

# Programación Visual

III

Daniel Alejandro Nuño  
Ramirez

# Presentación

- Daniel Alejandro Nuño Ramirez
- Ingeniero en Computación, Universidad de Guadalajara
- Maestro en Informática Aplicada\*, ITESO
- Gerente de Desarrollo de Software, Oracle
- TCS, Intel, Bank of America, Flextronics, Estratel, UdeG
- Correr, Cine, Series, Música
- Email: [daniel\\_nuno@hotmail.com](mailto:daniel_nuno@hotmail.com)

# Contenido

Unidad I, Introducción a la programación visual

Unidad II, La plataforma Microsoft .NET

Unidad III, Programación Concurrente

Unidad IV, Programación Distribuida y Paralela

Unidad V, Middleware

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

- 1.1 Concepto de programación visual
- 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)
- 1.3 Relación entre la programación visual y la programación orientada a objetos
- 1.4 La programación basada en eventos
- 1.5 El concepto de componentes visuales
- 1.6 Paradigmas de programación
- 1.7 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.1 Concepto de programación visual

En la actualidad la interacción con la computadora, se ha transformado para poder hacer uso de mas sentidos del usuario, como lo son la voz, el toque de la pantalla y hasta el movimiento.

Los usuarios buscan interactuar con la computadora de una manera más natural para ellos y menos orientada a la computadora.

El usuario que necesita respuestas, cada vez las necesita con menor tiempo y con una mayor facilidad para conseguirlas. Es un usuario impaciente y que rápidamente desecha tecnologías que le parecen poco prácticas.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.1 Concepto de programación visual

Los desarrolladores de software han ido evolucionando de la misma manera en que las interfaces de usuario así lo han solicitado, como también el uso del software y los productos que se han construido con el.

Se habla del “Front-end” y del “Back-end”, del “Human Computer Interaction” y su evolución, desde CLI, GUI, NUI y hasta OUI.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.1 Concepto de programación visual

- **CLI**, Command Line Interface, se refiere a la línea de comandos, similar a las terminales UNIX o command de Windows.
- **GUI**, Graphic User Interface, se refiere a una interfaz gráfica, por ejemplo la de Windows 95.
- **NUI**, Natural User Interface, se refiere a las interfaces mas naturales hacia el usuario, por ejemplo las pantallas touch de los celulares y las computadoras.
- **OUI**, Organic User Interface, se refiera a las interfaces con elementos biométricos.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

- Human Computer Interaction



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

- Human Computer Interaction

- 1940 nacen las computadoras ENIAC
- 1950 UNIVAC
- 1960 System/360
- 1970 PDP/11
- 1980 nace la interacción con el usuario

- Human Computer Interaction

- 1962 Sketchpad (Ivan Sutherlands)
- 1963 Mouse (Douglas Engelbart)
- 1983 The Psychology of Human-Computer Interaction
- 1984 Apple Macintosh

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

- Front-End

Desarrollo del lado del cliente en el que se convierten los datos a la interfaz grafica del usuario y se programa la interacción con los mismos.

Se le relaciona con HTML, CSS y JavaScript.

- Back-End

Se compone de tres partes, el servidor, la aplicación y la base de datos.

Se le relaciona con Tomcat, Java, Oracle, también con LAMP, Linux, Apache, MySQL y PHP.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

RAD es una metodología de desarrollo de aplicaciones, que viene de los años 80. Nació principalmente para dar respuesta a las necesidades de los clientes de tener resultados rápidos en sus necesidades de software.

Como hubo en su momento muchas variantes, es difícil tener un proceso unificado que de una definición exacta al término.

A continuación se explican brevemente algunas variantes de RAD.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

- TimeBox Development
- Domain-Specific Languages
- Reutilización de Software
- Programación orientada a objetos (OOP)
- Arquitectura basada en componentes
- Herramientas de Productividad
- Creación de Prototipos

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Timebox Development**

Técnica de RAD que tiene un tiempo fijo y la funcionalidad de la aplicación, se fija a los límites del tiempo disponible. El objetivo es producir un sistema funcional al final del tiempo dado.

La funcionalidad que no haya sido completada, será removida del producto final.

Esencialmente la práctica de Timebox Development, busca fijar el desarrollo de la aplicación al tiempo dado.

Esta técnica, necesita que el cliente haga una priorización de sus requerimientos.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Timebox Development**

- Riesgo de ser limitante, el cliente recibe una aplicación funciona en poco tiempo, pero quizá este limitada por el mismo.
- Impide sobre trabajo, a los miembros del equipo no les es permitido divagar en requerimientos futuros, únicamente se permite trabajar bajo lo pactado.
- Mantiene enfocado al equipo, una agresiva planeación y calendario, enfoca la atención del equipo en las necesidades inmediatas de la aplicación.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Timebox Development**

Si es empleada adecuadamente, esta técnica permite un desarrollo dinámico, donde todo el equipo se ve enfocado en el resultado y en cumplir los tiempos de entrega estipulados.

Esta técnica, examina la importancia en limitar el tiempo en los métodos de desarrollo iterativo, que hoy son parte de las metodologías ágiles.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Domain-Specific Languages**

En un esfuerzo de reducir la ruta crítica en la construcción de un proyecto, RAD promueve el uso de lenguajes de desarrollo especializados.

Estos lenguajes especializados, son distintos de los de propósito general como Java, sino que resuelven funciones específicas. Algunos ejemplos son:

- Jython, SQL for data access code, Prolog, Tcl/Tk for prototyping user interfaces, JSP for building HTML

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Reutilización de Software**

La reutilización de software cumple con dos importantes necesidades de diseño.

Primero, permite el desarrollo de módulos comunes que pueden ser compartidos entre las aplicaciones.

Segundo, impide la duplicidad de código, ya que en la arquitectura de software, un código que tenga duplicidad, hace complicado el mantenimiento y además, produce errores al no poder aplicar los parches adecuadamente.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Reutilización de Software**

La reutilización de software además tiene los siguientes beneficios:

- Mejora la productividad
- Mayor calidad en el producto
- Mejora la confiabilidad
- Facilita el mantenimiento
- Reduce el tiempo de ingreso del producto al mercado (Time to Market)

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Reutilización de Software**

El diseño de software para que sea reusable es difícil de conseguir. A la fecha, el éxito en el área de reutilización de software viene por la práctica del diseño orientado a objetos. Existen dos áreas de interés principalmente:

- Programación orientada a objetos para implementar elementos de software reusable a nivel de código.
- Arquitectura basada en componentes para construir aplicaciones desde componentes prefabricados.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Programación orientada a objetos (OOP)**

El paradigma de la programación orientada a objetos, nace del deseo de tener lenguajes de programación capaces de representar objetos reales y como una manera de promover la reutilización de software.

Los lenguajes de programación orientados a objetos, utilizan las mejores técnicas para el desarrollo de código reusable y ofrecen las bases de software necesarias, para construir aplicaciones desde módulos de software.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Arquitectura basada en componentes**

Haciendo una analogía, si C# es un lenguaje orientado a objetos donde se promueve la reutilización del código, la plataforma .NET ha sido creada como una arquitectura basada en componentes.

Los componentes pueden abarcar dominios verticales u horizontales de tal manera que proveen funcionalidad estructural y en su comportamiento.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Arquitectura basada en componentes**

Las empresas de desarrollo de software tienen ahora la capacidad de desarrollar bibliotecas de componentes que estén orientados a un dominio en particular, tales como servicios financieros, sector gobierno y de telecomunicaciones.

A través de esta estrategia, los fabricantes de software, adquieren una ventaja competitiva. La construcción de estas bibliotecas de componentes, es una importante inversión en la adaptación de un desarrollo.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Herramientas de Productividad**

En las diferentes vertientes de RAD, se han creado sofisticadas herramientas de desarrollo. Seleccionar la herramienta adecuada, puede incrementar drásticamente la productividad.

Además de incrementar la productividad, las herramientas pueden ayudar a simplificar el proceso de desarrollo de software, un punto clave para los desarrolladores.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Herramientas de Productividad**

El desarrollo de software empresarial, es una tarea compleja, ya que requiere del uso y dominio de una diversidad de conceptos avanzados de ingeniería, los cuales incluyen programación orientada a objetos, computo distribuido, arquitectura multihilos (multithreading), y middleware orientado a mensajes.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Creación de Prototipos**

La creación de prototipos es quizá la más conocida de las técnicas de RAD, ya que es aplicable a un gran rango de tareas.

La práctica es idealmente para definir requerimientos de usuario y para explorar la viabilidad de la arquitectura.

La creación de prototipos ofrece un acercamiento de poco riesgo hacia el desarrollo de software.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Creación de Prototipos**

Algunas de las razones para incluir un prototipo como parte del proyecto incluye:

- Resolver dudas del cliente
- Validar las decisiones de arquitectura
- Resolver problemas de rendimiento
- Capturar requerimientos del cliente

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### **Creación de Prototipos**

Continuación:

- Comunicar ideas e intenciones hacia el cliente
- Otorgar la elección de tecnología y plataforma
- Demostrar la interfaz de usuario y el flujo de trabajo
- Medir el riesgo

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.2 Herramientas para el desarrollo rápido de aplicaciones (RAD)

### Creación de Prototipos

Existen varios acercamientos para realizar prototipos:

- **Throwaway**, donde el prototipo se descarta una vez cumplido su objetivo.
- **Evolutionary**, el prototipo es continuamente usado y evoluciona hasta un sistema de producción.
- **Behavioral**, demuestra el comportamiento y sirve para capturar requerimientos.
- **Structural**, sirve para validar áreas de la arquitectura.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.3 Relación entre la programación visual y la programación orientada a objetos

- La programación visual otorga los conocimientos necesarios para desarrollar una aplicación con un entorno amigable al usuario, ya sea que se utilice para generar un GUI, un NUI o un OUI.
- La programación orientada a objetos, permite modelar situaciones del mundo real mediante la manipulación abstracta de un objeto, permitiendo que tengan algún estado o característica (datos), comportamiento (métodos) e identidad (propiedad o atributo del objeto) para diferenciarlos de los demás.
- La OOP expresa una aplicación como un conjunto de objetos que colaboran entre ellos para resolver tareas.
- Los lenguajes utilizados para programación visual, suelen estar basados en programación orientada a objetos.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.3 Relación entre la programación visual y la programación orientada a objetos

- En la programación visual, la estructura como la ejecución de los programas van determinados por los eventos que ocurren en el sistema, definidos por el usuario o que ellos mismos provoquen.
- En la programación estructurada, es el programador el que define el flujo del programa.
- En la programación dirigida por eventos, será el usuario el que dirige el flujo del programa.
- En la programación estructurada, puede haber alguna intervención externa, siempre y cuando el programador así lo haya determinado. En la programación visual un evento puede ocurrir en cualquier momento.
- El desarrollador de un sistema dirigido a eventos, debe definir aquellos que manejarán su programa y las acciones que se realizaran al producirse cada uno de ellos.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación síncrona y asíncrona
  - Programación **síncrona** es la que se refiere a que una tarea no puede iniciar hasta que la previa haya terminado.
  - Programación **asíncrona** es en la que múltiples tareas pueden ser realizadas al mismo tiempo y sirve para realizar aplicaciones que responden a eventos.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

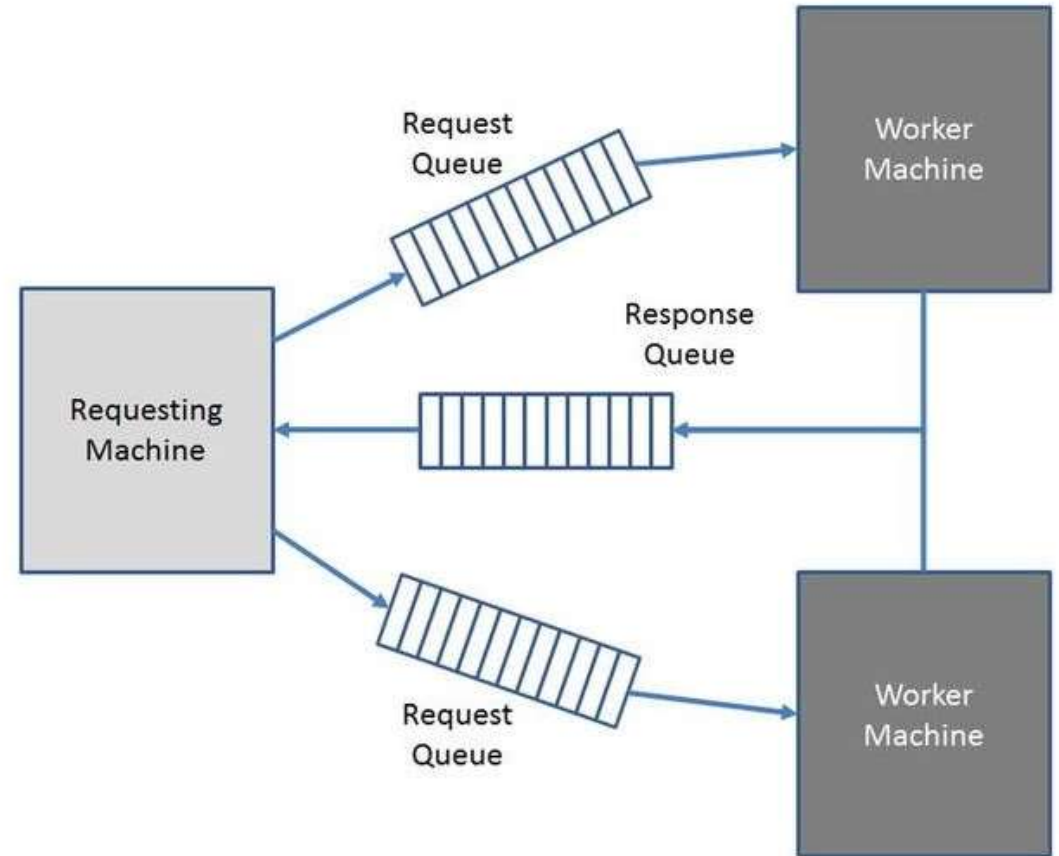
- Programación asíncrona motivación.
  1. Los usuarios están mas al pendiente de la respuesta de las aplicaciones que usan. Con la llegada de los celulares y las tablets, los usuarios se han vuelto mas desesperados por la respuesta de los dispositivos, lo que implica que el desarrollador tenga que captar todos los eventos que suceden en el dispositivo.
  2. La tecnología de procesamiento ha evolucionado de tal manera que ahora es posible poner múltiples núcleos de procesamiento en un paquete, por lo que ahora las maquinas ofrecen enormes cantidades de poder de cómputo.
  3. La tendencia de mover los servicios a la denominada nube significa acceder a funcionalidad que potencialmente esta dispersa geográficamente. La latencia puede causar que las operaciones no tengan el rendimiento necesario, por lo que ejecutar una o mas operaciones de manera concurrente puede beneficiar a que la aplicación tenga un rendimiento aceptable.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación asíncrona mecanismos.

**1. Múltiples máquinas,** múltiples máquinas deben ser utilizadas para que cuando hagamos un requerimiento de ejecución remota, no tengamos problemas de bloqueo en la respuesta. Un método común, es utilizar una cola de mensajes, de donde se toma el mensaje y se realiza la acción.

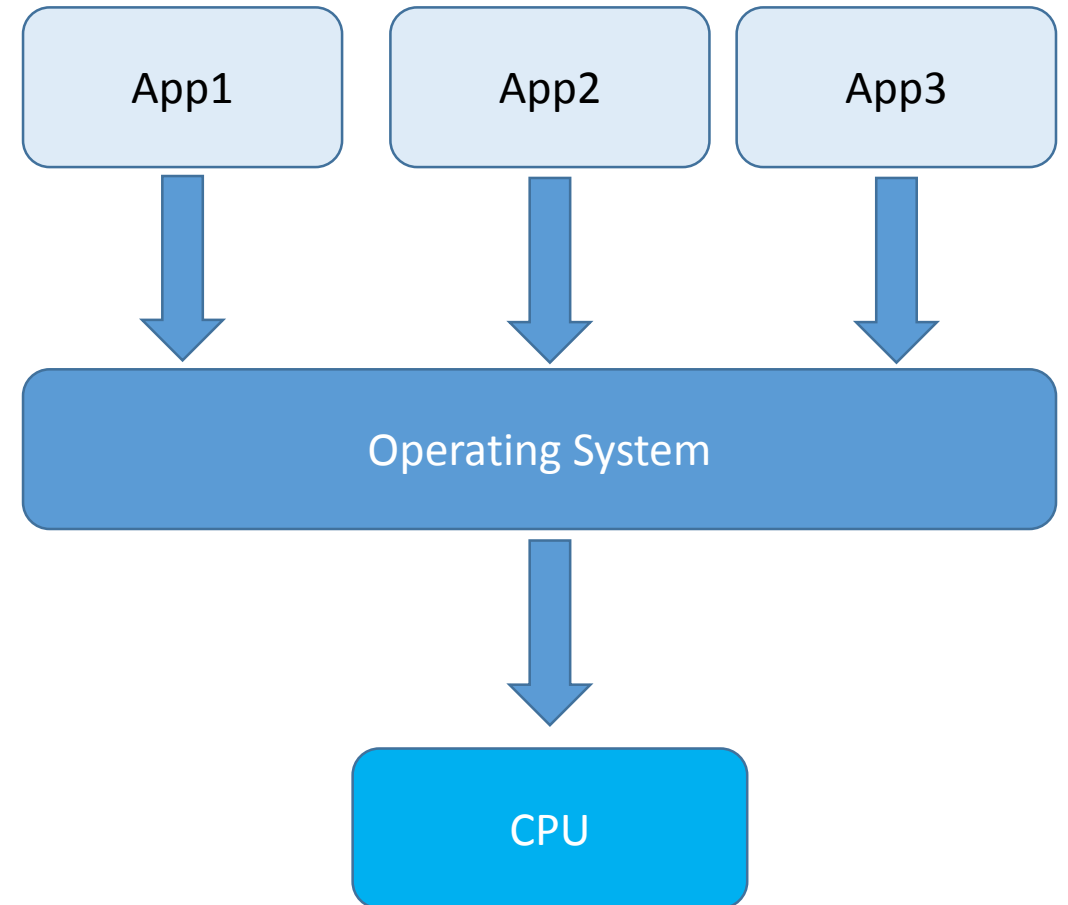


# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación asíncrona mecanismos.

**1. Múltiples procesos,** un proceso es una unidad aislada en una máquina. Múltiples procesos deben compartir el acceso a las unidades de procesamiento (cores), pero no comparten la memoria virtual y pueden ser ejecutados en diferentes contextos.

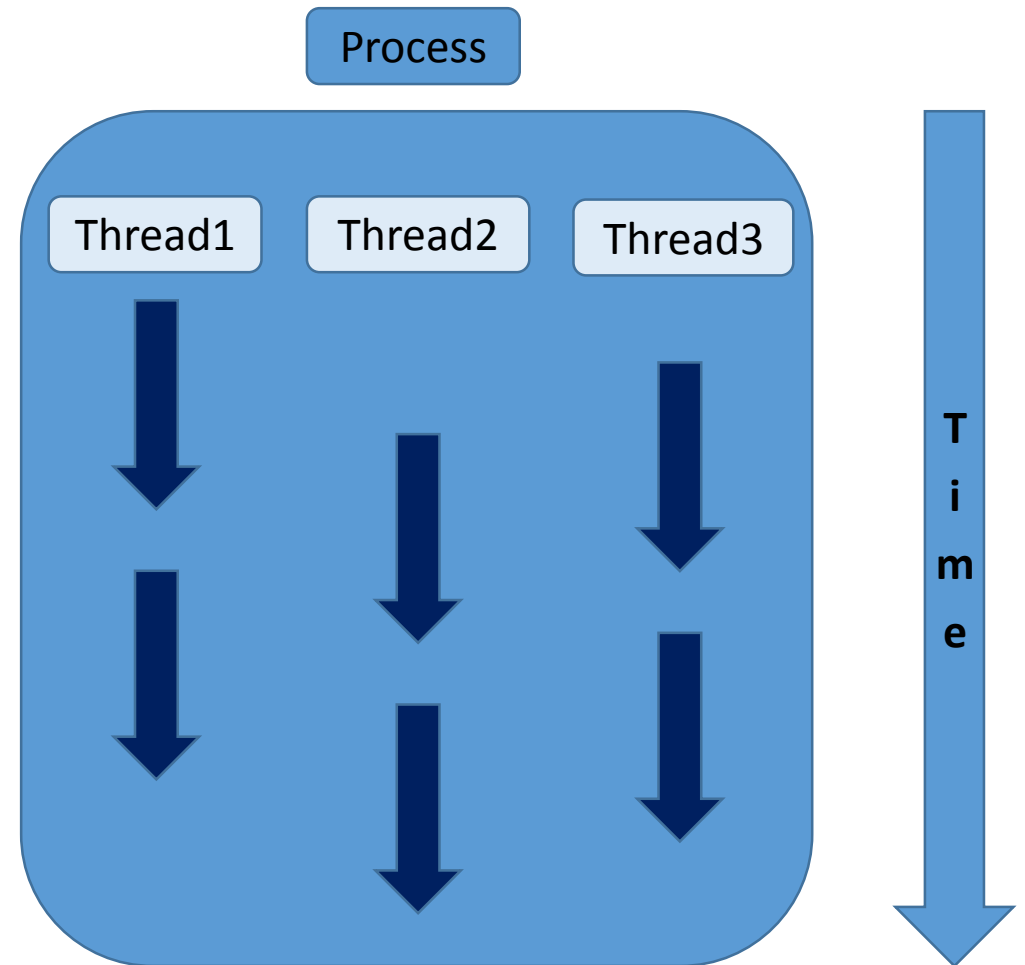


# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación asíncrona mecanismos.

**1. Múltiples hilos (threading),** un hilo es un conjunto de instrucciones independiente que se puede calendarizar en forma de paquete y que además, no comparte recursos. Un hilo depende de un proceso únicamente, no puede ser movido entre procesos y todos los hilos que forman parte de un proceso, comparten los recursos del proceso tales como memoria, controladores de archivo y sockets.

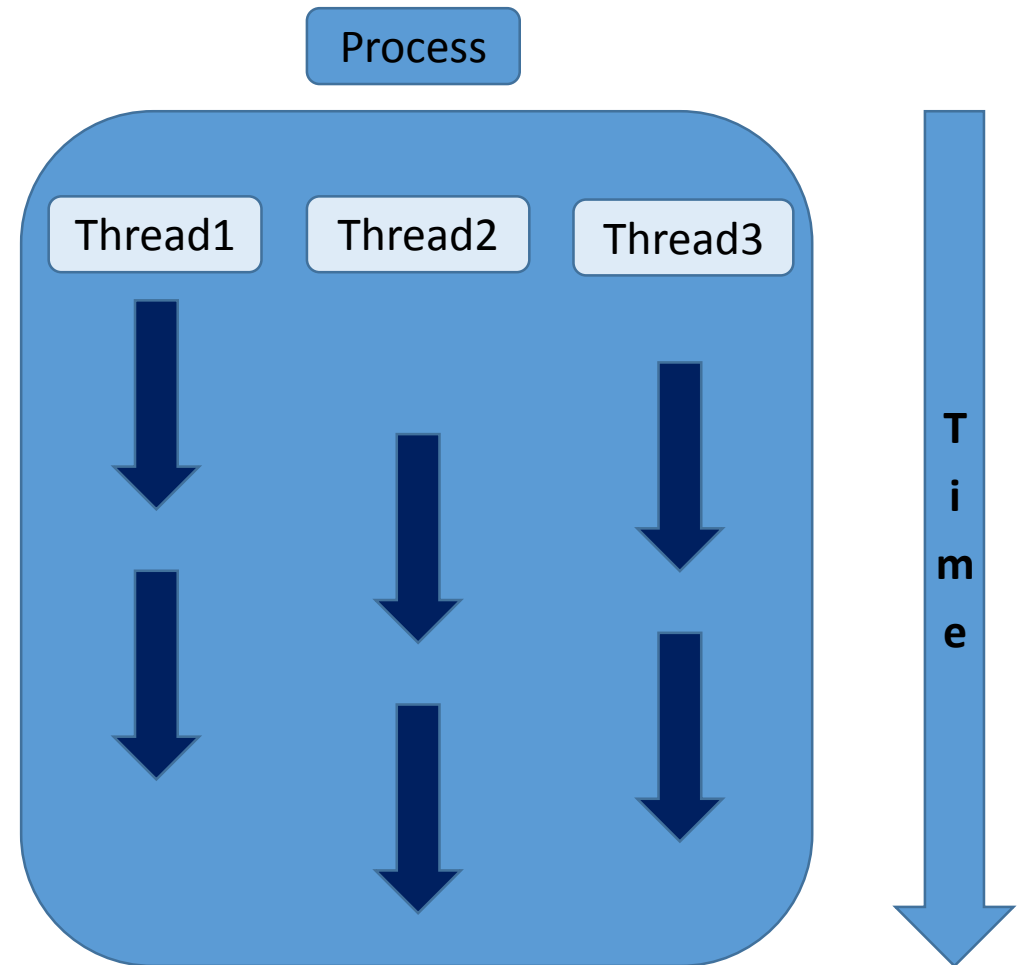


# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación asíncrona mecanismos.

1. **Múltiples hilos (threading)**, a diferencia de UNIX, en Windows los procesos son construcciones pesadas, esto es debido a la carga de las bibliotecas de ejecución Win32 y sus registros. Por lo que en Windows, se prefiere múltiples hilos para crear programación asíncrona en lugar de utilizar multiprocesos. En particular en Windows, es una buena practica reutilizar los hilos, ya que es costoso crearlos y estarlos destruyendo.

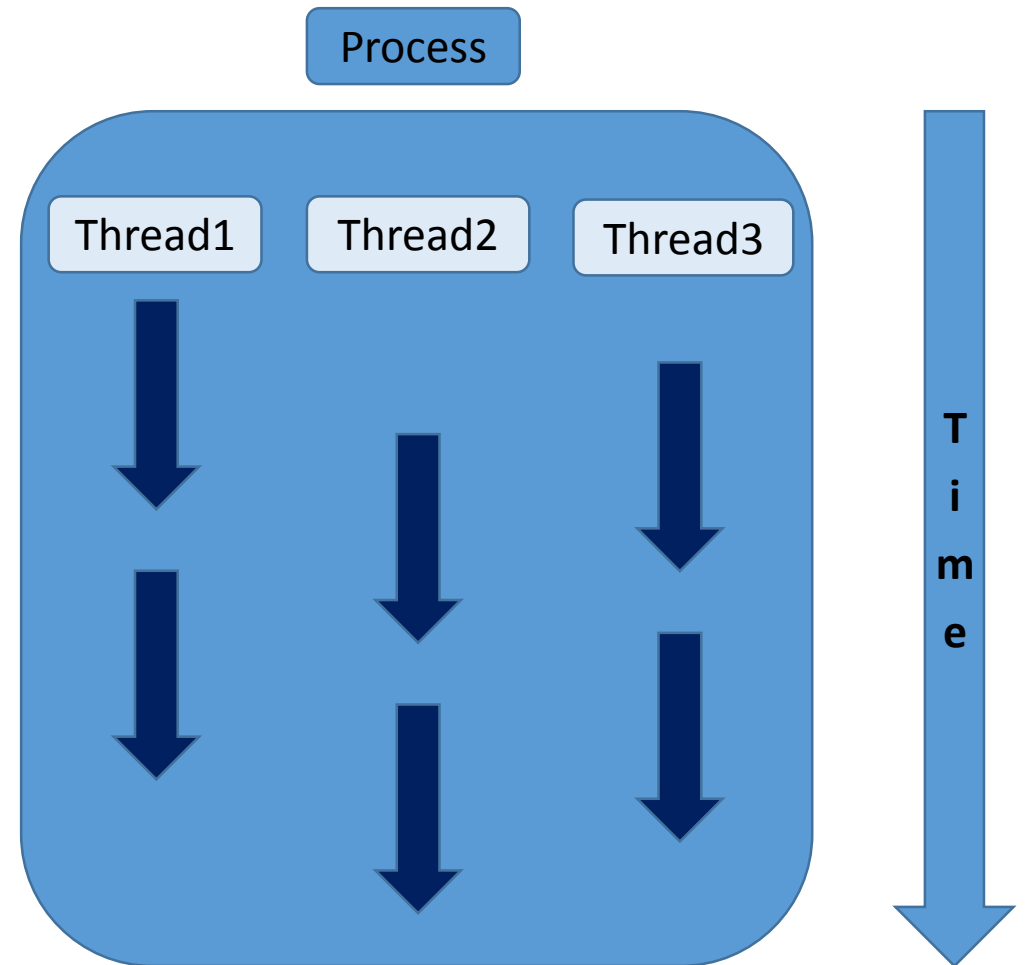


# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

- Programación asíncrona mecanismos.

1. **Thread Scheduler (Windows)**, como se puede observar, en algunas ocasiones algún hilo esta pendiente de ejecutarse a la espera de algún evento (SleepWaitJoin).
2. Diferentes procesos pueden ser ejecutados en diferentes prioridades.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.4 La programación basada en eventos

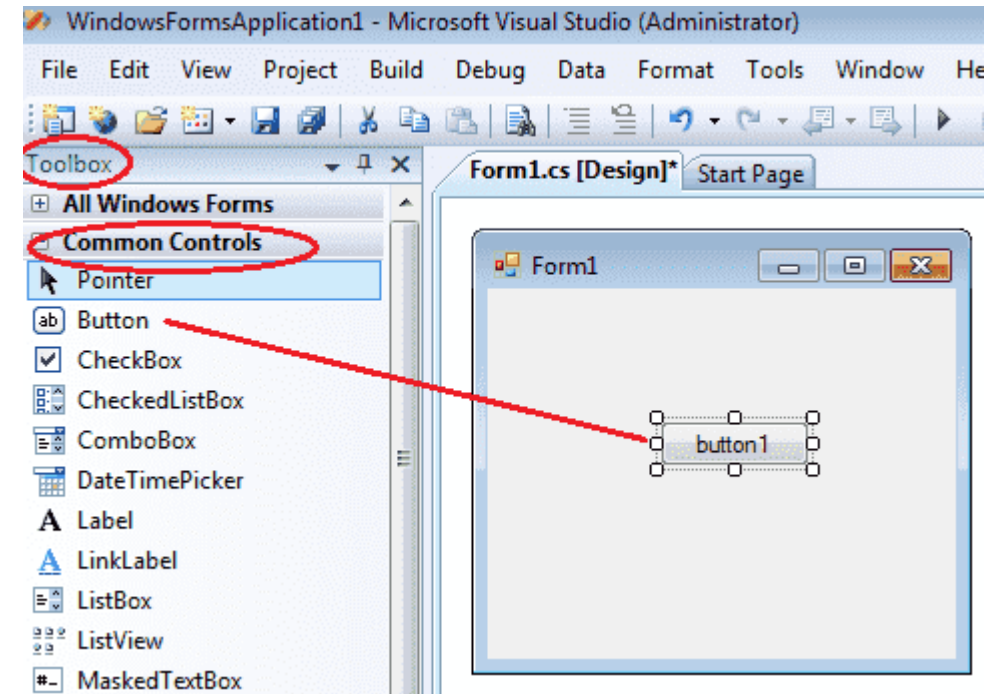
Las interfaces graficas de usuario en C#, están basadas en eventos, tales como:

- Movimientos del mouse
- Teclear por parte del usuario
- Tiempo
- Toques a la pantalla
- Deslizar la pantalla con los dedos

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.5 El concepto de componentes visuales

Un componente es visual cuando tiene una representación gráfica en tiempo de diseño y ejecución por ejemplo: botones, barras de scroll, cuadros de edición, etc., y se dice no visual en caso de que adquieran valores en la fase de ejecución por ejemplo: temporizadores, cuadros de diálogo-no visibles en la fase de diseño, etc.





# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

Un paradigma es ejemplo, modelo o patrón que sigue algún objeto.

En el caso de la programación, es un estilo de desarrollo de programas, o un modelo para resolver problemas computacionales.

Un paradigma te dice que estructuras de programación usar y cuando usarlas.

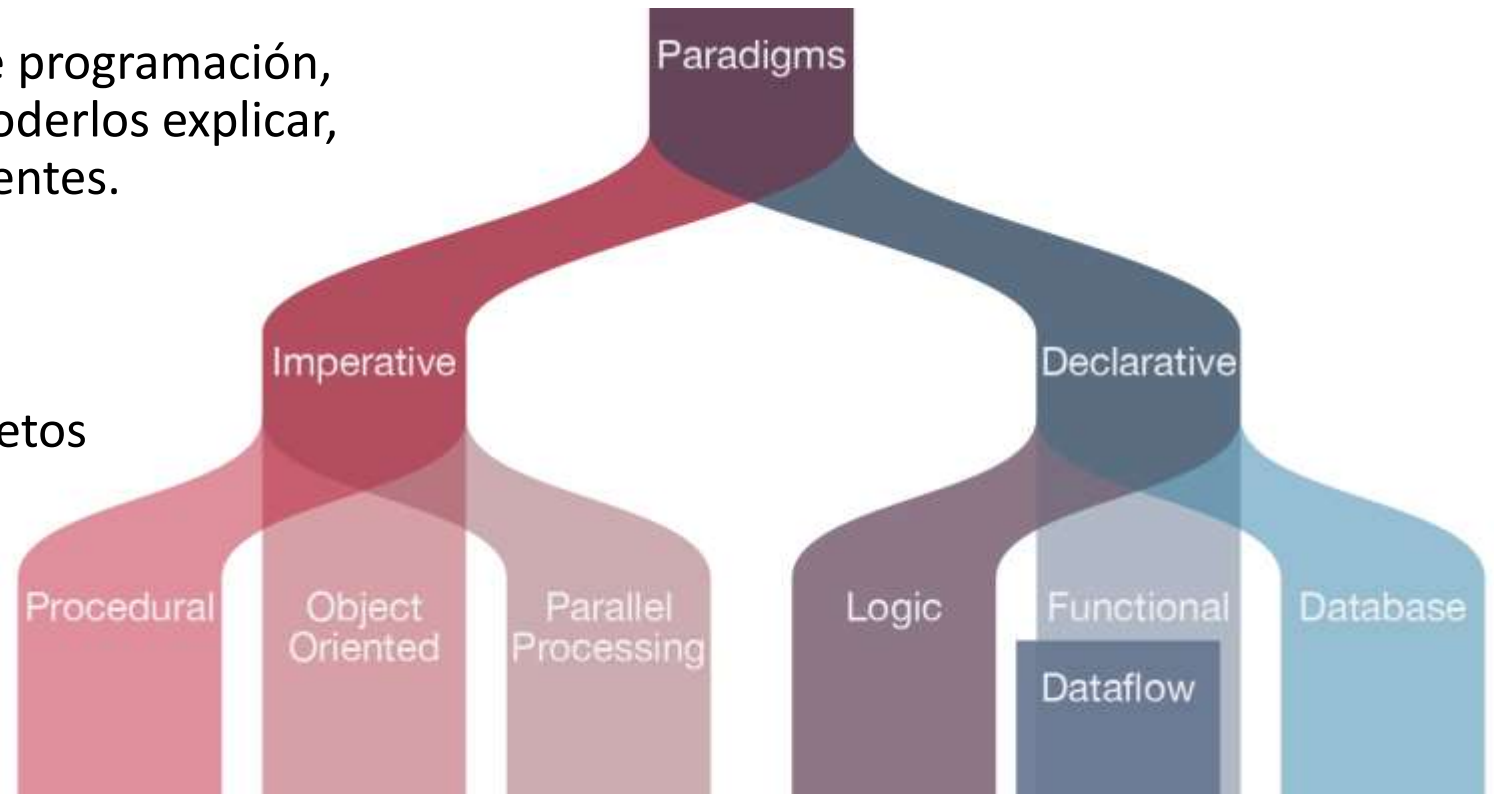
Los lenguajes de programación se encuentran en uno o varios paradigmas (multiparadigmas) a partir del tipo de órdenes que permiten implementar y que tiene una relación directa con su sintaxis.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

Existen diferentes paradigmas de programación, sin embargo es necesario para poderlos explicar, entender otros paradigmas existentes.

- Programación Imperativa
- Programación Declarativa
- Programación Orientada a Objetos
- Programación Estructurada
- Programación Funcional



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

### Programación Imperativa

- Históricamente, los primeros programas fueron escritos utilizando este paradigma.
- Un programa estaba construido con una serie de instrucciones, donde cada instrucción hace alguna acción, como por ejemplo cambiar el valor de una localidad de memoria, imprimir un resultado.
- El lenguaje ensamblador es un ejemplo de este paradigma.

```
Q1:  proc near
      push    sPassword
      call    _strlen
      pop     ecx
      mov     esi, eax
      mov     ebx, offset sMyPassword
      push    ebx
      call    _strlen
      pop     ecx
      cmp     esi, eax
      jz      short loc_4012B2
      xor     eax, eax
      jmp     short end_proc
loc_4012B2:
      push    esi
      push    ebx
      push    sPassword
      call    _strcmp
      add     esp, 8
      test    eax, eax
      jnz     short loc_4012CC
      mov     eax, 1
      jmp     short end_proc
loc_4012CC:
      xor     eax, eax
end_proc:
      pop     esi
      pop     ebx
      pop     ebp
      retn
endp
```

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

### Programación Declarativa

- Tratan de expresar “que hacer” en lugar de “como hacerlo”.
- Un tipo de programación declarativa, es la programación basada en reglas.
- Un tipo importante de programación declarativa es la programación lógica, donde se utilizan axiomas para describir reglas.

### Prolog = Programming by Logic

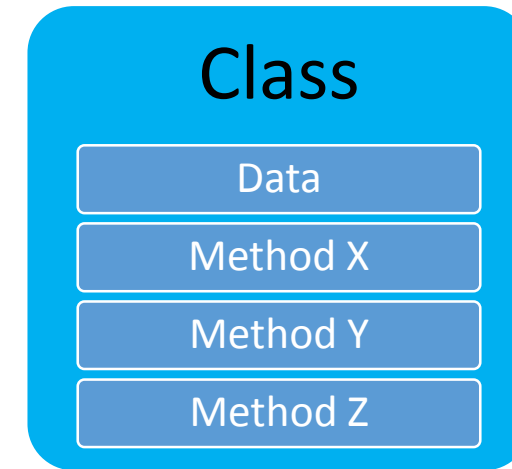
- Prolog is different from all languages you’ve learned
  - Prolog is a Logic Programming (LP) Language
    - you only need to specify the goals (what)
      - but not the strategy to reach this goal (how)
      - Prolog figures it out for you automatically!
  - this is called “declarative programming”  
(alone with functional programming, FP)
  - C/C++/Java/Python are Imperative (IP) Languages
    - you specify how to reach some goal (instructions)
      - but leaving the real goal implicit (in comments)
  - LP/FP is cleaner, safer, prettier, while IP is dirtier but faster

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

### **Programación Orientada a Objetos**

- Descubierta en 1966 por Ole Johan Dahl y Kristen Nygaard
- Conjunto de objetos que son manipulados por acciones
- El estado de cada objeto y las acciones que manipulan ese estado son definidas una vez que el objeto es creado.



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

### **Programación Estructurada**

- Descubierta por Edsger Wybe Dijkstra in 1968
- Descubrió que el uso de sentencias de “goto” era dañino para la estructura de un programa.
- Reemplazo su uso, con contrucciones de “if/then/else” y “do/while/until”
- La programación estructurada impone disciplina en el control del flujo directo del programa.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

### **Programación Funcional**

- Alonzo Church inventó en 1936  $\lambda$ -calculus que da origen al lenguaje de programación llamado LISP.
- Define un programa como una función matemática que convierte unas entradas en unas salidas, sin ningún estado interno y sin ningún efecto colateral.

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

Imperativo	Declarativo		Orientado a Objetos
	Programación Funcional	Programación Lógica	
Algol Cobol PL/1 Ada C Modula-3	LISP Haskell ML Miranda APL	Prolog	SmallTalk Simula C++ Java C#



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.6 Paradigmas de Programación

**¿Cuál paradigma es mejor o cual debo elegir para programar?**

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## **TAREA # 1 INVESTIGAR:**

1. En que consiste cada uno de los siguientes paradigmas de programación y ejemplos de lenguajes de programación:
  1. Programación Estructurada
  2. Programación Visual
  3. Programación Orientada a Objetos
  4. Programación Orientada a eventos
2. ¿A qué se refiere el concepto de RAD (rapid application development)?
3. ¿Qué es un IDE? y mencionar ejemplos
4. Conclusiones

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.7 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

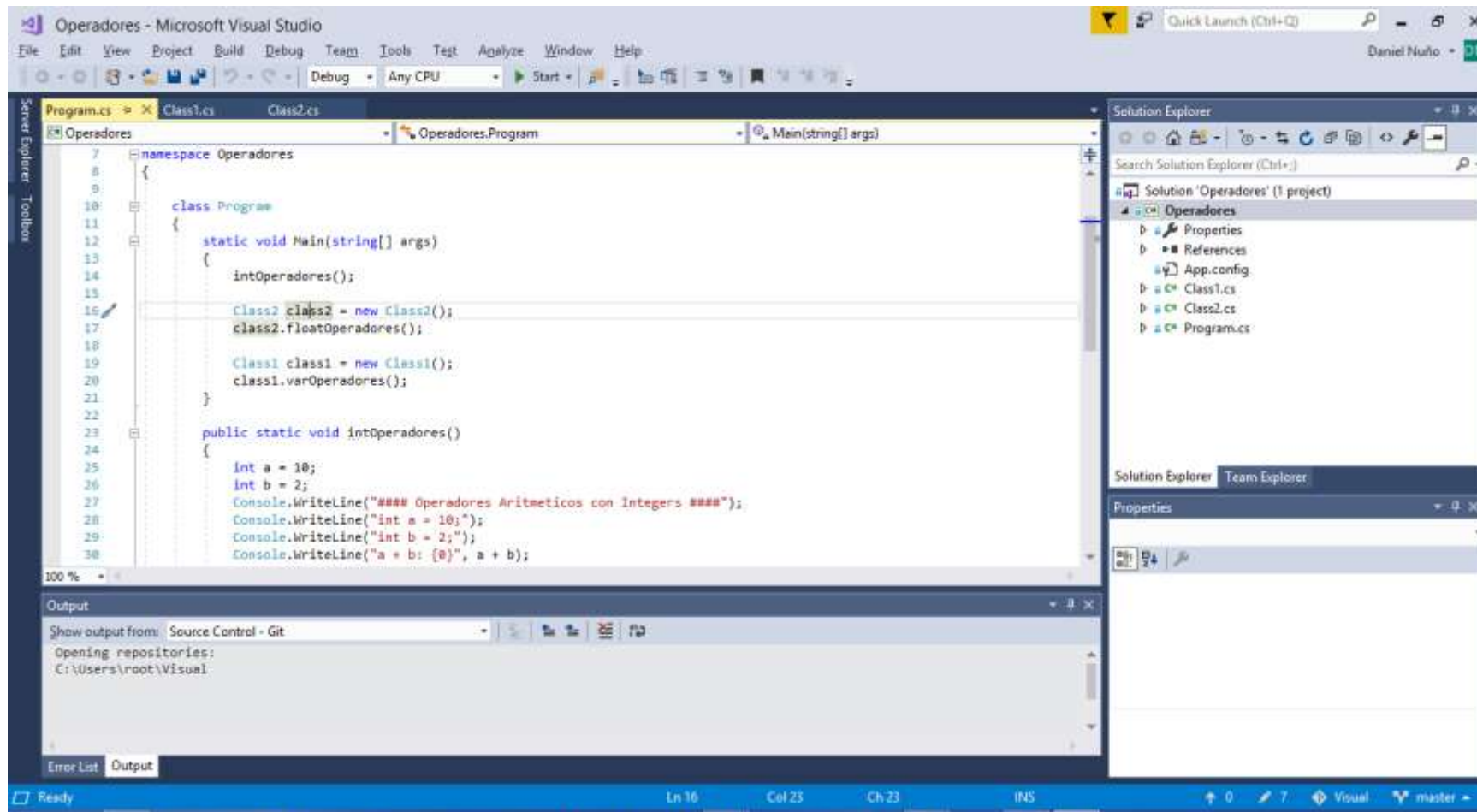
Un entorno de desarrollo integrado, en inglés Integrated Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo del software.

Normalmente, un IDE consiste de un editor de código fuente, herramientas de construcción automáticas y un depurador. La mayoría de los IDE tienen auto-completado inteligente de código (IntelliSense).

Algunos IDE contienen un compilador, un intérprete, o ambos, tales como NetBeans y Eclipse; otros no, tales como SharpDevelop y Lazarus

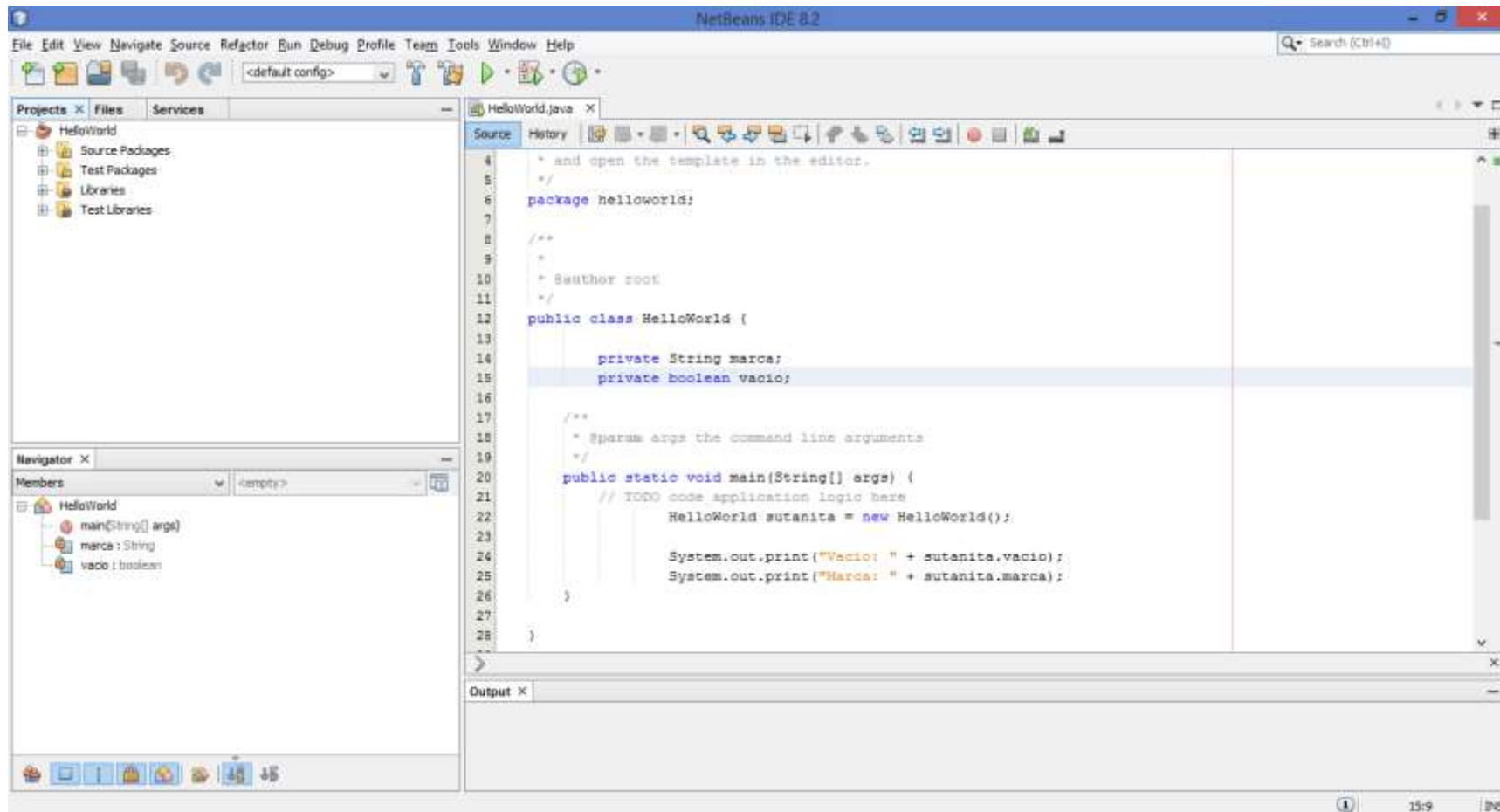
# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.7 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)



# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## 1.7 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

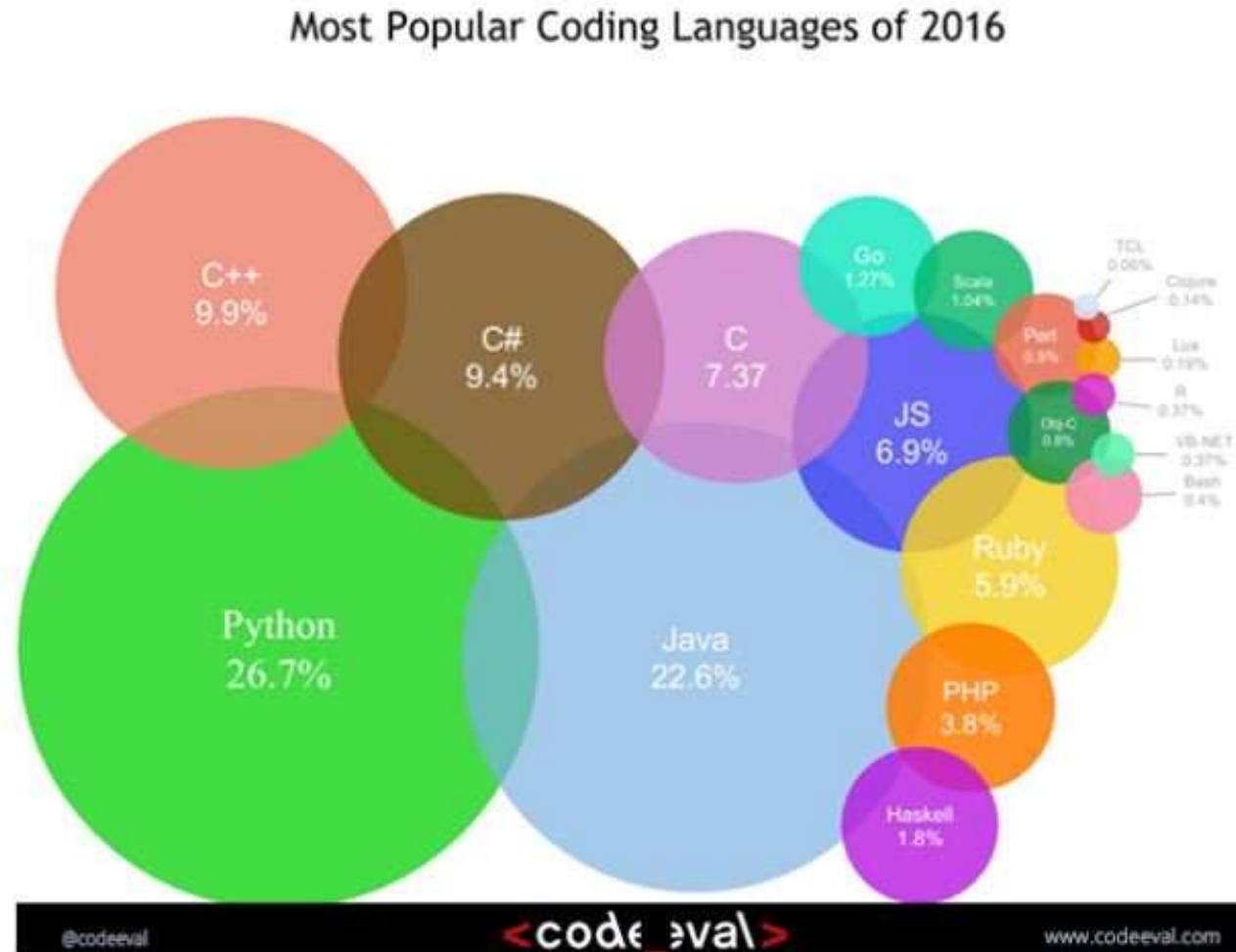


# UNIDAD I, introducción a la programación visual

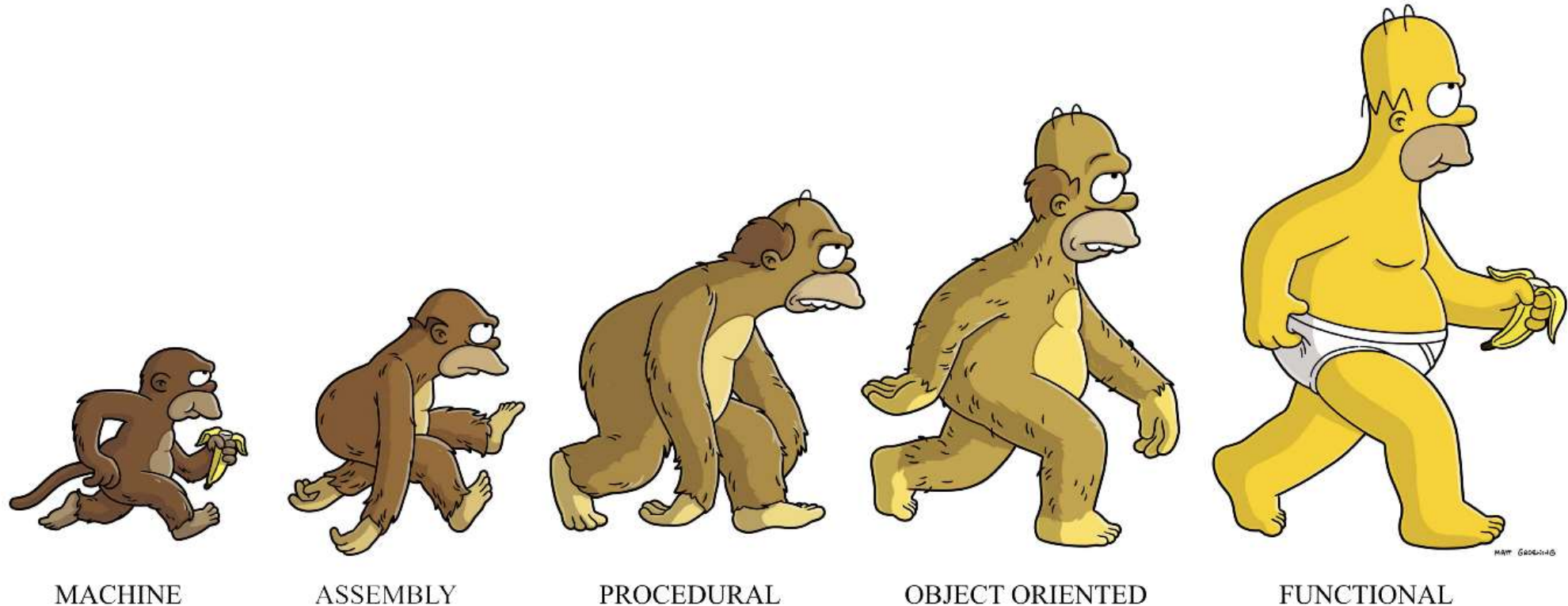
## 1.7 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)



# UNIDAD I, introducción a la programación visual



# UNIDAD I, introducción a la programación visual





# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## TAREA # 2 INVESTIGAR:

IDE	Características	Lenguajes de Programación	Sistema Operativo	Paradigma

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

2.2 Introducción al Framework de .NET

2.3 Introducción al Managed Execution Environment

2.4 Desarrollo y versiones

2.5 El Common Type System

2.6 La Biblioteca de Clases

2.7 Delegación y eventos en .NET

2.8 Gestión de memoria y recursos

2.9 Serialización

2.10 Remoting y servicios Web XML

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### **¿Qué NO es .NET?**

- .NET no es un sistema operativo
- .NET no es un Lenguaje de Programación
- .NET no es un Entorno de Desarrollo (IDE)
- .NET no es un servidor de aplicaciones (Application Server)

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### **¿Qué Sí es .NET?**

- Plataforma que engloba distintas aplicaciones, servicios y conceptos, y que en conjunto permiten el desarrollo y la ejecución de aplicaciones.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### Componentes

- **Un entorno de ejecución de aplicaciones**, también llamado “Runtime”, que es un componente de software cuya función es la de ejecutar las aplicaciones .NET e interactuar con el sistema operativo ofreciendo sus servicios y recursos.
- **Un conjunto de bibliotecas de funcionalidades y controles reutilizables**, con una enorme cantidad de componentes ya programados listos para ser consumidos por otras aplicaciones.
- **Un conjunto de lenguajes de programación de alto nivel**, junto con sus compiladores y linkers, que permitirán el desarrollo de aplicaciones sobre la plataforma .NET.
- **Un conjunto de utilitarios y herramientas de desarrollo** para simplificar las tareas más comunes del proceso de desarrollo de aplicaciones
- **Documentación y guías de arquitectura**, que describen las mejores prácticas de diseño, organización, desarrollo, prueba e instalación de aplicaciones .NET

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### Características

- Es una ***plataforma de ejecución intermedia***, ya que las aplicaciones .NET no son ejecutadas directamente por el sistema operativo, como ocurre en el modelo tradicional de desarrollo. Las aplicaciones .NET son ejecutadas contra un componente de software llamado **Entorno de Ejecución (“Runtime”, o “Máquina Virtual”)**.
- Este componente es el encargado de manejar el ciclo de vida de cualquier aplicación .NET, iniciándola, deteniéndola, interactuando con el Sistema Operativo y proveyéndole servicios y recursos en tiempo de ejecución.
- La plataforma Microsoft .NET está **completamente basada en el paradigma de Orientación a Objetos**
- .NET es **multi-lenguaje**: esto quiere decir que para poder codificar aplicaciones sobre esta plataforma no necesitamos aprender un único lenguaje específico de programación de alto nivel, sino que se puede elegir de una amplia lista de opciones.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### **Características**

- .NET permite el desarrollo de aplicaciones empresariales de misión crítica para la operación de tipos variados de organizaciones.
- Si bien también es muy atrayente para desarrolladores no profesionales, estudiantes y entusiastas, su verdadero poder radica en su capacidad para soportar las aplicaciones más grandes y complejas.
- .NET fue diseñado para proveer un único modelo de programación, uniforme y consistente, para todo tipo de aplicaciones (formularios Windows, de consola, aplicaciones Web, aplicaciones móviles, etc.) y para cualquier dispositivo de hardware (PC's, Pocket PC's, Teléfonos Celulares Inteligentes, también llamados "SmartPhones", Tablet PC's, etc.).
- Esto representa un gran cambio con respecto a las plataformas anteriores a .NET, las cuales tenían modelos de programación, bibliotecas, lenguajes y herramientas distintas según el tipo de aplicación y el dispositivo de hardware.



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET



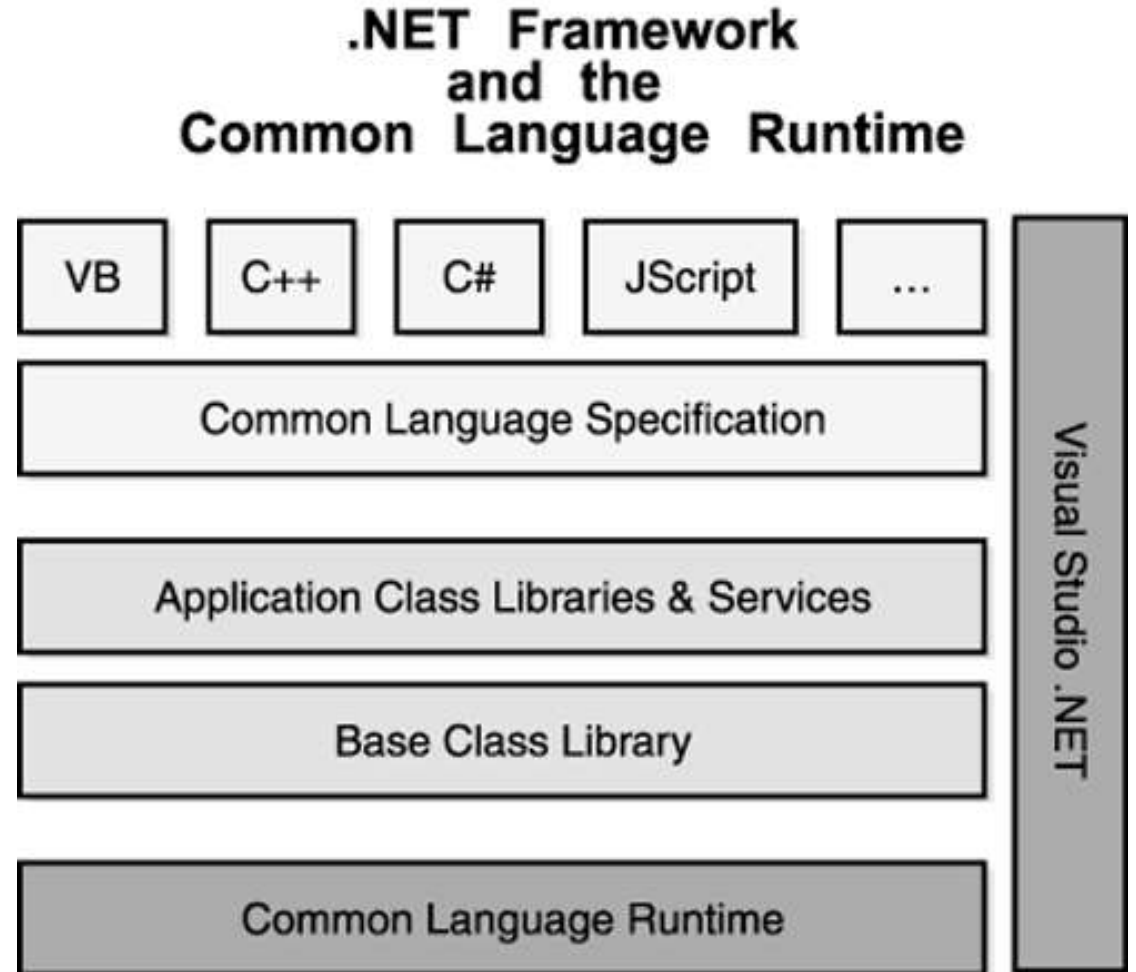
## 2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET

### Características

- Uno de los objetivos de diseño de .NET fue que tenga la posibilidad de interactuar e integrarse fácilmente con aplicaciones desarrolladas en plataformas anteriores
- Particularmente en **Component Object Model (COM)**, ya que aún hoy existen una gran cantidad de aplicaciones desarrolladas sobre esa base.
- .NET no sólo se integra fácilmente con aplicaciones desarrolladas en otras plataformas Microsoft, sino también con aquellas desarrolladas en otras plataformas de software, sistemas operativos o lenguajes de programación.
- Para esto hace un uso extensivo de numerosos estándares globales que son de uso extensivo en la industria. Algunos ejemplos de estos estándares son XML, HTTP, SOAP, WSDL y UDDI.

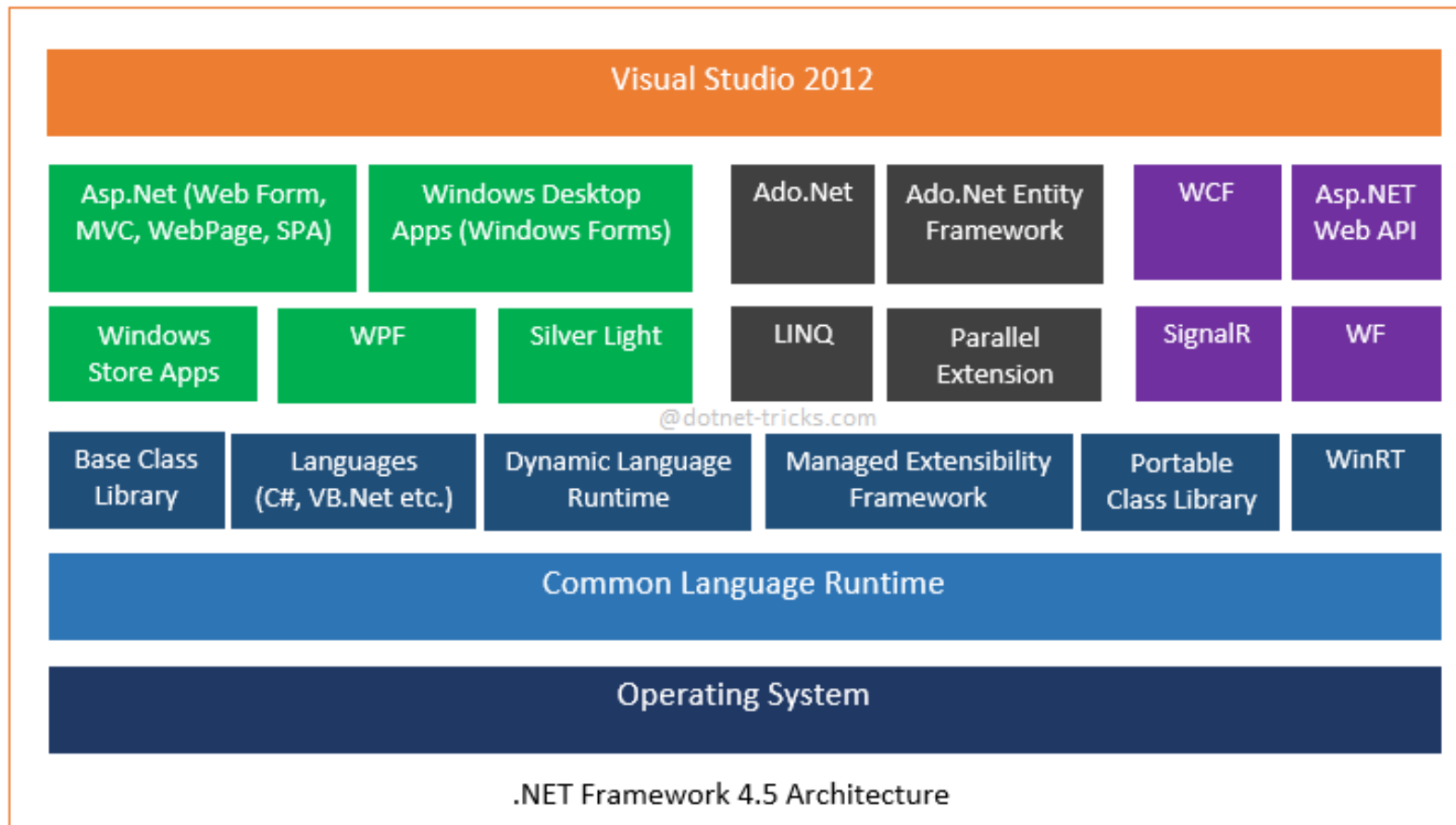
# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET

### **Common Language Runtime (CLR)**

El CLR es el verdadero núcleo del Framework de .NET, ya que es el entorno de ejecución en el que se cargan las aplicaciones desarrolladas en los distintos lenguajes.

La herramienta de desarrollo compila el código fuente de cualquiera de los lenguajes soportados por .NET en un mismo código intermedio **Microsoft Intermediate Language (MSIL)**. Para generar dicho código el compilador se basa en el **Common Language Specification (CLS)** que determina las reglas necesarias para crear código MSIL compatible con el CLR.

De esta forma, indistintamente de la herramienta de desarrollo utilizada y del lenguaje elegido, el código generado es siempre el mismo, ya que el MSIL es el único lenguaje que entiende directamente el CLR.

Este código es transparente al desarrollo de la aplicación ya que lo genera automáticamente el compilador.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET

### Common Language Runtime (CLR) execution model

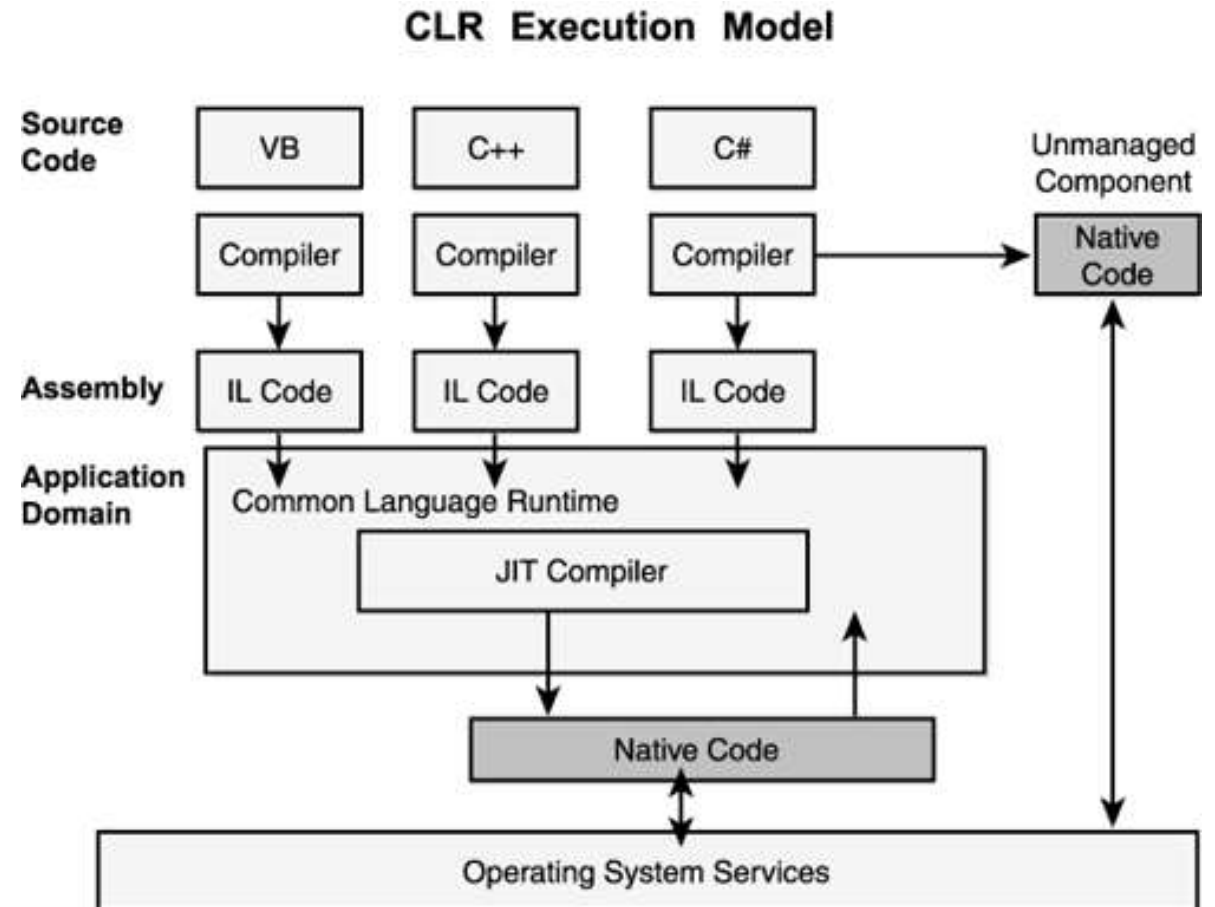
**Assembly**, unidad principal en .NET.

**PE**, Portable Executable.

**Módulo**, archivo que contiene código ejecutable, un Assembly puede contener uno o varios módulos.

**AppDomain**, el dominio de una aplicación, se refiere a un proceso ligero. Se utiliza para separar el dominio de la aplicación del resto de los procesos en ejecución.

Actividad: (PEDump)

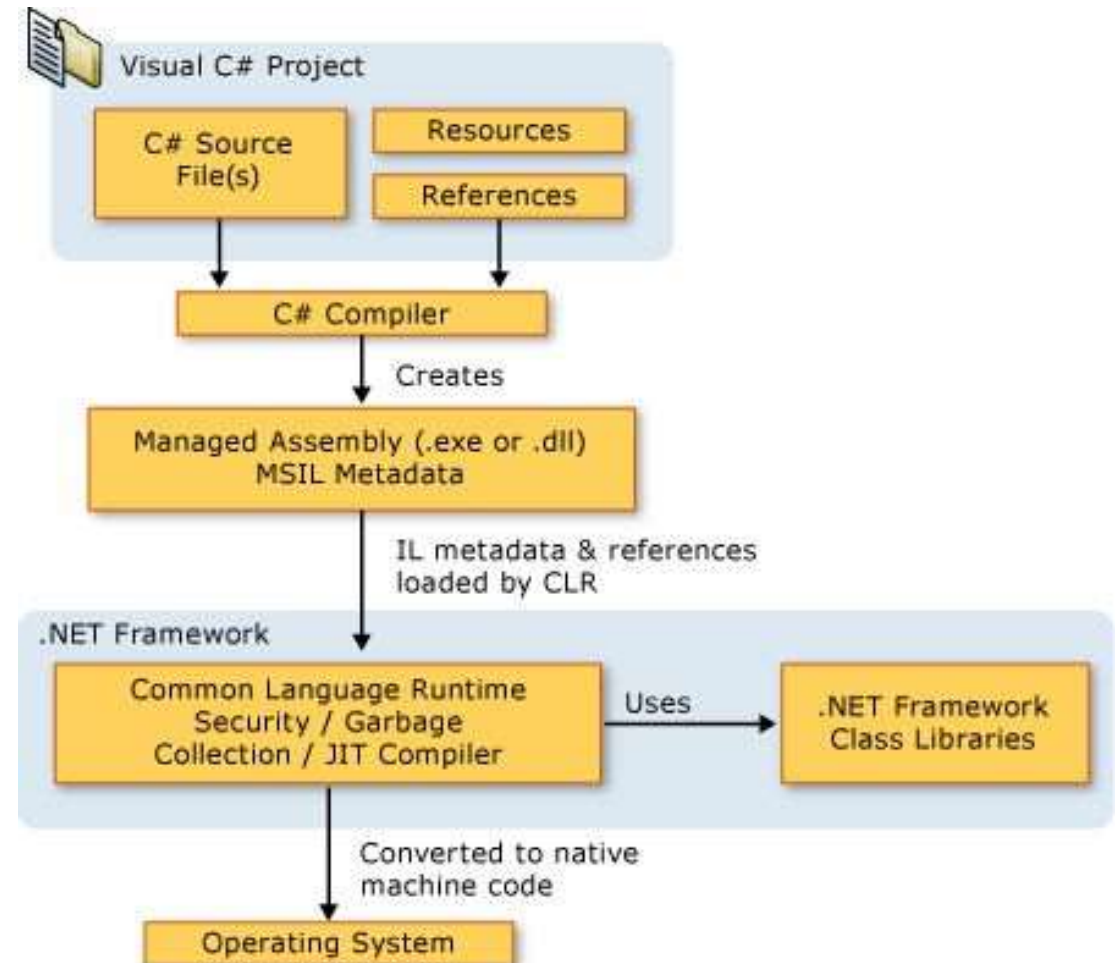


# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET

### Common Language Runtime (CLR) funciones

- Convierte código en IL
- Manejo de excepciones
- Seguridad en los tipos de dato
- Manejo de Memoria (garbage collector)
- Seguridad
- Performance
- Independencia del lenguaje
- Independencia de la plataforma
- Independencia en la arquitectura



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET

### **Common Language Runtime (CLR)** **componentes:**

**Cargador de clase**, Se usa para cargar todas las clases en tiempo de ejecución.

**MSIL a código nativo**, El compilador Just In Time (JIT) convertirá el código MSIL en código nativo.

**Administrador de código**, Administra el código en tiempo de ejecución.

**Recolector de basura**, Gestiona la memoria. Recoge todos los objetos no utilizados y destrúyelos para reducir la memoria.

**Subproceso de soporte**, Es compatible con multihilo de nuestra aplicación.

**Controlador de excepciones**, Maneja excepciones en tiempo de ejecución.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.2 Introducción al Framework de .NET

### **Compilador Just In Time (JIT)**

Sin embargo, el código generado en MSIL no es código máquina y por tanto no puede ejecutarse directamente.

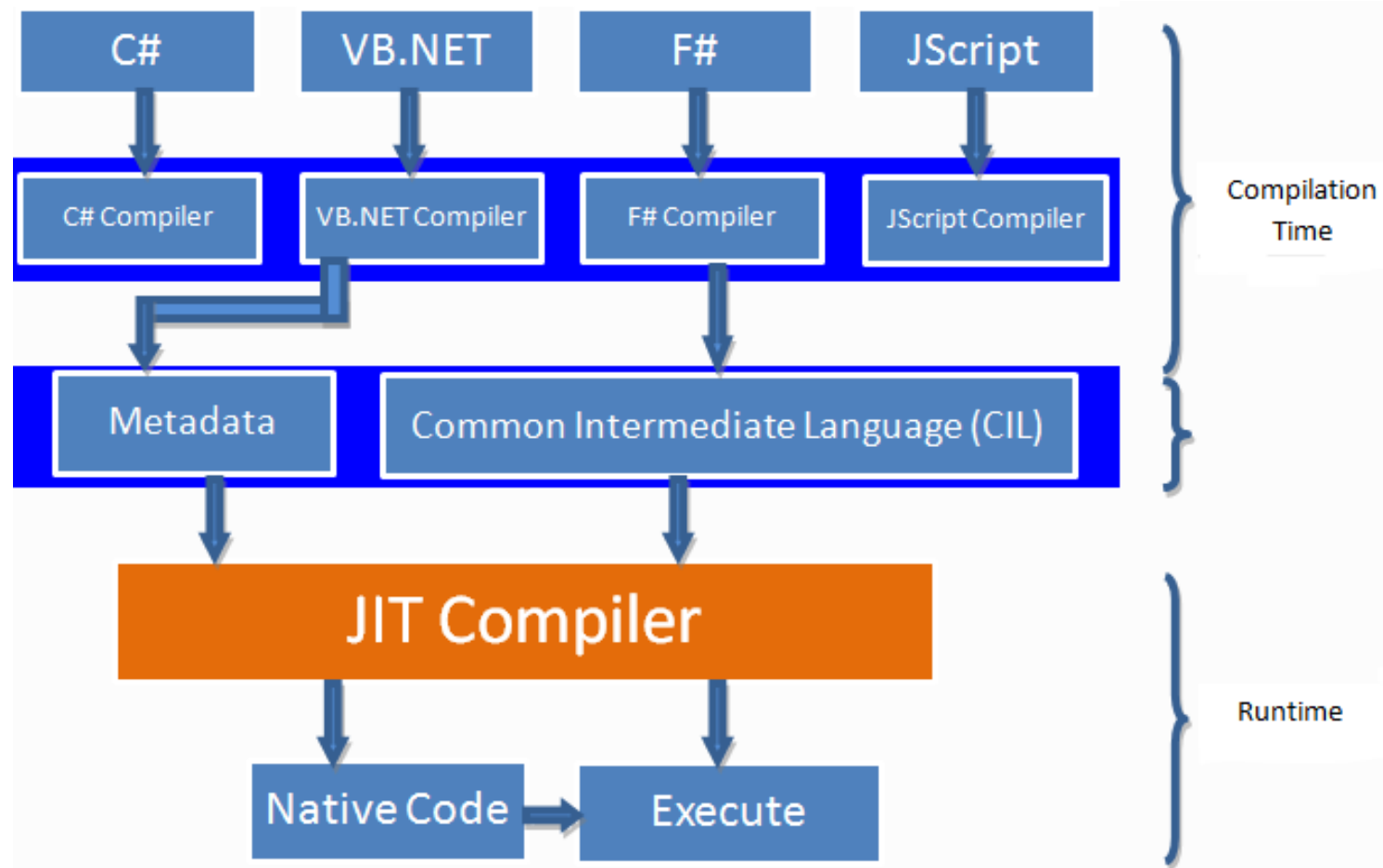
Se necesita un segundo paso en el que una herramienta denominada compilador JIT (Just-In-Time) genera el código máquina real que se ejecuta en la plataforma que tenga la computadora.

De esta forma se consigue con .NET cierta independencia de la plataforma, ya que cada plataforma puede tener su compilador JIT y crear su propio código máquina a partir del código MSIL.

La compilación JIT la realiza el CLR a medida que se invocan los métodos en el programa y el código ejecutable obtenido, se almacena en la memoria caché de la computadora, siendo recompilado sólo cuando se produce algún cambio en el código fuente.



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.3 Introducción al *Managed Execution Environment*

**Common Language Runtime (CLR)** es el ambiente de la maquina virtual en el que todos los lenguajes de .NET se ejecutan.

Es un ambiente de gestión de la ejecución (**Managed Execution Environment**), que provee servicios para la ejecución de programas.

Los servicios incluyen: seguridad, manejo de memoria, etc.

El soporte de CLR para la integración a través de distintos lenguajes, permite que componentes desarrollados en un lenguaje puedan ser usados por componentes desarrollados en otros.

Todos los lenguajes compilan hacia un lenguaje intermedio común. (IL)

Todas las aplicaciones creadas comparten un sistema de tipos común **Common Type System (CTS)**.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.4 Desarrollo y versiones

- Cada versión de .NET Framework contiene **Common Language Runtime (CLR)**, las bibliotecas de clases base y otras bibliotecas
- Los usuarios pueden instalar y ejecutar varias versiones de .NET Framework en sus equipos. Al desarrollar o implementar una aplicación, puede que necesite conocer las versiones de .NET Framework que están instaladas en el equipo del usuario
- Las actualizaciones instaladas para cada versión de .NET Framework instalada en un equipo se enumeran en el Registro de Windows. Se puede utilizar el Editor del Registro (regedit.exe) para ver esta información.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

Version Number	CLR Version	Release Date	Support Ended	Development Tool	Windows	Windows Server	Replaces
1	1	2/13/2002	2009-07-14[5]	Visual Studio .NET[6]	XP SP1[a]	N/A	N/A
1.1	1.1	4/24/2003	2015-06-14[5]	Visual Studio .NET 2003[6]	XP SP2, SP3[b]	2003	1.0[7]
2	2	11/7/2005	2011-07-12[5]	Visual Studio 2005[8]	N/A	2003, 2003 R2,[9] 2008 SP2, 2008 R2 SP1	N/A
3	2	11/6/2006	2011-07-12[5]	Expression Blend[10][c]	Vista	2008 SP2, 2008 R2 SP1	2
3.5	2	11/19/2007	N/A[5]	Visual Studio 2008[11]	7, 8, 8.1, 10[d]	2008 R2 SP1	2.0, 3.0
4	4	4/12/2010	2016-01-12[5]	Visual Studio 2010[12]	N/A	N/A	N/A
4.5	4	8/15/2012	2016-01-12[5]	Visual Studio 2012[13]	8	2012	4
4.5.1	4	10/17/2013	2016-01-12[5]	Visual Studio 2013[14]	8.1	2012 R2	4.0, 4.5
4.5.2	4	5/5/2014	N/A[5]	N/A	N/A	N/A	4.0–4.5.1
4.6	4	7/20/2015	N/A[5]	Visual Studio 2015[15]	10 v1507	N/A	4.0–4.5.2
4.6.1	4	2015-11-30[16]	N/A[5]	Visual Studio 2015 Update 1	10 v1511	N/A	4.0–4.6
4.6.2	4	2016-08-02[17]	N/A[5]		10 v1607	2016	4.0–4.6.1
4.7	4	2017-04-05[18]	N/A[5]	Visual Studio 2017	10 v1703	N/A	4.0–4.6.2
4.7.1	4	2017-10-17[19]	N/A[5]	Visual Studio 2017	10 v1709	2016 v1709	4.0–4.7
4.7.2	4	2018-04-30[20]	N/A[5]	Visual Studio 2017	10 v1803	N/A	4.0–4.7.1
4.8	4	Developing[21]	N/A	Visual Studio 2019 (Planning)[22]	10 v1903 (Planning)	N/A	4.0–4.7.2

# UNIDAD I, introducción a la programación visual

## **TAREA # 3 Glosario:**

- Descripciones en no menos de tres líneas
- Ordenado alfabéticamente
- Con excelente ortografía
- Incrementando a lo largo del curso
- En cada parcial se preguntaran términos del Glosario que cuentan para la calificación



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.5 El Common Type System

- El **Common Type System (CTS)** define como los tipos de datos son declarados, usados y gestionados en el **Common Language Runtime (CLR)**.
- El CTS define un vasto grupo de tipos y operaciones, suficiente para soportar la completa implementación de varios lenguajes de programación.
- El CTS provee las bases para la integración a través de diferentes lenguajes de programación.
- Cada lenguaje de programación ofrece diferentes capacidades, pero no todos los lenguajes soportan cada una de las características del CTS.
- Un sub grupo de los tipos necesarios para soportar la integración a través de diferentes lenguajes se ha definido como el **Common Language Specification (CLS)**.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.5 El Common Type System

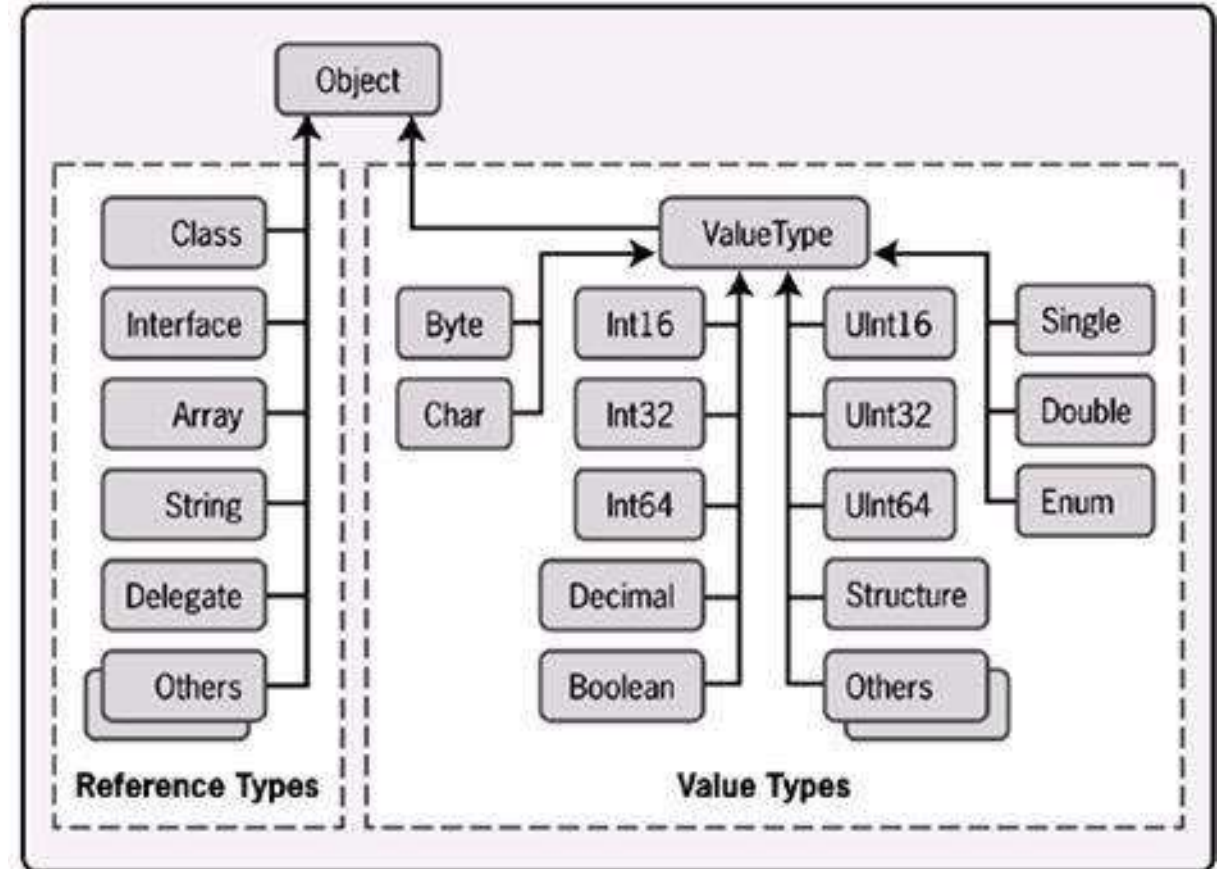
- El Sistema de Tipos Común realiza las funciones siguientes:
- Establece un marco de trabajo que ayuda a permitir la integración entre lenguajes, la seguridad de tipos y la ejecución de código de alto rendimiento.
- Proporciona un modelo orientado a objetos que admite la implementación completa de muchos lenguajes de programación.
- Define reglas que deben seguir los lenguajes, lo que ayuda a garantizar que los objetos escritos en distintos lenguajes puedan interactuar unos con otros.
- Proporciona una biblioteca que contiene los tipos de datos primitivos (Boolean, Byte, Char, Int32 y UInt64) que se emplean en el desarrollo de aplicaciones.



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.5 El Common Type System

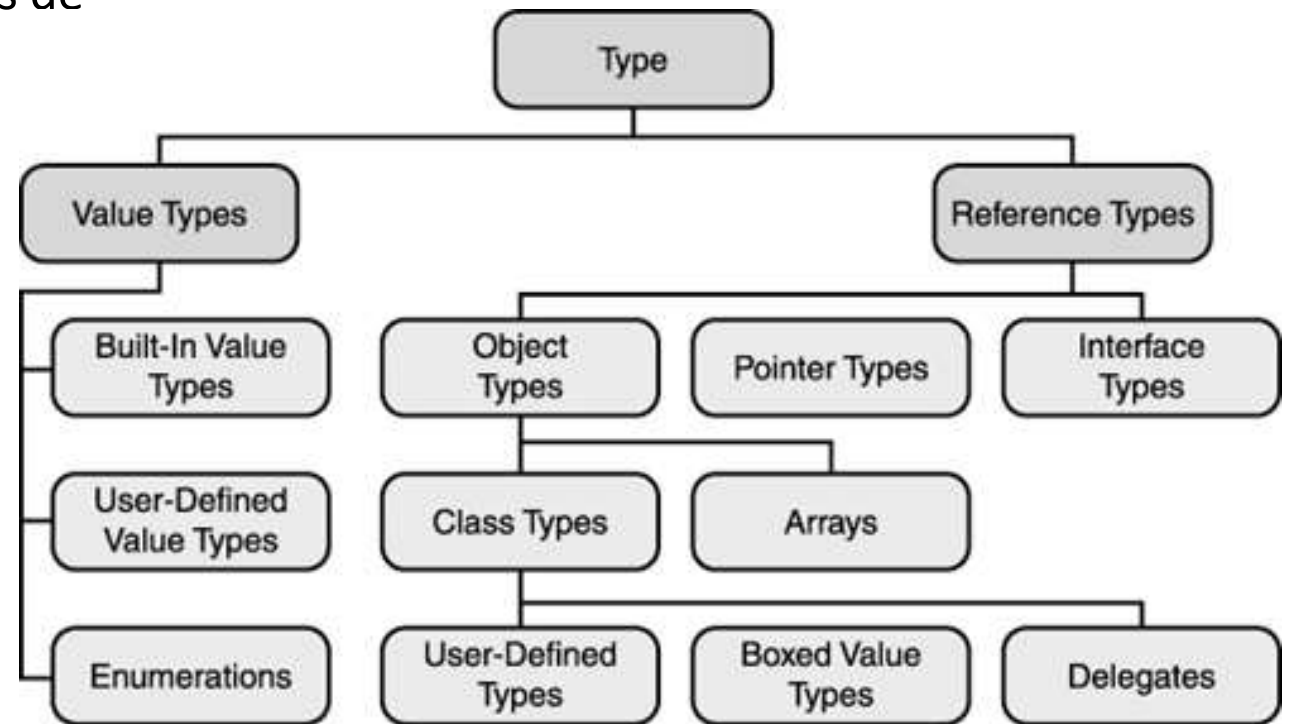
- Define un conjunto común de tipos de datos orientados a objeto
- Todos los lenguajes de programación que forman parte de .NET deben implementar los tipos definidos por el CTS
- Todo tipo hereda directa o indirectamente del tipo **System.Object**



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.5 El Common Type System

- El “Common Type System” tiene dos tipos de objetos:
  - Referencia
  - Valor



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

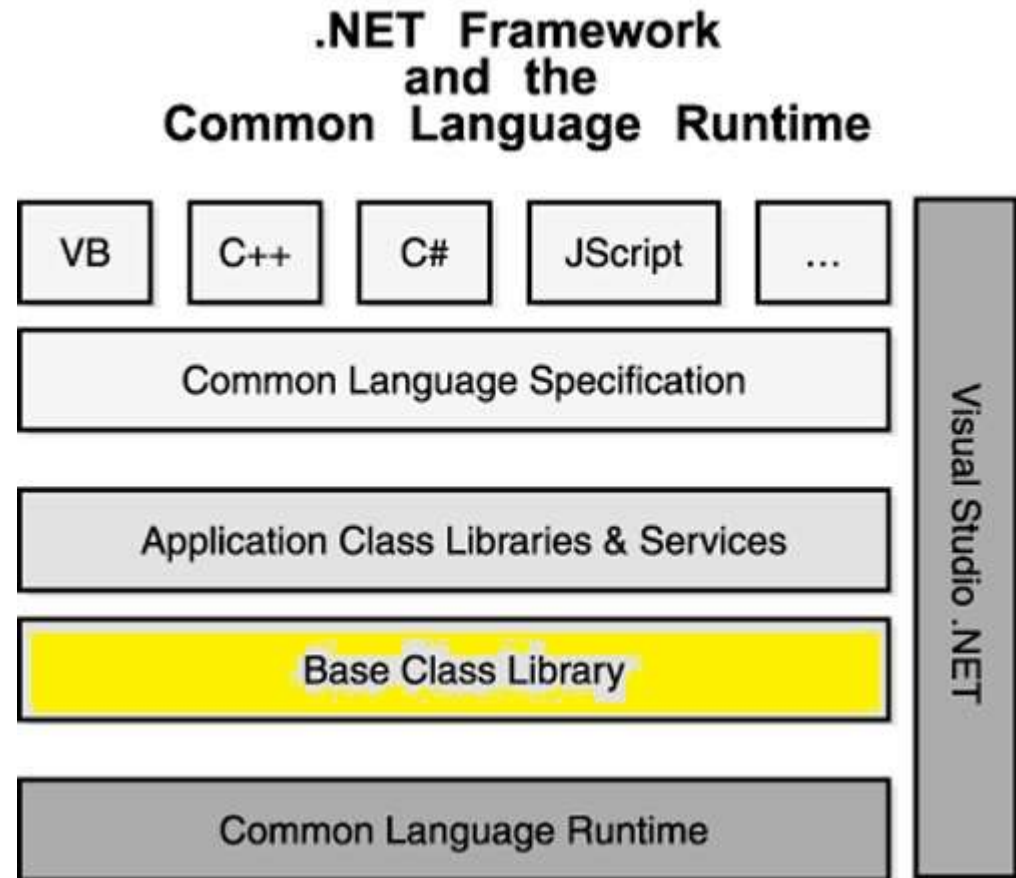
## Common Language Specification (CLS)

- Conjunto de reglas que han de seguir las definiciones de tipos que se hagan usando un determinado lenguaje gestionado, si se desea que sean accesibles desde cualquier otro lenguaje gestionado por .NET
- Ejemplo de reglas significativas del CLS:
- Los tipos de datos básicos admitidos son: bool, char, byte, short, int, long, float, double, string y object
- Las tablas han de tener una o más dimensiones, y el número de dimensiones de cada tabla ha de ser fijo. Además, han de indexarse empezando a contar desde 0.
- En las definiciones de atributos sólo pueden usarse enumeraciones o datos de los siguientes tipos: System.Type, string, char, bool, byte, short, int, long, float, double y object

# Unidad II, Introducción a Microsoft Visual C#

## 2.6 La biblioteca de clases

### Base Class Library (BCL)



# Unidad II, Introducción a Microsoft Visual C#

## 2.6 La biblioteca de clases

La BCL está constituida por espacios de nombres (**namespaces**). Cada espacio de nombres contiene tipos que se pueden utilizar en el programa: clases, estructuras, enumeraciones, delegados e interfaces.

Cuando se crea un proyecto de Visual C# en Visual Studio, se sigue haciendo referencia a las DLL más comunes de la clase base, pero, si necesita usar un tipo incluido en una DLL a la que aún no se hace referencia, deberá agregar la referencia de esa DLL.

La plataforma .NET incluye una colección de clases bien organizada cuya parte independiente del sistema operativo ha sido propuesta para su estandarización.

La BCL integra todas las tecnologías Windows en un marco único para todos los lenguajes de programación (Windows Forms, GDI+, Web Forms, Web Services, impresión, redes...).

La BCL proporciona un modelo orientado a objetos que sustituye a los componentes COM.

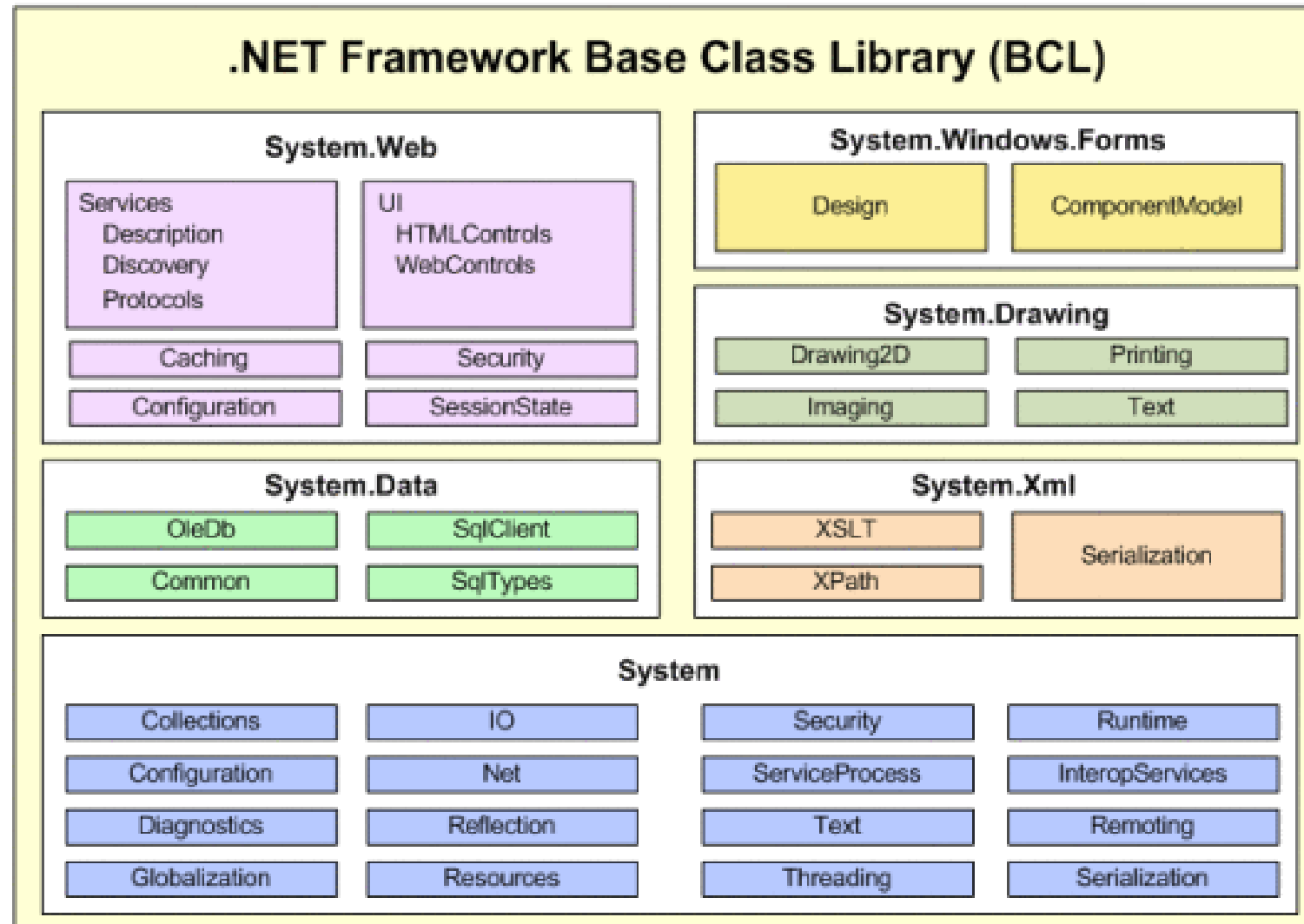
# Unidad II, Introducción a Microsoft Visual C#

## 2.6 La biblioteca de clases

- System namespace

- Namespace raíz para tipos de datos de .NET
- Contiene clases que representan los tipos de datos base: Object, Byte, Char, Array, Int32, String
- Contiene mas de 100 clases que van de un rango para manejo de excepciones y hasta ejecución.
  - <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system>
- Además, contiene namespaces de segundo nivel.
- <https://docs.microsoft.com/dotnet/api>

# Unidad II, Introducción a Microsoft Visual C#



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

~~2.1 Conceptos básicos de la plataforma .NET~~

~~2.2 Introducción al Framework de .NET~~

~~2.3 Introducción al Managed Execution Environment~~

~~2.4 Desarrollo y versiones~~

~~2.5 El Common Type System~~

~~2.6 La Biblioteca de Clases~~

2.7 Delegación y eventos en .NET

2.8 Gestión de memoria y recursos

2.9 Serialización

2.10 Remoting y servicios Web XML



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

- Un **delegado** es una estructura de programación que nos permite *invocar a uno o varios métodos a la vez*.
- Estos métodos pueden encontrarse en la misma clase desde la que se invocan o en clases distintas asociadas a ésta.
- **Delegate** Permite extender y reutilizar la funcionalidad de una clase sin utilizar el mecanismo de herencia, donde la **Clase C** puede acceder a los métodos de la **Clase B** por medio de una instancia de esta última.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

### **Delegación**

- Técnica en la que un objeto de cara al exterior expresa cierto comportamiento pero en realidad delega la responsabilidad de implementar dicho comportamiento a un objeto asociado en una relación inversa de responsabilidad.

### **Uso de los Delegados**

- *En general, son útiles en todos aquellos casos en que interese pasar métodos como parámetros de otros métodos.*
- Se utilizan para diseñar marcos de referencia que pueden ser extendidos y flexibles.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

- Un delegado es como un apuntador a una función
- Es un tipo de referencia y mantiene la referencia a un método.
- Derivado de System.Delegate
- Se declara usando la palabra “delegate”, seguido de la firma de una función.

The diagram illustrates the C# delegate syntax and the requirement for function signature matching. It shows three code snippets with annotations:

- Delegate Declaration:** `public delegate void Print(int value);`
  - Access modifier* points to `public`.
  - Delegate type* points to `Print`.
  - Delegate function signature* points to `void Print(int value);`.
- Delegate Assignment:** `Print printDel = PrintNumber;`
  - A dashed arrow points from the `Print` type to the `Print` type in the declaration above.
- Function Definition:** `public static void PrintNumber(int num) { Console.WriteLine("Number: {0,-12:N0}", num); }`
  - Function signature must match with delegate signature* points to the `void PrintNumber(int num)` signature, which is bracketed and linked by a dashed arrow to the `Print` type in the assignment line above.

© TutorialsTeacher.com

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

Se usa un delegado cuando:

- El que llama no necesita acceder otras propiedades o métodos en el objeto que implementa el método.
- Se usa un diseño orientado a eventos.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

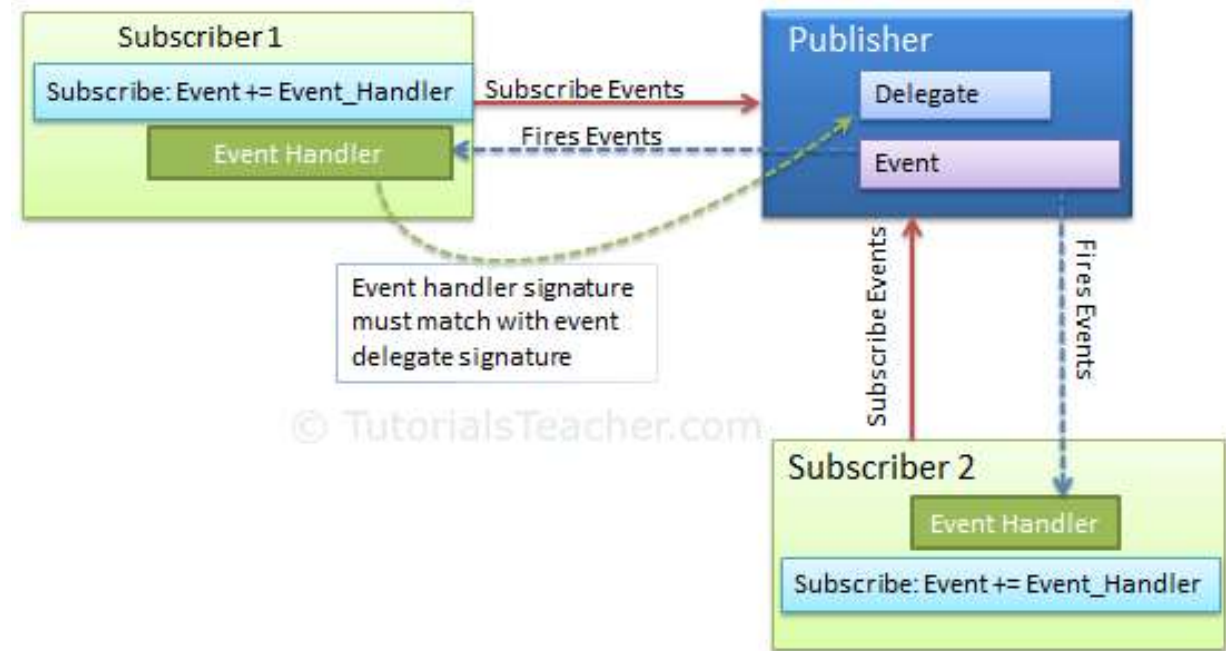
## TAREA # 4 Delegados en C#:

1. Realizar ejercicios basados en:  
[https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp\\_delegates.htm](https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp_delegates.htm)
2. Pedir al usuario 5 números enteros.
3. Usar las siguientes operaciones (métodos):
  1. Sumar 5 números enteros
  2. Sacar el promedio de esos 5 números enteros
  3. Sacar el mayor de esos 5 números enteros
4. Subir el programa a github o bitbucket y enviar por email ([daniel\\_nuno@hotmail.com](mailto:daniel_nuno@hotmail.com)) la liga al mismo.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

- Un **evento** es un mensaje que envía un objeto cuando ocurre una acción.
- La acción podría ser causada por la interacción del usuario (clic del botón), o podría ser iniciado por lógica de programa (cambiar un valor de propiedad).
- Es un mecanismo de comunicación entre objetos.
- Sirven para extender aplicaciones.



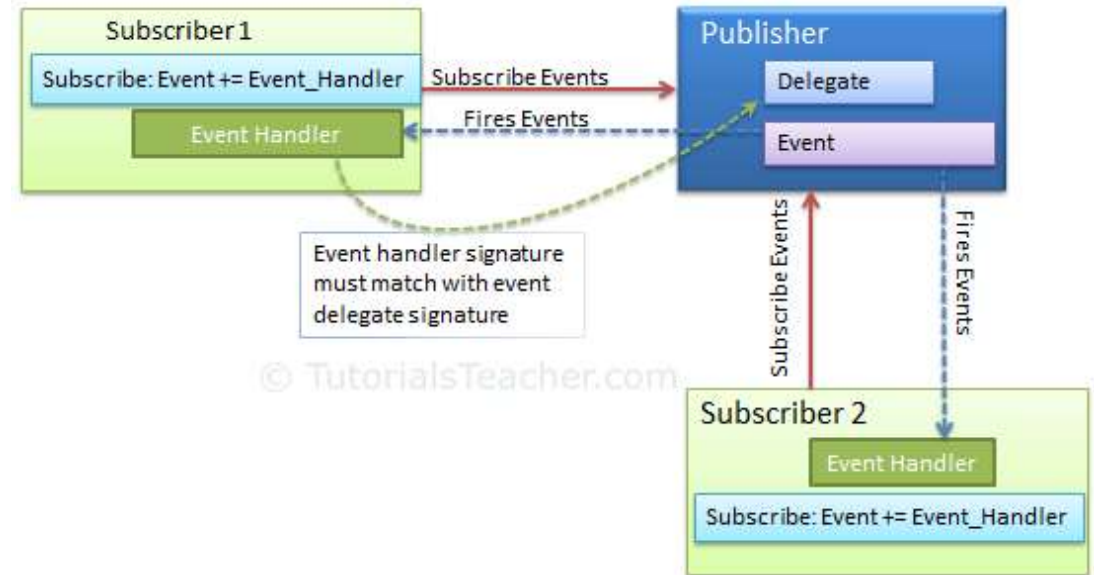
# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

### Ejemplo:

Una marca reconocida publica un evento y además, usted recibe una notificación de ese evento por correo.

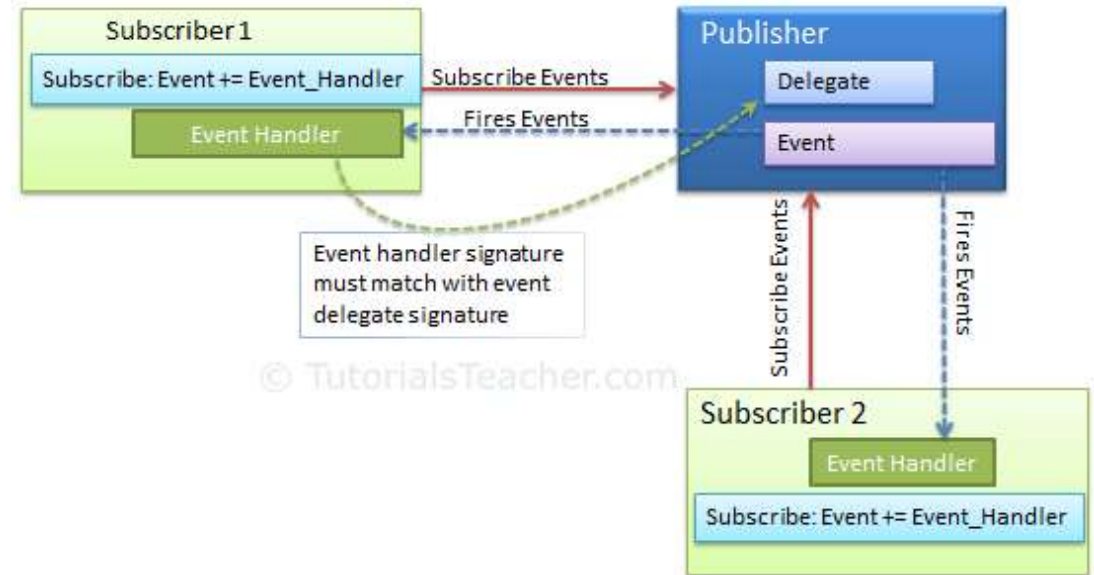
La marca publica un **evento** y **notifica** a las personas que son **subscriptores** acerca de ese evento. Los subscriptores **realizan una acción** con esa notificación (atienden/ignoran).



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

- Un evento tiene un '**Publisher**', un "**Subscriber**", una "**Notification**" y un "**Handler**".
- Un evento no es otra cosa mas que un delegado encapsulado.

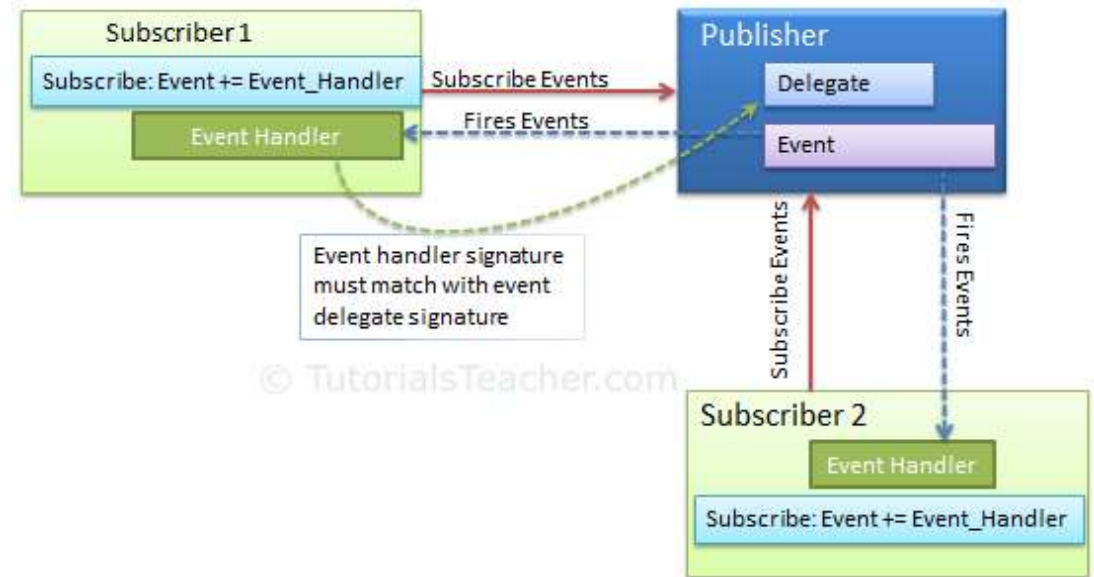




# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## 2.7 Delegación y eventos en .NET

- Un “**Publisher**” es un objeto que contiene la definición del evento y el delegado.
- Un “**subscriber**” es un objeto que acepta el evento y provee un “**handler**” para el mismo.



# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

El modelo de delegación presupone la existencia de tres tipos de objetos:

1. Un conjunto de eventos(**events**) que pueden suceder y para los cuales es de interés registrar información de estado que detalle para cada tipo de evento los aspectos particulares del caso.
  1. *Ejemplos de eventos de interés podrían ser:* un evento de mouse o uno de teclado. En el primer caso es importante conocer la ubicación del puntero del mouse en la pantalla y/o cual botón se oprimió. En el segundo lo importante saber cual tecla se oprimió o liberó.
2. Un conjunto de fuentes(**sources**) de eventos que los disparan, en general frente a una acción del usuario. Fuentes de eventos puede ser: la ventana de diálogo donde se visualiza la imagen, o un actor en esta.
3. Un conjunto de observadores(**listeners**) que se subscriben a las fuentes de eventos de su interés y son comunicados oportunamente por estas con el evento adecuado al caso. Es responsabilidad de cada observador implementar las acciones a tomar frente al evento informado.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## Ejercicio # 1 Eventos en C#:

1. Realizar ejercicios basados en:  
[https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp\\_events.htm](https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp_events.htm)
2. Seleccionar de entre:
  1. Registro para eventos
  2. Simulador visual de compuertas lógicas
  3. Calcular promedio de calificaciones de alumnos
3. Subir el programa a github o bitbucket y enviar por email (daniel\_nuno@hotmail.com) la liga al mismo.

# Unidad II, la plataforma Microsoft .NET

## TAREA # 5 Eventos en C#:

1. Realizar ejercicios basados en:  
[https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp\\_events.htm](https://www.tutorialspoint.com/csharp/csharp_events.htm)
2. Calculadora para generar ofertas laborales, calcular en base al salario mensual:
  1. Ley: Aguinaldo, vacaciones, Infonavit, IMSS, RCV
  2. Empresa: SGMM, Vales Despensa, Comedor\*, Seguro de Vida\*
  3. \*fija, resto es %.
3. Subir el programa a github o bitbucket y enviar por email ([daniel\\_nuno@hotmail.com](mailto:daniel_nuno@hotmail.com)) la liga al mismo.

# Unidad III, Programación concurrente

# Unidad III, Programación concurrente

- 3.1 Programación concurrente y paralelismos.
- 3.2 El concepto de exclusión mutua.
- 3.3 Bloqueo mediante variables compartidas.
- 3.4 Algoritmo de Peterson.
- 3.5 Algoritmo de Dekker.
- 3.6 Semáforos.
- 3.7 Exclusión mutua con semáforos.
- 3.8 Sincronización.
- 3.9 Monitores.
- 3.10 Ínter-bloqueo.

# Unidad IV, Programación distribuida y paralela

# Unidad IV, Programación distribuida y paralela

- 4.1 Introducción
- 4.2 Esquemas algorítmicos básicos
- 4.3 Diseño de algoritmos paralelos y distribuidos
- 4.4 Notación y lenguajes
- 4.5 Aplicaciones distribuidas



# Unidad V, Middleware

# Unidad V Middleware

- 5.1 Conceptos básicos
- 5.2 Categorías
  - 5.2.1 Tuplas distribuidas
  - 5.2.2 Procedimientos remotos
  - 5.2.3 Objetos Distribuidos
- 5.3 Sistemas de alto desempeño
- 5.4 Principales aplicaciones

Anexos

# Bibliografía

- Rapid J2EE™ Development: An Adaptive Foundation for Enterprise Applications
  - by Alan Monnox
  - Publisher: Prentice Hall
  - Release Date: March 2005
  - ISBN: 9780131472204
- Pro Asynchronous Programming with .NET
  - by Andrew Clymer, Richard Blewett
  - Publisher: Apress
  - Release Date: December 2013
  - ISBN: 9781430259206

# Bibliografía

- C# for Java Developers
  - by Adam Freeman, Allen Jones
  - Publisher: Microsoft Press
  - Release Date: August 2002
  - ISBN: 9780735617797
- .NET Common Language Runtime Unleashed
  - by Kevin Burton
  - Publisher: Sams
  - Release Date: April 2002
  - ISBN: 0672321246

# Referencias

- <https://docs.microsoft.com/es-mx/dotnet/>