Мета данни

Мета данни – система, която свързва системата на типовете и изпълнителната машина.

Причини за описване на типовете чрез мета данни в CLR компилаторите:

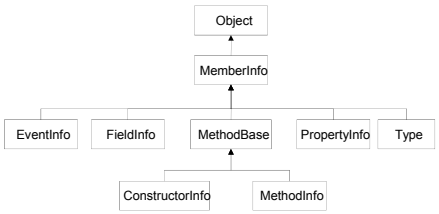
1. **Позволяват типове, дефинирани в един език, да се използват в друг език – взаимна работа в CLR.**
2. **Изпълнителната система използва мета данните, за да управлява обектите – разполагане на обектите в паметта, управление на паметта и сигурност.**

Съществуват типове и методи за четене и запис на мета данни – постига се по-висока степен на абстракция.

Отражение (Reflection)

Отражение – фундаментален механизъм в CLR за преглеждане на мета данните на типовете по време на изпълнение.

Йерархия на класовете за отражение




```
using System;
using System.Reflection;
namespace TestReflection
{  public class TestReflection
   {  static void Main(string[] args)
      {  Type t = typeof(Object);
         Console.WriteLine(t.Name);
         MemberInfo[] members = t.GetMembers();
         foreach (MemberInfo m in members)
            Console.WriteLine("\t" + m);
      }
   }
}
```

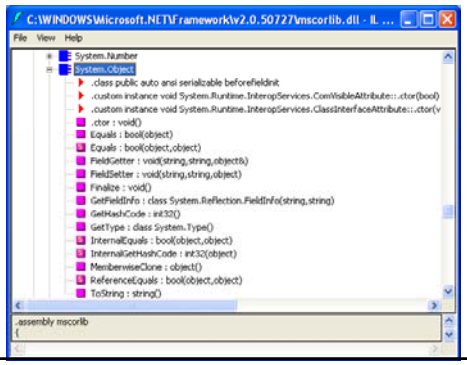
Връща името на типа.

Връща масив от тип MemberInfo, представящ членовете на типа.

Резултати:

```
Object
      System.Type GetType()
      System.String ToString()
      Boolean Equals(System.Object)
      Boolean Equals(System.Object, System.Object)
      Boolean ReferenceEquals(System.Object, System.Object)
      Int32 GetHashCode()
      Void .ctor()
```

Четене и изобразяване на мета данни – ILDASM (Intermediate Language Disassembler)



Атрибути

Атрибути – механизъм за добавяне на декларативна информация към програмен елемент, която се извлича по време на изпълнение.

1. Дефиниране на атрибути

а) производен клас на базовия клас System.Attribute**;**

б) суфикс на атрибутния клас Attribute**;**

в) суфиксът се изпуска при използването.

```
public class име_на_атрибут : System.Attribute
{
}
```

2. Параметри на атрибути

а) позиционни параметри – всеки public **конструктор дефинира последователност от позиционни параметри;**

б) наименовани параметри – всяко нестатично public **поле и свойство за запис/четене.**

3. Добавяне на атрибут – инстанция на атрибутния клас се добавя към тип или член и присъства в мета данните за типа

```
[име_на_атрибут(списък от позиционни параметри,
                име_на_наименован_параметър = стойност, ...)]
```

3. Видове атрибути

а) глобални атрибути (за асембли или модул);

б) декларация на типове;

в) декларация на членове на класове;

г) декларация на членове на интерфейси;

д) декларация на членове на структури;

е) декларация на членове на изброими типове;

ж) декларация на достъп до свойства;

з) декларация на достъп до събития;

и) списъци от формални параметри.

Атрибут STAThreadAttribute **(STA – Single Threaded Apartment) – модел за приложение с една нишка.**

```
class Class1
{
    [STAThread]
    static void Main(string[] args)
    {
    }
}
```

Атрибут AttributeUsageAttribute **– определя използването на друг атрибутен клас.**

```
[AttributeUsage(AttributeTargets validOn, AllowMultiple = true/false,
                Inherited = true/false)]
```

validOn – **валиден програмен елемент**

AttributeTargets.Module | Class | Struct | Enum | Constructor | Method | Property | Field | Event | Interface | Parameter | Delegate | ReturnValue | GenericParameter | All

Пример:

Потребителски атрибут DeveloperAttribute

- **запазва името на разработчика като позиционен параметър;**
- **прилага се за клас или структура;**
- **допуска прилагане на много инстанции на атрибута.**

Потребителски атрибут IsTestedAttribute

- **запазва датата на тестване на тип или член като незадължителен (наименован) параметър;**
- **прилага се за всички типове и членове;**
- **допуска прилагане на много инстанции на атрибута.**

Потребителски атрибут ValidLengthAttribute

- **запазва минималната и максималната дължина на поле като позиционни параметри и съобщение като незадължителен (наименован) параметър;**
- **прилага се за поле или свойство.**

```
using System;
namespace CustomAttributes
{
   [AttributeUsage(AttributeTargets.Class | AttributeTargets.Struct,
                   AllowMultiple = true)]
   public class DeveloperAttribute : Attribute        // Разработчик
   {
      private string name;                            // име
      public DeveloperAttribute(string name)
      {
         this.name = name;
      }
      public string Developer
      {
         get {   return name;   }
      }
      public override string ToString()
      {
         return "Разработчик : " + Developer;
      }
   }
}
```

```
using System;
namespace CustomAttributes
{
   [AttributeUsage(AttributeTargets.All, AllowMultiple = true)]
   public class IsTestedAttribute : Attribute          // Тестван
   {
      private string date;                             // дата
      public string Date
      {
         get {   return date;   }
         set {   date = value; }
      }
      public IsTestedAttribute()
      {   date = null;   }
      public override string ToString()
      {   string value = "Тестван!";
         if (date != null)
            value += " Дата: " + date;
         return value;
      }
   }
}
```

```
using System;
namespace CustomAttributes
{  [AttributeUsage(AttributeTargets.Property | AttributeTargets.Field)]
   public class ValidLengthAttribute : Attribute
   {  private int min;                    // минимална дължина
      private int max;                    // максимална дължина
      private string message;             // съобщение
      public ValidLengthAttribute(int min, int max)
      {  this.min = min;
         this.max = max;
      }
      public string Message
      {  get { return (message); }
         set { message = value; }
      }
      public bool IsValid(string theValue)
      {  int length = theValue.Length;
         if (length >= min && length <= max) return true;
         return false;
      }
   }
}
```

```
using System;
using System.Reflection;

namespace TestAttributes
{
   [CustomAttributes.Developer("Александър Русев")]
   [CustomAttributes.Developer("Владислав Здравков")]
   [CustomAttributes.IsTested]
   public class TestAttributes
   {
    [CustomAttributes.ValidLength(4, 30,
    Message = "Заглавието трябва да има дължина между 4 и 30 символа")]
      public string title;                    // заглавие

      [CustomAttributes.IsTested(Date = "01.02.2012")]
      [CustomAttributes.IsTested(Date = "05.02.2012")]
      public void MethodA() { }

      [CustomAttributes.IsTested(Date = "19.02.2012")]
      public void MethodB() { }

      public void MethodC() { }
```

Съкратеното име на атрибут се използва само за присъединяване на атрибут

```
   static void Main(string[] args)
   {
      // Изобразява атрибутите за класа TestAttributes
      Type t = typeof(TestAttributes);
      object[] attributes = t.GetCustomAttributes(true);
      Console.WriteLine("Атрибути за: " + t.Name);
      foreach (object o in attributes)
      {
         Console.WriteLine("\t" + o);
      }
      Console.WriteLine();
```

Връща масив от тип Object с всички атрибути за дадения тип – true показва да се търси в наследниците

Резултати:

```
Атрибути за: TestAttributes
        Тестван!
        Разработчик: Александър Русев
        Разработчик: Владислав Здравков
```

```
      // Изобразява атрибутите за методите на класа TestAttributes
      MemberInfo[] members = t.GetMethods();
      Console.WriteLine("Атрибути за методите на класа: " + t.Name);
      foreach (MethodInfo method in members)
      {
         bool flag = false;
         foreach (Attribute attr in method.GetCustomAttributes(true))
         {
            Console.WriteLine("\t{0}: {1}", method.Name, attr);
            if (attr is CustomAttributes.IsTestedAttribute)
               flag = true;
         }
         if (!flag)
            Console.WriteLine("\t{0}: Не е тестван!", method.Name);
      }
      Console.WriteLine();
```

Връща масив от тип MemberInfo за публичните методи на типа

Връща масив от тип Attribute за метод

```
      // Изобразява атрибутите за полетата на класа TestAttributes
      TestAttributes test = new TestAttributes();
      test.title = "Тестване на потребителски атрибути";
      FieldInfo[] fields = t.GetFields();
      Console.WriteLine("Атрибути за полетата на класа: " + t.Name);
      foreach (FieldInfo field in fields)
         foreach (Attribute attr in field.GetCustomAttributes(true))
         {  Console.WriteLine("\t{0}: {1}", field.Name, attr);
            CustomAttributes.ValidLengthAttribute vla =
                              attr as CustomAttributes.ValidLengthAttribute;
            if (null != vla)
            {  string theValue = (string)field.GetValue(test);
               Console.WriteLine(vla.IsValid(theValue) ?
                        "\tКоректна дължина!" : "\tНекоректна дължина!");
            }
         }
      Console.WriteLine();
   }
}
```

Връща масив от тип FieldInfo за публичните полета на типа

Връща стойността на поле

Резултати:

```
Атрибути за: TestAttributes
        Тестван!
        Разработчик: Александър Русев
        Разработчик: Vladislav Zdravkov

Attributes for methods of the class: TestAttributes
        MethodA: Тестван! Дата: 05.02.2012
        MethodA: Тестван! Дата: 01.02.2012
        MethodB: Тестван! Дата: 19.02.2012
        MethodC: Не е тестван!
        GetType: Не е тестван!
        ToString: Не е тестван!
        Equals: Не е тестван!
        GetHashCode: Не е тестван!

Атрибути за полетата на класа: TestAttributes
        title: CustomAttributes.ValidLengthAttribute
        Коректна дължина!
```

4. Правила:

а) първо се определят позиционните параметри, а след това наименованите в произволен ред;

б) позиционен параметър не може да се именува;

в) наименованите параметри са полета с public достъп или свойства с нестатичен set метод;

г) параметрите на атрибутите могат да бъдат:

- **bool, byte, char, double, float, int, long, short, string;**
- **System.Type;**
- **object;**
- **enum и тип, в който е вграден, с public достъп;**
- **едномерен масив от горните типове.**

д) конструкторът на атрибут не може да има клас като параметър (атрибутите се присъединяват по време на проектирането – все още не са създадени обекти на класове).

5. Предефинирани атрибути

.NET атрибут	Отнася се за	Описание
AttributeUsage	клас	Определя правилното използване на друг атрибутен клас.
CLSCompliant	всички	Показва съвместимост на програмния елемент със CLS (Common Language Specification).
Conditional	метод	Компилаторът ще компилира метод, за който е дефиниран дадения низ.
DllImport	метод	Определя местоположението на DLL, съдържащ реализацията на външен метод.
MTAThread	Метод (Main)	Подразбира се многонишков модел за приложението.
NonSerialized	поле	Полетата не ще бъдат сериализирани.
Obsolete	всички без асембли, модул, параметър и return	Остарял елемент, който ще бъде премахнат в бъдещите версии на продукта.
ParamArray	параметър	Единствен параметър може да се разглежда като params.

.NET атрибут	Отнася се за	Описание
Serializable	клас, структура, изброим тип, делегат	Всички public и private полета могат да се сериализират.
STAThread	Метод (Main)	Подразбира се еднонишков модел за приложението.
StructLayout	клас, структура	Определя Auto, Explicit или Sequential данни.
ThreadStatic	поле (static)	Реализира локално нишково съхранение (TLS) – всяка нишка има свое собствено копие на статично поле, което не се споделя от нишките.

Пример: Атрибут ObsoleteAttribute – ако вторият параметър е true, компилаторът ще изведе съобщение за грешка при извикване на метода; ако е false – кодът се компилира без предупреждения и грешки; първият параметър е част от диагностиката на компютъра при генериране на грешка.

```
[Obsolete("Използвайте NewMethod вместо OldMethod", true)]
public static void OldMethod()
{
   Console.WriteLine("Old");
}
public static void NewMethod()
{
   Console.WriteLine("New");
}
...
TestAttributes.OldMethod();
```

Грешка: 'TestAttributes.TestAttributes.OldMethod()' is obsolete: 'Използвайте NewMethod вместо OldMethod'

Пример: Атрибут DllImportAttribute – определя, че достъпът до ASCII версията на външния метод MessageBoxA се намира в user32.dll.

```
using System.Runtime.InteropServices;
...
[DllImport("user32.dll")]
public static extern int MessageBoxA(int p, string m, string h, int t);
...
MessageBoxA(0, "Добре, дошли!", "Пример с DllImport", 0);
```