

Рефлексия

№ урока: 6 Курс: C# Professional

Средства обучения: Компьютер с установленной Visual Studio

Обзор, цель и назначение урока

Понимание принципов рефлексии и использование в своей работе классов `Type` и `Assembly` позволяют программисту получать доступ к информации, относящейся к определению любого типа данных, а также выгружать или загружать информацию из внешней сборки в свою программу.

Изучив материал данного занятия, учащийся сможет:

- Использовать объект `Type`
- Используя позднее связывание, получать информацию о типе переданного объекта
- Динамически загружать сборки
- Генерировать код во время выполнения программы
- Определять члены, извлекаемые из `Type` с помощью перечисления `BindingFlags`

Содержание урока

1. Общее понятие рефлексии и отражения
2. Метаданные, манифест сборки, объект `Type`
3. Позднее связывание. Класс `Assembly`
4. Динамическая генерация кода. Класс `Activator`
5. Генерация кода во время выполнения программы

Резюме

- Рефлексией (reflection) называется процесс обнаружения типов во время выполнения.
- Рефлексия позволяет: перечислять члены типа, создавать новые экземпляры объекта, запускать на выполнение члены объекта, извлекать информацию о типе, извлекать информацию о сборке, исследовать пользовательские атрибуты, примененные к типу, создавать и компилировать новые сборки.
- Метаданные описывают все классы и члены классов, определённые в сборке, а также классы и члены классов, которые текущая сборка вызывает из другой сборки.
- Манифест сборки – коллекция данных, с описанием того, как элементы любой сборки (статической или динамической) связаны друг с другом. Манифест сборки содержит все метаданные, необходимые для задания требований сборки к версиям и удостоверения безопасности, а также все метаданные, необходимые для определения области действия сборки и разрешения ссылок на ресурсы и классы. Манифест сборки может храниться в PE-файле (EXE или DLL) с кодом MSIL или же в отдельном PE-файле, содержащем только данные манифеста.
- Модули – это контейнеры типов, расположенные внутри сборки. Модуль может быть контейнером в простой, или многофайловой сборке. Несколько модулей в одной сборке применяются в редких случаях, когда нужно добавить код на разных языках в одну сборку или обеспечить поддержку выборочной загрузки модулей.
- Пространство имен `System.Reflection` содержит типы, предназначенные для извлечения сведений о сборках, модулях, членах, параметрах и других объектах в управляемом коде путем обработки их метаданных. Эти типы также можно использовать для работы с экземплярами загруженных типов, например, для подключения событий или вызова методов.
- Класс `Type` является корневым классом для функциональных возможностей пространства имен `System.Reflection` и основным способом доступа к метаданным. При помощи членов класса `Type` можно получить сведения об объявленных в типе элементах: конструкторах, методах, полях, свойствах и событиях класса, а также о модуле и сборке, в которых развернут данный класс.

- Две ссылки на объект [Type](#) указывают на один и тот же объект тогда и только тогда, когда они представляют один и тот же тип.
- Экземпляр класса [Type](#) можно получить несколькими способами. Единственное, что нельзя делать – так это напрямую создавать объект [Type](#) с помощью ключевого слова [new](#), потому что класс [Type](#) является абстрактным.
- Класс [Assembly](#) используется для загрузки сборок, изучения метаданных и компонентов сборок, выявления содержащихся в сборках типов и создания экземпляров этих типов.
- Класс [Module](#) можно использовать для извлечения или поиска типов в заданном модуле. Для сборок, изначально написанных на языке с поддержкой модулей, данный класс также поддерживает методы [GetField](#), [GetFields](#), [GetMethod](#) и [GetMethods](#). К модулям данного типа поля и методы можно подключать непосредственно.
- Для загрузки сборок рекомендуется использовать метод [Load](#), который идентифицирует загружаемые сборки по отображаемому имени. Методы [LoadFile](#) и [LoadFrom](#) предоставляются для редко используемых скриптов, в которых сборка должна определяться по пути.
- Чтобы получить объект [Assembly](#) для выполняемой в текущий момент сборки, следует воспользоваться методом [GetExecutingAssembly](#).
- Метод [GetName](#) возвращает объект [AssemblyName](#), который обеспечивает доступ к отображаемому имени сборки.
- Метод [GetCustomAttributes](#) используется для вывода атрибутов, примененных для сборки.
- Метод [GetFiles](#) обеспечивает доступ к файлам в манифесте сборки.
- Метод [GetManifestResourceNames](#) предоставляет имена всех ресурсов в манифесте сборки.
- Метод [GetTypes](#) выводит все типы, содержащиеся в сборке. Метод [GetExportedTypes](#) выводит типы, которые видимы вызывающим объектам, находящимся вне сборки.
- Метод [GetType](#) может использоваться для поиска конкретного типа в сборке.
- Метод [CreateInstance](#) может использоваться для поиска и создания экземпляров ряда типов в сборке.
- Перечисление [BindingFlags](#) управляет извлечением членов типа с помощью методов [GetMembers](#) и других методов, специфичных для членов типа. Перечисление [BindingFlags](#) поддерживает флаги, то есть, принимает несколько значений.
- Поздним связыванием (late binding) называется технология, которая позволяет создавать экземпляр определенного типа и вызывать его члены во время выполнения без кодирования факта его существования жестким образом на этапе компиляции. При создании приложения, в котором предусмотрено позднее связывание с типом из какой-то внешней сборки, добавлять ссылку на эту сборку нет никакой причины, и потому в манифесте вызывающего кода она непосредственно не указывается.
- Класс [System.Activator](#) (определенный в сборке [mscorlib.dll](#)) играет ключевую роль в процессе позднего связывания в .NET. Его метод [CreateInstance](#), позволяющий создавать экземпляр подлежащего позднему связыванию типа. Этот метод имеет несколько перегруженных версий и потому обеспечивает довольно высокую гибкость. В самой простой версии [CreateInstance](#) принимает действительный объект [Type](#), описывающий сущность, которая должна размещаться в памяти на лету.
- Динамическая генерация кода предназначена для динамической загрузки и исполнения сборки без предварительного обращения к ней.
- Динамический код создается, только если загружается код, на который приложение раньше не ссылалось.
- Для обеспечения динамической генерации кода, необходимо получить информацию о типах и запросить объект [ConstructorInfo](#) для конструирования нового типа. После получения [ConstructorInfo](#) для создания требуемого объекта достаточно вызвать конструктор.
- Класс [PropertyInfo](#) поддерживает получение и установку отдельных свойств. В данном случае метод [GetValue](#) класса [PropertyInfo](#) вызывается для получения значения свойства [Count](#).
- Класс [MemberInfo](#) предназначен для исполнения произвольного кода над заданным экземпляром типа также для исполнения статического кода, связанного с определенным типом.

- Генерация кода во время выполнения – техника, которая позволяет определить информацию о сборках и типах, или даже создать собственную сборку (хранящуюся в памяти, на диске) непосредственно в момент выполнения.

Закрепление материала

- Что такое рефлексия?
- Что такое метаданные и манифест сборки?
- Что такое метаданные типа?
- Что такое модуль?
- Какие ограничения действуют на многофайловые сборки?
- Какими способами можно получать объекты `Type`?
- Какое назначение перечисления `BindingFlags` и как его использовать?
- Как динамически создать сборку? Какие шаги являются обязательными?
- В чем отличие загрузки сборки только для получения информации от обычной загрузки для выполнения?

Дополнительное задание

Создайте программу-рефлектор, которая позволит получить информацию о сборке и входящих в ее состав типах. Для основы можно использовать программу-рефлектор из урока.

Самостоятельная деятельность учащегося

Задание 1

Выучите основные конструкции и понятия, рассмотренные на уроке.

Задание 2

Создайте свою пользовательскую сборку по примеру сборки `CarLibrary` из урока, сборка будет использоваться для работы с конвертером температуры.

Задание 3

Создайте программу, в которой предоставьте пользователю доступ к сборке из Задания 2. Реализуйте использование метода конвертации значения температуры из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта. Выполняя задание используйте только рефлексия.

Задание 4

Зайдите на сайт MSDN.

Используя поисковые механизмы MSDN, найдите самостоятельно описание темы по каждому примеру, который был рассмотрен на уроке, так, как это представлено ниже, в разделе «Рекомендуемые ресурсы», описания данного урока. Сохраните ссылки и дайте им короткое описание.

Рекомендуемые ресурсы

MSDN: класс `Type`

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.type.aspx>

MSDN: класс `Assembly`

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.reflection.assembly.aspx>

MSDN: пространство имен `System.Reflection`

<http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.reflection.aspx>

MSDN: класс `Activator`

[http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.activator\(VS.95\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/system.activator(VS.95).aspx)