Лекция 23

Организация файлового ввода/вывода

Потоки

Поток — это некая абстракция производства или потребления информации.

С физическим устройством поток связывает **система ввода-вывода**.

Все потоки действуют одинаково — даже если они связаны с разными физическими устройствами (дисковый файл, сетевой канал, место в памяти или любой другой объект, поддерживающий чтение и запись в линейном режиме).

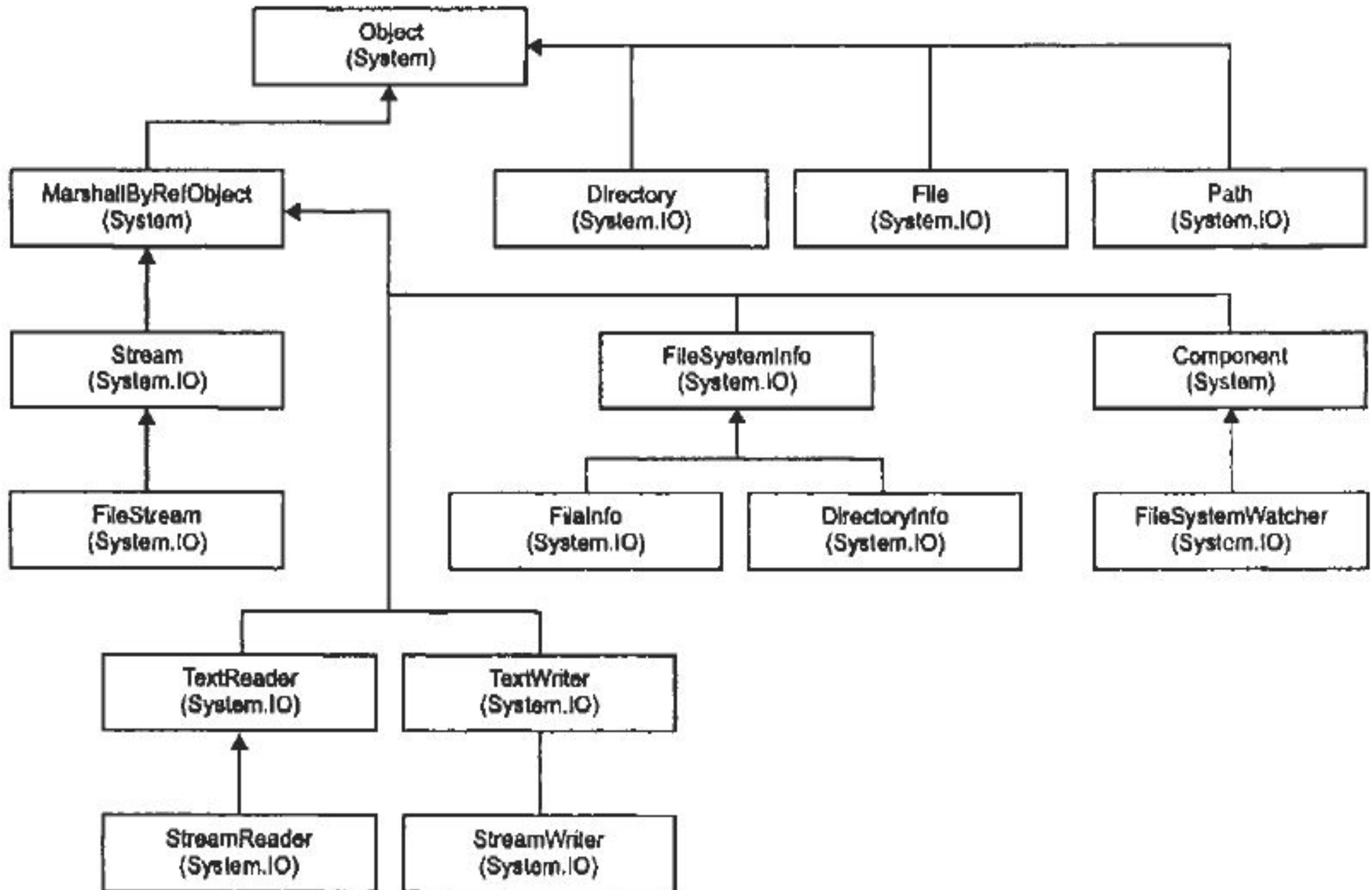
Существуют два типа потоков:

- □ **Выходные**
- □ **Входные**

Байтовые и символьные потоки

В среде .NET Framework определены классы как для **байтовых**, так и для **символьных** потоков. Но на самом деле **классы символьных потоков служат лишь оболочками для превращения заключенного в них байтового потока в символьный**, автоматически выполняя любые требующиеся преобразования типов данных. Следовательно, **символьные потоки основываются на байтовых, хотя они и разделены логически**. Основные классы потоков определены в пространстве имен **System.IO**.

Некоторые классы **System.IO**



Некоторые классы **System.IO**

Класс	Описание
File	Статический служебный класс, предоставляющий множество статических методов для перемещения, копирования и удаления файлов
Directory	Статический служебный класс, предоставляющий множество статических методов для перемещения, копирования и удаления каталогов
Path	Служебный класс, используемый для манипулирования путевыми именами
FileInfo	Представляет физический файл на диске, имеет методы для манипулирования этим файлом. Для любого, кто читает или пишет в этот файл, должен быть создан объект stream
DirectoryInfo	Представляет физический каталог на диске и имеет методы для манипулирования этим каталогом

Некоторые классы **System.IO**

Класс	Описание
FileSystemInfo	Служит базовым классом для FileInfo и DirectoryInfo, обеспечивая возможность работы с файлами и каталогами одновременно, используя полиморфизм
Stream	Представляет байтовый поток и является базовым для всех остальных классов потоков. Абстрактный класс, поддерживающий чтение и запись байтов
FileStream	Представляет файл, который может быть записан, прочитан или то и другое. Этот файл может быть записан или прочитан как синхронно, так и асинхронно

Некоторые классы **System.IO**

Класс	Описание
StreamReader	Читает символьные данные из потока и может быть создан с использованием класса FileStream в качестве базового
StreamWriter	Пишет символьные данные в поток и может быть создан с использованием класса FileStream в качестве базового
FileSystemWatcher	Наиболее развитый класс, который используется для мониторинга файлов и каталогов и представляет события, которые приложение может перехватить, когда в этих объектах происходят какие-то изменения. Этой функциональности всегда недоставало в программировании для Windows, но теперь .NET Framework значительно облегчает задачу реагирования на события файловой системы

Класс Stream

Класс	Описание
Stream	
BinaryReader/ BinaryWriter	Чтение и запись в поток закодированных строк и базовых типов данных
FileSystemInfo	
File, FileInfo, Directory, DirectoryInfo	Предоставляют реализацию абстрактных классов FileSystemInfo, в том числе создание, перемещение, переименование и удаление файлов и каталогов
FileStream	
TextReader, TextWriter, StringReader, StringWriter	Предназначен для чтения/записи объектов класса File; поддерживает произвольный доступ к файлам. По умолчанию открывает файлы синхронно, поддерживает асинхронный доступ к файлам .TextReader и TextWriter являются абстрактными классами, предназначенными для ввода/вывода символов Unicode. Классы StringReader и StringWriter выполняют чтение/запись в строки, что позволяет при вводе/выводе пользоваться либо потоком данных, либо строкой

Класс Stream

Класс	Описание
BufferedStream	Поток данных, «добавляющий» буферизацию к другому потоку, например NetworkStream. Обратите внимание, что класс File Stream имеет встроенную буферизацию. Классы BufferedStream могут повысить производительность потоков, к которым они прикреплены
MemoryStream	Небуферизованный поток, инкапсулированные данные которого непосредственно доступны в памяти. Класс MemoryStream не имеет внешней памяти и наиболее полезен в качестве временного буфера
NetworkStream	Поток данных в сетевом соединении

Класс Stream

Метод	Описание
void **Close** ()	Закрывает поток
void **Flush** ()	Выводит содержимое потока на физическое устройство
int **ReadByte** ()	Возвращает целочисленное представление следующего байта, доступного для ввода из потока. При обнаружении конца файла возвращает значение -1
int **Read** (byte [] buffer, int offset, int count)	Делает попытку ввести count байтов в массив buffer, начиная с элемента buffer [offset]. Возвращает количество успешно введенных байтов
long **Seek** (long offset.SeekOrigin origin)	Устанавливает текущее положение в потоке по указанному смещению offset относительно заданного начала отсчета origin. Возвращает новое положение в потоке
void **WriteByte** (byte value)	Выводит один байт в поток вывода
void **Write** (byte []buffer, int offset, buffer, int count)	Выводит подмножество count байтов из массива начиная с элемента buffer[offset]. Возвращает количество выведенных байтов

Класс Stream

Свойство	Описание
bool **CanRead**	Принимает значение true, если из потока можно ввести данные. Доступно только для чтения
bool **CanSeek**	Принимает значение true, если поток поддерживает запрос текущего положения в потоке. Доступно только для чтения
bool **CanWrite**	Принимает значение true, если в поток можно вывести данные. Доступно только для чтения
long **Length**	Содержит длину потока в байтах. Доступно только для чтения
long **Position**	Представляет текущее положение в потоке. Доступно как для чтения, так и для записи
int **ReadTimeout**	Представляет продолжительность времени ожидания в операциях ввода. Доступно как для чтения, так и для записи
int **WriteTimeout**	Представляет продолжительность времени ожидания в операциях вывода. Доступно как для чтения, так и для записи

Порядок работы с файлом

1. Подключить пространство имен, в котором описываются стандартные классы для работы с файлами.
2. Объявить *файловую переменную* и связать ее с файлом на диске.
3. Выполнить операции ввода-вывода.
4. Закрыть файл.

Класс FileStream

FileStream представляет доступ к файлам на уровне байтов, поэтому, например, если надо считать или записать одну или несколько строк в текстовый файл, то массив байтов надо преобразовать в строки, используя специальные методы.

Следовательно, для работы с текстовыми файлами применяются другие классы.

Однако, некоторые операции, например, произвольный доступ к файлу, могут выполняться только посредством объекта **FileStream**.

Класс FileStream

Для формирования байтового потока, привязанного к файлу, создается объект класса **FileStream**, например, с помощью конструктора:

FileStream(string **путь**, FileMode **режим**);

где **путь** обозначает имя открываемого файла, включая полный путь к нему; а **режим** — порядок открытия файла.

Если попытка открыть файл оказывается неудачной, то генерируется исключение **IOException**.

Класс FileStream

Член **FileMode**	Поведение при существующем файле	Поведение при отсутствии файла
Append	Файл открыт, поток установлен в конец файла - текст добавляется в конец файла. Может использоваться только в сочетании с FileAccess.Write - файл открывается только для записи	Создается новый файл. Может использоваться только в сочетании с FileAccess.Write
Create	Файл уничтожается и на его месте создается новый - файл перезаписывается	Создается новый файл
CreateNew	Генерируется исключение	Создается новый файл

Класс FileStream

Член **FileMode**	Поведение при существующем файле	Поведение при отсутствии файла
Open	Файл открывается, поток позиционируется в начало файла - текст добавляется в начало файла	Генерируется исключение
OpenOrCreate	файл открывается, поток позиционируется в начало файла	Создается новый файл
Truncate	файл открывается и очищается - перезаписывается. Поток позиционируется в начало файла. Файл открывается только для записи. Исходная дата создания файла остается неизменной	Генерируется исключение

Класс FileStream

Если требуется ограничить доступ к файлу только для чтения или же только для записи, то в таком случае следует использовать такой конструктор:

FileStream(string **путь**, FileMode **режим**, FileAccess **доступ**);

где **доступ** обозначает конкретный способ доступа к файлу:

Read Открывает файл только для чтения

Write Открывает файл только для записи

ReadWrite Открывает файл только для чтения или записи

Класс FileStream

Например, в следующем примере кода файл **test.dat** открывается только для чтения:

FileStream fin = **new** FileStream("test.dat", FileMode.Open, FileAccess.Read);

По завершении работы с файлом его следует закрыть, вызвав метод **Close**().

Класс FileStream

Классы **File** и **FileInfo** предоставляют методы **OpenRead**() и **OpenWrite**(), облегчающие создание объектов **FileStream**, например:

```
FileStream aFile = File.OpenRead("Data.txt");
```

Следующий код выполняет ту же функцию:

```
FileInfo aFileInfo = new FileInfo("Data.txt");
FileStream aFile = aFileInfo.OpenRead();
```

Класс FileStream

В классе **FileStream** определены два метода **для чтения** байтов из файла: **ReadByte**() и **Read**().

int ReadByte();

int Read(byte[ ] **array**, int **offset**, int **count**);

Метод **Read**() считывает количество **count** байтов в массив **array**, начиная с элемента **array[offset -** смещение в байтах в массиве array**]**.

Метод возвращает количество байтов, успешно считанных из файла.

Пример 1

```
using System;
using System.IO;                                    // 1
class ShowFile {
  static void Main(string[] args) {
    int i;
    FileStream fin = null;                          // 2
    try {
        fin = new FileStream("filebyte",
  FileMode.Open);                                   // 3
```

Пример 1

```
do { // читать байты до конца файла
    i = fin.ReadByte();                    // 4
    if (i != -1){
      Console.Write("код = " +i+ " символ = ");
      Console.WriteLine((char)i);
    }
  } while (i != -1);
} catch(IOException exc) {
    Console.WriteLine("Ошибка ввода-
вывода:\n" + exc.Message);
    return;
  }
```

Пример 1

```
    catch(Exception exc){
        Console.WriteLine(exc.Message);
 // обработать ошибку, если это возможно
 // еще раз сгенерировать необрабатываемые ИС
    }
      finally {
        if (fin != null) fin.Close();                // 5
      }
  }
}
```

Порядок работы с файлом

1. Подключить пространство имен, в котором описываются стандартные классы для работы с файлами (оператор 1).
2. Объявить *файловую переменную* и связать ее с файлом на диске (операторы 2 и 3).
3. Выполнить операции ввода-вывода (оператор 4).
4. Закрыть файл (оператор 5).

Класс FileStream

Для записи байта в файл служит метод **WriteByte**():

void **WriteByte**(byte **value**);

Этот метод выполняет запись в файл байта, обозначаемого параметром **value**.

Для записи в файл целого массива байтов может быть вызван метод **Write()**:

void Write(byte[] **array**, int **offset**, int **count**);

Метод **Write()** записывает в файл количество **count** байтов из массива **array**, начиная с элемента **array [offset -** смещение в байтах в массиве array**]**. Метод возвращает количество байтов, успешно записанных в файл.

Пример 2

```
using System;
using System.IO;
class CopyFile {
  static void Main(string[] args) {
    int i;           string si, sr;
    FileStream fin = null;
    FileStream fout = null;
    Console.Write("Введите имя исходного файла,
   который следует копировать:    ");
    si =  Console.ReadLine();
    Console.Write("Введите имя выходного файла:    ");
    sr =  Console.ReadLine();
```

Пример 2

```
try {   // открыть файлы
   fin = new FileStream(si , FileMode.Open);
   fout = new FileStream(sr, FileMode.Create);
   do {  // скопировать файл
      i = fin.ReadByte();
      if (i != -1) fout.WriteByte((byte)i);
   } while (i != -1);
 } catch(IOException exc) {
   Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода:\n"+exc.Message);
   } finally {
        if (fin != null) fin.Close();
        if (fout != null) fout.Close ();
     }
 }
}
```

Пример 3

```
Console.WriteLine("Введите строку для записи в файл:");
string text = Console.ReadLine();
 // запись в файл
using (FileStream fstream = new
   FileStream(@"C:\SomeDir\noname\note.txt",
   FileMode.OpenOrCreate)){
    // преобразование строки в байты
   byte[] array = System.Text.Encoding.Default.GetBytes(text);
   // запись массива байтов в файл
    fstream.Write(array, 0, array.Length);
    Console.WriteLine("Текст записан в файл");
}
```

Пример 3

```
// чтение из файла
using (FileStream fstream =
    File.OpenRead(@"C:\SomeDir\noname\note.txt")){
    // преобразование строки в байты
    byte[] array = new byte[fstream.Length];
    // считывание данных
    fstream.Read(array, 0, array.Length);
    // декодирование байтов в строку
    string textFromFile =
    System.Text.Encoding.Default.GetString(array);
    Console.WriteLine("Текст из файла: {0}",
    textFromFile);
}
Console.ReadLine();
```

Файлы с произвольным доступом

метод **Seek**() позволяет установить **указатель файла** на любое место в файле:

long Seek(long **offset**, SeekOrigin **origin**);

Курсор потока, с которого начинается чтение или запись, смещается вперед на значение **offset** относительно позиции, указанной в качестве второго параметра **origin**. Смещение может отрицательным, тогда курсор сдвигается назад, если положительное - то вперед.

В качестве **origin** может быть указано одно из приведенных ниже значений:

SeekOrigin.**Begin**	Поиск от начала файла
SeekOrigin.**Current**	Поиск от текущего положения
SeekOrigin.**End**	Поиск от конца файла

Пример 4

```
using System;
using System.IO;
class RandomAccessDemo {
  static void Main() {
    FileStream f = null;
    char ch;
    try {
      f = new FileStream("random.dat", FileMode.Create);
      // записать английский алфавит в файл
      for (int i=0; i < 26; i++) f.WriteByte((byte)('A'+i));
      // считать отдельные буквы английского алфавита
      f.Seek(0, SeekOrigin.Begin); // найти первый байт
      ch = (char) f.ReadByte ();
      Console.WriteLine("Первая буква: " + ch);
```

Пример 4

```
f.Seek(1, SeekOrigin.Begin); // найти второй байт
 ch = (char) f. ReadByte ();
 Console.WriteLine("Вторая буква: " + ch);
 f.Seek(4, SeekOrigin.Begin); // найти пятый байт
 ch = (char) f.ReadByte();
 Console.WriteLine("Пятая буква: " + ch);
// прочитать буквы английского алфавита через одну
Console.WriteLine("Буквы алфавита через одну: ");
for (int i=0; i < 26; i += 2) {
   f.Seek(i, SeekOrigin.Begin); // найти i-й символ
   ch = (char) f.ReadByte();
   Console.Write(ch + " ");
  }
}
```

Пример 4

```
  catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода\n" +
 exc.Message);
  }
    finally {
        if (f != null) f.Close();
        Console.WriteLine();
    }
 }
}
```

Пример 4

```
// прочитать буквы английского алфавита через одну
Console.WriteLine("Буквы алфавита через одну: ");
for (int i=0; i < 26; i += 2) {
    f.Position = i; // найти i-й символ
                    // посредством свойства Position
    ch = (char) f.ReadByte ();
    Console.Write(ch + " ");
}
```

Пример 5

```
using System.IO;
using System.Text;
class Program{
  static void Main(string[] args){
    string text = "hello world";
      // запись в файл
    using (FileStream fstream = new
   FileStream(@"D:\note.dat",
   FileMode.OpenOrCreate)){
    // преобразование строки в байты
    byte[] input = Encoding.Default.GetBytes(text);
```

Пример 5

```
// запись массива байтов в файл
fstream.Write(input, 0, input.Length);
Console.WriteLine("Текст записан в файл");
// перемещение указателя в конец файла,
// до конца файла- пять байт
fstream.Seek(-5, SeekOrigin.End);
    // минус 5 символов с конца потока
// считывание четырех символов с текущей позиции
byte[] output = new byte[4];
fstream.Read(output, 0, output.Length);
// декодирование байтов в строку
string textFromFile =
Encoding.Default.GetString(output);
```

Пример 5

```
 Encoding.Default.GetString(output);
  Console.WriteLine("Текст из файла: {0}",
textFromFile); // worl
 // замена в файле слова world на слово house
  string replaceText = "house";
  fstream.Seek(-5, SeekOrigin.End);
              // минус 5 символов с конца потока
  input = Encoding.Default.GetBytes(replaceText);
  fstream.Write(input, 0, input.Length);
   // считывание всего файла,
   // возвращение указателя в начало файла
   fstream.Seek(0, SeekOrigin.Begin);
```

Пример 5

```
    output = new byte[fstream.Length];
    fstream.Read(output, 0, output.Length);
    // декодирование байтов в строку
    textFromFile =
Encoding.Default.GetString(output);
    Console.WriteLine("Текст из файла: {0}",
textFromFile); // hello house
      }
      Console.Read();
  }
}
```

Пример 5

Пример 6

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Ling;
using System.Text;
using System.IO;
...
static void Main(string[] args) {
    byte[] byData = new byte[200];
    char[] charData = new Char [200];
    try  {
        FileStream aFile = new
   FileStream("../../Program.cs", FileMode.Open)
        aFile.Seek(113, SeekOrigin.Begin);
        aFile.Read(byData, 0, 200);
    }
```

Пример 6

```
 catch(IOException e) {
    Console.WriteLine("Сгенерировано
исключение ввода-вывода!");
    Console.WriteLine(e.ToString ());
    Console.ReadKey();
    return;
 }
 Decoder d = Encoding.UTF8.GetDecoder();
 d.GetChars(byData, 0, byData.Length, charData, 0);
 Console.WriteLine(charData);
 Console.ReadKey();
}
```

Пример 7

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System. IO;
...
static void Main(string[] args) {
  byte[] byData;
  char[] charData;
  try {
    FileStream aFile = new FileStream("Temp.txt",
  FileMode.Create);
    charData="Скоро Новый
  год!!!".ToCharArray();
    byData = new byte[charData.Length*2];
```

Пример 7

```
    e.GetBytes(charData, 0, charData.Length,
  byData, 0, true);
  // переместить файловый указатель в начало файла
    aFile.Seek(0, SeekOrigin.Begin);
    aFile.Write(byData, 0, byData.Length);
} catch (IOException ex) {
   Console.WriteLine("Сгенерировано исключение
  ввода-вывода!");
    Console.WriteLine (ex.ToString());
    Console.ReadKey();
    return;
  }
}
```

Символьный ввод-вывод в файл

Несмотря на то что файлы часто обрабатываются побайтово, для этой цели можно воспользоваться также символьными потоками.

Преимущество символьных потоков заключается в том, что они оперируют символами непосредственно в уникоде.

На вершине иерархии классов символьных потоков находятся абстрактные классы **TextReader (**организует ввод**)** и **TextWriter (**организует вывод**)**.

Класс TextReader

Метод	Описание
int **Peek**()	Получает следующий символ из потока ввода, но не удаляет его. Возвращает значение -1, если ни один из символов не доступен
int **Read**()	Возвращает целочисленное представление следующего доступного символа из вызывающего потока ввода. При обнаружении конца потока возвращает значение -1
int **Read**(char[]buffer, int index, int count)	Делает попытку ввести количество count символов в массив buffer, начиная с элемента buffer [index], и возвращает количество успешно введенных символов

Класс TextReader

Метод	Описание
int **ReadBlock**(char[]buffer, int index, int count)	Делает попытку ввести количество count символов в массив buffer, начиная с элемента buffer [index], и возвращает количество успешно введенных символов
string **ReadLine**()	Вводит следующую текстовую строку и возвращает ее в виде объекта типа string. При попытке прочитать признак конца файла возвращает пустое значение
string **ReadToEnd**()	Вводит все символы, оставшиеся в потоке, и возвращает их в виде объекта типа string
void **Close**()	Закрывает считывающий поток и освобождает его ресурсы

Класс TextWriter

Для записи в текстовый файл используется класс **TextWriter**. Свою функциональность он реализует через следующие методы:

- **Close**: закрывает записываемый файл и освобождает все ресурсы.
- **Flush**: записывает в файл оставшиеся в буфере данные и очищает буфер.
- **Write**: записывает в файл данные простейших типов, как int, double, char, string и т.д.
- **WriteLine**: также записывает данные, только после записи добавляет в файл символ окончания строки.

Символьный ввод-вывод в файл

Классы **TextReader** и **TextWriter** реализуются несколькими классами символьных потоков:

StreamReader Предназначен для ввода символов из байтового потока. Этот класс является оболочкой для байтового потока ввода

StreamWriter Предназначен для вывода символов в байтовый поток. Этот класс является оболочкой для байтового потока вывода

StringReader Предназначен для ввода символов из символьной строки

StringWriter Предназначен для вывода символов в символьную строку

Символьный ввод-вывод в файл

Для выполнения операций символьного ввода-вывода в файлы объект класса **FileStream** заключается в оболочку класса **StreamReader** или **StreamWriter**. В этих классах выполняется автоматическое преобразование байтового потока в символьный и наоборот.

Класс **StreamWriter** является производным от класса **TextWriter**, а класс **StreamReader** — производным от класса **TextReader**. Следовательно, в классах **StreamReader** и **StreamWriter** доступны методы и свойства, определенные в их базовых классах.

Применение класса StreamWriter

Существует много способов создания объекта **StreamWriter**.

Если объект **FileStream** уже имеется, можно использовать следующее для создания **StreamWriter** (**1 способ**):

```
FileStream aFile = new FileStream("Log.txt", FileMode.CreateNew);
StreamWriter sw = new StreamWriter(aFile);
```

Объект **StreamWriter** можно также создать непосредственно из файла (**2 способ**):

```
StreamWriter sw = new StreamWriter("Log.txt", true);
```

Пример 8 (1 способ)

```
using System;
using System.IO;
class KtoD {
  static void Main() {
    string str;
    FileStream fout;                                        // 1
   // открыть сначала поток файлового ввода-вывода
   try {
     fout = new FileStream("test.txt", FileMode.Create); // 2
   }  catch(IOException exc) {
       Console.WriteLine("Ошибка открытия файла:\n" +
   exc.Message);
        return;
    }
```

Пример 8 (1 способ)

```
// заключить поток файлового ввода-вывода в
// оболочку класса StreamWriter
 StreamWriter fstr_out = new StreamWriter(fout);   // 3
try {
   Console.WriteLine("Введите текст, а по окончании - 'стоп'.");
   do {
       Console.Write(": ");
       str = Console.ReadLine();
       if (str != "стоп") {
          str = str + "\r\n"; // добавить новую строку
          fstr_out.Write(str);
       }
   } while(str != "стоп");
}
```

Пример 8 (1 способ)

```
    catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка ввода-
вывода:\n" + exc.Message);
    } finally {
        fstr_out.Close();
      }
  }
}
```

Пример 9 (2 способ)

```
using System;
using System.IO;
class KtoD {
  static void Main() {
    string str;
    StreamWriter fstr_out = null;                    // 1
    try {
      // открыть файл, заключенный в оболочку
      //  класса StreamWriter
       fstr_out = new StreamWriter("test.txt");   // 2
       Console.WriteLine("Введите текст, а по
окончании - 'стоп'.");
```

Пример 9 (2 способ)

```
    do {
        Console.Write(": ");
        str = Console.ReadLine();
        if (str != "стоп") {
          str = str + "\r\n"; // добавить новую строку
          fstr_out.Write(str);
       }
    } while(str != "стоп");
  } catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода:\n" +
  exc.Message);
    } finally { if (fstr_out != null) fstr_out.Close();  }
   }
}
```

Применение класса StreamReader

Чтобы создать экземпляр класса **StreamReader**, можно сначала создать объект **FileInfo** и затем вызвать его метод **OpenText**() (**0 способ**):

```
FileInfo theSourceFile = new FileInfo (@"C:\test\test1.cs");
StreamReader stream = theSourceFile.OpenText();
```

Наиболее распространенный способ его создания — применение ранее созданного объекта **FileStream (1 способ)**:

```
FileStream aFile = new FileStream("Log.txt", FileMode.Open);
StreamReader sr = new StreamReader(aFile);
```

Подобно **StreamWriter**, объект класса **StreamReader** может быть создан непосредственно из строки, содержащей путь к определенному файлу (**2 способ**):

```
StreamReader sr = new StreamReader("Log.txt");
```

Пример 10

```
using System;
using System.IO;
class DtoS {
  static void Main() {
    StreamReader fstr_in;
    string s;
    try  {
   // открыть файл, заключенный в оболочку класса StreamReader
        fstr_in = new StreamReader("test.txt");
    } catch (IOException exc)  {
        Console.WriteLine("Ошибка открытия файла:\n" +
   exc.Message);
         return;
      }
```

Пример 10

```
try {
    while ((s = fstr_in.ReadLine()) != null) {
        Console.WriteLine(s);
    }
} catch (IOException exc) {
    Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода:\n" +
exc.Message);
} finally {
    fstr_in.Close();
    }
  }
}
```

```
while(!fstr_in.EndOfStream) {
    s = fstr_in.ReadLine();
    Console.WriteLine(s);
}
```

Способы считывания текста из файла

1. Построчный ввод можно организовать с помощью оператора **using**.

```
Console.WriteLine("*******считывается файл построчно + using********");
    string s;
using (StreamReader sr = new StreamReader("test.txt", System.Text.Encoding.Default))  {
      while ((s = fstr_in.ReadLine()) != null) {
            Console.WriteLine(s);
      }
}
```

Способы считывания текста из файла

2. Console.WriteLine("******считывается файл посимвольно********");

```
StreamReader fstr_in = new StreamReader(fin);
int nChar;
try {   nChar = fstr_in.Read();
        while(nChar != -1) {
            Console.Write(Convert.ToChar(nChar));
            nChar = fstr_in.Read();
        }
}  catch (IOException exc)  {
    Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода:\n" + exc.Message);
  }  finally  {
      fstr_in.Close();
  }
```

Способы считывания текста из файла

3. Символы можно считывать блоками.

```
Console.WriteLine("******считывается файл блоками********");
using (StreamReader fstr_in = new
    StreamReader("test.txt",
    System.Text.Encoding.Default)){
        char[] array = new char[4];
        // считывается 4 символа
        fstr_in.Read(array, 0, 4);
        Console.WriteLine(array);
}
```

Способы считывания текста из файла

4. Очень удобен при работе с **небольшими** файлами метод **ReadToEnd**(). Он читает весь файл целиком и возвращает его содержимое в виде строки.

```
Console.WriteLine("******считывается весь
   файл********");
using (StreamReader fstr_in = new
   StreamReader(fin)){
      Console.WriteLine(fstr_inr.ReadToEnd());
}
```

Хотя это может показаться простым и удобным, следует соблюдать осторожность, читая все данные в строковый объект и помещая их все в память. В зависимости от размера этих данных это может быть крайне нежелательно.

Способы считывания текста из файла

5. С применением функций преобразования типов

```
StreamReader f = new StreamReader(
   "d:\\C#\\input.txt" );
string s = f.ReadLine();
Console.WriteLine( "s = " + s );
char  c = (char)f.Read();
f.ReadLine();
Console.WriteLine( "c = " + c );
string buf;
buf = f.ReadLine();
int i = Convert.ToInt32( buf );
Console.WriteLine( i );
```

Способы считывания текста из файла

5. С применением функций преобразования типов

```
buf = f.ReadLine();
double x = Convert.ToDouble( buf );
Console.WriteLine( x );
buf = f.ReadLine();
double y = double.Parse( buf );
Console.WriteLine( y );
buf = f.ReadLine();
decimal z = decimal.Parse( buf );
Console.WriteLine( z );
f.Close();
```

Применение класса MemoryStream

Иногда оказывается полезно читать вводимые данные из массива или записывать выводимые данные в массив, а не вводить их непосредственно из устройства или выводить прямо на него. Для этой цели служит класс **MemoryStream**. Один из конструкторов класса: MemoryStream(byte[ ] buffer);

где **buffer** обозначает массив байтов, используемый в качестве источника или адресата в запросах ввода-вывода. Массив **buffer** должен быть достаточно большим для хранения направляемых в него данных.

Пример 11

```
using System;
using System.IO;
class MemStrDemo {
  static void Main() {
    byte[] storage = new byte[255];
    // создать запоминающий поток
    MemoryStream memstrm = new
    MemoryStream(storage);
    // заключить объект memstrm в оболочки классов
    // чтения и записи данных в потоки
    StreamWriter memwtr = new StreamWriter(memstrm);
    StreamReader memrdr = new StreamReader(memstrm);
```

Пример 11

```
try {
   // записать данные в память, используя объект memwtr
   for (int i=0; i < 10; i++)
     memwtr.WriteLine("byte [" + i +"]:"+ i);
     // поставить в конце точку
     memwtr.WriteLine(".");
     memwtr.Flush();
   Console.WriteLine("Чтение прямо из массива storage: ");
   // отобразить содержимое массива storage непосредственно
   foreach (char ch in storage) {
      if (ch == '.') break;
      Console.Write (ch);
   }
   Console.WriteLine("\nЧтение из потока с помощью
объекта memrdr: ");
```

Пример 11

```
      memstrm.Seek(0, SeekOrigin.Begin);
       string str = memrdr.ReadLine();
       while(str != null) {
          str = memrdr.ReadLine();
          if (str [0] == '.') break;
          Console. WriteLine (str);
       }
   } catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода\n" + exc.Message);
   } finally {
// освободить ресурсы считывающего и записывающего потоков
       memwtr.Close();    memrdr.Close();
    }
  }
}
```

Применение классов StringReader и StringWriter

Для выполнения операций ввода-вывода с запоминанием в некоторых приложениях в качестве базовой памяти иногда лучше использовать массив типа **string**, чем массив типа **byte**. Именно для таких случаев и предусмотрены классы **StringReader** и **StringWriter**. В частности, класс **StringReader** наследует от класса **TextReader**, а класс **StringWriter** — от класса **TextWriter**.

Пример 12

```
using System;
using System.IO;
class StrRdrWtrDemo {
  static void Main() {
      StringWriter strwtr = null;
      StringReader strrdr = null;
       try {
         // создать объект класса StringWriter
         strwtr = new StringWriter();
   // вывести данные в записывающий поток типа StringWriter
         for (int i=0; i < 10; i++)
            strwtr.WriteLine("Значение i равно: " + i);
    // создать объект класса StringReader
        strrdr = new StringReader(strwtr.ToString());
```

Пример 12

```
// ввести данные из считывающего потока типа StringReader
        string str = strrdr.ReadLine();
        while (str != null) {
            str = strrdr.ReadLine();
            Console.WriteLine(str);
        }
    } catch (IOException exc) {
        Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода\n" + exc.Message);
    } finally {
// освободить ресурсы считывающего и записывающего потоков
        if (strrdr != null) strrdr.Close();
        if (strwtr != null) strwtr.Close();
    }
  }
}
```

Переадресация стандартных потоков

Для всех программ, в которых используется пространство имен **System**, доступны встроенные потоки, открывающиеся с помощью свойств **Console.In** - связано с потоком ввода, **Console.Out** - связано с потоком вывода и **Console.Error** - связано со стандартным потоком сообщений об ошибках, которые по умолчанию также выводятся на консоль.

Но эти потоки могут быть переадресованы на любое другое совместимое устройство ввода-вывода. И чаще всего они переадресовываются в файл.

Переадресацию стандартных потоков можно осуществлять под управлением самой программы с помощью методов **SetIn**(), **SetOut**() и **SetError**(), являющихся членами класса **Console**.

Пример 13

```
using System;
using System.IO;
class Redirect {
  static void Main() {
    StreamWriter log_out = null;
    try {
      log_out = new StreamWriter("logfile.txt");
     // переадресовать стандартный вывод в файл logfile.txt
      Console.SetOut(log_out);
      Console.WriteLine("Это начало файла
   журнала регистрации.");
     for (int i=0; i<10; i++)  Console.WriteLine(i);
```

Пример 13

```
 Console.WriteLine("Это конец файла журнала
регистрации.");
  } catch(IOException exc) {
        Console.WriteLine("Ошибка ввода-
вывода\n" + exc.Message);
  } finally {
        if (log_out != null) log_out.Close();
   }
 }
}
```

Чтение и запись двоичных данных

В **C#** имеется также возможность читать и записывать другие типы данных. Например, можно создать файл, содержащий данные типа **int**, **double** или **short**. Для чтения и записи двоичных значений встроенных типов данных служат классы потоков **BinaryReader** и **BinaryWriter**.

Используя эти потоки, следует иметь в виду, что данные считываются и записываются во внутреннем двоичном формате, а не в удобочитаемой текстовой форме.

Класс BinaryWriter

Класс **BinaryWriter** служит оболочкой, в которую заключается байтовый поток, управляющий выводом двоичных данных. Наиболее часто употребляемый конструктор этого класса:

BinaryWriter(Stream output);

где **output** обозначает поток, в который выводятся записываемые данные. Для записи в выходной файл в качестве параметра **output** может быть указан объект, создаваемый средствами класса **FileStream**.

Наиболее часто используемые методы, определенные в классе **BinaryWriter:** **Write**(value), **Seek(), Close**() и **Flush**().

Класс BinaryReader

Класс **BinaryReader** служит оболочкой, в которую заключается байтовый поток, управляющий вводом двоичных данных. Наиболее часто употребляемый конструктор этого класса: BinaryReader(Stream input);

где **input** обозначает поток, из которого вводятся считываемые данные. Для чтения из входного файла в качестве параметра **input** может быть указан объект, создаваемый средствами класса **FileStream**.

Класс BinaryReader

Наиболее часто используемые методы, определенные в классе **BinaryReader:**

bool **ReadBoolean**(), byte **ReadByte()**, sbyte **ReadSByte**(), byte [ ] **ReadBytes(**int count**)**, char **ReadChar**(), char [ ] **ReadChars(**int count**)**, decimal **ReadDecimal**(), double **ReadDouble()**, float **ReadSingle**(), short **ReadIntl6**(), int **ReadInt32**(), long **ReadInt64**(), ushort **ReadUIntl6()**, uint **ReadUInt32**(), ulong **ReadUInt64**(), string **ReadString**()

int **Read**()

int **Read(**byte [] buffer, int offset, int count)

int **Read(**char[]buffer, int offset, int count)

Пример 14

```
using System;
using System.IO;
class RWData {
    static void Main() {
        BinaryWriter dataOut;
        BinaryReader dataIn;
        int i = 10;
        double d = 1023.56;
        bool b = true;
        string str = "Это тест";
```

Пример 14

```
// открыть файл для вывода
  try {
      dataOut = new BinaryWriter(new FileStream("testdata", FileMode.Create));
  } catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка открытия файла:\n" + exc.Message);
      return;
  }
```

Пример 14

```
try {  // записать данные в файл
    Console.WriteLine("Запись " + i) ;
    dataOut.Write(i) ;
    Console.WriteLine("Запись " + d);
    dataOut.Write(d);
    Console.WriteLine("Запись " + b);
    dataOut.Write(b);
    Console.WriteLine("Запись " + 12.2 * 7.4);
    dataOut.Write(12.2 * 7.4);
    Console.WriteLine("Запись " + str);
    dataOut.Write(str);
}
```

Пример 14

```
catch(IOException exc) {
    Console.WriteLine("Ошибка ввода-вывода:\n" + exc.Message);
} finally {
    dataOut.Close();
    Console.WriteLine();
}
```

Пример 14

```
// прочитать данные из файла
try {
    dataIn = new BinaryReader(new
FileStream("testdata", FileMode.Open));
}
catch(IOException exc) {
    Console.WriteLine("Ошибка открытия
файла:\n" + exc.Message) ,
    return;
}
```

Пример 14

```
try {
    i = dataIn.ReadInt32();
    Console.WriteLine("Чтение " + i);
    d = dataIn.ReadDouble();
    Console.WriteLine("Чтение " + d);
    b = dataIn.ReadBoolean();
    Console.WriteLine("Чтение " + b);
    d = dataIn.ReadDouble();
    Console.WriteLine("Чтение " + d);
    str = dataIn.ReadString();
    Console.WriteLine("Чтение " + str);
}
```

Пример 14

```
    catch(IOException exc) {
        Console.WriteLine("Ошибка
ввода-вывода:\n" + exc.Message);
    } finally {
        dataln.Close();
    }
  }
}
```

Пример 15

```
using System;
using System.IO;
class Inventory {
    static void Main() {
        BinaryWriter dataOut;
        BinaryReader dataIn;
        string item = "", st = ""; // наименование предмета
        int onhand, k = 0, ch; // имеющееся в наличии кол-во
        double cost; // цена
```

Пример 15

```
for ( ; ; ) {
 do {
   Console.Clear();    // очистка экрана
    Console.WriteLine( "1. Ввод данных о товаре");
    Console.WriteLine( "2. Поиск товара");
    Console.WriteLine( "3. Выход");
    Console.WriteLine( "Выберите пункт меню");
    ch = Convert.ToInt32(Console.ReadLine());
 while(ch != 1  &&   ch != 2  &&  ch != 3);
```

Пример 15

```
switch(ch) {
  case 1:
    try {
      dataOut = new BinaryWriter(new
FileStream("inventory.dat", FileMode.Create));
    } catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Не удается открыть
файл " + "товарных запасов для вывода");
      Console.WriteLine("Причина: " +
exc.Message);
      return;
    }
```

Пример 15

```
// записать данные о товарных запасах в файл
      try {
         Console.WriteLine("Введите данные о товарах, для выхода нажмите Enter ");
        for ( ; ; ) {
          Console.Write("наименование предмета  - ");
          item = Console.ReadLine();
          if (item == "") break;
          Console.Write("имеющееся в наличии количество  - ");
          st = Console.ReadLine();
          if (st == "") break;
```

Пример 15

```
        onhand  = Convert.ToInt32(st);
        Console.Write("цена  - ");
        st = Console.ReadLine();
        if (st == "") break;
        cost = Convert.ToDouble (st);
        dataOut.Write(item);
        dataOut.Write(onhand );
        dataOut.Write(cost);
        k++;
    }
}
```

Пример 15

```
catch(IOException exc) {
    Console.WriteLine("Ошибка записи в файл товарных запасов");
    Console.WriteLine("Причина: " + exc.Message);
} finally {
    dataOut.Close();
}
break;
```

Пример 15

```
case 2:
  if (k == 0) {
        Console.WriteLine("Вы не ввели данные !!!");
 }
 else {
    Console.WriteLine();
// открыть файл товарных запасов для чтения
   try {
   dataIn = new BinaryReader(new
FileStream("inventory.dat", FileMode.Open));
    }
```

Пример 15

```
catch(IOException exc) {
    Console.WriteLine("Не удается открыть
файл " + "товарных запасов для ввода");
    Console.WriteLine("Причина: " +
exc.Message);
    return;
}
// найти предмет, введенный пользователем
Console.Write("Введите наименование для
поиска: ");
string what = Console.ReadLine();
Console.WriteLine();
```

Пример 15

```
try {  // пока не достигнут конец файла
// считывать каждое значение из файла
while (dataIn.PeekChar() > -1){
// читать данные о предмете хранения
    item = dataIn.ReadString();
    onhand = dataIn.ReadInt32();
    cost = dataIn.ReadDouble();
// проверить, совпадает ли он с запрашиваемым предметом,
// если совпадает, то отобразить сведения о нем
    if (item.Equals(what,
StringComparison.OrdinalIgnoreCase)) {
```

Пример 15

```
        Console.WriteLine(item+": "+onhand+" штук в наличии. "+"Цена: {0:C} за штуку", cost);
        Console.WriteLine("Общая стоимость по наименованию <{0}>: {1}", item, cost * onhand);
        break;
      }
    }
  } catch(EndOfStreamException) {
    Console.WriteLine("Предмет не найден.");
  }
```

Пример 15

```
    catch(IOException exc) {
      Console.WriteLine("Ошибка чтения из файла товарных запасов");
      Console.WriteLine("Причина: " + exc.Message);
    } finally {
      dataIn.Close();
    }
  } // else
  Console.ReadKey(); // остановка экрана
  break;
```

Пример 15

```
      case 3:  Environment.Exit(0);
               break;
    } // end switch(ch)
  }  // end for ( ; ; )
 }
}
```

Буферизованный поток

Чтобы выполнить чтение и запись двоичного файла, можно создать два объекта класса **Stream**, один для чтения, а другой для записи.

```
Stream inputStream =
   File.0penRead(@"'C:\test\source\test1.cs");
Stream outputStream =
   File.0penWrite(@"'C:\test\source\test1.bak");
```

Чтение двоичного файла всегда выполняется через буфер. Буфер - это просто байтовый массив, содержащий данные, прочитанные методом **Read**().

Буферизованный поток

Метод **Read**() читает байты из внешней памяти, сохраняет их в буфере и возвращает количество считанных байт.

Он продолжает читать, пока не прочитает все данные:

```
const int SizeBuff = 1024;
byte[] buffer = new Byte[SizeBuff];
int bytesRead;
while ( (bytesRead = inputStream.Read(buffer, 0,
   SIZE_BUFF)) > 0 ) {
      outputStream.Write(buffer, 0, bytesRead);
}
```

Буферизованный поток

Буферизованный поток - это объект, позволяющий операционной системе создавать собственный внутренний буфер для обмена данными с внешней памятью и самостоятельно определять число байтов, считываемых или записываемых за один раз.

Программа по-прежнему будет заполнять буфер указанными порциями, но данные в этот буфер будут поступать из внутреннего системного буфера, а не из внешней памяти. В результате ввод/вывод будет происходить эффективнее и, следовательно, быстрее.

Буферизованный поток

Объект **BufferedStream** надстраивается над существующим объектом **Stream**, и, чтобы им воспользоваться, программист должен сначала создать обычный класс потока, как и раньше:

Stream inputStream = File.0penRead(@"C:\test\source\folder3.cs");

Stream outputStream = File.0penWrite(@"C:\test\source\folder3.bak");

После этого надо передать объект класса **Stream** конструктору буферизованного потока:

BufferedStream bufferedInput = **new** BufferedStream(inputStream);

BufferedStream bufferedOutput = **new** BufferedStream(outputStream);

Буферизованный поток

Затем с объектом класса **BufferedStream** можно обращаться как с обычным потоком, вызывая методы **Read**() и **Write**(), операционная система сама будет выполнять буферизацию:

```
while ( (bytesRead = bufferedInput.Read(buffer, 0,
    SIZE.BUFF)) > 0 ) {
        bufferedOutput.Write(buffer, 0, bytesRead);
}
```

Единственной особенностью применения буферизованных потоков является необходимость принудительно освобождать буфер, чтобы гарантировать, что все данные выведены в файл:

bufferedOutput.**Flush**();

Пример 16

```
namespace Programming_CSharp {
using System;
using System.IO;
class Tester  {
    const int SizeBuff = 1024;
    public static void Main() {
     // создать объект класса и выполнить его
        Tester t = new Tester();
        t.Run();
    }
```

Пример 16

```
// запустить с именем каталога
 private void Run() { // создать двоичные потоки
    Stream inputStream =
 File.0penRead(@"C:\test\source\folder3.cs'");
    Stream outputStream =
 File.0penWrite(@"C:\test\source\folder3.bak");
// надстроить буферизованные потоки над
 двоичными
    BufferedStream bufferedInput = new
 BufferedStream(inputStream);
    BufferedStream bufferedOutput = new
 BufferedStream(outputStream);
```

Пример 16

```
    byte[] buffer = new Byte[SizeBuff];
    int bytesRead;
    while ( (bytesRead =
bufferedInput.Read(buffer,0,SizeBuff)) > 0 ) {
        bufferedOutput.Write(buffer,0,bytesRead);
    }
     bufferedOutput.Flush();
     bufferedInput.Close();
     bufferedOutput.Close();
   }
  }
}
```

Контрольные вопросы

1. Какие пространства имен нужны приложению для работы с файлами?
2. Когда для записи файла следует использовать объект FileStream вместо объекта StreamWriter?
3. Какие методы класса StreamWriter позволяют читать данные из файлов, и что делает каждый их них?
4. Какой класс желательно использовать для сжатия потока с применением алгоритма Deflate?