

Introducción a C#

4.3.- DEFINIENDO MIEMBROS DE UNA CLASE

Dentro de la definición de la clase, se definen cada uno de los miembros :

- CAMPOS
- PROPIEDADES
- MÉTODOS

Todos ellos comparten una serie de modificadores de acceso proporcionando así diferentes niveles de accesibilidad

Introducción a C#

Niveles de accesibilidad → modificadores de acceso :

- **public** → miembros son accesibles desde cualquier parte
- **internal** → miembros son accesibles desde cualquier parte de la unidad de compilación donde está definido
- **private** → miembros son sólo accesibles desde el código dentro de la misma clase
- **protected** → miembros son sólo accesibles desde el código dentro de la clase y las clases derivadas
- **protected internal** → miembros son sólo accesibles desde cualquier parte de la unidad de compilación donde está definido o desde cualquier clase derivada esté donde esté
- **protected private** → miembros son accesibles desde dentro de la misma clase o desde clases derivadas en el mismo fichero

También se pueden definir como **static**

Introducción a Visual C#

MIEMBROS ESTATICOS (static)

- Miembros de una clase que se comparte entre todas las instancias de una misma clase
- No es necesario instanciar las clases para utilizar los miembros estáticos de la misma
- Para dar un valor a un campo estático se puede dar de forma directa o a través de un constructor estático.
- Una clase sólo puede tener un único constructor estático y no puede tener ni parámetros ni modificadores de acceso. Nunca son accesibles desde fuera de la clase, se ejecutan cuando se crea una instancia de la clase que tiene algún miembro estático o previamente cuando se accede a un miembro estático
- Las clases que todos sus miembros son estáticos son clases estáticas y no se pueden instanciar, pero sí podrían tener el constructor estático, ningún otro.

Introducción a C#

DEFINIENDO CAMPOS :

Se definen según el formato de definición estándar de variables, junto con los modificadores vistos anteriormente.

```
<modifier(s)> <type> <FieldName> [ = value ];
```

Los campos pueden ser además :

- **readonly** → Los campos sólo pueden ser asignados inicialmente o durante la ejecución del constructor.
- **const** → Los campos actúan como constantes, asignándose inicialmente. Son estáticos aunque no se ponga la palabra clave **static**. (da un error si se pone !)

Introducción a C#

DEFINIENDO MÉTODOS :

- Los métodos se definen usando el formato estándar de definición de funciones, junto con los modificadores vistos anteriormente.

`<modifier(s)> <returnType> <methodName>(<type1><param1>, ...) ;`

Se pueden utilizar las siguientes palabras claves con los métodos :

- **virtual** → El método puede ser sobrescrito e invalidado
- **sealed** → El método no puede ser sobrescrito
- **abstract** → El método ha de ser sobrescrito en la clase derivada si la clase derivada no es abstracta
- **override** → El método sobrescribe un método de la clase base.
Si se utiliza **override** se puede especificar también **sealed (override sealed)** para indicar que no se pueden hacer más modificaciones en las clases derivadas.

Introducción a C#

DEFINIENDO PROPIEDADES :

- Las propiedades se definen de forma similar a los campos.
- Mediante las propiedades se puede realizar un procesamiento adicional antes de modificar el estado de la propiedad (incluso no modificarlo)
- Las propiedades pueden incorporar dos métodos, llamados “accessors”:
 - un método get para obtener el valor de la propiedad
→ cuando se accede a la propiedad
 - un método set para poner el valor de la propiedad
→ cuando se asigna un valor
- Estos métodos se pueden también utilizar para controlar el nivel de acceso a la propiedad.
- Se puede omitir uno u otro de los métodos para crear propiedades de sólo lectura o propiedades de sólo escritura. (naturalmente esto sólo es aplicable a código externo; dentro de la clase el acceso al valor de la propiedad es siempre posible)

Introducción a C#

- Omitir los dos métodos no tiene sentido, ya que dejaríamos la propiedad sin ningún uso posible.
- Los métodos get y set pueden tener modificadores de accesibilidad, pero sólo pueden ser más restrictivos que el modificador de acceso de la propiedad
- La sintaxis básica de una propiedad está compuesto por los modificadores de acceso, un tipo, un nombre y uno o ambos métodos accessor que contiene el procesamiento de la propiedad según el siguiente esquema :

```
public int MyIntProp
{
    get
    {
        // Property get code.
    }
    set
    {
        // Property set code.
    }
}
```

Introducción a C#

- Las propiedades se utilizan a menudo con un campo definido como privado controlando el acceso al campo desde el código externo.
- El código externo no puede acceder directamente al campo porque es privado, pero puede hacer uso de la propiedad para acceder a él mediante los métodos get y set.

```
// Field used by property.  
private int myInt;  
// Property.  
public int MyIntProp  
{  
    get { return myInt; }  
    set { myInt = value; }  
}
```

- Se utiliza la palabra clave **value** dentro del método set para referirse al valor recibido por el usuario de la propiedad. (debe ser del tipo definido para la propiedad)
- Los métodos accessors pueden tener sus propios modificadores de acceso con la única limitación que no está permitido que los métodos accessor tengan más accesibilidad que la propiedad a la que pertenecen.
- Las propiedades pueden utilizar las palabras claves **virtual**, **override** (**override sealed**) o **abstract** al igual que los métodos, cosa que no es posible con los campos.

Introducción a C#

- C# 6 introduce una nueva característica llamada propiedades basadas en expresiones (expression based properties) al igual que introducía los métodos basados en expresiones.

→ De esta forma, se reduce la extensión de la propiedad a una única línea de código

- El siguiente código crearía una propiedad de sólo lectura que nos devolvería el doble del contenido del campo myDoubledInt

```
// Field used by property.  
private int myDoubledInt = 5;  
// Property.  
public int MyDoubledIntProp => (myDoubledInt * 2);
```

- Las propiedades suelen utilizar la notación Pascal case a diferencia de los campos que utilizan la notación Camel case

Introducción a C#

PROPIEDADES AUTOMÁTICAS

- La idea es definir una propiedad con una sintaxis simplificada y el compilador C# rellena el resto

- Para crear una propiedad automática se utiliza el siguiente código :

`<modificador(es)><tipo><NombrePropiedad> { get; set; }`

(los métodos get y set pueden ir precedidos de modificadores de acceso)

- C# completa el código de la siguiente forma :

- crea un campo privado (no conocemos su nombre, se define durante la compilación)

- completa el código de get y set para obtener y poner el valor al campo privado a través de la propiedad (no podemos cambiar el código por defecto, porque desconocemos donde se guarda el dato)

- sí podemos modificar el modificador de acceso de get y set

Introducción a C#

- OJO ! → Al campo privado no hay manera de acceder si no es con la **propiedad**, ya que en el momento de programación de código no conocemos el nombre (ni siquiera para el código interno de la clase)

Limitación : Se deben definir los métodos get y set, aunque si los hacemos privados tendremos propiedades de sólo lectura y sólo escritura para código externo.

- Sin embargo, C# 6 proporciona las llamadas **propiedades automáticas de sólo lectura** y los **inicializadores para propiedades automáticas**.

`<modificador(es)> <tipo> <NombrePropiedad> {get; } = value;`

- Estaremos generando un tipo de dato inmutable !

Introducción a C#

SOBRECARGA DE METODOS

a) Métodos virtual → Métodos override / override sealed ✓
Métodos sin override

b) Independientemente que el método sea virtual o no, el método se puede sobrecargar en la clase derivada, ocultando el método de la clase base para la clase hija (utilizar new antes de los modificadores de acceso para evitar un warning)

- Si no es virtual no se puede invalidar, solo ocultar!
- Si es virtual se puede ocultar la implementación sobrescribiendo el método sin la palabra clave override precedido de new
- Y se puede invalidar sobrescribiendo el método con la palabra clave override

Invalidar se refiere a que el método override reemplaza el método de la clase base, y la clase base accedería al método de la clase hija si estamos utilizando polimorfismo.

Introducción a C#

Diferencia entre poner override o no :

- La sobrecarga de un método virtual mediante un método override / override sealed reemplaza la implementación en la clase base de forma que la llamada al método desde la clase base cuando se utiliza polimorfismo ejecuta el método sobrescrito
- La sobrecarga de un método virtual o no, mediante un método sin la palabra override no reemplaza la implementación en la clase base de forma que la llamada al método desde la clase base cuando se utiliza polimorfismo ejecuta el método de la clase base

Ejemplo 2

- Independientemente de uno u otro método el código del método de la clase base está disponible desde la clase derivada.

Se utiliza cuando :

- Se desea ocultar un método heredado public de usuarios de una clase derivada, pero se quiere acceder a su funcionalidad desde la clase derivada
- Cuando se quiere añadir funcionalidad a un método de la clase base en vez de reemplazarlo con una nueva implementación

Introducción a C#

- Entonces es útil utilizar la palabra clave **base**
 - hace referencia a la implementación de la clase base desde la clase derivada
- Limitación : No se puede acceder a los métodos **private**.

- base actúa utilizando instancias de objeto, por lo tanto es un error utilizarlo desde un método **static**

Ejemplo3

Palabra clave this

- Se puede utilizar desde dentro de un método de la clase y hace referencia a la instancia del objeto desde el que se está llamando.
- Se utiliza para pasar una referencia a la instancia del objeto actual a un método.
- El método debe aceptar un parámetro de un tipo compatible con la clase, es decir :
 - tipo de la misma clase, tipo de una clase de la que esta clase derive
- Se utiliza también para nombrar de forma completa los miembros de la clase (por si se creara una variable con el mismo tipo local)

Ejemplo 4, Ejemplo 5

Introducción a C#

CLASES ANIDADAS

- Las clases se pueden definir dentro de un namespace
- Las clases se pueden definir también dentro de otras clases
→ clases anidadas
- Para las clases anidadas se pueden utilizar todos los modificadores de acceso disponibles no sólo internal y public
- Las clases anidadas son vistas como tipos
- Se podría incluso sobrescribir un tipo de definición de clase desde una clase heredada
- Para instanciar una clase anidada desde fuera de la clase contenedora se ha de utilizar el nombre completamente cualificado

```
MyClass.MyNestedClass myObj = new MyClass.MynestedClass();
```

Introducción a C#

- Una razón para utilizar clases anidadas es para definir clases que son privadas a la clase contenedora de forma que ningún código del namespace tenga acceso a ella, pero sí dentro de la clase
- Otra razón sería que las clases anidadas tienen acceso a los métodos private y protected de la clase contenedora

```
public class MyClass
{
    public class MyNestedClass
    {
        public int NestedClassField;
    }
}
```

Ejemplo 6

Introducción a C#

IMPLEMENTACIÓN DE INTERFACES

- Un interfaz es la definición de un grupo de métodos y propiedades que proporcionan una determinada funcionalidad
- Una clase puede implementar uno o varios interfaces, en tal caso la clase debe soportar todos los métodos y propiedades de los mismos.
- Un interfaz no se puede instanciar y los métodos o propiedades no pueden contener código alguno, solo su definición
- Una clase puede implementar múltiples interfaces y múltiples clase pueden implementar el mismo interfaz
- Un interfaz puede extender (heredar) de otro interfaz para ampliar la funcionalidad
- No se permiten modificadores de acceso, todos los interfaces así como todos los miembros son **public**
- Los interfaces no pueden definir miembros de tipo campo, pero sí de tipo propiedad o métodos

```
interface IMyInterface
{
    // Interface members.
}
```

Introducción a C#

- Los miembros de un interfaz no pueden definirse con las palabras claves **static**, **virtual**, **abstract** o **sealed**
- Los miembros de definición de tipos están prohibidos
- Se pueden definir miembros usando la palabra clave `new`, si se quieren ocultar miembros heredados de interfaces base (de esa manera se evita el warning).
- Las propiedades definidas dentro de interfaces pueden definir uno o ambos de los métodos `accessors`, de forma parecida a como se definían las propiedades automáticas en las clases, con la diferencia que en las clases deben definirse ambos métodos.
 - No especifica como se almacena el dato de la propiedad (los interfaces no pueden definir campos)
 - La clase que implemente el interfaz ya creará un campo para este fin y rellenará el código de los métodos `accessors` del interfaz
- Los interfaces se pueden definir como miembros de clases, pero no de interfaces, ya que no permiten los miembros de definición de tipos.

Introducción a C#

CLASES QUE IMPLEMENTAN INTERFACES :

- Deben contener implementaciones para todos los miembros de esa interfaz ajustándose a la firma y debe ser obligatoriamente **public**
- Es posible implementar miembros de los interfaces utilizando la palabra clave **virtual** o **abstract**, pero no **static** o **const**. Podemos tener clases abstractas que implementen un interfaz
- La implementación de un miembro del interfaz puede proceder de la clase base
- Heredar de una clase base que implementa un interfaz significa que ese interfaz es soportado por la clase derivada, pudiendo ser sobrescrito por la clase derivada.
 - Si se oculta un miembro de la clase base se referirá al de la clase base si se utiliza desde una variable de tipo del interfaz
- Las variables de tipo interfaz son posibles
- Pueden contener cualquier objeto de cualquier clase que implemente el interfaz

Introducción a C#

IMPLEMENTACIÓN EXPLÍCITA DE MIEMBROS DE INTERFACE

- Los miembros de un interfaz pueden ser definidos implícitamente (definirlo tal cual) o explícitamente (prefijado por el nombre del interfaz)
- Si una clase implementa un miembro de forma explícita, entonces ese miembro sólo puede ser accedido por variables del tipo del interfaz
- La implementación de propiedades de un interfaz no necesita corresponder exactamente la definición en el interfaz si son implementados de forma IMPLÍCITA
 - Sería posible definir un accessor que no estuviera en la definición
- También se puede utilizar también para modificar el acceso public por defecto de un accessor dentro de un interfaz para que tenga un tipo más restrictivo que public

Ejemplo 7

Introducción a C#

CLASES PARCIALES

- Una clase puede definirse en más de un fichero
 - Hay que definirla como **partial class**
 - La palabra clave **partial** es necesario utilizarla en todas las clases que implementen una porción de la clase.
- Una clase parcial que implemente un interface, el interface se aplica a la clase completa y puede estar incluido en una o en varias clases parciales
- Una clase parcial puede incluir una clase base en una o en varias clases parciales, pero siempre la misma clase base
 - las clases C# sólo pueden heredar de una clase base.

DEFINICIÓN DE MÉTODOS PARCIALES

- Un método parcial se definen en una clase parcial sin el cuerpo del método, pero se implementa en otra clase parcial, en ambos casos se necesita poner la palabra clave **partial**
- Los métodos parciales pueden ser static, pero siempre son private y no pueden devolver ningún valor

Introducción a C#

- No pueden ser virtual, abstract, override, new o sealed
- La utilización de métodos parciales está ligada a la eficiencia del código en el caso de utilizar clases parciales en varios ficheros y en el caso que el fichero que implementa el método no exista, más allá no tiene una gran utilidad
- Naturalmente las clases parciales sólo tienen su utilidad en macro proyectos con macro clases

Ejemplo 8

- Para entender la eficiencia del código hay que saber que cuando se compila código que contiene un método parcial sin una implementación, el compilador elimina el método de forma completa incluida la llamada al método.
 - Utilización : Se define un método que el desarrollador elije implementarlo o no dependiendo de la situación no incurriendo en una pérdida de rendimiento de la aplicación
- Si el método se implementara sin código pero no partial, la llamada no se eliminaría y se ejecutaría aunque no ejecutara código alguno, lo que implica una pérdida de eficiencia.