

Практическая работа 4

Объявление переменных. Область видимости и время жизни

Цель занятия

Получить практические навыки определения типа и объявления переменных

Перечень оборудования и программного обеспечения

- Персональный компьютер
- Microsoft Office (Word, Visio)
- Microsoft Visual Studio 2010

Краткие теоретические сведения

Система типов языка C#. Синтаксис объявления переменных

Типы разделяются на встроенные типы и типы, определенные программистом. Встроенные типы изначально принадлежат языку программирования и составляют его базис. В основе системы типов любого языка программирования всегда лежит базисная система типов, встроенных в язык. На их основе программист может строить собственные, им самим определенные типы данных.

Типы данных разделяются также на статические и динамические. Для данных статического типа память отводится в момент объявления, требуемый размер данных (памяти) известен при их объявлении. Для данных динамического типа размер данных в момент объявления обычно неизвестен и память им выделяется динамически по запросу в процессе выполнения программы.

Логический тип			
Имя типа	Системный тип	Значения	Размер
Bool	System.Boolean	true, false	8 бит
Арифметические целочисленные типы			
Имя типа	Системный тип	Диапазон	Размер
Sbyte	System.SByte	-128 — 127	Знаковое, 8 Бит

Byte	System.Byte	0 — 255	Беззнаковое, 8 Бит
Short	System.Short	-32768 — 32767	Знаковое, 16 Бит
Ushort	System.UShort	0 — 65535	Беззнаковое, 16 Бит
Int	System.Int32	$(-2 \cdot 10^9 — 2 \cdot 10^9)$	Знаковое, 32 Бит
UInt	System.UInt32	$(0 — 4 \cdot 10^9)$	Беззнаковое, 32 Бит
Long	System.Int64	$(-9 \cdot 10^{18} — 9 \cdot 10^{18})$	Знаковое, 64 Бит
Ulong	System.UInt64	$(0 — 18 \cdot 10^{18})$	Беззнаковое, 64 Бит
Арифметический тип с плавающей точкой			
Имя типа	Системный тип	Диапазон	Точность
Float	System.Single	$\pm 1.5 \cdot 10^{-45} - \pm 3.4 \cdot 10^{38}$	7 цифр
Double	System.Double	$\pm 5.0 \cdot 10^{-324} - \pm 1.7 \cdot 10^{308}$	15-16 цифр
Арифметический тип с фиксированной точкой			
Имя типа	Системный тип	Диапазон	Точность
Decimal	System.Decimal	$\pm 1.0 \cdot 10^{-28} - \pm 7.9 \cdot 10^{28}$	28-29 значащих цифр
Символьные типы			
Имя типа	Системный тип	Диапазон	Точность
Char	System.Char	U+0000 - U+ffff	16 бит Unicode СИМВОЛ
String	System.String	Строка из символов Unicode	

Общий синтаксис объявления сущностей в C# похож на синтаксис других языков, хотя и имеет ряд отличий. Общая структура объявления:

[<модификаторы>] <тип><объявители>;

При объявлении переменных чаще всего задаются модификаторы доступа - public, private и другие. Если модификаторы могут и не указываться в объявлении, то задание типа необходимо всегда. Кроме этого, любые действия могут выполняться только с инициализированными переменными.

Пример:

```
int x = 11;
int v = new Int32();
v = 7;
string s1 = "Agent";
s1 = s1 + v.ToString() + x.ToString();
```

Чтобы присваивание было допустимым, типы переменных и выражения должны быть согласованными.

Время жизни и область видимости переменных

В языке C# меньше возможностей для объявления переменных, чем в любом другом языке. В языке нет настоящих глобальных переменных. Первая важная роль переменных, - они задают свойства структур, интерфейсов, классов. В языке C# такие переменные называются полями (fields). Время существования и область видимости полей определяются объектом, которому они принадлежат. Некоторые поля могут жить дольше. Если при объявлении класса поле объявлено с модификатором `static`, то такое поле является частью класса и единственным на все его экземпляры. Поэтому `static` - поля живут так же долго, как и сам класс.

Во всех языках программирования, в том числе и в C#, основной контекст, в котором появляются переменные, - это процедуры. Переменные, объявленные на уровне процедуры, называются локальными, - они локализованы в процедуре.

В некоторых языках, например в Паскале, локальные переменные должны быть объявлены в вершине процедурного блока. В C#, также как и в языке C++, принята другая стратегия. Переменную можно объявлять в любой точке процедурного блока. Область ее видимости распространяется от точки объявления до конца процедурного блока.

Пример:

```
for (int i = 0; i < 10; i++)
{
// Переменная i видна только в данном цикле
}
```

Правила синтаксиса

При написании программы придерживаются синтаксических правил таких как:

- { } операторные скобки объединяют несколько операторов в один блок;
- ;
- ,
- конечный оператор;
- разделитель при перечислении констант, переменных;

() содержат параметры функций или операторов.

Комментарии

C# представляет несколько механизмов комментирования кода:

- построчное //
- многострочное /* */
- комментарии, которые позволяют автоматически генерировать документацию в XML – формате. Эти комментарии начинаются с символов ///, за которыми следуют специальные тэги.

Пример:

```
// Форматируем шапку программы
Console.BackgroundColor = ConsoleColor.Red;
Console.ForegroundColor = ConsoleColor.Black;
Console.WriteLine("*****");
Console.WriteLine("**** Мой первый проект ****");
Console.WriteLine("*****");
// Основная программа
Console.BackgroundColor = ConsoleColor.Black;
Console.ForegroundColor = ConsoleColor.Red;
Console.WriteLine();
Console.WriteLine("Hello, World!");
Console.ReadKey();
```

Используемые в C# операции

Категории операций	Операции
Арифметические	+ - * / %
Логические (boolean и побитовые)	& ^ ! ~ &&
Строковые (конкатенаторы)	+
Increment, decrement	++ --
Сдвига	>><<
Сравнения	== != <><=>=>
Присвоения	= += -= *= /= %= &= = ^= <<= >>=
Доступ к памяти	.
Индексации	[]
Cast (приведение типа)	()
Conditional (трёхоперандная)	?:
Delegateconcatenationandremoval	+ -
Создания объекта	new()
Typeinformation	sizeoftypeof
Overflowexceptioncontrol (управление)	checkedunchecked

исключениями)	
Indirection and Address (неуправляемый код)	* -> [] &

Форматирование строки вывода

Методы WriteLine() и Write() позволяют отображать информацию на консоль.

Метод ReadLine()

Пример:

```
int x;
string s;
Console.Write("x= ");
    s = Console.ReadLine();
    x = Convert.ToInt32(s);
x++;
Console.WriteLine("x++ = " + x);
Console.WriteLine("Integer formatting – {0:D3},{1:D5}", 12345, 12);
Console.ReadKey();
```

Вызов метода ReadKey в конце метода Main предотвращает закрытие окна консоли, чтобы вывод при выполнении программы в отладочном режиме можно было прочесть текст.

Символ форматирования	Описание
C	Отображение значения как валюты с использованием принятого по соглашению символа
D	Отображение значения как decimalinteger
E	Отображение значения в соответствии с научной нотацией
F	Отображение значения как fixedPoint
N	Применение запятой для разделения порядков
X	Отображение значения в шестнадцатеричной нотации

Пример:

Описатель формата	Описание	Примеры	Результат
C или c	Валюта	string s = "\${2.5:C}";	\$2.50 (\$2.50)

Описатель формата	Описание	Примеры	Результат
		string s = "\${-2.5:C}";	
D или d	Десятичное число	string s = "\${25:D5}";	00025
E или e	Экспоненциальный	string s = "\${250000:E2}";	2.50E+005
F или f	С фиксированной запятой	string s = "\${2.5:F2}"; string s = "\${2.5:F0}";	2.50 3
G или g	Общие	string s = "\${2.5:G}";	2.5
N или n	Numeric	string s = "\${2500000:N}";	2,500,000.00
P или p	Процент	string s = "\${0.25:P}";	25.00%
R или r	Приемо-передача	string s = "\${2.5:R}";	2.5
X или x	Шестнадцатеричный	string s = "\${250:X}"; string s = "\${0xffff:X}";	FA FFFF

Задания

- 1 Изучить теоретические сведения.

2 В соответствии с вариантом задания составить блок-схему алгоритма (Microsoft Visio) задачи по варианту.

3 Создать консольное приложение для выполнения варианта задания.

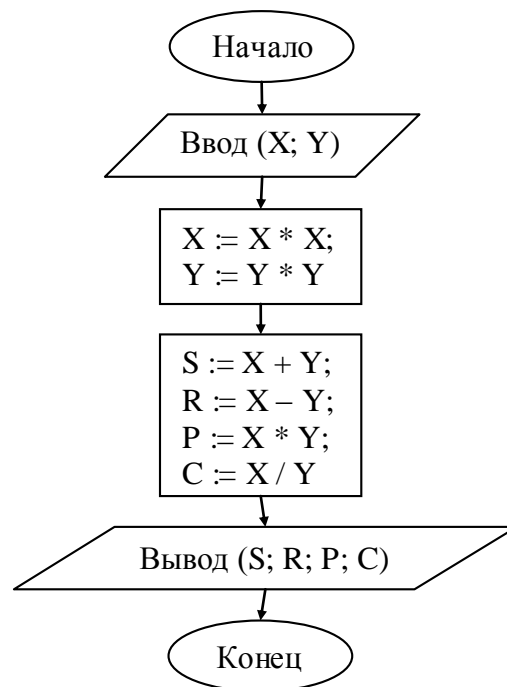
Порядок выполнения работы (Пример выполнения)

Исходные данные:

Даны два ненулевых числа. Найти сумму, разность, произведение и частное этих чисел

Решение:

1 Алгоритм в графическом виде:



2 Текст программы

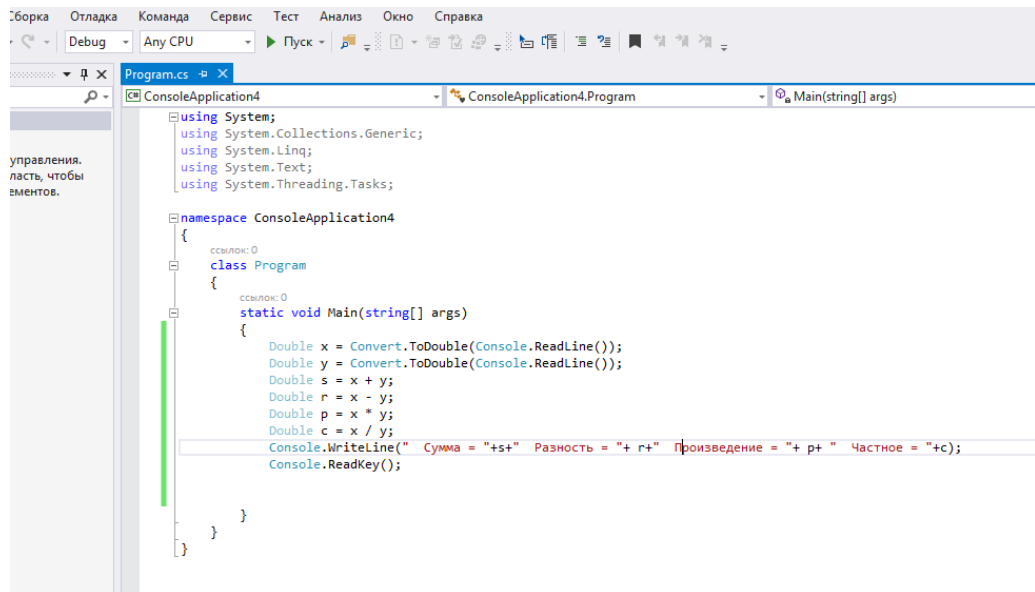
```
Double x = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());  
Double y = Convert.ToDouble(Console.ReadLine());  
Double s = x + y;  
Double r = x - y;  
Double p = x * y;  
Double c = x / y;  
Console.WriteLine(" Сумма = "+s+" Разность = "+ r+" Произведение = "+ p+  
" Частное = "+c);
```

Или

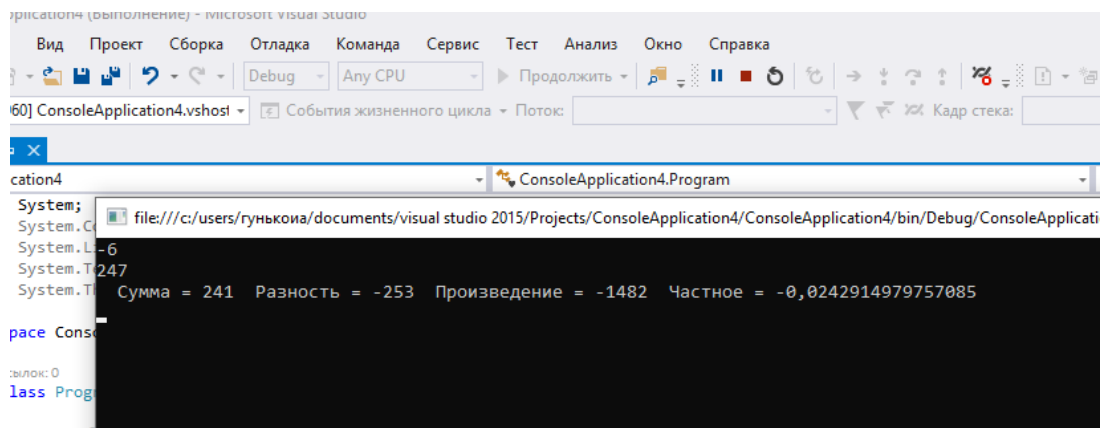
```
Console.WriteLine($" Сумма = {s}. Разность = {r}. Произведение = {p}.  
Частное = {c}");
```

Console.ReadKey();

3 VisualStudio



4 Результат работы программы:



Содержание отчета

- 1 Название работы
- 2 Цель работы
- 3 Технические средства обучения
- 4 Задания (условия задач)
- 5 Порядок выполнения работы
- 6 Ответы на контрольные вопросы
- 7 Вывод

Варианты заданий

1 Вычислить корни квадратного уравнения с заданными коэффициентами, отличными от нуля. Предполагается, что дискриминант уравнения неотрицателен.

2 Три сопротивления R_1 , R_2 , R_3 соединены параллельно. Найдите сопротивление соединения.

3 Даны катеты прямоугольного треугольника a и b . Найти его гипотенузу c , площадь S и периметр P

4 Найти произведение цифр заданного четырехзначного числа.

5 Дано действительное число x . Не пользуясь никакими действиями, кроме сложения, вычитания и умножения, вычислить за минимальное число операций $2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$.

6 Найти значение функции $y = 3x^6 - 6x^2 - 7$ при данном значении x , не пользуясь никакими действиями, кроме сложения, вычитания и умножения.

7 Найти сумму цифр заданного четырехзначного числа.

8 Дано значение температуры T в градусах Цельсия. Определить значение этой же температуры в градусах Фаренгейта. Температура по Цельсию T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:
$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

9 Найти значение функции $y = 4(x-3)^6 - 7(x-3)^3 + 2$ при данном значении x , не пользуясь никакими действиями, кроме сложения, вычитания и умножения.

10 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в C , C — в B , B — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .

11 Известно, что X кг шоколадных конфет стоит A рублей, а Y кг ирисок стоит B рублей. Определить, сколько стоит 1 кг шоколадных конфет, 1 кг ирисок, а также во сколько раз шоколадные конфеты дороже ирисок.

12 Дано значение температуры T в градусах Фаренгейта. Определить значение этой же температуры в градусах Цельсия. Температура по Цельсию T_C и температура по Фаренгейту T_F связаны следующим соотношением:
$$T_C = (T_F - 32) \cdot \frac{5}{9}$$

13 Ввести трехзначное число a . Поменять крайние цифры числа местами.

14 Поменять местами содержимое переменных A и B и вывести новые значения A и B .

15 Даны переменные A , B , C . Изменить их значения, переместив содержимое A в B , B — в C , C — в A , и вывести новые значения переменных A , B , C .

16 Дана масса в килограммах. Найти число полных центнеров и тонн в ней.

17 Ввести четырехзначное число a . Поменять крайние цифры числа местами.

18 Дано расстояние в миллиметрах. Найти число полных сантиметров и метров в нем.

19 Вычислить продолжительность года на двух планетах по введенным их радиусам орбит и скорости движения по орбитам. Выяснить, правда ли, что год на первой планете длиннее, чем на второй. Продолжительность года вычисляется по формуле: $2 * \text{радиус_орбиты} * \pi / \text{орбитальная скорость}$.

20 В магазине продается костюмная ткань. Ее цена B руб. за квадратный метр. Составьте алгоритм и программу, которая подсчитает и выведет на экран стоимость куска этой ткани длиной X метров и шириной 80 см.

21 Задано целое трехзначного число K . Найти число, полученное из исходного путем выписывания его цифр в обратном порядке.

22 Плотность железа – $7,9 \text{ г/см}^3$, молярная масса – 56 г/моль , $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Сколько атомов содержится в данном объеме железа?

23 Написать программу, вычисляющую силу притяжения F между телами массы m_1 и m_2 , находящимися на расстоянии r друг от друга: $F = \gamma m_1 m_2 / r^2$, где гравитационная постоянная $\gamma = 6,673 \cdot 10^{-8} \text{ см/г} \cdot \text{с}^2$.

24 Сторона основания правильной шестиугольной призмы равна a . Высота призмы равна h . Найти площадь поверхности и объем призмы.

25 Даны длины ребер a, b, c прямоугольного параллелепипеда. Найти длину диагонали параллелепипеда

26 Найти площадь поверхности прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1, R_2 и высотой h .

27 Найти объем прямого кругового усеченного конуса с радиусом оснований R_1, R_2 и образующей L .

28 Координаты концов отрезка – (x_1, y_2) и (x_2, y_2) . Вычислить координаты точки, делящей отрезок пополам.

29 Найти объем шара, если площадь его поверхности равна S .

30 Найти площадь поверхности и объем кругового цилиндра, высота которого равна h , а площадь осевого сечения – S .

Контрольные вопросы:

- 1 Синтаксис объявления переменных в C#
- 2 Роль переменных в языке C#
- 3 Какие типы данных имеются в C#?
- 4 Особенности статических типов данных
- 5 Особенности динамических типов данных
- 6 Область видимости переменной
- 7 Где можно объявлять переменные?
- 8 Как объединить несколько операторов в блок?

- 9 Как разделяются операторы, переменные в перечислении?
- 10 Операторы ввода/вывода данных в консольном приложении
- 11 Механизмы комментирования кода
- 12 Для чего используется ReadKey в конце метода Main?

Используемая литература

1. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие для СПО / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — М.: Издательство Юрайт, 2017.
2. Шарп Джон Ш26 Microsoft Visual C#. Подробное руководство. 8-е изд. — СПб.: Питер, 2017.
3. Васильев А.Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения. – Москва: Эксмо, 2018.
4. Васильев А.Н. Программирование на C# для начинающих. Особенности языка. – Москва: Эксмо, 2019.
5. <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/67ef8sbd.aspx>.