

Preguntas detonadoras



- ❑ ¿Qué es un delegado? ¿Para qué sirve?
- ❑ ¿En qué circunstancias se recomienda implementar delegados?
- ❑ ¿Qué es un método anónimo? ¿Para qué sirve?
- ❑ ¿Qué es una expresión lambda?
- ❑ ¿Cuándo se recomienda implementar una expresión lambda?

3

DELEGADOS

- Es un nuevo **tipo** que hace referencia a un método
- Es muy semejante a un apuntador de C++
- Permiten pasar los métodos como parámetros

Sintaxis

modificador **delegate** *tipo* *nombre*(*parámetros*);

Modificadores:

- **private**
- **protected**
- **public**
- **internal**

¿Para qué sirve un delegado?

- Si un delegado es un tipo, entonces se pueden declarar variables de dicho tipo.
- Un delegado es una referencia a un método.
- Una variable creada de un tipo delegado representa a un método determinado.



Los delegados se utilizan para enviar métodos como parámetros a otros métodos.



Declaración de una variable de un tipo de dato

```
int x;
```

donde

- `int` representa el tipo de **dato**
- “x” es una variable que almacena un **dato** de tipo numérico entero

Contenido de
la variable x=

5

Declaración de una variable de un delegado

```
Delegado w;
```

donde

- **Delegado** representa un tipo que hace referencia a un **método**
- “w” es una variable que almacena **sentencias**

Contenido de
la variable w =

```
Console.Clear();  
Console.Write(“Hola mundo”);
```

Ejemplo de delegados

```
public delegate bool TipoOrdenamiento(double x, double y);
```

- Cualquier método puede asignarse a un delegado.
- Deben coincidir...
 - El prototipo del delegado
 - Parámetros
 - Tipo de dato del valor devuelto

Quando utilizar delegados en lugar de interfaces

- Tanto los delegados como las interfaces permiten a un diseñador de clases separar las declaraciones y la implementación de tipos.
- Cualquier objeto puede utilizar una referencia de interfase o un delegado sin tener conocimiento alguno sobre la clase que implementa el método de interfase o delegado.

Utilice un delegado cuando ...

- Se utilice un modelo de diseño de eventos.
- Se prefiere a la hora de encapsular un método estático.
- El autor de las llamadas no tiene ninguna necesidad de obtener acceso a otras propiedades, métodos o interfaces en el objeto que implementa el método.
- Se desea conseguir una composición sencilla.
- Una clase puede necesitar más de una implementación del método.

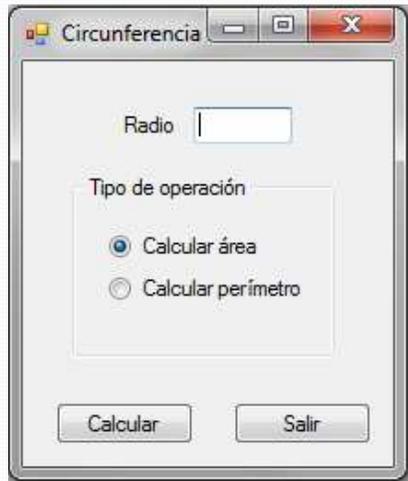
Utilice una interfase cuando ...

- Haya un grupo de métodos relacionados a los que se pueda llamar.
- Una clase sólo necesita una implementación del método.
- La clase que utiliza la interfase deseará convertir esa interfase en otra interfase o tipos de clase.
- El método que se va a implementar está vinculado al tipo o identidad de la clase; por ejemplo, métodos de comparación.

¿Cómo se declara una variable de un tipo delegado?

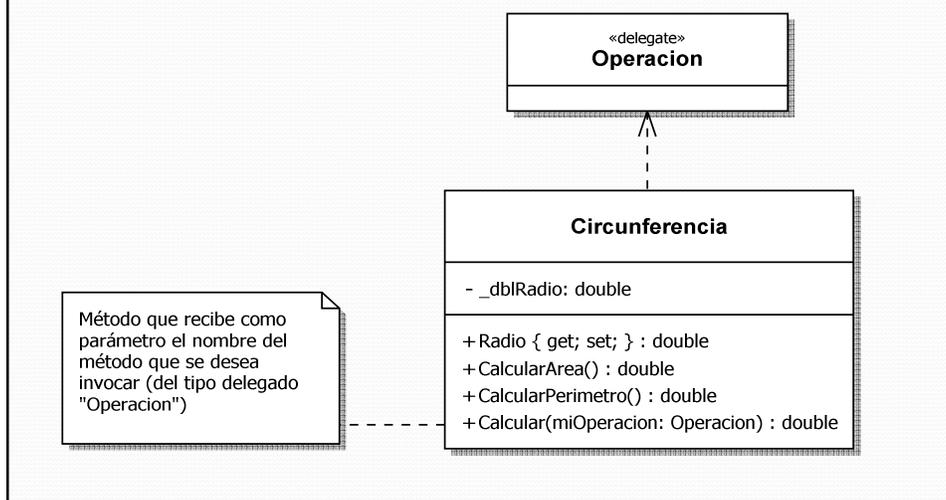
- Los delegados se declaran como cualquier otro objeto en .NET
- Para asignar un delegado, no se asigna un “valor”, sino un método.

Ejemplo de aplicación

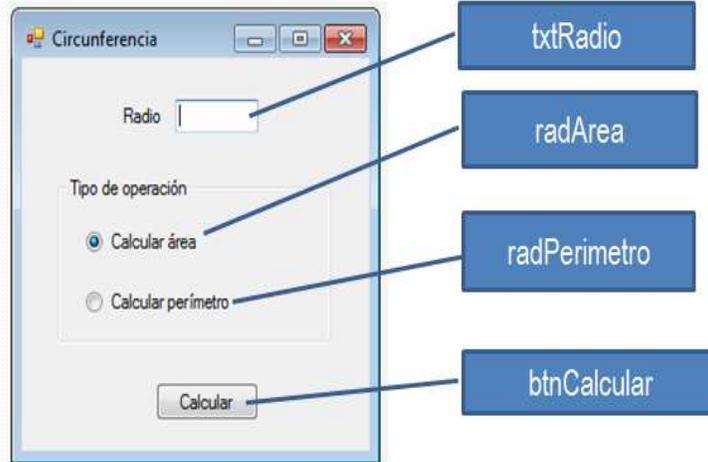


- Utilizar un delegado para seleccionar el tipo de cálculo a realizar

Diagrama de clase en UML

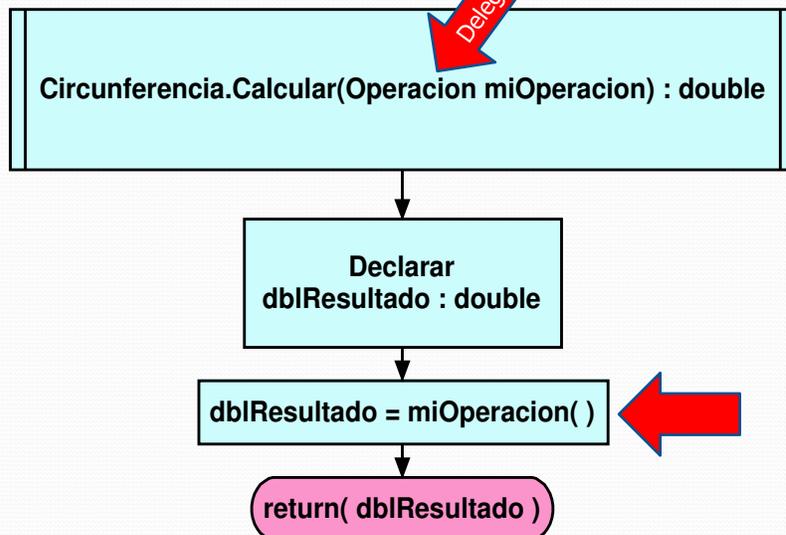


Diseño de la forma



15

Diagrama de flujo



16

Codificación de la clase

```
class Circunferencia
{
    //Atributo privado
    private double _dblRadio;

    // Propiedad pública
    public double Radio
    {
        get
        {
            return _dblRadio;
        }

        set
        {
            _dblRadio = value;
            if (_dblRadio < 0)
            {
                _dblRadio = 0;
                throw new Exception("No se
permite un valor negativo");
            }
        }
    }
}
```

```
// Método para calcular el área
public double CalcularArea()
{
    return Math.PI * Math.Pow(Radio, 2);
}

// Método para calcular el Perímetro
public double CalcularPerimetro()
{
    return Math.PI * Radio * 2;
}

// Delegado público
public delegate double Operacion();

// Método que recibe como parámetro el
método que desea invocar (del tipo del
delegado)
public double Calcular(Operacion
miOperacion)
{
    double dblResultado = miOperacion();
    return dblResultado;
}
}
```

Utilización del delegado para invocar al método

```
private void btnCalcular_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Circunferencia miCircunferencia = new Circunferencia();

    try
    {
        miCircunferencia.Radio = double.Parse(txtRadio.Text);
    }
    catch (Exception x)
    {
        MessageBox.Show(x.Message);
        txtRadio.Text = "";
        txtRadio.Focus();
        return;
    }

    if (radCalcularArea.Checked)
        MessageBox.Show("Área = " + miCircunferencia.Calcular(miCircunferencia.CalcularArea));
    if (radCalcularPerimetro.Checked)
        MessageBox.Show("Perímetro = " + miCircunferencia.Calcular(miCircunferencia.CalcularPerimetro));
}
```



Métodos anónimos

- Hasta ahora, se han revisado los delegados generados a partir de métodos con un nombre
- Son estrategias para crear objetos de un delegado e inmediatamente definir el bloque de sentencias de código que ejecutará cuando se invoque

¿Para qué sirve un método anónimo?

- Pasa directamente un bloque de sentencias de código como parámetro a un delegado.
- Reduce con esto la sobrecarga de codificación al momento de crear objetos de delegados
- Evita definir un método independiente.

¿Cómo se invoca un método anónimo?

- El método anónimo no tiene nombre, entonces ¿cómo puede invocarse?
- La respuesta es a través de delegados.



Expresiones lambda

- Es un método anónimo que se utiliza para crear delegados
- Permite implementar funciones que se pueden enviar como parámetro o devolver un valor producto de su llamada.
- Puede ser un procedimiento o una función
- Puede o no tener parámetros



Sintaxis de expresiones lambda

```
(parámetros de entrada) => expresión | bloque de sentencias
```

```
() => Console.WriteLine("Hola") // Expresión lambda sin parámetros  
  
x => x + 3 // Expresión lambda con un parámetro (no requiere paréntesis)  
  
(Precio, Descuento) => Precio - (Precio * Descuento / 100.0)  
  
(string Nombre, int Longitud) => Nombre.Length > Longitud
```

¿Cómo implementar expresiones lambda?

- *Con delegados*
 - El programador define explícitamente un delegado que coincida con los parámetros y tipo de valor devuelto de la expresión lambda
- *Con delegados genéricos integrados*
 - Se utilizan los delegados genéricos integrados en la librería de clase base (BCL) con la intención de obviar la escritura de código extra para un delegado y un método

¿Cómo implementar expresiones lambda?

- *Mediante delegado definido por el programador*

```
// Delegado definido por el programador
delegate double Delegado(int x, double y);

// Delegado definido por el programador con expresión lambda
Delegado miDelegado = (x, y) => x * y;
```

- *Mediante delegado genérico integrado*

```
// Delegado genérico con expresión lambda
System.Func<int, double, double> miDelegadoGenerico = (x, y) => x * y;
```

Ejemplo de aplicación con una expresión lambda

- *Calcular el descuento de un artículo*
- **Variables**
 - dblPrecio
 - dblPorcentajeDescuento



Expresión lambda que calcula el descuento con delegado creado por el programador

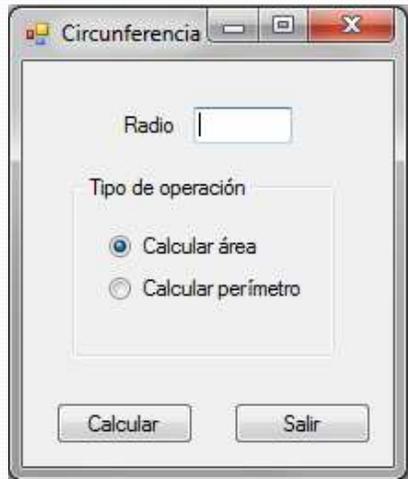
```
// Definición de un delegado
delegate double DelegadoCalcular(double _dblPrecio, double
_dblPorcentajeDescuento);
// Delegado con expresión lambda
DelegadoCalcular CalcularPrecio = (Precio, Descuento) => Precio -
(Precio*Descuento/100.0);
// Ejecución de la expresión lambda
Console.WriteLine("El precio del artículo (con el descuento aplicado)
es "+CalcularPrecio(dblPrecio, dblPorcentajeDescuento).ToString("C"));
```

Expresión lambda que calcula el descuento con delegado genérico integrado

```
// Delegado genérico con expresión lambda
System.Func<double, double, double> CalcularPrecioGenerico
= (Precio, Descuento) => Precio - (Precio * Descuento /
100.0);
Console.WriteLine("El precio del artículo (con el
descuento aplicado) es " +
CalcularPrecioGenerico(dblPrecio,
dblDescuento).ToString("C"));
```

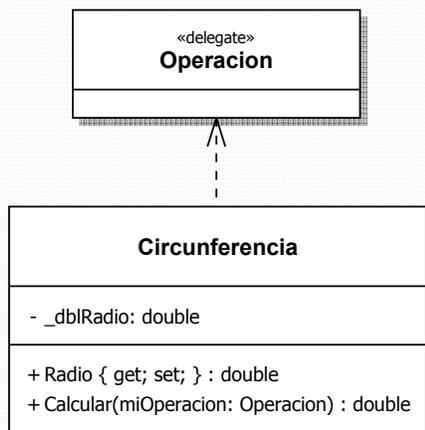


Otro ejemplo de aplicación de una expresión lambda



- Utilizar una expresión lambda para determinar el tipo de cálculo a realizar

Diagrama de clase en UML



- Nótese que no se implementan los métodos para calcular el área ni el perímetro
- El método **Calcular()** utiliza un delegado para realizar ambos cálculos

Diagrama de flujo

```
Circunferencia.Calcular( Operacion miOperacion ) : double
```

```
return ( miOperacion() )
```

Donde:

- **Operacion**.- Delegado
- **miOperacion**.- Variable de tipo delegado **Operacion** que recibe las instrucciones a ejecutar enviadas por medio de una expresión lambda

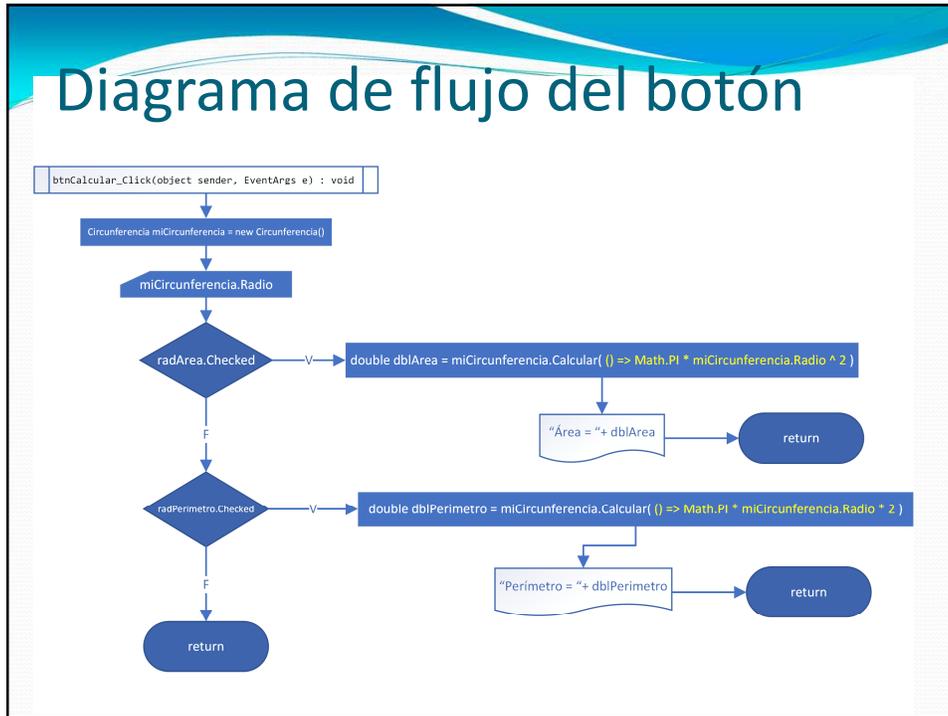
Codificación de la clase

```
class Circunferencia
{
    private double _dblRadio;

    public double Radio
    {
        get { return _dblRadio; }
        set { _dblRadio = value; }
    }

    // Delegado
    public delegate double Operacion();

    // Método que recibe como parámetro el código
    // a ejecutar enviado a través de una
    // expresión lambda
    public double Calcular(Operacion miOperacion)
    {
        return miOperacion();
    }
}
```



```
private void btnCalcular_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Circunferencia miCircunferencia = new Circunferencia();

    try {
        miCircunferencia.Radio = double.Parse(txtRadio.Text);
    }
    catch(Exception ex) {
        MessageBox.Show(ex.Message);
        return;
    }
    finally {
        txtRadio.Clear();
        txtRadio.Focus();
    }

    if (radCalcularArea.Checked)
    {
        double dblArea = miCircunferencia.Calcular(() => Math.PI * Math.Pow(miCircunferencia.Radio, 2));
        MessageBox.Show("Área = " + dblArea);
    }

    if (radCalcularPerimetro.Checked)
    {
        double dblPerimetro = miCircunferencia.Calcular(() => Math.PI * miCircunferencia.Radio * 2);
        MessageBox.Show("Perimetro = " + dblPerimetro);
    }
}
```

Uso de delegados y expresión lambda

¿Se puede usar un objeto de la clase **Circunferencia** para...

- ...calcular el área de un rectángulo?
- ...calcular el área de un pentágono?
- ...calcular los impuestos de una declaración anual?
- ...calcular la pintura necesaria para pintar una casa?
- **¿Cómo se logra?**

!!! Implementando un delegado con una expresión lambda !!!

Uso generalizado de la clase

- !!! La clase **Circunferencia** puede calcular literalmente lo que sea !!!
- Basta con que el método **Calcular()** reciba una expresión lambda con el código deseado

!!! Increíble: Esto se logra con la combinación de delegados y expresiones lambda !!!

36

Tarea

- **Hacer ejercicios de**
 - *Práctica 5.2.- Delegados*

CUESTIONARIO

Contestar:

Cuestionario 5.2.- Delegados

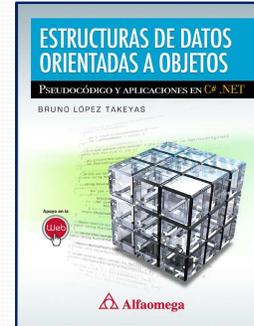
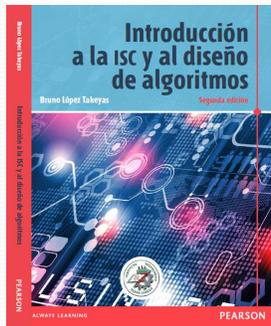


**Plataforma EaD IT
Nuevo Laredo**

38

Otros títulos del autor

<https://nlaredo.tecnm.mx/takeyas/Libro>



✉ bruno.lt@nlaredo.tecnm.mx

 Bruno López Takeyas