue	#7B68EE

Зеленые Цвета

GreenYellow	#ADFF2F
Chartreuse	#7FFF00
LawnGreen	#7CFC00
Lime	#00FF00
LimeGreen	#32CD32

PaleGreen	#98FB98
LightGreen	#90EE90
MediumSpringGreen	#00FA9A
SpringGreen	#00FF7F
MediumSeaGreen	#3CB371
SeaGreen	#2E8B57
ForestGreen	#228B22
Green	#008000
DarkGreen	#006400
YellowGreen	#9ACD32
OliveDrab	#6B8E23
Olive	#808000
DarkOliveGreen	#556B2F
MediumAquamarine	#66CDAA
DarkSeaGreen	#8FBC8F
LightSeaGreen	#20B2AA
DarkCyan	#008B8B
Teal	#008080

Синие Цвета

Aqua	#00FFFF
Cyan	#00FFFF
LightCyan	#E0FFFF
PaleTurquoise	#AFEEEE
Aquamarine	#7FFFD4
Turquoise	#40E0D0
MediumTurquoise	#48D1CC
DarkTurquoise	#00CED1
CadetBlue	#5F9EA0
SteelBlue	#4682B4
LightSteelBlue	#B0C4DE
PowderBlue	#B0E0E6

LightBlue	#ADD8E6
SkyBlue	#87CEEB
LightSkyBlue	#87CEFA
DeepSkyBlue	#00BFFF
DodgerBlue	#1E90FF
CornflowerBlue	#6495ED
MediumSlateBlue	#7B68EE
RoyalBlue	#4169E1
Blue	#0000FF
MediumBlue	#0000CD
DarkBlue	#00008B
Navy	#000080
MidnightBlue	#191970

Коричневые Цвета

Cornsilk	#FFF8DC
BlanchedAlmond	#FFEBCD
Bisque	#FFE4C4
NavajoWhite	#FFDEAD
Wheat	#F5DEB3
BurlyWood	#DEB887
Tan	#D2B48C
RosyBrown	#BC8F8F
SandyBrown	#F4A460
Goldenrod	#DAA520
DarkGoldenrod	#B8860B
Peru	#CD853F
Chocolate	#D2691E
SaddleBrown	#8B4513
Sienna	#A0522D
Brown	#A52A2A

Maroon	#800000
--------	---------

Белые Цвета

White	#FFFFFF
Snow	#FFFAFA
Honeydew	#F0FFFO
MintCream	#F5FFFA
Azure	#F0FFFF
AliceBlue	#F0F8FF
GhostWhite	#F8F8FF
WhiteSmoke	#F5F5F5
Seashell	#FFF5EE
Beige	#F5F5DC
OldLace	#FDF5E6
FloralWhite	#FFFAF0
Ivory	#FFFFF0
AntiqueWhite	#FAEBD7
Linen	#FAF0E6
LavenderBlush	#FFF0F5
MistyRose	#FFE4E1

Серые Цвета

Gainsboro	#DCDCDC
LightGray	#D3D3D3
Silver	#C0C0C0
DarkGray	#A9A9A9
Gray	#808080
DimGray	#696969
LightSlateGray	#778899
SlateGray	#708090
DarkSlateGray	#2F4F4F
Black	#000000