Seminario de Lenguajes (.NET)

Práctica 8

1) Declarar los tipos delegados necesarios para que el siguiente programa compile y produzca la salida en la consola indicada

```
Del1 d1 = delegate (int x) { Console.WriteLine(x); };
d1(10);

Del2 d2 = x => Console.WriteLine(x.Length);
d2(new int[] { 2, 4, 6, 8 });

Del3 d3 = x =>
{
   int sum = 0;
   for (int i = 1; i <= x; i++)
   {
       sum += i;
   }
   return sum;
};
int resultado = d3(10);
Console.WriteLine(resultado);

Del4 d4 = new Del4(LongitudPar);
Console.WriteLine(d4("hola mundo"));


bool LongitudPar(string st)
{
   return st.Length % 2 == 0;
}
```

Salida por consola

```
10
4
55
True
```

2) Responder sobre el siguiente código

```
----------Program.cs----------
AccionInt a1 = (ref int i) => i = i * 2;
a1 += a1;
a1 += a1;
a1 += a1;
int i = 1;
a1(ref i);

----------AccionInt.cs----------
delegate void AccionInt(ref int i);
```

¿Cuál es el tamaño de la lista de invocación de **`a1`** y cual es el valor de la variable **`i`** luego de la invocación **`a1(ref i)`**?

3) ¿Qué obtiene un método anónimo (o expresión lambda) cuando accede a una variable definida en el entorno que lo rodea, una copia del valor de la variable o la referencia a dicha variable? Tip: Observar la salida por consola del siguiente código:

```
int i = 10;
Action a = delegate ()
{
    Console.WriteLine(i);
};
a.Invoke();
i = 20;
a.Invoke();
```

4) Teniendo en cuenta lo respondido en el ejercicio anterior, ¿Qué salida produce en la consola la ejecución del siguiente programa?

```
Action[] acciones = new Action[10];
for (int i = 0; i < 10; i++)
{
    acciones[i] = () => Console.WriteLine(i + " ");
}
foreach (var a in acciones)
{
    a.Invoke();
}
```

5) En este ejercicio, se requiere extender el tipo **`int[]`** con algunos métodos de extensión. Se presenta el código del método de extensión **`Print(this int[] vector, string leyenda)`** que imprime en la consola los elementos del vector precedidos por una leyenda que se pasa como parámetro. Se requiere codificar el método de extensión **`Seleccionar(...)`** que recibe como parámetro un delegado de tipo **`FuncionEntera`** y devuelve un nuevo vector de enteros producto de aplicar la función recibida como parámetro a cada uno de los elementos del vector. El siguiente programa debe producir la salida indicada.

```
-------Program.cs---------
int[] vector = new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 };
vector.Print("Valores iniciales: ");
var vector2 = vector.Seleccionar(n => n * 3);
vector2.Print("Valores triplicados: ");
vector.Seleccionar(n => n * n).Print("Cuadrados: ");

-------FuncionEntera.cs---------
delegate int FuncionEntera(int n);
```

Salida por consola

```
Valores iniciales: 1, 2, 3, 4, 5
Valores triplicados: 3, 6, 9, 12, 15
Cuadrados: 1, 4, 9, 16, 25
```

Para ello, completar el código de la siguiente clase estática **`VectorDeEnterosExtension`**

```
static class VectorDeEnterosExtension
{
    public static void Print(this int[] vector, string leyenda)
    {
        string st = leyenda;
        if (vector.Length > 0)
        {
            foreach (int n in vector) st += n + ", ";
            st = st.Substring(0, st.Length - 2);
        }
        Console.WriteLine(st);
    }
    public static int[] Seleccionar(. . . )
    {
        . . .
    }
}
```

6) Agregar al ejercicio anterior el método de extensión **`Donde(...)`** para el tipo **`int[]`** que recibe como parámetro un delegado de tipo **`Predicado`** y devuelve un nuevo vector de enteros con los elementos del vector que cumplen ese predicado. El siguiente programa debe producir la salida indicada.

```
-------Program.cs---------
int[] vector = new int[] { 1, 2, 3, 4, 5 };
vector.Print("Valores iniciales: ");
vector.Donde(n => n % 2 == 0).Print("Pares: ");
vector.Donde(n => n % 2 == 1).Seleccionar(n => n * n).Print("Impares al cuadrado: ");

-------Predicado.cs---------
delegate bool Predicado(int n);

-------FuncionEntera.cs---------
delegate int FuncionEntera(int n);
```

Salida por consola

```
Valores iniciales: 1, 2, 3, 4, 5
Pares: 2, 4
Impares al cuadrado: 1, 9, 25
```

7) Dado el siguiente código:

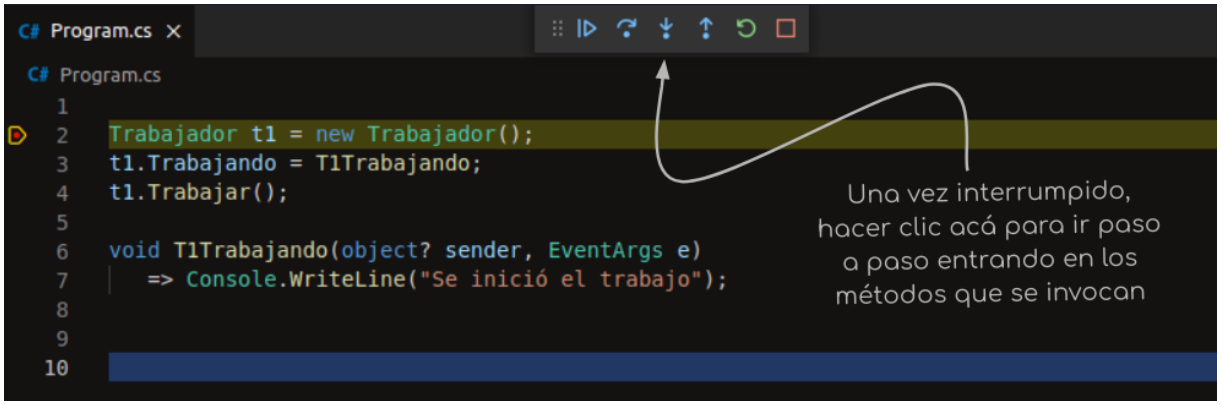
```
-------Program.cs---------
Trabajador t1 = new Trabajador();
t1.Trabajando = T1Trabajando;
t1.Trabajar();

void T1Trabajando(object? sender, EventArgs e)
  => Console.WriteLine("Se inició el trabajo");

-------Trabajador.cs---------
class Trabajador
{
   public EventHandler? Trabajando;  //No es necesario definir un tipo delegado propio
                                     //porque la plataforma provee el tipo EventHandler
                                     //que se adecua a lo que se necesita
   public void Trabajar()
   {
       Trabajando(this, EventArgs.Empty);
       //realiza algún trabajo
       Console.WriteLine("Trabajo concluido");
   }
}
```

a) Ejecutar paso a paso el programa y observar cuidadosamente su funcionamiento. Para ejecutar paso a paso colocar un punto de interrupción (*breakpoint*) en la primera línea ejecutable del método `Main()`

Ejecutar el programa y una vez interrumpido, proseguir paso a paso, en general la tecla asociada para ejecutar paso a paso entrando en los métodos que se invocan es F11, sin embargo también es posible utilizar el botón de la barra que aparece en la parte superior del editor cuando el programa está con la ejecución interrumpida.



b) ¿Qué salida produce por Consola?
c) Borrar (o comentar) la instrucción `t1.Trabajando = T1Trabajando;` del método `Main` y contestar:
   c.1) ¿Cuál es el error que ocurre? ¿Dónde y por qué?
   c.2) ¿Cómo se debería implementar el método `Trabajar()` para evitarlo? Resolverlo.
d) Eliminar el método `T1Trabajando` en `Program.cs` y suscribirse al evento con una expresión lambda.
e) Reemplazar el campo público `Trabajando` de la clase `Trabajador`, por un evento público generado por el compilador (event notación abreviada). ¿Qué operador se debe usar en la suscripción?
f) Cambiar en la clase `Trabajador` el evento generado automáticamente por uno implementado de manera explícita con los dos descriptores de acceso y haciendo que, al momento en que alguien se suscriba al evento, se dispare el método `Trabajar()`, haciendo innecesaria la invocación `t1.Trabajar();` en `Program.cs`

8) Analizar el siguiente código:

```
-------Program.cs---------
ContadorDeLineas contador = new ContadorDeLineas();
contador.Contar();

-------ContadorDeLineas.cs---------
class ContadorDeLineas
{
   private int _cantLineas = 0;
   public void Contar()
   {
       Ingresador _ingresador = new Ingresador();
       _ingresador.Contador = this;
       _ingresador.Ingresar();
       Console.WriteLine($"Cantidad de líneas ingresadas: {_cantLineas}");
   }
   public void UnaLineaMas() => _cantLineas++;
}

-------Ingresador.cs---------
class Ingresador
{
   public ContadorDeLineas? Contador { get; set; }
   public void Ingresar()
   {
       string st = Console.ReadLine()??"";
       while (st != "")
       {
           Contador?.UnaLineaMas();
           st = Console.ReadLine()??"";
       }
   }
}
```

Existe un alto nivel de acoplamiento entre las clases **`ContadorDeLineas`** e **`Ingresador`**, habiendo una referencia circular: un objeto **`ContadorDeLineas`** posee una referencia a un objeto **`Ingresador`** y éste último posee una referencia al primero. Esto no es deseable, hace que el código sea difícil de mantener. Eliminar esta referencia circular utilizando un evento, de tal forma que **`ContadorDeLineas`** posea una referencia a **`Ingresador`** pero que no ocurra lo contrario.

9) Codificar una clase **`Ingresador`** con un método público **`Ingresar()`** que permita al usuario ingresar líneas por la consola hasta que se ingrese la línea con la palabra **`"fin"`**. Ingresador debe implementar dos eventos. Uno sirve para notificar que se ha ingresado una línea vacía (**`""`**). El otro para indicar que se ha ingresado un valor numérico (debe comunicar el valor del número ingresado como argumento cuando se genera el evento). A modo de ejemplo observar el siguiente código que hace uso de un objeto **`Ingresador`**.

```
Ingresador ingresador = new Ingresador();
ingresador.LineaVaciaIngresada += (sender, e) =>
   { Console.WriteLine("Se ingresó una línea en blanco"); };
ingresador.NroIngresado += (sender, e) =>
   { Console.WriteLine($"Se ingresó el número {e.Valor}"); };
ingresador.Ingresar();
```

10) Codificar la clase **`Temporizador`** con un evento **`Tic`** que se genera cada cierto intervalo de tiempo medido en milisegundos una vez que el temporizador se haya habilitado. La clase debe contar con dos propiedades: **`Intervalo`** de tipo **`int`** y **`Habilitado`** de tipo **`bool`**. No se debe permitir establecer la propiedad **`Habilitado`** en **`true`** si no existe ninguna suscripción al evento **`Tic`**. No se debe permitir establecer el valor de **`Intervalo`** menor a 100. En el lanzamiento del evento, el temporizador debe informar la cantidad de veces que se provocó el evento. Para detener los eventos debe establecerse la propiedad **`Habilitado`** en **`false`**. A modo de ejemplo, el siguiente código debe producir la salida indicada.

```
Temporizador t = new Temporizador();
t.Tic += (sender, e) =>
{
   Console.WriteLine(DateTime.Now.ToString("HH:mm:ss") + " ");
   if (e.Tics == 5)
   {
       t.Habilitado = false;
   }
};
t.Intervalo = 2000;
t.Habilitado = true;
```

Salida por consola

```
14:20:50
14:20:52
14:20:54
14:20:56
14:20:58
```