

Литература

- Документация Microsoft
- Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core. - Изд. Вильямс, 2018.
- Эндрю Троелсен, Филипп Джепикс. Язык программирования C# 6.0 и платформа .NET 4.6 - Изд. Вильямс, 2017 (или более раннее издание).
- Герберт Шилдт. C# 4.0. Полное руководство. - Изд. Вильямс, 2015.
- Джеффри Рихтер. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft.NET Framework 4.5 на языке C#. – Изд. Питер, 2017.

<http://wiki.cmc.msu.ru/Practicum/WebHome> Информация об учётной записи в системе практикума (логин)

<http://wiki.cmc.msu.ru/Main/MSDNAA> ПО Microsoft (доступное по программе ImaginePremium - быв. DreamSpark Premium)

Платформа Microsoft® .NET

Версии: 1.0 (февраль 2002) 2.0 (ноябрь 2005) 3.5 (ноябрь 2007)
4.0(апрель 2010) 4.5 (2012) 4.6(2015) 4.7(2017)

.NET Framework – платформа для разработки приложений для Windows, Windows Phone, Windows Server и Microsoft Azure.

Цели разработки платформы:

- Создать единую объектно-ориентированную среду программирования для локальных и распределенных приложений.
- Упростить развертывание (deployment) приложений и решить проблемы с конфликтом версий.
- Создать среду для безопасного выполнения кода, в том числе кода, созданного другими производителями программного продукта.
- Унифицировать процесс разработки различных типов приложений, например, Windows-приложений и Web-сервисов.

Реализации платформы Microsoft® .NET

.NET Framework

Полная версия платформы .NET для разработки приложений для ОС Microsoft Windows.

Mono/Xamarin

Реализация .NET с открытым кодом для Linux и Mac OS X. Развивается независимым сообществом разработчиков.

.NET Core 1.0(2016) 2.0(2017)

Модульная, кроссплатформенная версия .NET от Microsoft с полностью открытым исходным кодом для MSWindows, Linux и Mac OSX.

Изначально спроектирована так, чтобы платформенно-специфичных зависимостей было как можно меньше. Ориентирована на консольные и веб-приложения. При разработке большинство необходимых компонент приложения могут загружаться как отдельные модули через пакетный менеджер NuGet, что дает возможность уменьшить общий размер приложения.

Из NET Core исключены — Windows Forms, WebForms, Windows Communication Foundation (WCF), Windows Presentation Foundation (WPF).

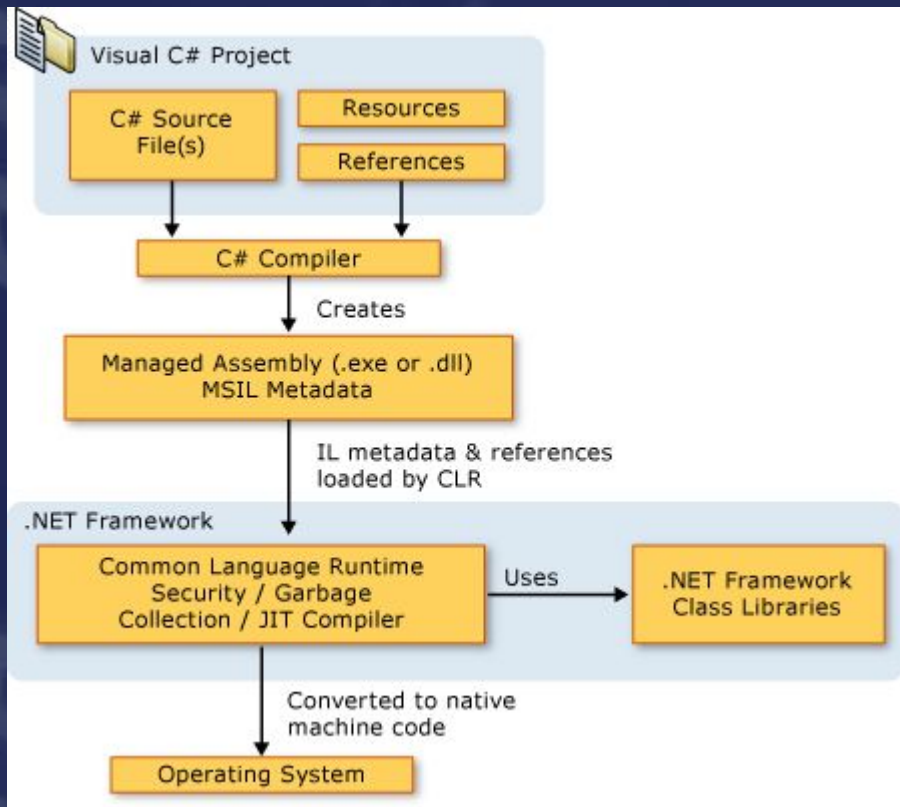
.NET Framework

- ✓ Общеязыковая среда выполнения Common Language Runtime (CLR), под управлением которой выполняется код, и службы, которые можно использовать при выполнении.
- ✓ Базовая библиотека классов .NET Framework Class Library (другие термины - Base Class Library (BCL) или Framework Class Library (FCL)) - множество готовых типов (классов, интерфейсов и типов-значений), которые используются при разработке приложений. Большинство библиотечных типов можно использовать как базовые для определения пользовательских типов.

Замечание: Среда CLR имеет собственный номер версии.

Информацию о совместимости версий платформы .NET Framework и CLR можно найти в разделе MSDN “Версии и зависимости платформы .NET Framework”

Компиляция и выполнение кода



- ✓ Компиляторы преобразуют исходный код на языке C# в код Microsoft Intermediate Language (MSIL).
- ✓ MSIL представляет собой независимый от процессора набор инструкций (statements).
- ✓ В процессе выполнения кода MSIL (под управлением CLR) набор инструкций преобразуется в машинный код для конкретного процессора (native code).
- ✓ Среда CLR предоставляет для каждой поддерживаемой компьютерной архитектуры один или несколько Just-in-time (JIT) компиляторов.

Рисунок из MSDN
Getting Started with Visual C# \ Introduction to the C# Language and .NET Framework

Сборка. Метаданные

- ✓ Сборка - исполняемое под управлением CLR приложение или библиотека с типами и/или ресурсами.
- ✓ Когда компилятор создает код MSIL, одновременно создаются метаданные - бинарная информация, которая добавляется в переносимый исполняемый файл (portable executable file – PE-файл).
- ✓ Метаданные содержат полную информацию о сборке:
 - Описание сборки:
 - имя, версия, региональные стандарты (culture), ключ издателя (public key).
 - типы, определенные в сборке.
 - другие сборки, на которые ссылается данная сборка.
 - права (security permissions), необходимые для выполнения сборки.
 - Описание каждого типа, определенного в приложении:
 - имя, видимость, базовый класс, реализованные интерфейсы.
 - члены класса (методы, свойства, поля, события, вложенные типы).

Сборка (assembly)

- Сборка – минимальная единица повторного использования, управления версиями и безопасностью. Может распространяться простым копированием.
- Может состоять из одного или нескольких файлов. По умолчанию компилятор создает однофайловую сборку. Для создания многофайловых сборок используется компоновщик AL.exe, который запускается из командной строки.
- Сборка может использоваться (share) несколькими приложениями одновременно. Для этого она должна находиться в глобальном кэше сборок (Global Assembly Cache – GAC).
- В процессе выполнения приложения в память загружаются только необходимые сборки.
- Можно программно получить всю информацию о сборке, используя механизм отражения (reflection).
- Можно явно загрузить сборку, например, для того, чтобы получить информацию о сборке.

Структура исполняемого файла



Рисунок из MSDN
Overview of the .NET Framework\
Assemblies in the Common Language
Runtime \ Assembly Contents

Декларация сборки (assembly manifest)

- список всех файлов сборки;
- имя, номер версии, региональные стандарты (culture), ключ издателя (public key);
- другие сборки, на которые ссылается данная сборка;
- права (security permissions), необходимые для выполнения сборки.

Метаданные с описанием всех типов, определенных в приложении

Код MSIL

Ресурсы

✓ Метаданные используются

- сборщиком мусора;
- при сериализации объекта;
- средой VisualStudio.

✓ Метаданные доступны через

- методы классов, поддерживающих механизм отражения (reflection);
- утилиту ILDASM.

Общезыковая среда выполнения (CLR)

- JIT компиляторы
- Сборщики мусора
- Загрузчик классов
- Взаимодействие с BCL
- Обработка исключительных ситуаций
- Взаимодействие с неуправляемым кодом (PInvoke, COM)
- Поддержка многопоточности
- Проверка типов
- Обеспечение безопасности
- Поддержка отладки