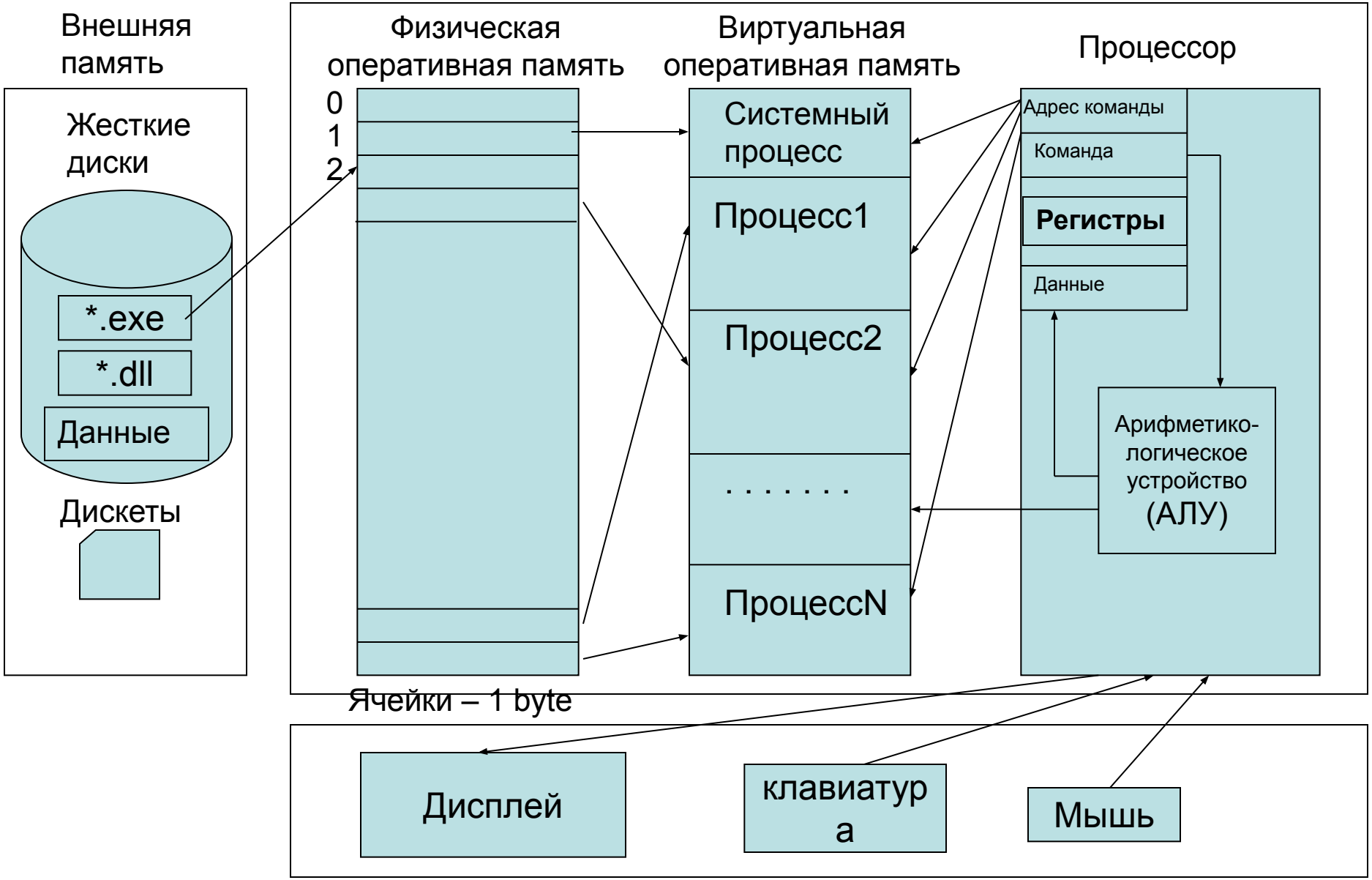
Новая платформа программирования .Net

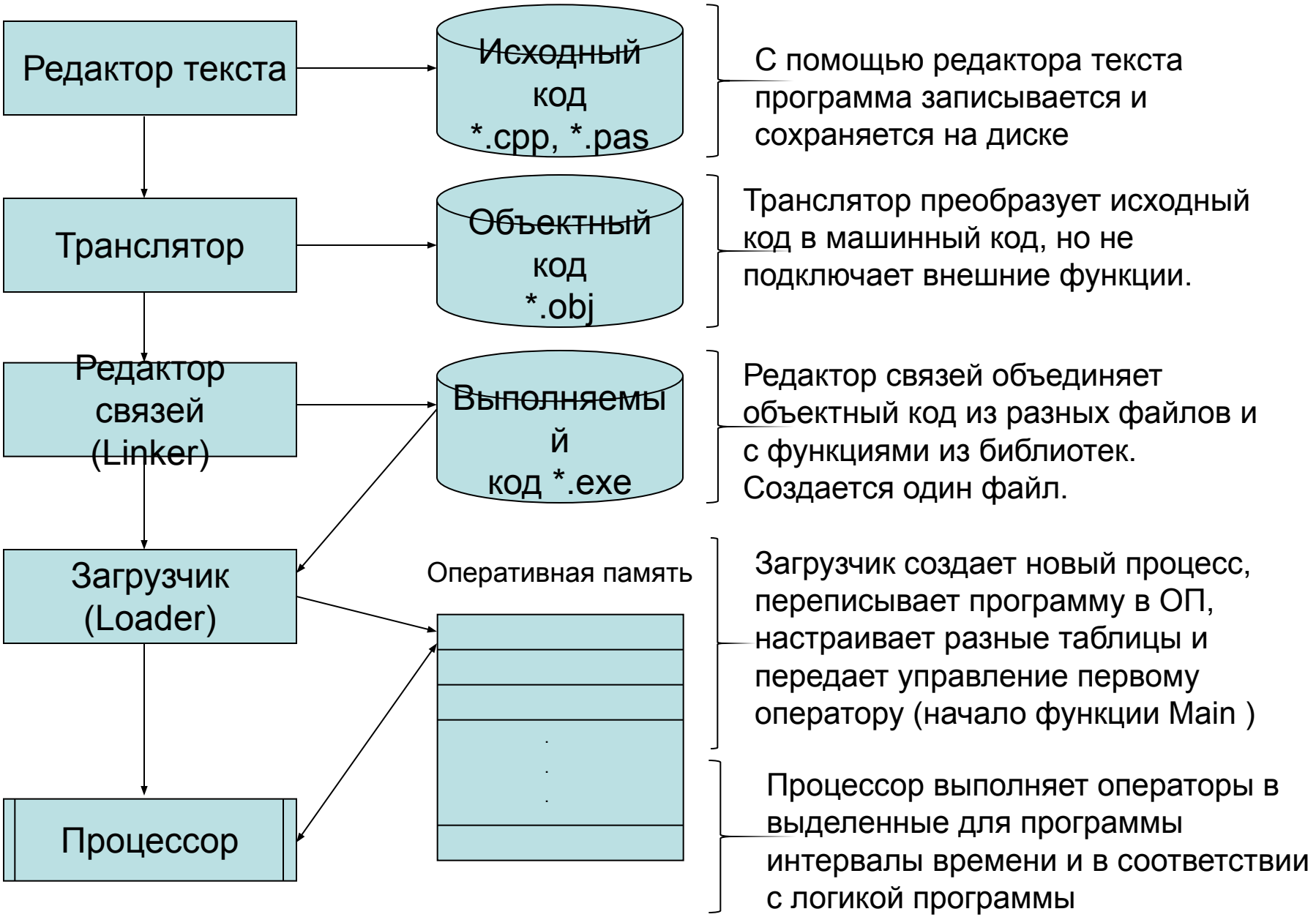
Логика работы компьютера

- Внешние устройства
  - Внешняя память
    - Жесткие диски (до 1 Тб)
    - Дискеты
    - …
  - Экран
  - Клавиатура
- Основной блок
  - Физическая оперативная память (до 1 Гб)
  - Процессор
    - Регистры
    - Арифметико-логическое устройство
  - Виртуальная оперативная память
    - Процессы
      - Системный
      - Пользовательские

Пояснение работы компьютера и программ



Классическая последовательность создания программы



Проблемы программного обеспечения

- Взаимодействие программных модулей (компонент)
  - локальный компьютере
  - в сети (локальной и глобальной)
- Переносимость между разными платформами (портативность)
  - 32 и 64 битные
  - настольные и портативные
- Безопасность
- Эффективность

Технология .Net

- Новый комплексный подход компании Microsoft к решению проблем создания и работы программного обеспечения
- Разработка программного обеспечения для распределенных систем
- Разработка программного обеспечения для мобильных систем

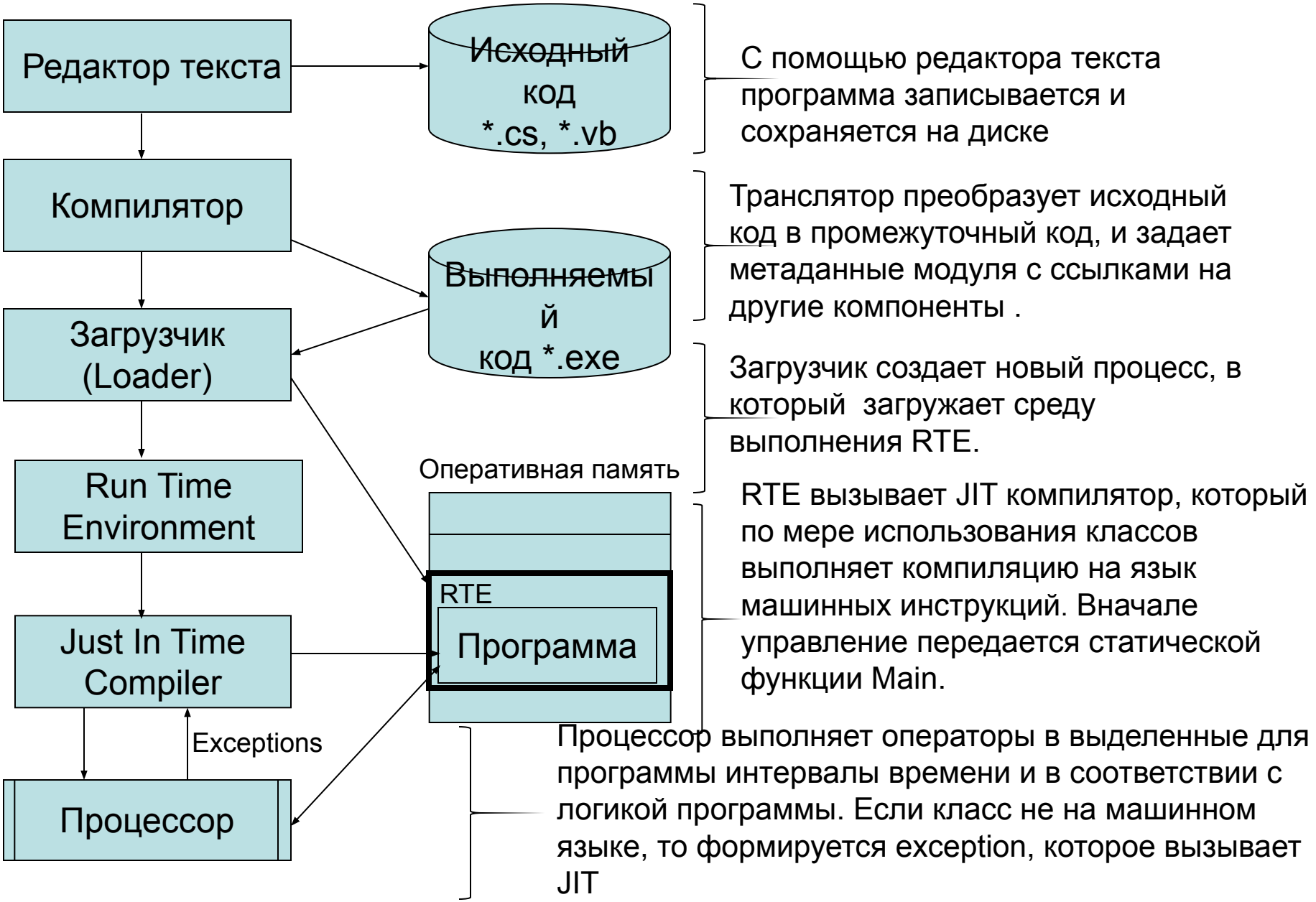
Основные идеи .Net технологии

1. Общий промежуточный язык
   (Common Intermediate Language - CIL)
   Все компиляторы .Net создают программу на специальном языке CIL

2. Общая среда выполнения
   (Common Language Runtime - CLR)
   Все программы выполняются под управлением специальной программы (CLR)

3. Framework Class Library (FCL)
   При выполнении программы, написанные на любом языке, используют общую библиотеку

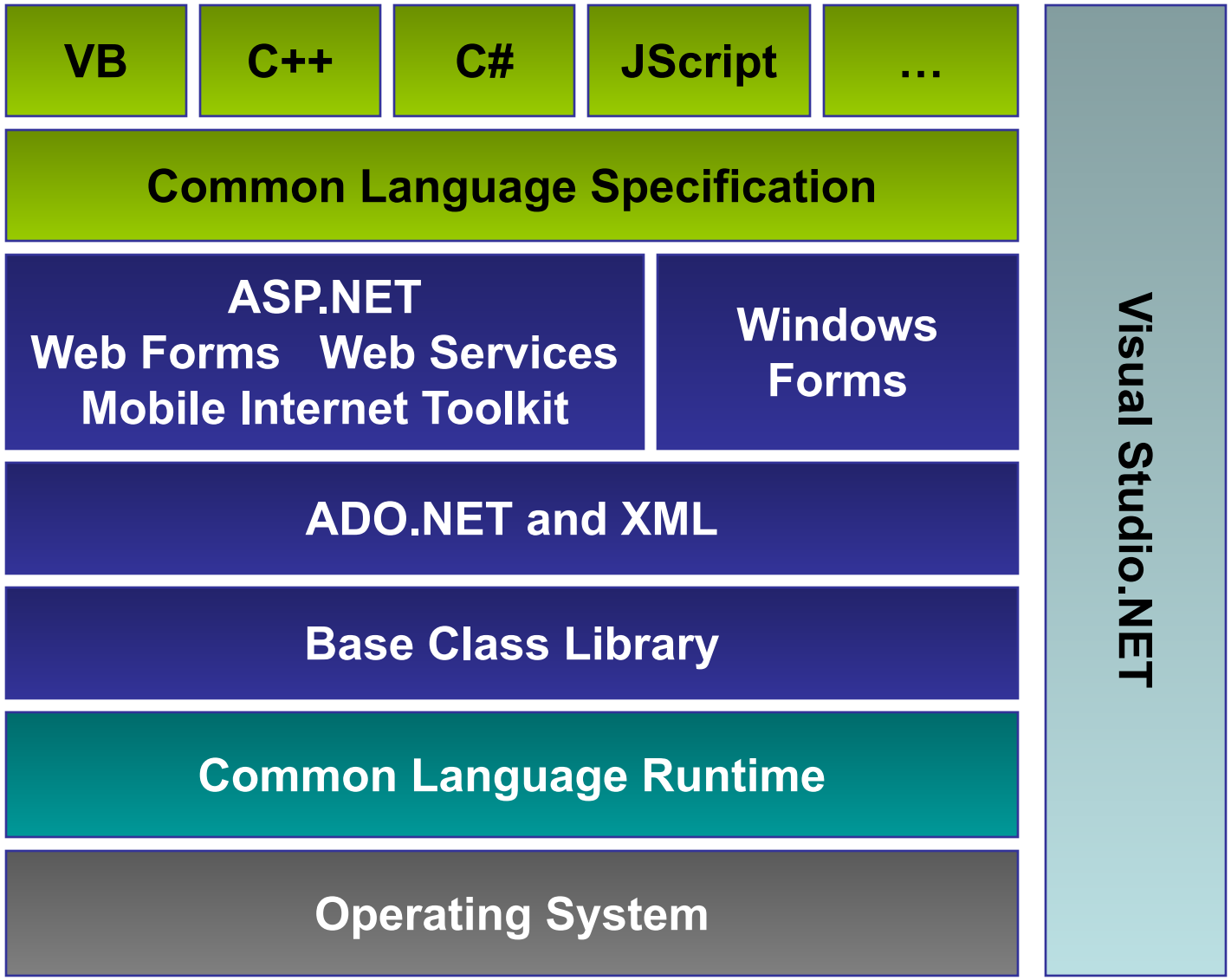
Последовательность создания и выполнения программы на платформе .Net



Состав платформы .NET (the .NET Framework)

- Общая среда выполнения (Common Language Runtime)
  - Runtime ‘engine’ для управляемого кода
  - Управление потоками и Памятью
  - Хорошо гранулированная, ясная защищенность (security)
  - Межъязыковое управление исключениями, диагностика, отладка
- Библиотека классов (.NET Framework Class Libraries)
  - Набор иерархически организованных библиотек классов
  - Используется всеми языками .NET
  - Встроенная общая система типов данных (common type system)
  - Объектно-ориентированная, расширяемая
- Компиляторы/инструменты
  - VB .NET, C# and C++/debugger

Платформа .NET Framework



Факты об .NET Framework

- .NET Framework SDK свободно распространяется
- .NET Framework SDK включает компиляторы для языков: C#, VB.NET и C++.
- Программирование на .NET Framework SDK не требует наличия среду разработки Visual Studio .NET
- Имеются бесплатные версии среды разработки Visual.Studio (Express Edition)
- .NET Framework SDK включает набор инструментов, запускаемых из командной строки, такие как компиляторы, отладчики, и разные утилиты
- Rotor это открытый код реализации .NET Common Language Runtime (CLR) и C# языка

Два типа программ в ОС Windows

- Программы (exe модули) в виде набора инструкций процессора (native code)
  - выполняются процессором непосредственно
  - все ранее созданное программное обеспечение
- Программы имеющие специальную структуру на промежуточном языке - управляемый код (managed code)
  - создаются на платформе .Net
  - выполняются в среде CLR

Типы программных модулей на .Net платформе

- сборки (assembly)
  - exe (может быть запущен на выполнение)
  - dll (библиотека классов, может использоваться в других программах, которые на нее ссылаются - reference)
- Специальные модули (не включает метаданные о сборке, а только метаданные с описанием типов)
  - netmodule (может быть включен в сборку).

Создание сборки в результате компиляции в .NET

Новый тип программы – Сборка (assembly)

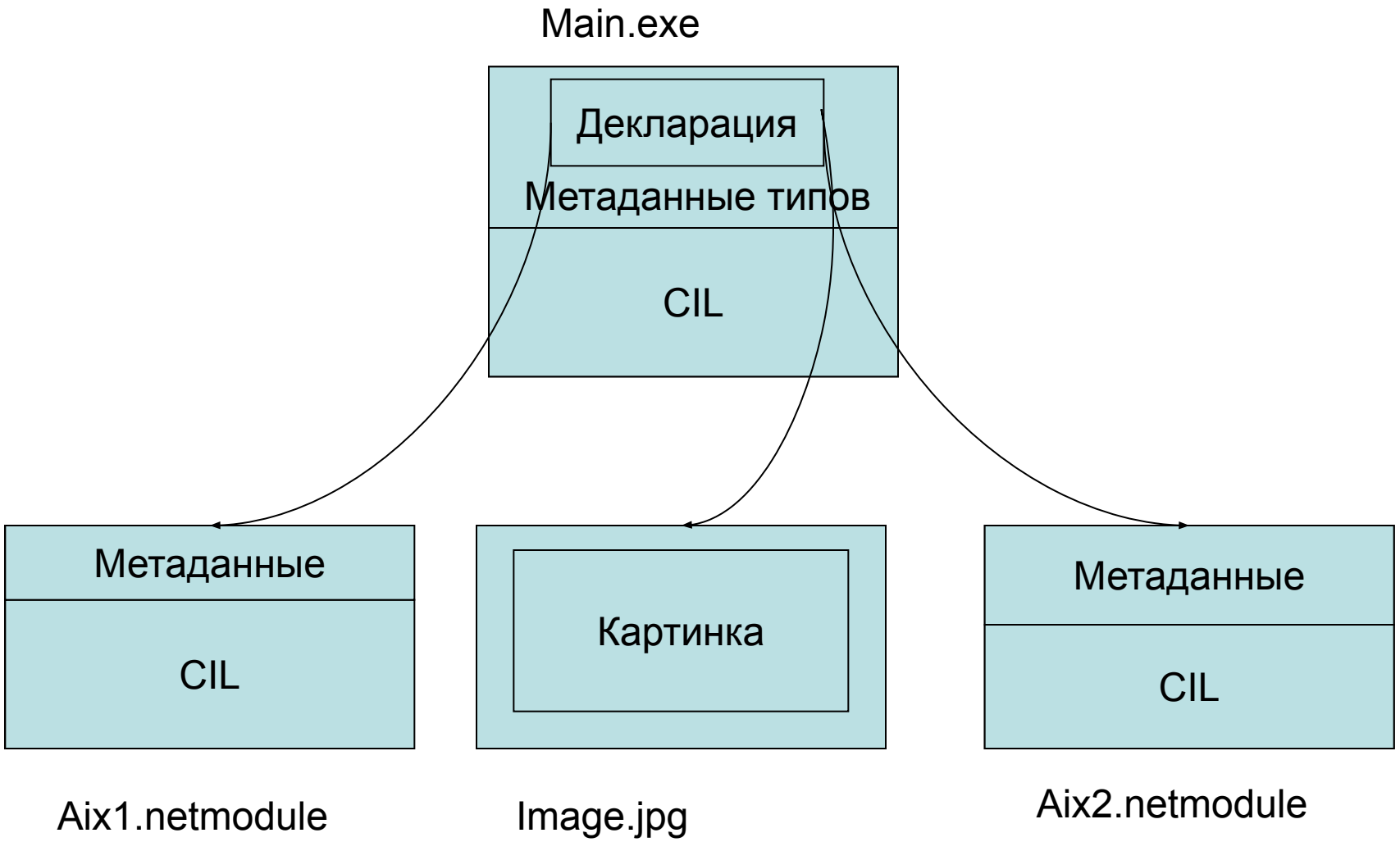
- Сборка (assembly) – включает 1 или более управляемых модулей (УМ)
- Управляемый модуль (managed module) – содержит 1 или более классов
- Один класс должен включать 1 статический метод (static method) Main()
- В методе Main должно быть решение задачи, или создание экземпляров класса, которые решают задачу

Сборка (продолжение)

- Компилятор сразу создает управляемый модуль и сборку
- Все модули сборки хранятся (один или несколько файлов) хранятся в одном каталоге
- Утилита AL.exe – для создания многофайловых сборок (может быть на разных языках)
- В сборке есть *декларация* – дополнительные метаданные, которые описывают состав сборки

Структура программных единиц

Многофайловая сборка



Вызов компилятора

- csc.exe progr.cs /**r**eference:System.Drawing.dll,System.Windows.Forms.dll /**t**arget:exe /out:myprg.exe

- По умолчанию подключается модуль
  - *mscorlib.dll*

- /**r**eference:<подключаемые библиотеки>
- /**t**arget:<тип результата>
  - exe – консольное приложение
  - winexe – GUI приложение
  - library – библиотека классов (dll)
  - module – управляемый модуль
- /**out**: <имя полученного файла>

Промежуточный язык

- Microsoft Intermediate Language (MSIL) является языком ассемблера виртуальной машины. Однако реально система команд этой машины переводится в исполняемый код конкретного процессора перед исполнением (так называемая компиляция времени исполнения)
- При этом выполняется довольно сложный анализ типов программы и проверки условий корректности кода

Общий промежуточный язык (CIL)

- Псевдоассемблер – определяет набор команд виртуального процессора (примерно 100 команд)
- Использует стековую модель выполнения (сперва значения загружаются в стек, вызывается команда операции, а затем результаты сохраняются в памяти)
- При запуске программы CLR компилирует с CIL в машинные коды
- Утилита ildasm.exe - дизассеблер

Трансляция в MSIL

Исходный текст на C#

```
using System;

class Fib // числа Фибоначчи
{
  public static void Main (String [] args)
    {
      int a = 1, b = 1;
      for (int i = 1; i != 10; ++ i)
        {
          Console.WriteLine (a);
          int c = a + b;
          a = b; b = c;
        }
    }
}
```

Трансляция в MSIL

Сгенерированный код (начало)

```
// объявление имени assembly
.assembly fib as "fib" {
// здесь могут быть параметры assembly
}
.class public Fib
{
  .method public static void Main ()
  {
    .entrypoint // означает начало assembly

    // декларация локальных переменных:
    .locals (int32 a, int32 b)
       ldc.i4.1  // загрузка константы 1
       stloc   a // сохранение 1 в a (a = 1)
       ldc.i4.1
       stloc   b // аналогично: b = 1
       ldc.i4.1  // загрузка 1 на стек
                 // (счетчик цикла)
```

Трансляция в MSIL

Сгенерированный код (окончание)

```
Loop:
        ldloc   a
        call    void System.Console::WriteLine(int32)
                                        // печать a
        ldloc   a // stack: 1 a
        ldloc   b // stack: 1 a b
        add       // stack: 1 (a+b)
        ldloc   b
        stloc   a // a = b
        stloc   b // b = (a+b)
        ldc.i4.1
        add     // инкремент счетчика
        dup
        ldc.i4.s   10
        bne.un.s   Loop // сравнение и переход
                        // на следующую итерацию
        pop  // удаление счетчика цикла со стека
        ret
   }
}
```

Достоинство MSIL

- Многоплатформенность
- Интеграция языков программирования
- Возможность отладки многоязыковых приложений
- Единая модель обработки ошибок

Ассемблер и дизассемблер MSIL

- Ассемблер ILAsm.exe (входит в .NET Framework)
- Дизассемблер ILDasm.exe (не входит в .NET Framework, но входит в VS.NET)

MSIL и интеллектуальная собственность

Способы защиты вашей интеллектуальной собственности:

- Использование утилит, «искажающих» имена
- Размещение части модулей на сервере
- Реализация части алгоритмов в неуправляемых модулях

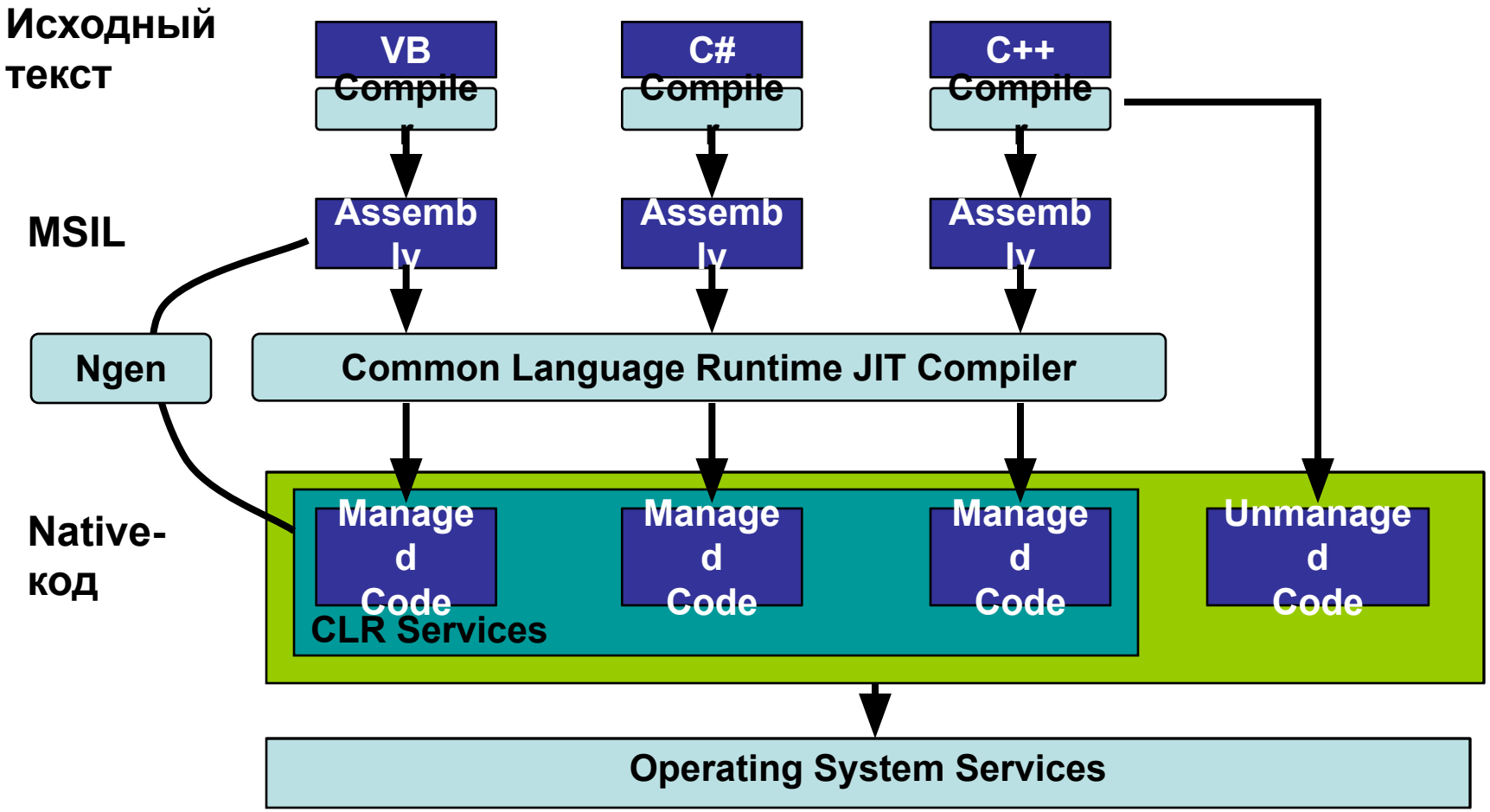
MSIL и безопасность

- При компиляции IL в команды процессора выполняется верификация (проверка кода на безопасность)
- Верификация основывается на метаданных
- При обнаружении небезопасного кода возбуждается исключение (System.Security.VerificationException)
- Не исполняется для небезопасного кода (например, помеченного с помощью ключевого слова unsafe в C#)

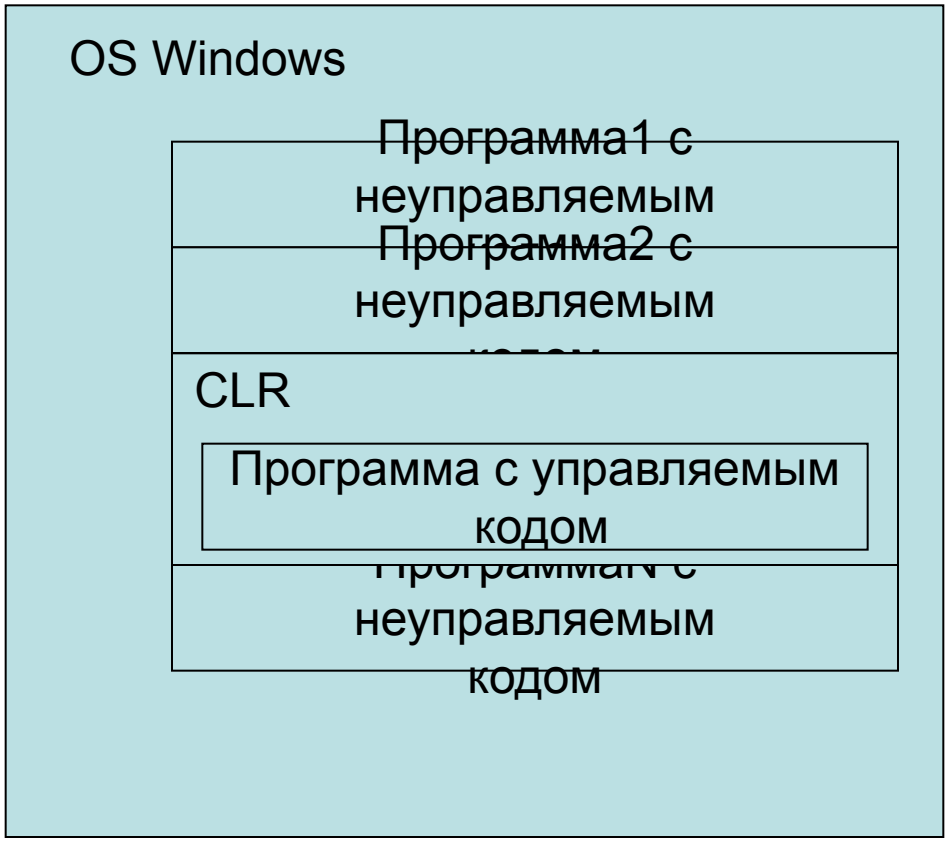
Common Language Runtime (CLR)

- При запуске программы (управляемых приложений, managed application)
- Запускается CLR
- CLR загружает программу и запускает компилятор с CIL в машинный код (x86)
- Запускает полученный машинный код
- CLR контролирует работу программы

Исполнение в .NET



Загрузка и управление программами



Служебные программы

- Компилятор с языка C# - csc.exe
- Дизассемблер с CIL (VStudio) -ildasm.exe
- Редактор связей между сборками (assembler Linker) - al.exe
- Установка (/i) и удаление (/u) общедоступных сборок - gacutil.exe

Базовая библиотека классов

- Base Class Library (BCL)
- Framework Class Library (FCL)

Библиотека классов .NET Framework (FCL)

- Более 7000 типов (классы, интерфейсы, перечисления и делегаты)
- Некоторые классы до 100 методов.
- Все языки используют одни и те же типы
- Библиотека разделена на иерархические пространства имен (около 100)
- Физически классы размещаются в DLL.
- Классы одного и того же пространства имен могут находиться в разных DLL
- 2 800 method calls for Microsoft Win32 API
- 184 000 method calls for .Net Framework Class Library

Организация FCL

- Размещены в наборе библиотек - dll
- В разных библиотеках включены разные пространства имен – namespaces
- Объекты одного пространства имен могут включаться в разные библиотеки
- В пространствах имен включены классы, структуры, …

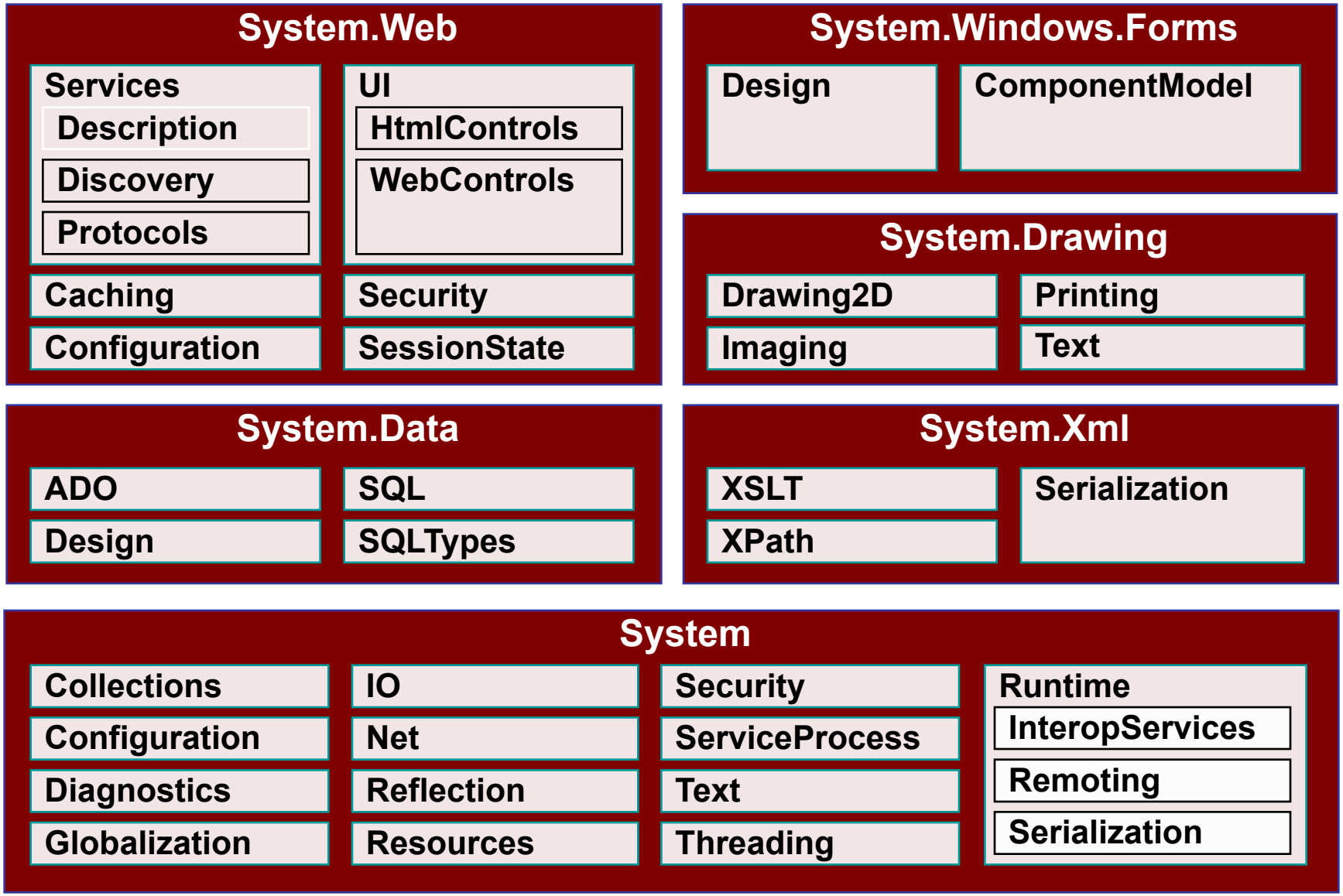
Пространство имен – name space

- Разделение объектов по иерархически упорядоченным группам
- Иерархическое пространство имен

<имяПространства>.<имяТипа>.<имяПодтипа>.<имяСобственное>

  - Вложенность нескольких имен (как почтовый адрес)
  - Значительно понижается вероятность совпадения имен классов разработанных разными компаниями
- Для описания связей между классами (классы близкие по функциональности включены в одно пространство)
- Пространство имен включает
  - Классы (Class)
  - Интерфейсы (Interface)
  - Перечисление (Enum)
  - Делегаты (Сигнатуры классов, Delegate)
  - Другие пространства имен
- В одном модуле могут включаться разные пространства имен

Пространства имен FCL
(FCL Namespaces)



Основные пространства имен FCL

- System – общие базовые типы
- System.VisualBasic – базовые типы для VBasic
- System.Drawing – классы для рисования
- System.Windows.Forms – классы для приложений с графическим интерфейсом
- System.Data – классы для работы с данными в БД
- System.Web – классы для ASP.NET и Web-форм
- System.Net – классы для работы с сетевыми протоколами
- System.Web.Services - классы для разработки Web сервисов
- System.Web.UI – основные классы используемые ASP.Net

Ссылки (Reference) и операторы using

- Reference – ссылка на библиотеки, которые должны загружаться во время работы программы
- Библиотеки – наборы классов
- Хранятся в файлах Dynamic Link Libraries (DLL)
- Оператор using – используется для сокращения записи наименований классов

Просмотр библиотеки классов (Object browser)

- View/Object Browser
- Просмотр пространств имен – классов
- Просмотр всех элементов классов с описанием назначения и состава параметров