

Обработка исключительных ситуаций

Виды ошибок

1. **Синтаксические ошибки.** Это самые простые ошибки, так как если в вашей программе есть такая ошибка, то программа просто не будет создана, а компилятор выдаст сообщение об ошибке с указанием строки в исходном коде, где была найдена ошибка.
2. **Семантические ошибки.** Эти ошибки не подвластны компилятору. Такие ошибки обычно очень трудно найти и поэтому их называют труднонаходимыми.
3. **Ошибки времени выполнения.** Это ошибки, которые могут произойти во время выполнения программы. Например, если пользователь введёт ноль в качестве делителя - тогда произойдёт ошибка, так как на ноль делить нельзя.

Пример

В этом примере задачей функции является возвращение среднего для двух переданных чисел.

Ошибка кроется в неучёте приоритета операторов (деление в выражении вычисляется до операции сложения) и отсутствии по этой причине скобок.

```
int average(int a, int b)
{
    return a + b / 2;}

```

правильная запись $(a + b) / 2$

Общее понятие исключительной ситуации

Во время выполнения программы могут возникать ситуации, когда состояние внешних данных, устройств ввода-вывода или компьютерной системы в целом делает дальнейшие вычисления в соответствии с базовым алгоритмом невозможными или бессмысленными.

- **Целочисленное деление на ноль.**

- **Ошибка при попытке считать данные с внешнего устройства.** Если данные не удаётся получить, любые дальнейшие запланированные операции с ними бессмысленны.

- **Исчерпание доступной памяти.** Если в какой-то момент система оказывается не в состоянии выделить достаточный для прикладной программы объём оперативной памяти, программа не сможет работать нормально.

- **Появление сигнала аварийного отключения электропитания системы.** Прикладную задачу, по всей видимости, решить не удастся, в лучшем случае прикладная программа может позаботиться о сохранении данных.

- **Появление на входе коммуникационного канала данных, требующих немедленного считывания.** Чем бы ни занималась в этот момент программа, она должна будет прервать текущую работу, чтобы не

Общее понятие исключительной ситуации

Обработка исключений – это описание реакции программы на подобные события (исключения) во время выполнения программы. Реакцией программы может быть корректное завершение работы программы, вывод информации об ошибке и запрос повторения действия (при вводе данных).

Примерами исключений может быть:

- деление на ноль;
- конвертация некорректных данных из одного типа в другой;
- попытка открыть файл, которого не существует;
- доступ к элементу вне рамок массива;
- исчерпывание памяти программы;
- другое.

Механизм обработки исключений

Для реализации механизма обработки исключений в язык Си++ введены следующие три ключевых (служебных) слова: **try** (контролировать), **catch** (ловить), **throw** (генерировать, породить).

- Блоки **try** инкапсулируют код, формирующий часть нормальных действий программы, которые потенциально могут столкнуться с серьезными ошибочными ситуациями.
- Блоки **catch** инкапсулируют код, который обрабатывает ошибочные ситуации, происходящие в коде блока **try**. Это также удобное место для протоколирования ошибок.

```
try
{
    //блок кода, в котором возможно исключение
}
catch ([тип исключения] [имя])
{
    //блок кода – обработка исключения
}
```

Try и catch

Основу обработки исключительных ситуаций в C# составляет пара ключевых слов `try` и `catch`. Эти ключевые слова действуют совместно и не могут быть использованы порознь.

```
try {  
    // Блок кода, проверяемый на наличие ошибок.  
}  
catch (ExceptionType1 exOb) {  
    // Обработчик исключения типа ExceptionType1.  
}  
catch (ExceptionType2 exOb) {  
    // Обработчик исключения типа ExceptionType2.  
}  
...
```

Пояснения

Выполняется код в блоке `try`, и, если в нем происходит исключение типа, соответствующего типу, указанному в `catch`, то управление передается блоку `catch`. При этом, весь оставшийся код от момента выбрасывания исключения до конца блока `try` не будет выполнен. После выполнения блока `catch`, оператор `try-catch` завершает работу.

Указывать имя исключения не обязательно. Исключение представляет собою объект, и к нему мы имеем доступ через это имя. С этого объекта мы можем получить, например, стандартное сообщение об ошибке (`Message`). В этом объекте хранится детальная информации об исключении.

Если тип выброшенного исключения не будет соответствовать типу, указанному в `catch` – исключение не обрабатывается, и программа завершит работу аварийно.

Несколько блоков catch

```
try
{
    //блок1
}
catch (FormatException)
{
    //блок-обработка исключения 1
}
catch (FileNotFoundException)
{
    //блок-обработка исключения 2
}
```

В зависимости от того или другого типа исключения в блоке try, выполнение будет передано соответствующему блоку catch.

Типы исключений

Exception – базовый тип всех исключений. Блок catch, в котором указан тип Exception будет «ловить» все исключения.

FormatException – некорректный формат операнда или аргумента (при передаче в метод).

NullReferenceException - В экземпляре объекта не задана ссылка на объект, объект не создан

IndexOutOfRangeException – индекс вне рамок коллекции

FileNotFoundException – файл не найден.

DivideByZeroException – деление на ноль

Пример 1 – деление на 0

```
namespace ConsoleApplication1
{
    class Program
    {
        static int MyDel(int x, int y)
        {
            return x / y;
        }

        static void Main()
        {
            try
            {
                Console.Write("Введите x: ");
                int x = int.Parse(Console.ReadLine());
                Console.Write("Введите y: ");
                int y = int.Parse(Console.ReadLine());
                int result = MyDel(x, y);
                Console.WriteLine("Результат: " + result);
            }
        }
    }
}
```

Пример 1 – деление на 0

```
// Обрабатываем исключение возникающее при делении на ноль  
catch (DivideByZeroException)
```

```
{  
    Console.WriteLine("Деление на 0 detected!!!\n");  
    Main();  
}
```

```
// Обрабатываем исключение при некорректном вводе числа в
```

консоль

```
catch (FormatException)
```

```
{  
    Console.WriteLine("Это НЕ число!!!\n");  
    Main();  
}
```

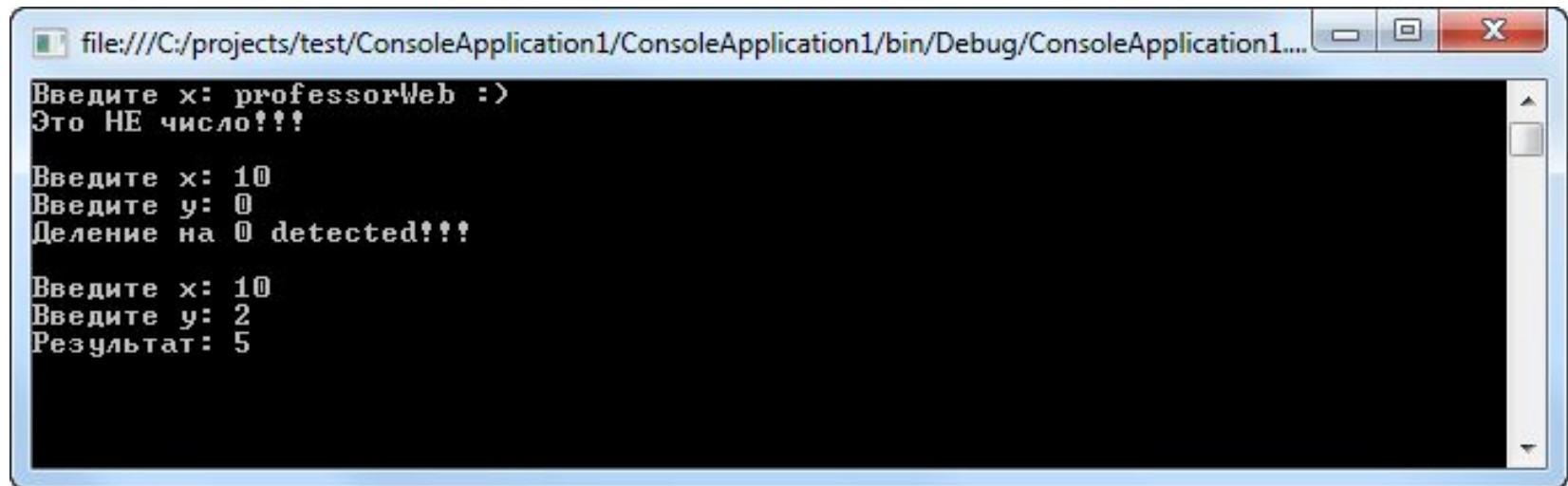
```
Console.ReadLine();
```

```
}
```

```
}
```

```
}
```

Пример 1 -деление на 0



The screenshot shows a Windows console window with a title bar containing the file path: `file:///C:/projects/test/ConsoleApplication1/ConsoleApplication1/bin/Debug/ConsoleApplication1....`. The console text is as follows:

```
Введите x: professorWeb :>  
Это НЕ число!!!  
  
Введите x: 10  
Введите y: 0  
Деление на 0 detected!!!  
  
Введите x: 10  
Введите y: 2  
Результат: 5
```

Пример 2 –длина строки

Но язык C# также позволяет генерировать исключения вручную с помощью оператора `throw`. То есть с помощью этого оператора мы сами можем создать исключение и вызвать его в процессе выполнения.

В программе происходит ввод строки, и мы хотим, чтобы, если длина строки будет больше 6 символов, возникало исключение:

Пример 2 длина строки

```
static void Main(string[] args)
{
    try
    {
        Console.Write("Введите строку: ");
        string message = Console.ReadLine();
        if (message.Length > 6)
        {
            throw new Exception("Длина строки больше 6 символов");
        }
    }
    catch (Exception e)
    {
        Console.WriteLine($"Ошибка: {e.Message}");
    }
    Console.Read();
}
```

Пример 3 формат ввода

```
static void Main(string[] args)
{
    string result = "";
    Console.WriteLine("Введите число:");
    try
    {
        int a = Convert.ToInt32(Console.ReadLine()); //вводим данные, и
        конвертируем в целое число
        result = "Вы ввели число " + a;
    }
    catch (FormatException)
    {
        result = "Ошибка. Вы ввели не число";
    }
    Console.WriteLine(result);
    Console.ReadLine();
}
```


Блок finally

Оператор try-catch также может содержать блок finally. Особенность блока finally в том, **что код внутри этого блока выполнится в любом случае**, в независимости от того, было ли исключение или нет.

```
try
{
    //блок1
}
catch (Exception)
{
    //обработка исключения
}
finally
{
    //блок кода, который выполнится обязательно
}
```

Блок finally

Выполнение кода программы в блоке finally происходит в последнюю очередь. Сначала try затем finally или catch-finally (если было исключение).

Обычно, он используется для освобождения ресурсов. Классическим примером использования блока finally является закрытие файла.

Finally **гарантирует** выполнение кода, несмотря ни на что. Даже если в блоках try или catch будет происходить выход из метода с помощью оператора return – finally выполнится.

Пример 4 – открытие файла

```
static void ReadFile()  
{  
    StreamReader reader = null;  
    try  
    {  
        reader = File.OpenText ("file.txt");  
        if (reader.EndOfStream) return;  
        Console.WriteLine (reader.ReadToEnd());  
    }  
    finally  
    {  
        if (reader != null) reader.Dispose();  
    }  
}
```