# Технология программировния

Файлы

# TL; DR

```
using (var reader =
        new StreamReader("file.txt"))
{
    string line;
    while ((line = reader.ReadLine()) != null)
    {
        string[] parts = line.Split(',');
    }
}
```

# Потоки

- **Поток**, это абстрактное понятие, которое обозначает динамическую изменяющуюся во времени последовательность чего-либо.
- В программах на C#, **поток** – это последовательность байтов, связанная с конкретными устройствами компьютера (дисками, дисплеями, принтерами, клавиатурами) посредством системы ввода/вывода.

# Потоки

Потоки делятся на 3 категории:

1. Байтовые потоки – **FileStream**, **MemoryStream** и т.д.
2. Символьные – **StringReader, StringWriter, StreamReader, StreamWriter**.
3. Двоичные – **BinaryReader** и **BinaryWriter**.

# Потоки

Большинство устройств, предназначенных для выполнения операций ввода/вывода, являются байт-ориентированными. Этим и объясняется тот факт, что на самом низком уровне все операции ввода/вывода манипулируют с байтами в рамках байтовых потоков.

# Потоки

Символьно-ориентированные потоки, предназначенные для манипулирования символами, а не  байтами, являются потоками ввода/вывода более высокого уровня.

# Потоки

Двоичные потоки используются для чтения и записи типов данных в виде двоичных значений. Они содержат статические методы для каждого стандартного типа (**ReadBoolean, ReadByte, ReadBytes, ReadChar, ReadChars, ReadDecimal, ReadDouble** и т.д.).

# Потоки

Классы для работы с потоками прописаны в пространстве имен **System.IO**

# Потоки

Все классы потоков C# наследуют от базового абстрактного класса **Stream.** Он предоставляет следующие методы и свойства:

- **bool CanRead** - можно ли читать из потока
- **bool CanWrite** - можно ли писать в поток

# Потоки

- **bool CanSeek** - можно ли задать в потоке текущую позицию
- **long Position** - позиция текущего элемента потока.
- **long Length** - общее количество символов потока.
- **long Seek (long index, SeekOrigin origin)** - позиционирование в потоке.

# Потоки

- Методы для работы с байтами данных:
  - int **ReadByte**()
  - int **Read**(byte[] buff, int index, int count)
  - void **WriteByte**(byte b)
  - int **Write**(byte[] buff, int index, int count)
- **void Close()** – закрытие потока.

# Потоки

Наследники класса **Stream**:

- **BufferedStream** – обеспечивает буферизацию байтового потока. Как правило, буферизованные потоки являются более производительными по сравнению с небуферизованными.

# Потоки

- **FileStream** – байтовый поток, обеспечивающий файловые операции ввода/вывода.
- **MemoryStream** – байтовый поток, использующий в качестве источника и хранилища информации оперативную память.

# Потоки

Для записи данных в текстовом формате используются специальные классы – **StringReader** и **StringWriter**. Они являются наследниками классов **TextReader** / **TextWriter** и реализуют следующие операции:

- **int Peek()** - считывает следующий знак, не изменяя состояние средства чтения или источника знака.

# Потоки

- **int Read(...)** - Читает значения из входного потока.
- **string ReadLine()** – читает строку символов из текущего потока.
- **string ReadToEnd()** - читает все символы, начиная с текущей позиции символьного потока.
- **void Write(...)** – записывает символьные представления значений базовых типов.

# Потоки

- **Standard input stream** – по умолчанию ориентирован на получение информации с клавиатуры.
- **Standard output stream** – по умолчанию обеспечивает вывод информации на дисплей.
- **Standard error stream** – по умолчанию выводит информацию на дисплей.

# Потоки

Для работы со стандартными потоками используется класс **Console.** Он содержит свойства, предоставляющие доступ к объектам потоков типа **TextReader** и **TextWriter**.

- **Console.In**
- **Console.Out**
- **Console.Error**

# Потоки

С их помощью можно выводить значения непсредственно в нужный поток:

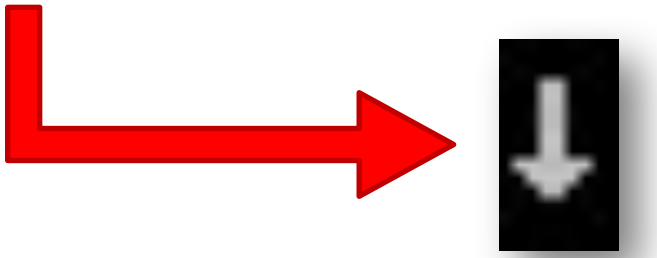
- **Console.In.ReadLine(...);**
  *по умолчанию для ввода*
- **Console.Out.WriteLine(...);**
  *по умолчанию для вывода*
- **Console.Error.WriteLine(...);**

# Пример

```
class Program
{
    static string[] str = {
        "1234567890",
        "abcdefghij",
        "##########",
        "++++++++",
    };
```

# Пример

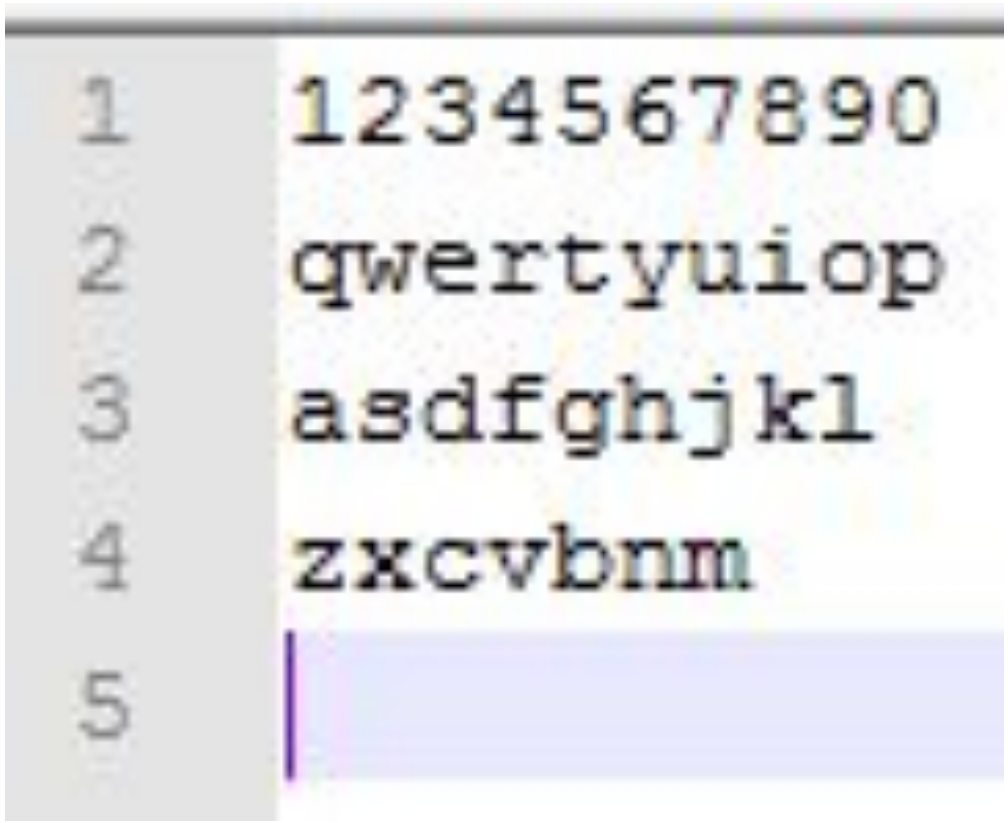
```
static void Main(string[] args)
{
    char[] buff = new char[32];
    for (int i = 0; i < buff.Length; i++)
        buff[i] = (char)25;
```



# Пример

```
FileStream stream = new FileStream("test.txt",
            FileMode.Create, FileAccess.Write);

BufferedStream buffered =
                    new BufferedStream(stream);
StreamWriter writer =
                    new StreamWriter(buffered);

for (int i = 0; i < str.Length; i++)
    writer.WriteLine(str[i]);

writer.Close();
```

# Пример



# FileMode

- **Append** - **открывает файл**, если он существует, и находит конец файла; либо **создает новый файл.**
- **Create** - указывает, что операционная система должна **создавать новый файл**. Если файл уже существует, он будет переписан.
- **CreateNew** - указывает, что операционная система должна создавать **новый файл**.

# FileMode

- **Open** - указывает, что операционная система должна открыть **существующий** файл.
- **OpenOrCreate** - указывает, что операционная система должна **открыть файл**, если он существует, в противном случае должен быть **создан новый файл**.
- **Truncate** - указывает, что операционная система должна **открыть** существующий файл. Если файл открыт, он должен быть **усечен** таким образом, чтобы его размер стал равен нулю байтов.

# FileAccess

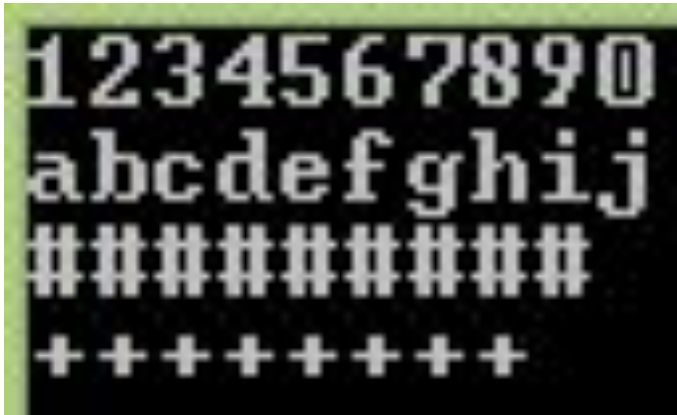
- **Read** - доступ для **чтения** файла. Данные можно прочитать из файла.
- **ReadWrite** - доступ для **чтения и записи** файла. Данные можно записать в файл и прочитать из файла.
- **Write** - доступ для **записи** в файл. Данные можно записать в файл.

# Пример

```
stream = new FileStream("test.txt",
                        FileMode.Open,
                        FileAccess.Read);

StreamReader reader =
                 new StreamReader(stream);
```

# Пример

```
string line = "";
while (line != null) {
    line = reader.ReadLine();
    WriteLine(line);
}
WriteLine();
```

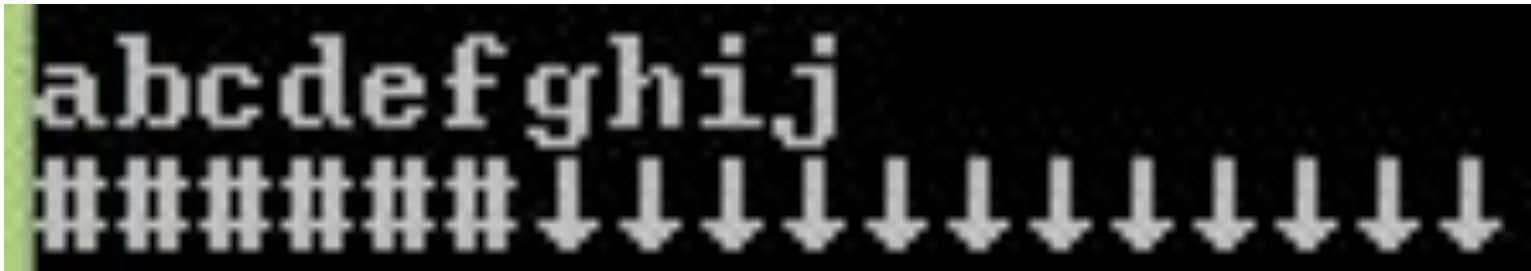


# Пример

```
stream.Seek(0, SeekOrigin.Begin);
reader.Read(buff, 0, 10);
WriteLine(new string(buff));
WriteLine();
```

# Пример

```
reader.Read(buff, 0, 20);
WriteLine(new string(buff));
```



# Пример записи в файл фигур

```
abstract class Shape
{
    public abstract
           void Save(StreamWriter writer);

    public abstract double Area();
}
```

# Пример

```
class Rectangle : Shape
{
    int w, h;

    public Rectangle(string[] line) {
        w = int.Parse(line[1]);
        h = int.Parse(line[2]);
    }
```

# Пример

```
public override
        void Save(StreamWriter writer)
{
    writer.WriteLine("Прямоугольник, ширина:

                        + w + ", высота: " + h);
}
public override double Area()
{
    return w*h;
}
}
```

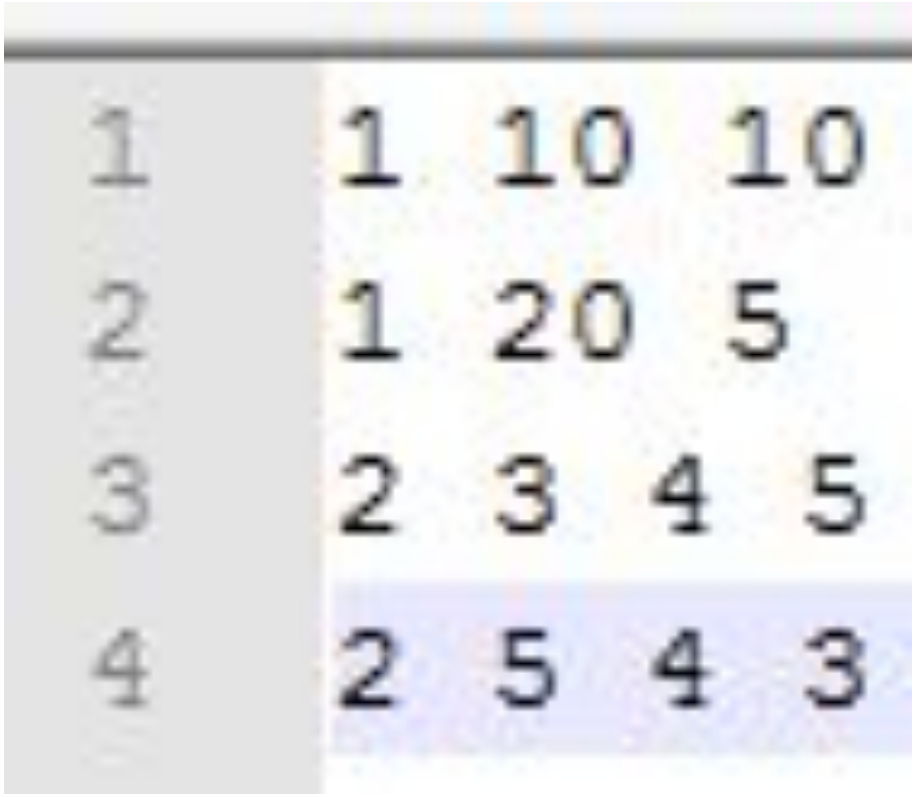
# Пример

```
class Triangle : Shape
{
    int a, b, c;

    public Triangle(string[] line)
    {
        a = int.Parse(line[1]);
        b = int.Parse(line[2]);
        c = int.Parse(line[3]);
    }
```

# Пример

```
public override void Save(StreamWriter writer)
{
    writer.WriteLine("Треугольник, a: " + a
                     + ", b: " + b + ", c: " + c);
}

public override double Area()
{
    double p = (a + b + c)/2.0;
    return Math.Sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));
}
}
```

# Файл с данными



# Пример

```
static int StringsNum(StreamReader reader)
{
    int num = 1;
    int ch;
    do {
        ch = reader.Read();
        if (ch == '\n')
            num++;
    } while (ch != -1);
    reader.BaseStream.Position = 0;
    return num;
}
```

# Пример

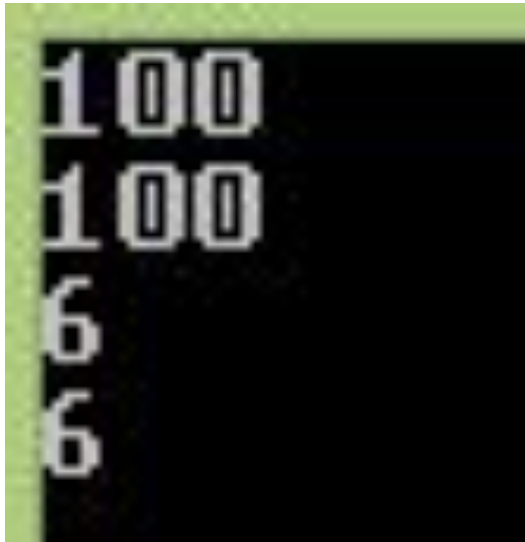
```
static void Main(string[] args)
{
    Shape[] arr;

    StreamReader reader =
                    new StreamReader("in.txt");

    arr = new Shape[StringsNum(reader)];
```

# Пример

```
int i = 0;
while (!reader.EndOfStream) {
    string[] line =
            reader.ReadLine().Split(' ');
    int id = int.Parse(line[0]);
    if (id == 1)
        arr[i] = new Rectangle(line);
    else if (id == 2)
        arr[i] = new Triangle(line);
    i++;
}
reader.Close();
```

# Пример

```
using (StreamWriter writer =
                    new StreamWriter("out.txt"))
{
    foreach (Shape s in arr)
        s.Save(writer);
}

foreach (Shape s in arr)
    Console.WriteLine(s.Area());

Console.ReadKey();
}
```



# Пример

```
1  Прямоугольник, ширина: 10, высота: 10
2  Прямоугольник, ширина: 20, высота: 5
3  Треугольник, a: 3, b: 4, c: 5
4  Треугольник, a: 5, b: 4, c: 3
5
```

# Двоичные файлы

Двоичный файл —последовательность произвольных байтов.

В некотором смысле двоичные файлы противопоставляются текстовым файлам.

При этом с точки зрения технической реализации на уровне аппаратуры, текстовые файлы являются частным случаем двоичных файлов, и, таким образом, в широком значении слова под определение «двоичный файл» подходит любой файл.

# Двоичные файлы

Двоичные файлы хранят информацию в том виде, в каком она представлена в памяти компьютера, и потому неудобны для человека. Заглянув в такой файл, невозможно понять, что в нем записано; его нельзя создавать или исправлять вручную - в каком-нибудь текстовом редакторе - и т.п. Однако все эти неудобства компенсируются скоростью работы с данными.

# Двоичные файлы

Для работы с двоичными файлами используются классы **BinaryReader** и **BinaryWriter.**

Класс **BinaryReader** содержит методы для чтения данных из двоичных файлов, а **BinaryWriter** соответственно, для записи.

# Запись данных

- **Write(bool value)** – записывает в файл однобайтовое значение типа **bool.** При этом 0 будет соответствовать false, а 1 будет соответствовать true
- **Write(byte value)** – записывает в файл значение типа **byte**
- **Write(double value)** – записывает в файл 8-ми байтовое значение типа **double**
- **Write(int value)** – записывает в файл 4-х байтовое значение типа **int**

# Запись данных

- **Write(char ch)** – записывает в файл символ в соответствии с текущей кодировкой
- **Write(char[] chars)** – записывает в файл массив символов в соответствии с текущей кодировкой
- **Write(string value)** – записывает в файл строку. Сначала в файл записывается размер строки, и после этого массив из символов

# Чтение данных

- **bool ReadBoolean()** – читает из файла одно значение типа **bool**
- **byte ReadByte()** – читает из файла одно значение типа **byte**
- **byte[] ReadBytes(int count)** – читает из файла несколько значений типа **byte**
- **char ReadChar()** – читает из файла один символ **char** в соответствии с текущей установленной кодировкой

# Чтение данных

- **double ReadDouble()** – читает из файла одно 8-ми байтовое значение типа **double**
- **int ReadInt32()** – читает из файла одно 4-х байтовое значение типа **int**
- **string ReadString()** – читает из файла строку символов. Считываемая строка в файле представлена своей длинной и набором символов **char**

# Пример

```
const string fileName = "Settings.dat";

public static void WriteFile() {
    using (var writer = new BinaryWriter(
        File.Open(fileName, FileMode.Create)))
    {
        writer.Write(1.250F);
        writer.Write(@"c:\Temp");
        writer.Write(10);
        writer.Write(true);
    }
}
```

# Пример

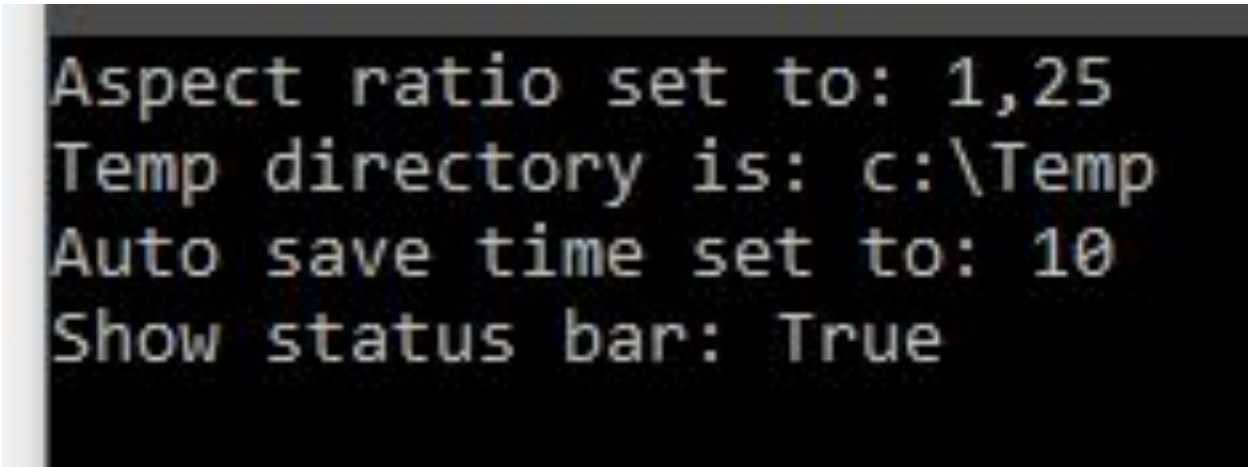
```
public static void ReadFile() {
  float aspectRatio;
  string tempDirectory;
  int autoSaveTime;
  bool showStatusBar;
  if (File.Exists(fileName)) {
    using (var reader = new BinaryReader(
      File.Open(fileName, FileMode.Open))) {
        aspectRatio = reader.ReadSingle();
        tempDirectory = reader.ReadString();
        autoSaveTime = reader.ReadInt32();
        showStatusBar = reader.ReadBoolean();
    }
```

# Пример

```
WriteLine("Aspect ratio set to: " +
          aspectRatio);
WriteLine("Temp directory is: " +
          tempDirectory);
WriteLine("Auto save time set to: " +
          autoSaveTime);
WriteLine("Show status bar: " +
          showStatusBar);
```

# Пример

```
static void Main() {
    WriteFile();
    ReadFile();
    ReadKey();
}
```



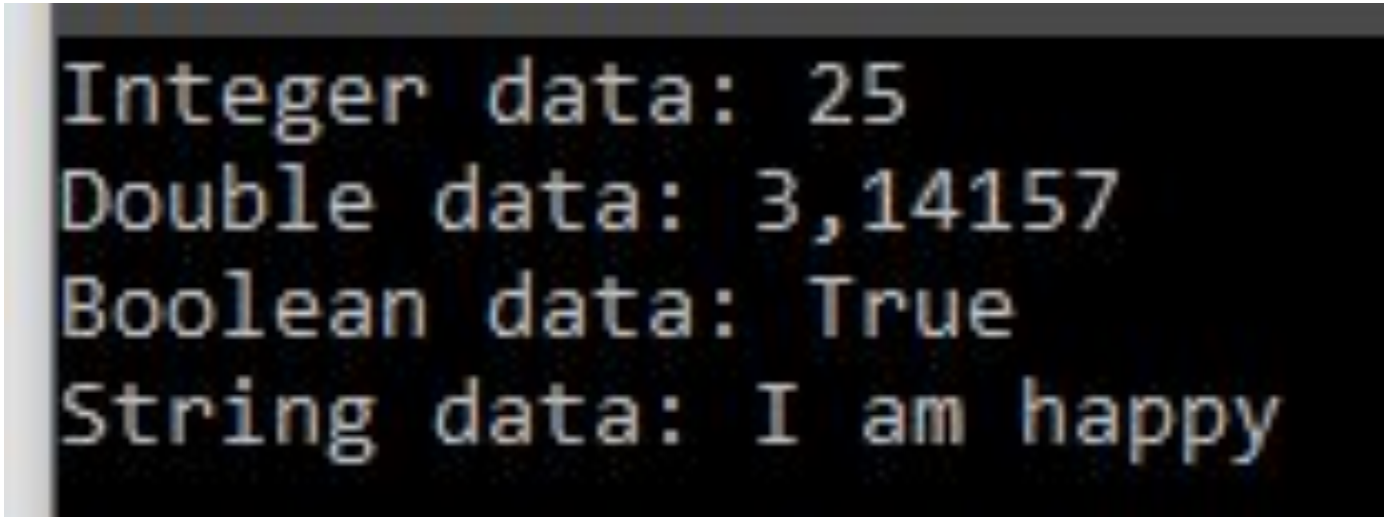
# Пример №2

```
int i = 25;
double d = 3.14157;
bool b = true;
string s = "I am happy";

var writer = new BinaryWriter(
    new FileStream("mydata", FileMode.Create)
);
writer.Write(i);
writer.Write(d);
writer.Write(b);
writer.Write(s);
writer.Close();
```

# Пример №2

```
var reader = new BinaryReader(
    new FileStream("mydata", FileMode.Open)
);
WriteLine("Integer data: {0}",
          reader.ReadInt32());
WriteLine("Double data: {0}",
          reader.ReadDouble());
WriteLine("Boolean data: {0}",
          reader.ReadBoolean());
WriteLine("String data: {0}",
          reader.ReadString());
reader.Close();
```

# Пример №2


Integer data: 25
Double data: 3,14157
Boolean data: True
String data: I am happy

# Дополнительные классы

Пространство имен System.IO содержит множество различных классов для работы с файловой системой, выполнения различных часто встречающихся операций и работы с различными популярными форматами файлов.

# Класс File

```
string file = File.ReadAllText("C:\\file.txt");
WriteLine(file);
```

# Класс File

Статический класс файл содержит набор методов для выполнения часто встречающихся действий с файлами:

```
string file =
    File.ReadAllText("C:\\file.txt");
WriteLine(file);
```

# Класс File

Метод **ReadAllLines** читает содержимое **текстового** файла

```
string[] lines =
    File.ReadAllLines("file.txt");

foreach (string line in lines) {
    if (line.Length > 80) {
        // ...
    }
}
```

# Класс File

Можно использовать его для подсчета количества строк в файле:

```
int lineCount =
    File.ReadAllLines("file.txt").Length;
```

# Класс File

Использование LINQ для поиска текста в файле:

```
bool exists = (
    from line in File.ReadAllLines("file.txt")
    where line == "Search pattern"
    select line).Count() > 0;
```

# Класс File

Метод **WriteAllLines** можно использовать для записи текста в файл:

```
string[] stringArray = new string[] {
    "cat",
    "dog",
    "arrow"
};
File.WriteAllLines("file.txt", stringArray);
```

# Класс File

Метод **AppendAllLines** позволяет дописывать текст в конец файла:

```
File.AppendAllText("C:\\perls.txt",
                   "first part\n");
File.AppendAllText("C:\\perls.txt",
                   "second part\n");

string third = "third part\n";
File.AppendAllText("C:\\perls.txt", third);
```

# Класс File

В классе File есть и методы для работы с двоичными файлами, например метод **ReadAllBytes**:

```
byte[] _logoBytes =
    File.ReadAllBytes("Logo.png");
```

# Класс File

Ряд методов вызывает функции операционной системы для действий с файлами. Например можно создать копию фала при помощи метода **Copy**:

```
File.Copy("file-a.txt", "file-new.txt");

WriteLine(File.ReadAllText("file-a.txt"));
WriteLine(File.ReadAllText("file-new.txt"));
```

# Класс Directory

Класс Directory предназначен для работы с папками. Его методы позволяют выполнять различные действия, например получить список файлов из определенного каталога:

```
string[] array1 = Directory.GetFiles(@"C:\");
WriteLine("--- Files: ---");
foreach (string name in array1) {
    WriteLine(name);
}
```

# Класс Directory

```
string[] array1 = Directory.GetFiles(@"C:\");
string[] array2 =
          Directory.GetFiles(@"C:\", "*.BIN");

WriteLine("--- Files: ---");
foreach (string name in array1) {
    WriteLine(name);
}
WriteLine("--- BIN Files: ---");
foreach (string name in array2) {
    WriteLine(name);
}
```

# Класс Directory

Создание новых папок:

```
Directory.CreateDirectory("C:\\newfolder");
Directory.CreateDirectory(@"C:\newfolder2");
Directory.CreateDirectory(@"C:\newfolder2");
```

# Класс Path

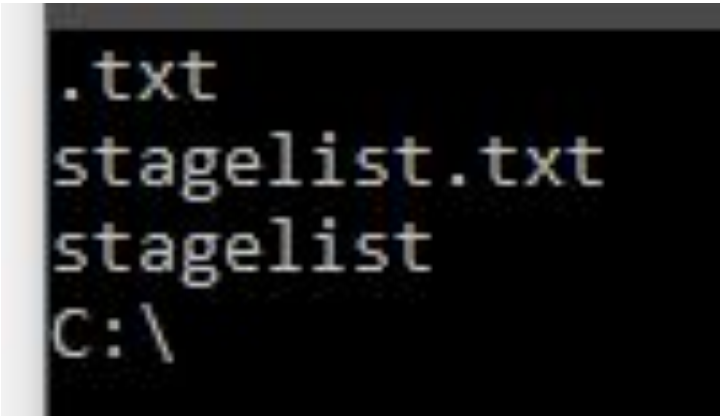
Работа с путями в файловой системе:

```
string path = "C:\\stagelist.txt";
string extension = Path.GetExtension(path);
string filename = Path.GetFileName(path);
string filenameNoExtension =
       Path.GetFileNameWithoutExtension(path);
string root = Path.GetPathRoot(path);
```

# Класс Path

Работа с путями в файловой системе:

```
WriteLine("{0}\n{1}\n{2}\n{3}",
    extension,
    filename,
    filenameNoExtension,
    root);
```



# Информация о файле

```
FileInfo info = new FileInfo("C:\\file.txt");
FileAttributes attributes = info.Attributes;
WriteLine(attributes);

info = new FileInfo("C:\\");
attributes = info.Attributes;
WriteLine(attributes);
```

```
Archive
Hidden, System, Directory
```