

Objectivos: Prática com delegates, genéricos e iteradores. Análise e definição de iteradores com construção `yield`.

Prática I

1. Usando o *delegate* `System.Action<T>` e o método `ForEach` da classe `System.Array`, implemente o método `PrettyPrint` segundo as indicações nas alíneas a) e b). Para cada elemento do *array*, o método apresenta na consola o nome do tipo e a representação em *string*:

```
static void PrettyPrint<T>(T[] values)
```

- a) Com *delegates* instanciados explicitamente.
- b) Com funções *lambda*.

2. Considere o seguinte excerto de código:

```
public struct Point{ /*...*/ }

public class Program{

    public static Point[] ConvertingPoints( int[] array ){
        //...
    }

    public static void Main(){
        int[] values={1,2,3,4,5,6,7,8,9};
        Point[] newValues=ConvertingPoints(values );
        foreach(Point j in newValues)
            Console.WriteLine(j);
    }
}
```

Output:

```
(1,1)
(2,4)
(3,9)
(4,16)
(5,25)
(6,36)
(7,49)
(8,64)
(9,81)
```

Considere também o *delegate*

```
public delegate TOutput Converter<TInput,TOutput> (TInput input)
```

Definido no espaço de nomes `System`, e o método

```
public static U[] ConvertAll<T,U>(T[] array, Converter<T,U> converter)
```

da classe `System.Array`.

- a) Tirando partido do método `ConvertAll`, implemente o método `ConvertToPoint` de modo a que produza o *output* pretendido, acrescentando a `Point` o que entender necessário.

3. Na plataforma .NET a interface `IEnumerable<T>` representa sequências de `T` e a interface `IEnumerator<T>` representa iteradores para essas sequências.

- i. Implemente os métodos seguintes retornando um iterador *lazy*, ou seja, um iterador que determina qual o elemento n da sequência depois de determinar e retornar o $n-1$.
- ii. Realize um programa de teste para cada alínea.

a)

`static IEnumerable<int> BetweenRange(int begin, int end)`
que retorna a sequência de inteiros compreendidos em *[begin, end]*.

b)

`static IEnumerable<T> Concat<T>(IEnumerable<T> seq1, IEnumerable<T> seq2)`
que retorna a sequência que representa a concatenação das sequências seq1 e seq2.

Análise

1. Defina o *delegate*

`delegate int Operation(String s)`

Usando a ferramenta ildasm, analise o *assembly* produzido. O método `Invoke` da classe `Operation` está vazio. É gerado por quem?

2. Considere o seguinte código [Program.cs](#). Usando a ferramenta ildasm identifique:

- a. A construção `yield` tem suporte directo em alguma instrução intermédia?
- b. Qual o nome do tipo concreto de objecto retornado pelo método `Count123`?
- c. A construção `foreach` obtém um `IEnumerator<int>` a partir do `IEnumerable<int>` retornado por `Count123`. Qual o nome do tipo concreto de objecto retornado pelo método `GetEnumerator`?
- d. Os métodos `Count123` e `Count1ToN` retornam o mesmo tipo concreto?
- e. No tipo concreto retornado pelo método `Count123` existem dois campos que parecem estar relacionados com a manutenção de estado do iterador: `state` e `current`.
 - i. Altere o método para retornar outro tipo de sequência (por exemplo, `IEnumerable<string>`, `IEnumerable<DateTime>`) e determine qual destes campos mantém o valor corrente do iterador.
 - ii. De que outra forma poderia chegar à mesma conclusão?

Mais informação sobre este tema poder obtida em

<http://csharpindepth.com/Articles/Chapter6/IteratorBlockImplementation.aspx>.

Prática II

1. Usando a construção `yield`:

- a. Reescreva as alíneas I.3.a e I.3.b) para retornarem um iterador *lazy* usando
- b. `IEnumerable<R> Zip<TA, TB, R>(IEnumerable<TA> a, IEnumerable<TB> b, Func<TA, TB, R> join)`, que retorna uma sequência de elementos resultantes da aplicação da função `join` aos elementos de `a` e `b`. A sequência resultante termina assim que uma das sequências não tenha mais elementos.