Состав языка C#

Тема 2

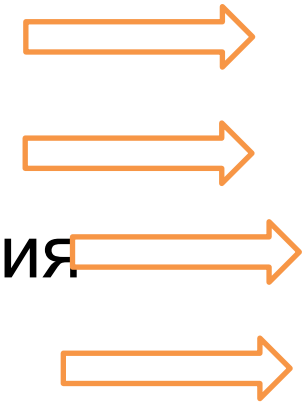
Вопросы

1. Алфавит
2. Лексемы
   - Идентификаторы
   - Ключевые слова
   - Константы
   - Разделители
   - Комментарии
- Типы данных
   - Классификация
   - Типы значения и типы ссылки
   - Встроенные типы данных
   - Переменные
   - Выражения
   - Операции
   - Явное и неявное преобразование типов
- Консольный ввод и вывод

Элементы

Естественный язык:

- символы
- слова
- словосочетания
- предложения



Язык программирования:

- символы
- лексемы
- выражения
- операторы

1. Алфавит языка (символы)

- прописные и строчные латинские буквы и знак подчеркивания;
- арабские цифры от 0 до 9;
- специальные знаки “{},| [](}+-/ % * . \ ’ : ; & ? < > = ! # ^
- пробельные символы (пробел ‘ ‘, символ табуляции ‘\t’)
- символы перехода на новую строку ‘\n’.

2. Лексемы языка

- **Идентификаторы** – имена объектов C# программ.
  - Могут быть использованы латинские буквы, цифры и знак подчеркивания.
  - Прописные и строчные буквы различаются, например, PROG1, prog1 и Prog1 – три различных идентификатора.
  - Первым символом должна быть буква или знак подчеркивания (но не цифра).
  - Пробелы в идентификаторах не допускаются.
  - Разрешается использовать буквы национальных алфавитов.

Нотации

- Нотация — соглашение о правилах создания имен.
  - **Нотация Паскаля:** каждое слово, составляющее идентификатор, начинается с прописной буквы: `MaxLength, PosCount.`
  - **Венгерская нотация:** наличие префикса, соответствующего типу величины, например, `iMaxLength, iPosCount.`
  - **Нотация Camel:** с прописной буквы начинается каждое слово, составляющее идентификатор, кроме первого, например, `maxLength, posCount.`
  - Можно разделять слова, составляющие имя, знаками подчеркивания: `max_length, pos_count,` при этом все составные части начинаются со строчной буквы

Лексемы языка

- **Ключевые (зарезервированные) слова** – это слова, которые имеют специальное значение для компилятора.
- Их нельзя использовать в качестве идентификаторов.

- **Знаки операций** – это один или несколько символов, определяющих действие над операндами.
- Операции делятся на унарные, бинарные и тернарную по количеству участвующих в этой операции операндов.
- Символы, составляющие знак операций, могут быть как специальными(&&, | , <) так и буквенными (as , new).

Лексемы языка

- **Константы** – это неизменяемые величины.
- Существуют логические, целые, вещественные, символьные и строковые константы, а также константа null.
- Компилятор выделяет константу в качестве лексемы (элементарной конструкции) и относит ее к одному из типов по ее внешнему виду.

- **Разделители** – скобки, точка, запятая

Комментарии

- Предназначены для записи пояснений к программе и формирования документации.
  - Однострочный комментарий

    // пример комментария
  - Многострочный комментарий

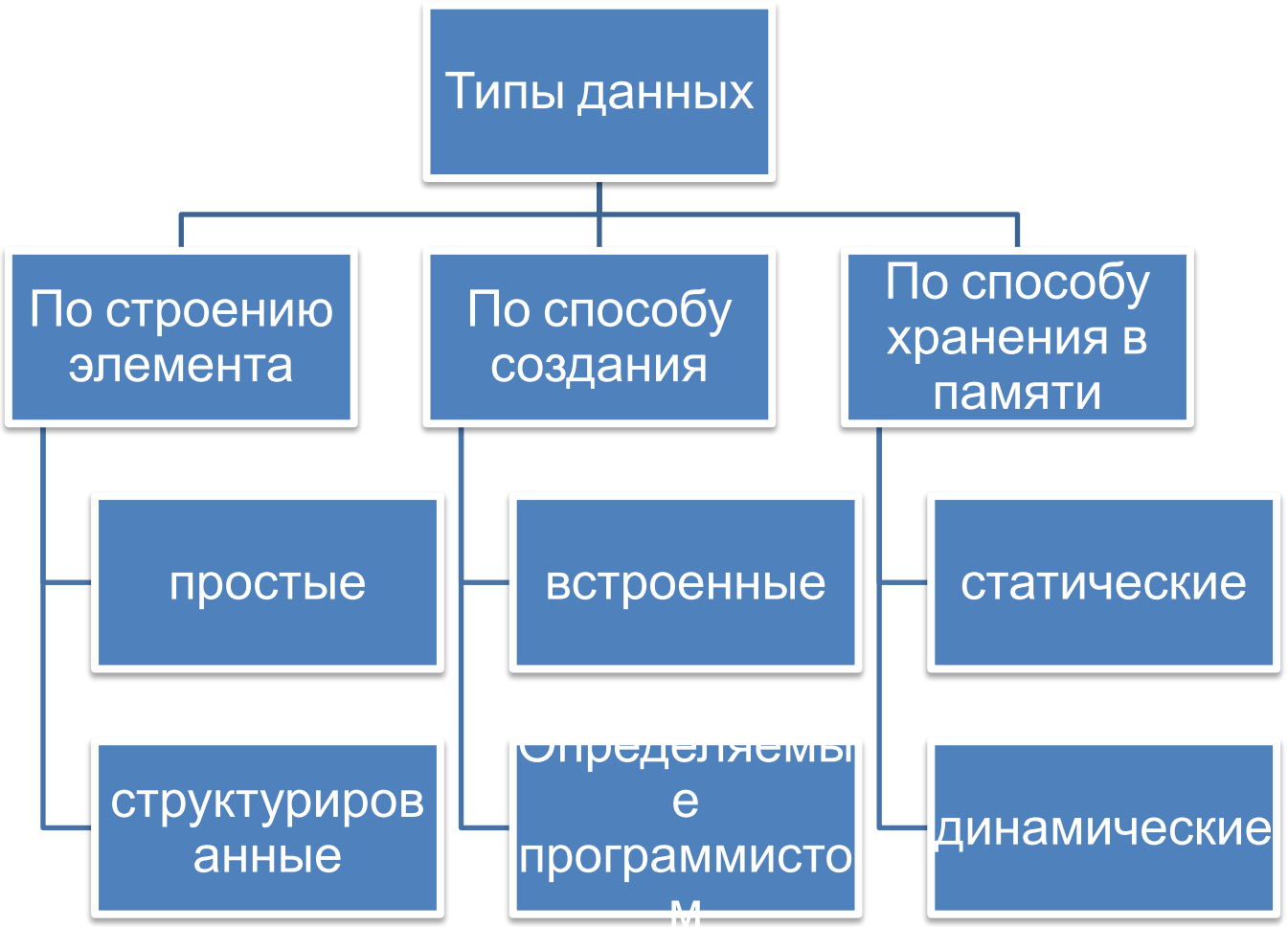
    /* пример многострочного

    комментария*/

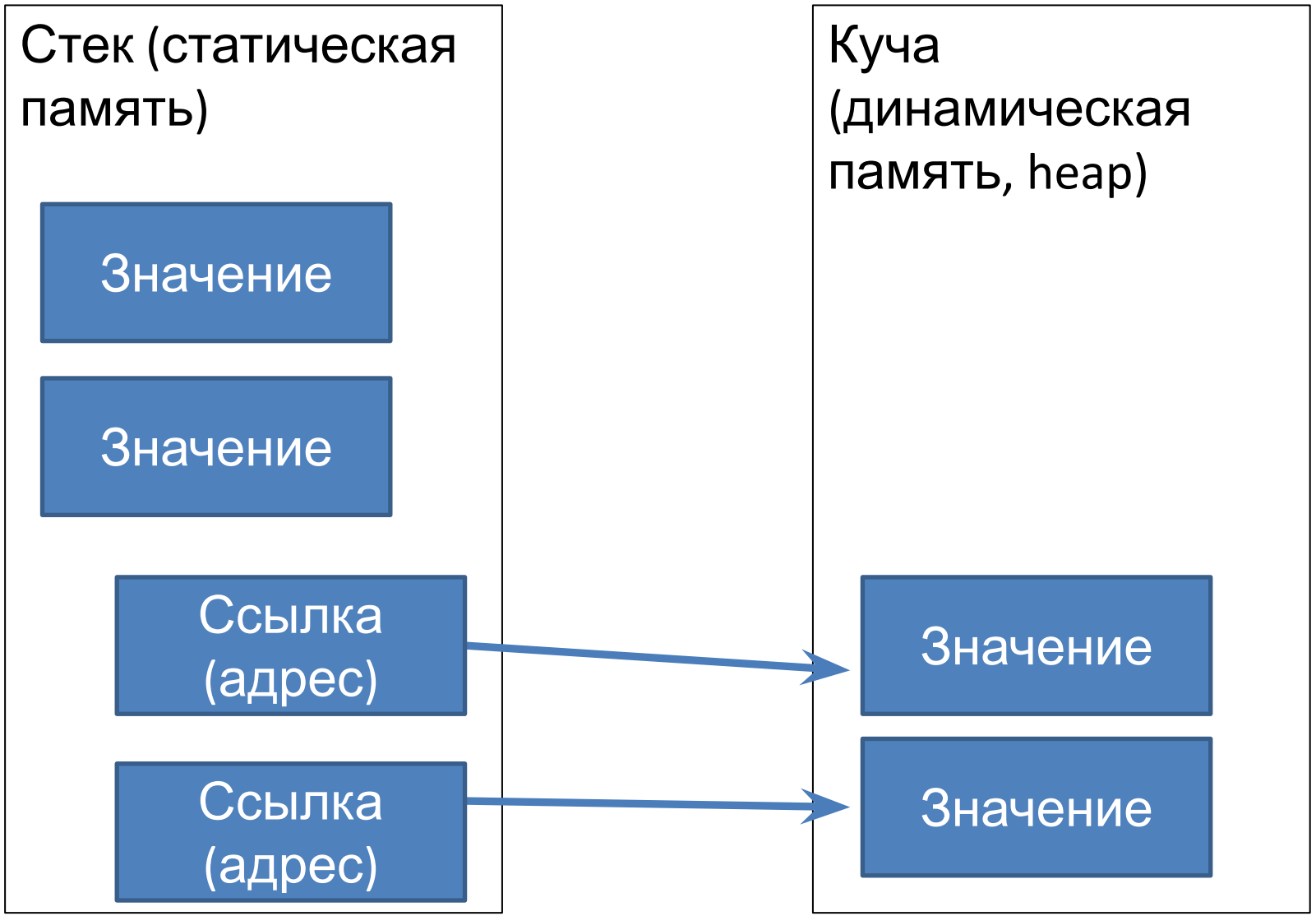
Типы данных в C#

- Тип данных однозначно определяет:
  - внутреннее представление данных, а следовательно, и множество их возможных значений;
  - допустимые действия над данными (операции и функции).

Классификация типов



Типы-значения и типы-ссылки



Встроенные типы

Название	Ключевое слово	Тип .NET (CTS)	Диапазон	Размер (биты)	Описание
Логический	bool	Boolean	true, false		
Целый	sbyte	SByte	-128..127	8	со знаком
	byte	Byte	0..255	8	без знака
	short	Int16	-32768.. 32767	16	со знаком
	ushort	Uint16	0..65535	16	без знака

Встроенные типы

Название	Ключевое слово	Тип .NET (CTS)	Диапазон	Размер (биты)	Описание
Целый	int	Int32	$-2*10^9$ . . $2*10^9$	32	со знаком
	uint	UInt32	0 . . $4*10^9$	32	без знака
	long	Int64	$-9*10^{18}$. . $9*10^{18}$	64	со знаком
	ulong	UInt64	0 . . $18*10^{18}$	64	без знака

Встроенные типы

Название	Ключевое слово	Тип .NET (CTS)	Диапазон	Размер (биты)	Описание
Символьный	char	Char	U+0000 . . U+ffff	16	Unicode - символ
Вещественные	float	Single	$1.5*10^{-45}$. . $3.4*10^{38}$	32	
	double	Double	$5.0*10^{-324}$ . . $1.7*10^{308}$	64	

Встроенные типы

Название	Ключевое слово	Тип .NET (CTS)	Диапазон	Размер (биты)	Описание
Финансовый	decimal	Decimal	$1.0*10^{-28}$. . $7.9*10^{28}$	128	для денежных вычислений
Строковый	string	String	длина зависит от объема памяти		строка из Unicode - символов
тип object	object	Object	может хранить все, что		всеобщий предок

Константы

Название	Определение	Примеры
Константы с фиксированной точкой	[цифры].[цифры][суффикс] Суффикс – это символы F/f (float) или D/d (double) или M/m (decimal)	5.7, .0001, 41. 5.7d, .0001f, 41.M
Константа с плавающей точкой	[цифры][.][цифры]E|e[+|-][цифры] [суффикс]	0.5e5, .11e-5, 5E3 0.5e5d, .11e-5f, 5E3d

Константы

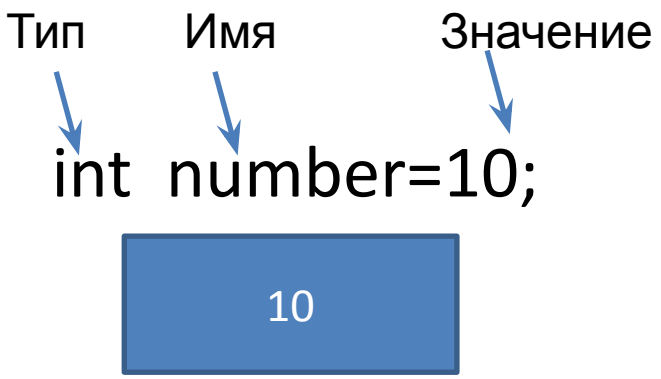
Название	Определение	Примеры
Логическая константа	Истина (true) или ложь (false)	true false
Десятичная константа	Последовательность десятичных цифр, за которой могут следовать символы U/u (unsigned) и/или L/l (long)	8, 0, 192345 8u, 1045l, 34lu, 123UL
Шестнадцатеричная константа	Последовательность шестнадцатеричных цифр, которым предшествуют символы 0x или 0X, за цифрами могут следовать символы U/u (unsigned) и/или L/l (long)	0xA, 0X00F, 0x123 0x1AFLU, 0XFFu

Константы

Название	Определение	Примеры
Символьная константа	Символ, заключенный в апострофы.	•символ, имеющий графическое представление : 'A', '5', '*', 'ю' ; •управляющая последовательность : '\0', '\n'; •символ в виде шестнадцатеричного кода : '\xF', '\x74'; •символ в виде escape-последовательности Unicode : '\uA81B‘.
Строковая константа	1. Последовательность символов, заключенная в кавычки. 2. Дословные литералы.	”\nНовая строка”, ”\nНовый курс\” Программирование\””. @”Новый курс “Программирование””

Переменные

- **Переменная** – именованная область памяти, в которой хранятся данные определенного типа.
- Имя переменной должно соответствовать правилам, по которым формируются идентификаторы C#, отражать смысл хранимой величины и быть легко распознаваемым.
- Тип переменной выбирается исходя из диапазона и требуемой точности представления данных.



Переменные

- C# программа состоит из классов.
- Класс содержит поля (данные) и методы (функции).
- Переменная, описанная в методе класса, называется **локальной.**

```
class Program
   {
      static void Main()
      {
     int x=5;
     . . .
      }
      static void Func()
      {
           int x=10;
           . . .
       }
}
```

Переменные

- Блок — это код, заключенный в фигурные скобки. Основное назначение блока — группировка операторов.
- **Область действия переменной**, то есть область программы, где ее можно использовать, начинается в точке описания и длится до конца блока, внутри которого она описана.
- Область действия распространяется на вложенные блоки.
- Имя переменной должно быть **уникальным** в области ее действия.

```
int number;
bool ok;
do
{
        string buf= Console.ReadLine();
        ok= Int32.TryParse (buf, out number);

}
while(!ok);
```

Пример 1

```
namespace pr1
{
    class Program
    {
//с ошибками!!!
        static void Main(string[] args)
        {
            int x, y, z;
            z = x + y;
        }
    }
}
```

Пример 2

```
namespace pr2
{
   class Program
   {
//с ошибками!!!
       static void Main(string[] args)
       {
int x, y, z;
Console.WriteLine("Введите
     число");
x = int.Parse(Console.ReadLine());
Console.WriteLine("Введите
     число");
  y = int.Parse(Console.ReadLine());
```

```
z = x + y;
Console.WriteLine($"{x}+{y}={z}");
for ( int x = 0; x < 10; x++)
 {
      Console.WriteLine("Введите
     число");
      y = int.Parse(Console.ReadLine());
      z = x + y;
     Console.WriteLine($"{x}+{y}={z}");
  }
     Console.WriteLine($"{x}+{y}={z}");
 }//Main
 }//Program
}//namespace
```

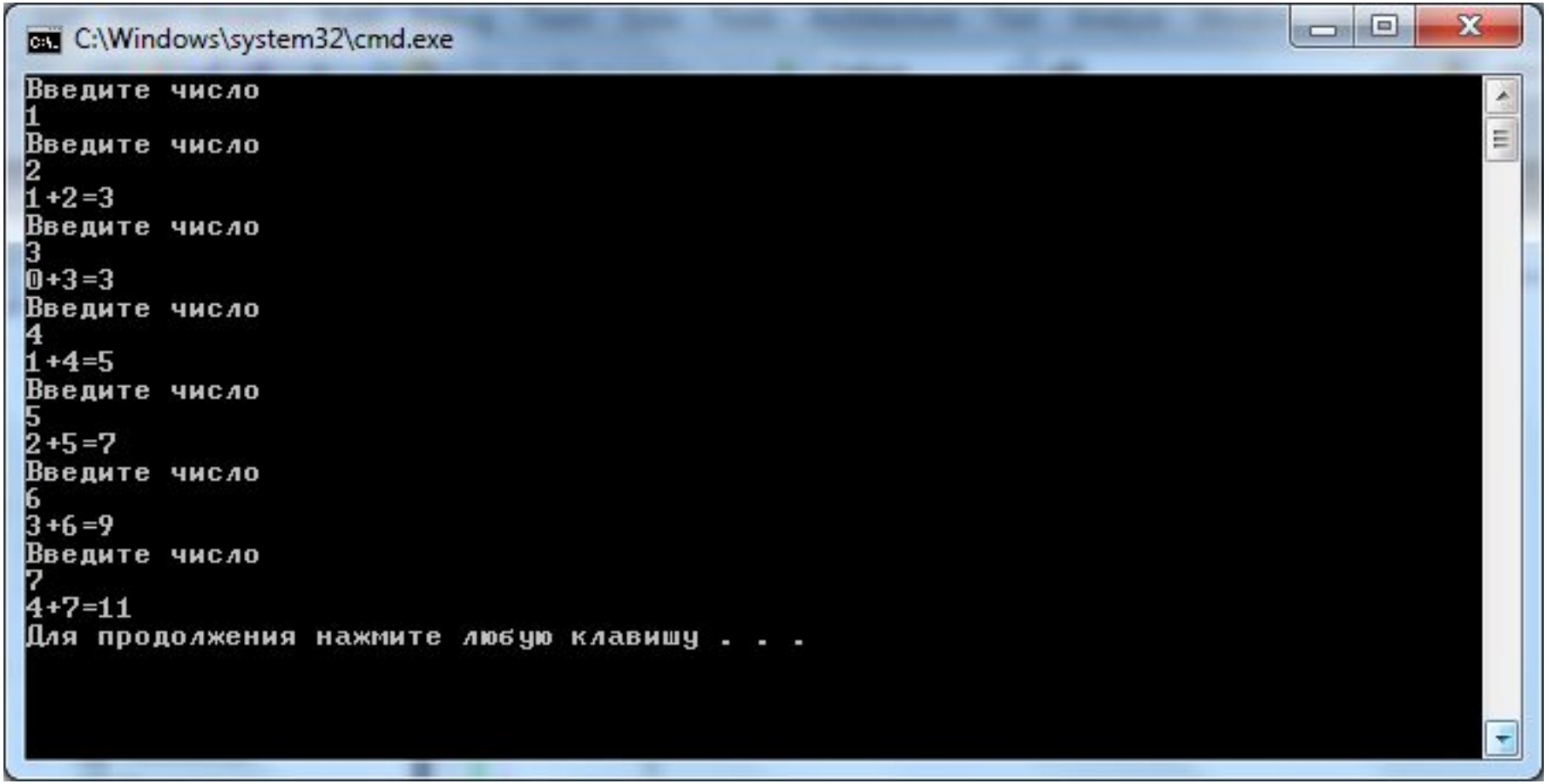
Пример 3

```
namespace pr3
{
   class Program
   {
//с ошибками!!!
       static void Main(string[] args)
       {
          int x, y, z;
 Console.WriteLine("Введите
    число");
  x = int.Parse(Console.ReadLine());
  Console.WriteLine("Введите
    число");
   y = int.Parse(Console.ReadLine());
  z = x + y;
  Console.WriteLine($"{x}+{y}={z}");
for (x = 0; x < 5; x++)
          {
       Console.WriteLine("Введите
число");
       int w = int.Parse(Console.ReadLine());
        z = x + w;
       Console.WriteLine($"{x}+{w}={z}");
          }
  Console.WriteLine($"{x}+{w}={z}");
       }
   }
}
```

Пример 4

```
namespace pr4
{
    class Program
    {
static void Main(string[] args)
 {
int x, y, z;
  Console.WriteLine("Введите
      число");
  x = int.Parse(Console.ReadLine());
 Console.WriteLine("Введите
      число");
 y = int.Parse(Console.ReadLine());
```

```
 z = x + y;
Console.WriteLine($"{x}+{y}={z}");
for (x = 0; x < 5; x++)
          {
     Console.WriteLine("Введите число");
     int w =int.Parse(Console.ReadLine());
       z = x + w;
   Console.WriteLine($"{x}+{w}={z}");
          }
        }
    }
}
```


C:\Windows\system32\cmd.exe
Введите число
1
Введите число
2
1+2=3
Введите число
3
0+3=3
Введите число
4
1+4=5
Введите число
5
2+5=7
Введите число
6
3+6=9
Введите число
7
4+7=11
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

Именованные константы

- Можно запретить изменять значение переменной, задав при ее описании ключевое слово **const.**
- Именованные константы должны обязательно инициализироваться при описании.
- При инициализации можно использовать не только константу, но и выражение

```
const int b = 1;
// const распространяется на обе переменные
const  float a = 0.1f, y = 0.1f;
const  int b = 1, a = 100;
const  int x = b * a + 25;
```

Выражения

- Из констант, переменных, разделителей и знаков операций можно конструировать **выражения**.
- Каждое выражение представляет собой правило вычисления нового значения.
- Каждое выражение состоит из одного или нескольких операндов, символов операций и ограничителей.
- Если выражение формирует целое или вещественное число, то оно называется **арифметическим**.
- Пара арифметических выражений, объединенная операцией сравнения, называется **отношением**.

Основные операции

Операция	Описание
Унарные операции	
.	Доступ к элементу структуры
[ ]	Доступ к элементу массива
++	Увеличение на единицу: префиксная операция - увеличивает операнд до его использования, постфиксная операция увеличивает операнд после его использования.
--	Уменьшение на единицу: префиксная операция - уменьшает операнд до его использования, постфиксная операция уменьшает операнд после его использования.

Основные операции

Операция	Описание
Унарные операции	
typeof	Получение типа
-	Унарный минус
+	Унарный плюс
!	Логическое отрицание (НЕ).
new	Выделение памяти
(тип)	Преобразование типа

Основные операции

Бинарные операции	
Мультипликативные	
*	умножение операндов арифметического типа
/	деление операндов арифметического типа (если операнды целочисленные, то выполняется целочисленное деление)
%	получение остатка от деления целочисленных операндов
Аддитивные	
+	бинарный плюс (сложение арифметических операндов)
-	бинарный минус (вычитание арифметических операндов)

Основные операции

Бинарные операции	
Операции отношения и поверки типа	
<	меньше, чем
<=	меньше или равно
>	больше
>=	больше или равно
is	проверка принадлежности типу
as	приведение типа

Основные операции

Операции сравнения	
==	равно
!=	не равно
Логические операции	
&&	конъюнкция (И) целочисленных операндов или отношений, целочисленный результат ложь или истина
||	дизъюнкция (ИЛИ) целочисленных операндов или отношений, целочисленный результат ложь или истина
Тернарная	
?:	Условная операция x<0 ? -x : x ;

Основные операции

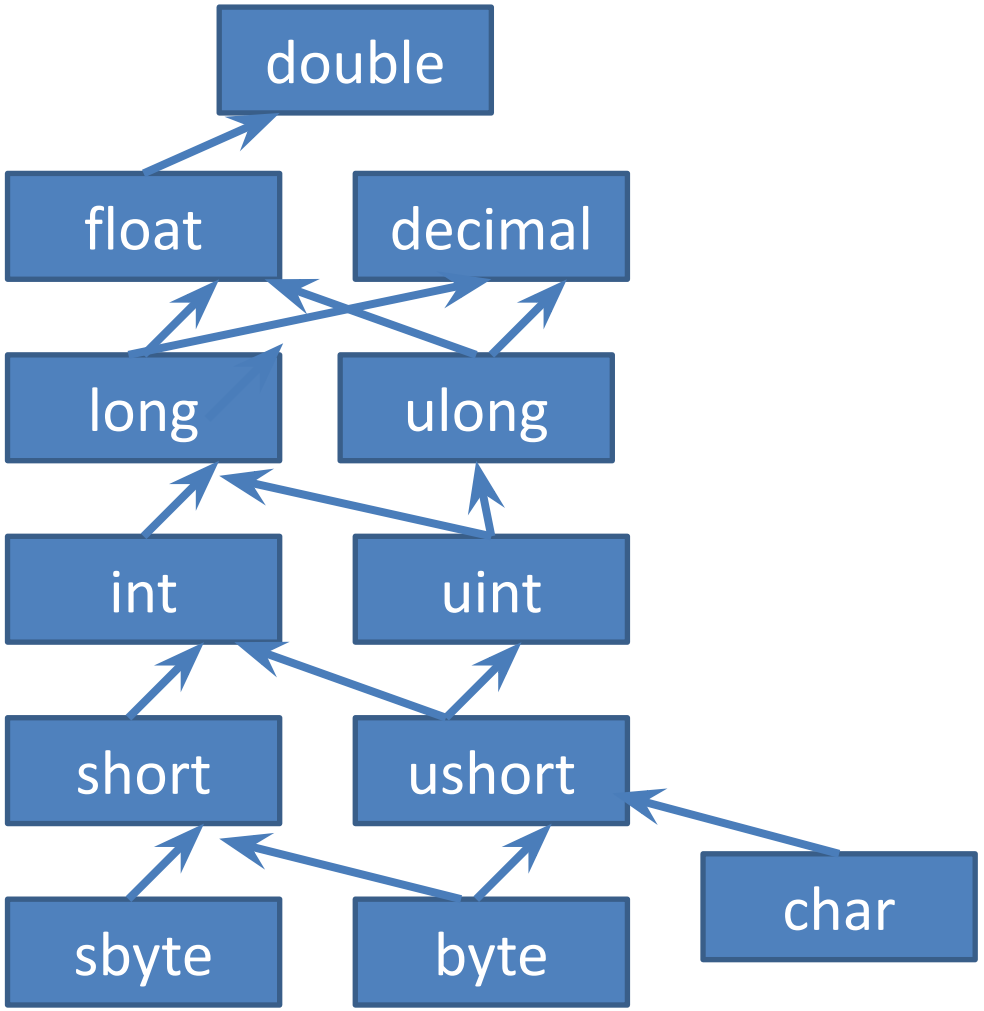
Операции сравнения	
Присваивание	
=	присваивание
*=	умножение с присваиванием (мультипликативное присваивание)
/=	деление с присваиванием
%=	деление с остатком с присваиванием
+=	сложение с присваиванием
-=	вычитание с присваиванием

Приоритеты операций

Ранг	Операции
1	()[ ] .
2	! - ++ -- (тип) sizeof
3	* / % (мультипликативные бинарные)
4	+ - (аддитивные бинарные)
5	< > <= >= (отношения)
6	== != (сравнения)
7	&& (конъюнкция «И»)
8	|| (дизъюнкция «ИЛИ»)
9	?: (условная операция)
10	= *= /= %= -= &= ^= |= <<= >>= (операция присваивания)

Неявное преобразование типов

- Неявное преобразование типов возможно только, если не происходит потеря значимости



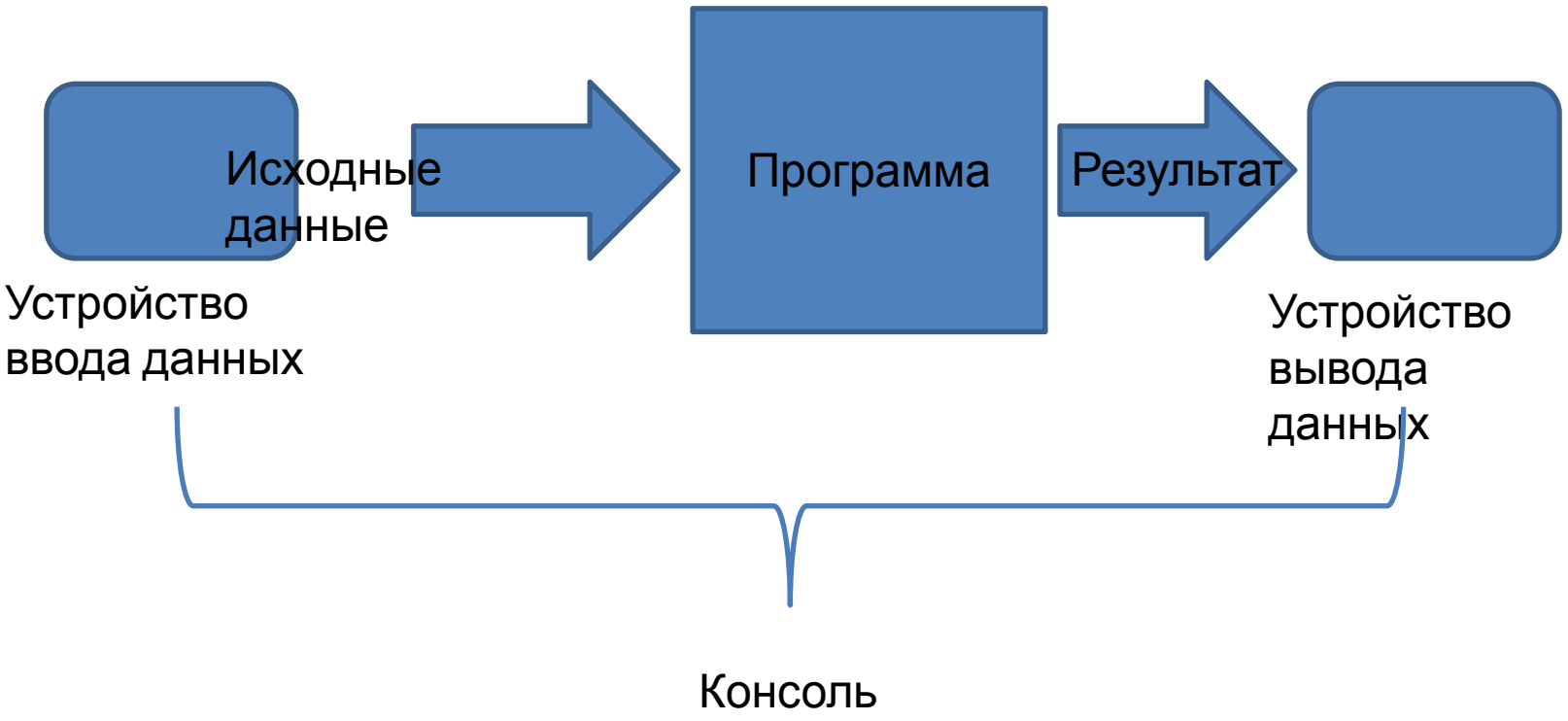
Операция явного преобразования типа

- Явное преобразование типа:

(тип) выражение

```
long b=300; //8 байт
int a=(int)b; //4 байта
byte c=(byte)a;//1 байт
```

Консольный ввод и вывод



Вывод

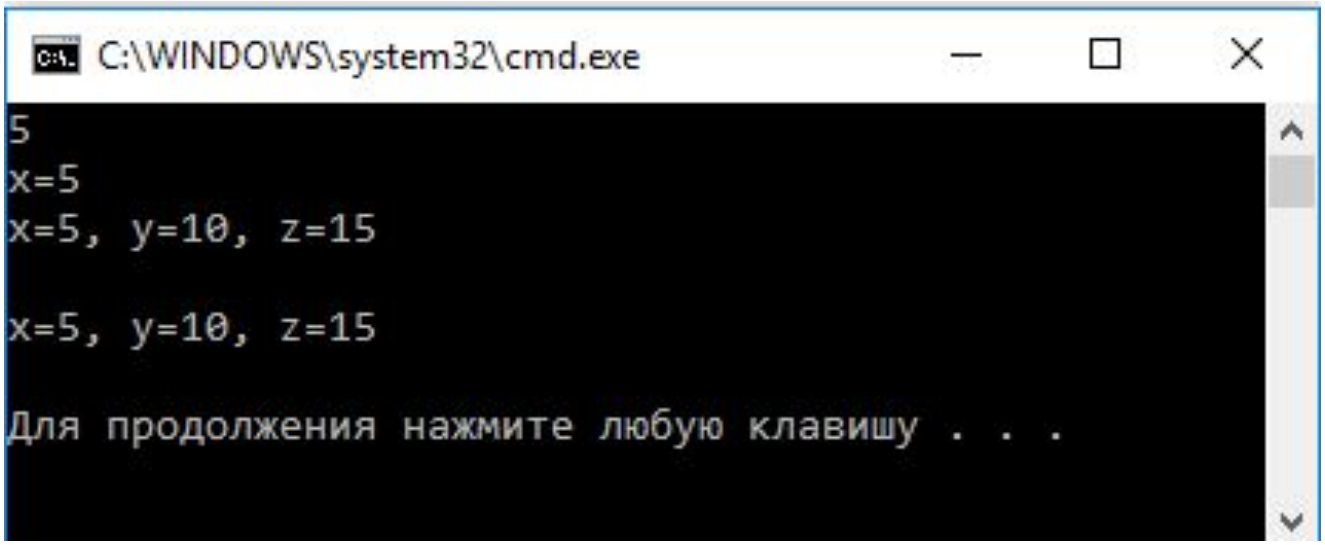
Console.Write(string s)

Console.WriteLine(string s)

```
Console.WriteLine(x);
Console.WriteLine(x.ToString());
Console.WriteLine("x="+x);
Console.WriteLine("x={0}, y={1}", x,y);
Console.WriteLine($"x={x}, y={y});
```

Пример

```
int x = 5;
Console.WriteLine(x);
Console.Write("x=" + x + "\n");
int y = 10, z = 15;
Console.WriteLine("x={0}, y={1}, z={2}\n", x, y, z);
Console.WriteLine($"x={x}, y={y}, z={z}\n");
```



Ввод

- В классе Console определены методы ввода строки и отдельного символа, но нет методов, которые позволяют непосредственно считывать с клавиатуры числа.
- Ввод числовых данных выполняется в два этапа:
  1. Символы, представляющие собой число, вводятся с клавиатуры в строковую переменную.
  2. Выполняется преобразование из строки в переменную соответствующего типа.
- Преобразование можно выполнить:
  - с помощью класса Convert, определенного в пространстве имен System,
  - с помощью метода Parse, имеющегося в каждом стандартном арифметическом классе.
  - с помощью метода TryParse, имеющегося в каждом стандартном арифметическом классе.

Пример

```
Console.WriteLine("Введите строку");
 string s = Console.ReadLine();
 Console.WriteLine("s = " + s );

Console.WriteLine("Введите символ");
 char c = (char)Console.Read();
 Console.ReadLine();
 Console.WriteLine("c = " + c );
```

```
string buf; // строка - буфер
Console.WriteLine("Введите целое число" );
buf = Console.ReadLine();
int i = Convert.ToInt32( buf );
```

Пример

```
Console.WriteLine("Введите
    вещественное число" );
 buf = Console.ReadLine();
 double x =
    Convert.ToDouble(buf);
```

```
Console.WriteLine("Введите
    вещественное число" );
 buf = Console.ReadLine();
 double y = double.Parse( buf );

double z;
bool ok=double.TryParse(
Console.ReadLine(), out z));
```

Примеры операций: инкремент и декремент

```
int m;
int n;
Console.WriteLine("Введите целое число");
string buf = Console.ReadLine();
m = Convert.ToInt32(buf);

Console.WriteLine("Введите целое число");
buf = Console.ReadLine();
n = Convert.ToInt32(buf);

int k = m++ +n;
Console.WriteLine($"m++ +n={k}, m={m},n={n}");
bool t = m-- < n;
Console.WriteLine($"m-- < n={t}, m={m},n={n}");
t = m < --n;
Console.WriteLine($"m < --n={t}, m={m},n={n}");
```

Управление консолью

```
class Program
   {
      static void Main(string[] args)
      {
         Console.WriteLine("Нажмите любую клавишу. Для выхода из программы нажмите Escape");
         ConsoleKeyInfo key;
         do
         {
            key = Console.ReadKey(true);
            Console.WriteLine($"Нажата клавиша {key.Key.ToString()}");
         } while (key.Key != ConsoleKey.Escape);
      }
  }
```

Управление консолью

```
static void Main(string[] args)
        {
          Console.BufferHeight = 400;// 300 строк по умолчанию
            ConsoleColor old = Console.ForegroundColor;
            for (int i = 1; i < 350; i++)
            {
                if (i % 5 == 0) Console.ForegroundColor = ConsoleColor.Red;
                Console.WriteLine(i);
                Console.ForegroundColor = old;
            }
        }
```