



Переменные, операции и выражения

Лекция №4

Переменная

- **Переменная** – это именованная область памяти. В переменную можно записывать данные и считывать. Данные, записанные в переменной, называются **значением переменной**.

Переменная

- Для того, чтобы использовать переменную, ее сначала нужно объявить:

```
static void Main(string[] args)
```

```
{
```

```
    int a; // объявляем переменную a типа int
```

```
    a = 5; // записываем в переменную a число 5
```

```
    int b, c; // объявить можно сразу несколько
```

```
    переменных через запятую
```

```
    long e = 10; // при объявлении переменной можно сразу же задавать ей значение, это называется инициализацией
```

```
    float f = 5.5f; // чтобы записать число с плавающей точкой типа float, нужно после значения добавлять суффикс f.
```

```
    char g = 'g'; // объявление символьной переменной g с ее инициализацией значением символа 'g'
```

```
}
```

Константы

- **Константа** – это переменная, значение которой нельзя изменить. Константы используются для гарантирования того, что данные в этой переменной не изменятся. Для того, чтобы объявить константу, перед обычным объявлением переменной нужно добавить ключевое слово `const`:

```
static void Main(string[] args)
{
    const int months = 12; // объявление константы
    months = 13; // ошибка компиляции
}
```


Ключевое слово **var**

Начиная с версии C# 3.0 в язык было добавлено ключевое слово **var**, которое позволяет создавать переменные без явного указания типа данных. Тип данных такой переменной определяет компилятор по контексту инициализации.

```
static void Main(string[] args)
{
    var number = 5; // number будет типа int
    var text = "some text"; // text будет типа string
    var number2 = 0.5; // number2 будет типа double
}
```

Ключевое слово `var`

- `var` сохраняет принцип строгой типизации в Си-шарп. Это означает, что после того, как для переменной уже был определен тип, в нее нельзя записать данные другого типа:

```
static void Main(string[] args)
{
    var number = 5;
    number = "some text"; // ошибка, number
    определен как int
}
```

Выражения

- **Выражения** строятся из операндов – констант, переменных, функций, – объединенных знаками операций и скобками. При вычислении выражения определяется его значение и тип.

Выражения

Правила вычисления выражений задают:

- **приоритет** операций,
- для операций одного приоритета **порядок применения** – слева направо или справа налево;
- преобразование типов операндов и выбор реализации для перегруженных операций;
- тип и значение результата выполнения операции над заданными значениями операндов определенного типа.

| | Категория | Операции | Порядок |
|----|--------------------------------------|--|---------------|
| 0 | Первичные | (expr), x.y, x->y, f(x), a[x], x++, x—, new, sizeof(t), checked(expr), unchecked(expr) | Слева направо |
| 1 | Унарные | +, -, !, ~, ++x, —x, (T)x, sizeof(t) | Слева направо |
| 2 | Мультипликативные (Умножение) | *, /, % | Слева направо |
| 3 | Аддитивные(Сложение) | +, - | Слева направо |
| 4 | Сдвиг | <<, >> | Слева направо |
| 5 | Отношения, проверка типов | <, >, <=, >=, is, as | Слева направо |
| 6 | Эквивалентность | ==, != | Слева направо |
| 7 | Логическое И (AND) | & | Слева направо |
| 8 | Логическое исключаяющее ИЛИ (XOR) | ^ | Слева направо |
| 9 | Логическое ИЛИ (OR) | | Слева направо |
| 10 | Условное логическое И | && | Слева направо |
| 11 | Условное логическое ИЛИ | | Слева направо |
| 12 | Условное выражение | ? : | Справа налево |
| 13 | Присваивание | =, *=, /=, %=, +=, -=, <<=, >>=, | Справа налево |
| | Склеивание с null | &=, ^=, =?? | |

Инкремент и декремент

- Операции инкремента (++) и декремента (--) увеличивают и уменьшают операнд на единицу. Они имеют две формы записи — *префиксную*, когда знак операции записывается перед операндом, и *постфиксную*.

Инкремент и декремент

- {
- `int a = 10;`
- `++a; // a = 11`
- `Console.WriteLine(a++); // 11, a = 12`
- }

Операция new

- Операция new служит для создания нового объекта. Формат операции:
new тип ([аргументы])
- С помощью этой операции можно создавать объекты как ссылочных, так и значимых типов, например:

```
object z = new object();
```

```
int i = new int();      // то же самое, что int  
i = 0;
```


Операции отрицания

- *Арифметическое отрицание* (унарный минус $-$) меняет знак операнда на противоположный.
- *Логическое отрицание* ($!$) определено для типа `bool`. Результат операции — значение `false`, если операнд равен `true`, и значение `true`, если операнд равен `false`.
- *Поразрядное отрицание* (\sim), часто называемое побитовым, инвертирует каждый разряд в двоичном представлении операнда типа `int`, `uint`, `long` или `ulong`.

Явное преобразование типа

- Операция используется для явного преобразования величины из одного типа в другой. (тип) выражение. Здесь тип — это имя того типа, в который осуществляется преобразование, а выражение чаще всего представляет собой имя переменной, например:
 - `long b = 300;`
 - `int a = (int) b;` // данные не теряются
 - `int d = (byte) a;` // данные теряются

Умножение

- Операция умножения ($*$) возвращает результат перемножения двух операндов.

Таблица 3.2. Результаты вещественного умножения

| * | +y | -y | +0 | -0 | + | - | NaN |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| +x | +z | -z | +0 | -0 | + | - | NaN |
| -x | -z | +z | -0 | +0 | - | + | NaN |
| +0 | +0 | -0 | +0 | -0 | NaN | NaN | NaN |
| -0 | -0 | +0 | -0 | +0 | NaN | NaN | NaN |
| + | + | - | NaN | NaN | + | - | NaN |
| - | - | + | NaN | NaN | - | + | NaN |
| NaN | NaN | NaN | NaN | NaN | NaN | NaN | NaN |

Деление

- *Операция деления (/)* вычисляет частное от деления первого операнда на второй.
- Если оба операнда целочисленные, результат операции округляется вниз до ближайшего целого числа. Если делитель равен нулю, генерируется исключение `System.DivideByZeroException`.
- Для финансовых величин (тип `decimal`) при делении на 0 и переполнении генерируются соответствующие исключения, при *исчезновении порядка* результат равен 0.

Остаток от деления

- *Операция остатка от деления (%)* если оба операнда целочисленные, результат операции вычисляется по формуле $x - (x / y) * y$. Если делитель равен нулю, генерируется исключение `System.DivideByZeroException`.
- Если хотя бы один из операндов вещественный, результат операции вычисляется по формуле $x - n * y$, где n — наибольшее целое, меньшее или равное результату деления x на y .

Операции сдвига

- *Операции сдвига* (\ll и \gg) применяются к целочисленным операндам. Они сдвигают двоичное представление первого операнда влево или вправо на количество двоичных разрядов, заданное вторым операндом.
- При *сдвиге влево* (\ll) освободившиеся разряды обнуляются. При *сдвиге вправо* (\gg) освободившиеся биты заполняются нулями, если первый операнд беззнакового типа, и знаковым разрядом в противном случае.

Операции отношения

- *Операции отношения* ($<$, $<=$, $>$, $>=$, $==$, $!=$) сравнивают первый операнд со вторым. Операнды должны быть арифметического типа. Результат операции — логического типа, равен true или false.

Условные логические операции

- Условные логические операции *И* (`&&`) и *ИЛИ* (`||`) чаще всего используются с операндами логического типа.
- Результат операции *логическое И* имеет значение `true`, только если оба операнда имеют значение `true`.
- Результат операции *логическое ИЛИ* имеет значение `true`, если хотя бы один из операндов имеет значение `true`. Если значения первого операнда достаточно, чтобы определить результат операции, второй операнд не вычисляется.

Условная операция(тернарная операция)

- Условная операция (? :) имеет три операнда. Ее формат:
- операнд_1 ? операнд_2 : операнд_3
- Первый операнд — выражение, для которого существует неявное преобразование к логическому типу. Если результат вычисления первого операнда равен true, то результатом условной операции будет значение второго операнда, иначе — третьего операнда. Вычисляется всегда либо второй операнд, либо третий. Их тип может различаться.

Операции присваивания

- *Операции присваивания* ($=$, $+=$, $-=$, $*=$ и т. д.) задают новое значение переменной.
- Формат операции *простого присваивания* ($=$):
- переменная = выражение
- Механизм выполнения операции присваивания такой: вычисляется выражение и его результат заносится в память по адресу, который определяется именем переменной, находящейся слева от знака операции. То, что ранее хранилось в этой области памяти, теряется.

Операции присваивания

- Примеры операторов присваивания:
- $a = b + c / 2; x = 1;$
- $x = x + 0.5; \Leftrightarrow x += 0.5;$
- $a = b = c = 15;$

Преобразование типов данных с помощью класса `System.Convert`

- Класс `System.Convert` предоставляет полный набор методов для поддерживаемых преобразований. Он обеспечивает не зависящий от языка способ выполнения преобразований и доступен во всех языках, предназначенных для среды CLR.

Класс System.Convert

- `string myString = "true";`
- `try{ bool myBool =
Convert.ToBoolean(myString);
Console.WriteLine(myBool);}`
- `catch (FormatException){
Console.WriteLine("{0} is not a
Boolean value.", myString);}`

Класс System.Convert

- `string newString = "123456789";`
- `try{ int myInt = Convert.ToInt32(newString);
Console.WriteLine(myInt);}`
- `catch (FormatException){`
- `Console.WriteLine("{0} does not represent a
number.", newString); }`
- `catch (OverflowException){
Console.WriteLine("{0} is out of range of the
integer type.", newString);}`