

кафедра информационно-измерительных систем (ИС)



дисциплина: «Языки программирования»

## *Лекция 5:*

# «Концепция и возможности подхода .NET»

### 1. Среда .NET

#### 1.1. .NET как концепция

#### 1.2. .NET как вычислительная модель

#### 1.3 .NET как технологическая платформа

#### 1.4. .NET как инструментальное средство

### 2. Основной компонент среды .NET – .NET Framework

### 3. Среда исполнения общего языка (CLR)

## 1. Среда .NET

Согласно определению корпорации Microsoft:

**Среда .NET** – это решение Microsoft для web-служб или следующее поколение программного обеспечения, которое призвано объединить миры информации, устройств и людей унифицированным индивидуализированным способом.

Рассмотрим подробнее среду .NET – с четырех позиций:

- как концепцию,
- как вычислительную модель,
- как технологическую платформу,
- как инструмент проектирования программного кода

## 1.1. .NET как концепция

Среда .NET как новая концепция к проектированию и реализации программного обеспечения решает следующие 4 задачи:

1. Идеология проектирования и реализации программного обеспечения
2. Модель эффективной поддержки жизненного цикла прикладных систем
3. Унифицированная, интегрированная технологическая платформа
4. Современный, удобный в использовании, безопасный инструмент-тарий для создания, размещения и поддержки программного обеспечения

При презентации корпорацией Microsoft среды .NET было не совсем понятно, что это: новая среда выполнения программного кода, новая операционная система или новый язык программирования...

Среда .NET – это название концепции корпорации Microsoft для распределенной среды разработки, созданной на базе новых технологий Microsoft.

Комплекс этих технологий был назван средой .NET Framework и предназначен для разработки web-служб.

**Однако:** среда .NET – это не только создание распределенных систем, основанных на web службах. Назначение ее шире...

## 1.1. .NET как концепция

Корпорацией-разработчиком Microsoft сформулированы следующие важные *предварительные* аспекты видения **идеологии .NET**:

1. Легкость развертывания приложений в глобальной среде Интернет;
2. Экономичная разработка программного обеспечения;
3. «Бесшовная», гибкая интеграция программных продуктов и аппаратных ресурсов;
4. Предоставление программного обеспечения как сервиса;
5. Новый уровень безопасности и удобства использования.

Все перечисленные аспекты видения .NET удалось реализовать на качественно новом уровне, обеспечив существенное продвижение вперед в направлении гибкости интеграции с программно-аппаратными ресурсами, *безопасности* и удобстве использования кода, а также снижении затрат на производство программного обеспечения.

## 1.2. .NET как вычислительная модель

**Идеология .NET** реализовалась в практические вопросы проектирования программного обеспечения по следующим направлениям:

- 1. Компонентный подход как развитие объектно-ориентированной модели** (корпорация Microsoft предложила новаторский *компонентно-ориентированный* подход, являющийся развитием *объектно-ориентированного подхода* □ стандартизируется хранение и повторное использование компонент приложения в условиях распределенной сетевой среды вычислений)
- 2. Универсальная система типизации: «всякая сущность есть объект»; унификация данных и метаданных** (благодаря разработке усовершенствованной обобщенной системы типизации CTS – Common Type System □ «всякая сущность является объектом *гетерогенной* программной среды»)
- 3. Строго иерархическая организация кода, пространств имен и классов** (что позволяет стандартизировать, унифицировать и повторно использовать компоненты программного кода)
- 4. Универсальный интерфейс .NET Framework** (обеспечивает интегрированное проектирование и реализацию компонент программных приложений, разработанных согласно *различным* подходам к программированию)
- 5. Высокая вариативность экземпляров реализации, в частности, на основе веб-сервисов** (благодаря универсальному интерфейсу стало возможным ускоренное создание приложений для пользователей Интернет)

## 1.3. .NET как технологическая платформа

**.NET** как технологическая платформа обеспечивает:

- 1. Многоязыковая поддержка (десятки языков программирования (ЯП))**  
(одновременная поддержка проектирования и реализации ПО с использованием *различных* ЯП: от самых ранних (COBOL, FORTRAN) и заканчивая современными (Delphi, C#, VBasic))
- 2. Использование технологии веб-сервисов для обеспечения интероперабельности и масштабируемости в глобальной сетевой среде**  
(*масштабируемость* - возможность плавного роста времени ответа программы на запрос с ростом числа одновременно работающих пользователей; в случае web сервисов масштабируемость реализуется посредством распределения вычислительных ресурсов между сервером, где выполняется прикладная программа и, как правило, хранятся данные и компьютером пользователя. *Интероперабельность* – возможность интегрированной обработки данных, поступающих от *разнородных* прикладных программ; в этом случае данные называются гетерогенными.)
- 3. Унификация доступа к библиотекам API-интерфейса независимо от языка и программной модели** (стала возможной благодаря *интероперабельности*)
- 4. Соответствие современным технологическим стандартам** (технология .NET не только всю используется, но и официально признана – стандарт ECMA (European Computer Manufactures Association))

## 1.4. .NET как инструментальное средство

**.NET** как инструментальное средство проектирования и реализации программного кода обеспечивает:

- 1. Поддержка многоязыковой среды CLR** (*англ.*, Common Language Runtime) (Эта возможность появилась благодаря универсальному межъязыковому интерфейсу CLI (*англ.*, Common Language Infrastructure), или, который поддерживает разработку программных компонент на различных языках программирования.)
- 2. Возможность создавать компоненты проекта в единой среде на наиболее подходящем языке программирования** (теперь программисты могут разрабатывать/дорабатывать ПО на наиболее подходящем ЯП с учетом: 1) характера задачи: например, символьная обработка прозрачнее и с меньшими трудозатратами реализуема на языке функционального программирования, а формализация структуры предметной области – на объектно-ориентированном языке; 2) опыта работы программистов в команде разработчиков; 3) ЯП, на котором изначально создавалось программное приложение)
- 3. Доступность всех средств .NET для каждого из широкого спектра языков программирования**
- 4. Сервисные возможности для разработчиков, (отладка, анализ кода, ...) одинаковы для всех ЯП** (□ программистам нет необходимости заново постигать особенности среды разработки, если необходимо перейти с одного ЯП на другой ЯП)

## 1.4. .NET как инструментальное средство

**.NET** как инструментальное средство проектирования и реализации программного кода обеспечивает (*продолжение*):

- 5.** Возможность облегченной самостоятельной разработки транслятора для любого языка программирования (Microsoft – VB, C#, ... другие – APL, COBOL, Eiffel, Fortran, Haskell, SML, Perl, Python, Scheme, Smalltalk, ...) (т.е. разработка транслятора не вызывает трудностей даже у программистов, не имеющих профессионального опыта в области разработки компиляторов)



## 1.4. .NET как инструментальное средство

**.NET** как инструментальное средство проектирования и реализации программного кода обеспечивает (*продолжение*):

- 5.** Возможность облегченной самостоятельной разработки транслятора для любого языка программирования (Microsoft – VB, C#, ... другие – APL, COBOL, Eiffel, Fortran, Haskell, SML, Perl, Python, Scheme, Smalltalk, ...) (т.е. разработка транслятора не вызывает трудностей даже у программистов, не имеющих профессионального опыта в области разработки компиляторов)

## 2. Основной компонент среды .NET – .NET Framework

**Платформа .NET Framework** – это технический элемент, позволяющий разработчикам создавать *программные приложения (коммерческие!)*

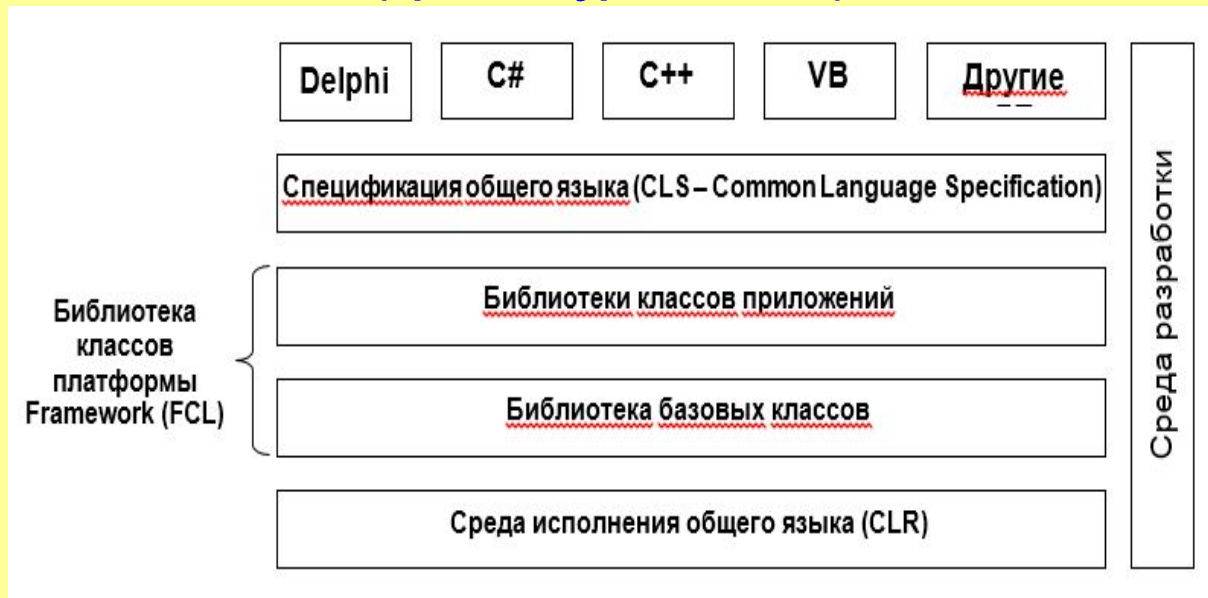
**Разработка и выполнение приложений .NET состоит из следующих этапов:**

1. Создание программы на любом подходящем языке .NET
2. Компиляция кода в модуль на промежуточном языке (IL)
3. Объединение управляемых модулей (manage module) и создание сборки (assembly)
4. Развертывание или установка сборки на предназначенную платформу
5. Обращение к среде CLR, которая загружает, компилирует, выполняет созданный код и управляет им

Чтобы проделать все эти этапы, необходимы следующие компоненты (см. [архитектурную схему](#)):

## 2. Основной компонент среды .NET – .NET Framework

### Платформа .NET Framework (архитектурная схема):



1. Языки программирования (отображены в верхнем ряду)
2. Спецификация общего языка CLS (*англ.*, Common Language Specification) – набор правил (обеспечивающий взаимную интеграцию между разными языками) для средств разработки на языках .NET, которым удовлетворяет объектно-ориентированная библиотека классов .NET Framework – FCL (*англ.*, Framework Class Library). FCL подобна библиотеке VCL Delphi, библиотеке MFC Visual C++ и др.
3. Среда исполнения общего языка CLR (*англ.*, Common Language)
4. Среда разработки, например, **Delphi for .NET** или **Visual Studio .NET**

### 3. Среда исполнения общего языка (CLR)

**Среда исполнения общего языка (CLR)** - ключевой компонент платформы .NET Framework, обеспечивающая выполнение приложений .NET, а также предоставляет службы, необходимые этим приложениям во время выполнения.

При обращении к ней приложения .NET среда CLR сама выполняет все необходимые операции:

- **КОМПИЛЯЦИЯ** (в ходе компиляции программа на .NET-совместимом языке программирования) трансформируется в соответствии с заранее заданной обобщенной спецификацией языка **Common Type System (CTS)**. Система типов CTS; полностью описывает все типы данных, поддерживаемые средой выполнения, определяет их взаимосвязи и хранит их отображения в систему типов .NET.
- **распределение памяти;**
- **типами данных;**
- **межъязыковым взаимодействием;**
- **управление кодом.**

**Среда CLR работает с промежуточным представлением исходного кода**, написанного на любом совместимом с платформой .NET языке, в частности: Delphi или C#. Подобный код на *промежуточном языке MSIL* (Microsoft Intermediate Language) или просто *промежуточном языке IL* (Intermediate Language), содержится в файле называемом **управляемым модулем**.

### 3. Среда исполнения общего языка (CLR)

**Управляемые модули** – создаются компиляторами языка .NET.

Управляемый модуль состоит из **четырёх частей**:

- 1. Заголовок PE (Portable Executable – англ., переносимый, исполняемый)** – стандартный заголовок PE файла Windows.
- 2. Заголовок CLR** – содержит информацию, специфическую для среды CLR и предназначенную для использования в ней.
- 3. Метаданные** – таблицы, описывающие типы данных, членов модуля и ссылок на другие модули.
- 4. Управляемый код** – код, создаваемый компиляторами ЯП, совместимых с платформой .NET, и находится в формате общего языка; этот язык называется также промежуточным языком Microsoft – MSIL.

**Управляемые модули не могут быть запущены автономно**, хотя и являются переносимыми исполняемыми файлами – сначала их следует включить в **сборку**, а затем передать на выполнение среде CLR.

**Сборки** – это пакет (развернутый блок) программных приложений .NET и наборов функций, предназначенных для совместного использования другими приложениями .NET.