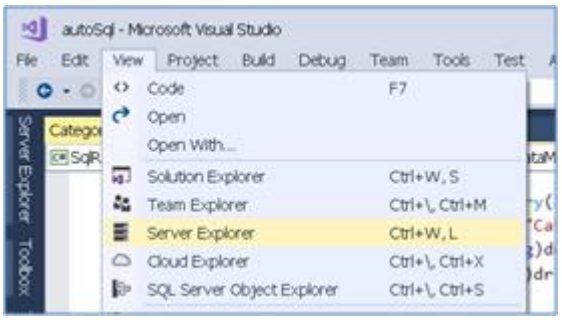
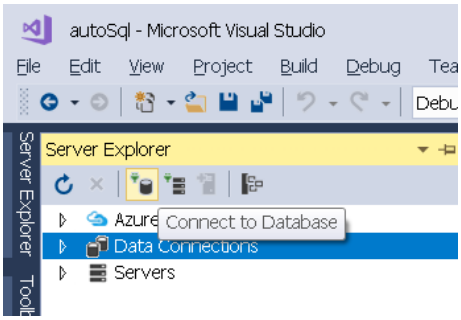
Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
2018

A biblioteca **`SqlReflect`** permite criar instâncias de um *data mapper* (especificado pela interface `IDataMapper`) para qualquer tipo de entidade de domínio.
Como exemplo de utilização será usada a base de dados de SQL Server **Northwind**, que já está incluída nos projectos **App** e **`SqlReflectTest`** da solução `autoSql.sln`.
Pode visualizar o conteúdo da Northwind no VS2017 através da *view* Server Explorer e adicionando uma ligação para o ficheiro da BD SQL Server localizado em: **data\NORTHWND.MDF**.





Um *data mapper* é uma forma de organizar as operações de acesso a dados CRUD (*Create*, *Read*, *Update* e *Delete*) por entidade de domínio (e.g. `Product`, `Employee`, `Region`, etc.). Para cada entidade de domínio existe um *data mapper* cuja classe tem o nome **`<Entidade>DataMapper`** e disponibiliza os métodos correspondentes às operações CRUD.
A interface `IDataMapper`, presente na biblioteca **`SqlReflect`** tem a seguinte definição:

```
public interface IDataMapper
{
    /// <summary>
    /// Returns a domain object with the given id.
    /// </summary>
    object GetById(object id);
    /// <summary>
    /// Returns all rows as domain objects from the corresponding table.
    /// </summary>
    IEnumerable GetAll();
    /// <summary>
    /// Inserts the target domain object into the corresponding table.
    /// </summary>
    /// <returns>The identity value of the primary key column.</returns>
    object Insert(object target);
    /// <summary>
    /// Updates the corresponding table row with the values of the target domain object.
    /// </summary>
    void Update(object target);
    /// <summary>
    /// Removes the row of the table corresponding to the target domain object.
    /// </summary>
    void Delete(object target);
}
```

A título de exemplo o projecto **`SqlReflectTest`** inclui três implementações de *data mappers*: `ProductDataMapper`, `CategoryDataMapper` e `SupplierDataMapper` (este último incompleto). O objectivo da biblioteca **`SqlReflect`** é substituir as várias classes *data mapper* por uma única classe designada de `ReflectDataMapper`.

Assim podem ser obtidas novas instâncias de **`IDataMapper`** para qualquer entidade de domínio **sem ser necessário implementar o código** da classe *data mapper* para essa entidade. Cada instância de `ReflectDataMapper` representa um *data mapper* para o tipo passado no seu construtor. Exemplo:

```
IDataMapper categories =  new ReflectDataMapper(typeof(Category), NORTHWIND)
```

`ReflectDataMapper` permite a criação de *data mappers* para entidades **sem associações** para outras entidades (e.g. `Category`). A tabela correspondente a uma entidade de domínio é especificada por um novo *custom attribute* de classe, `TableAttribute`, e a propriedade correspondente à chave primária por um novo *custom attribute* `PKAttribute`.

`ReflectDataMapper` tem ainda suporte para relações entre entidades e *data mappers*. Se uma propriedade de uma entidade é referência para outro tipo complexo (e.g. `Product` tem uma propriedade do tipo `Category`), então o seu *data mapper* depende do *data mapper* da entidade referida (e.g. `ProductDataMapper` depende de `CategoryDataMapper`).

A classe `EmitDataMapper` é responsável por criar uma implementação de um `IDataMapper` para uma determinada entidade de domínio (e.g. `Supplier`, `Employee`, etc) usando emissão de código IL em tempo de execução.

As operações realizadas via `Reflection` tais como ler ou escrever propriedades de entidades de domínio passem a ser realizadas directamente com base em código IL emitido em tempo de execução através da API de `System.Reflection.Emit`.

De modo a suportar genéricos e iteradores *lazy*, a classe `ReflectDataMapper` é compatível com a interface `IDataMapper<K, V>`:

```
public interface IDataMapper<K, V> : IDataMapper
{
        V GetById(K id);
        new IEnumerable<V> GetAll();
        K Insert(V target);
        void Update(V target);
        void Delete(V target);
}
```

Os parâmetros-tipo `K` e `V` presentes na especificação de `IDataMapper<K,V>` designam, respectivamente, o tipo da propriedade usada como chave, e o tipo do objecto de domínio. Para tal a classe `AbstractDataMapper<K,V>` implementa a interface `IDataMapper<K,V>` e por sua vez `ReflectDataMapper` estende esta classe abstracta, snedo `ReflectDataMapper<K,V>`.

Além do suporte para genéricos a classe `AbstractDataMapper<K,V>` usa iteradores *lazy*.

Uma relação de *Foreign Key* pode ser implementada em OO (*Object Oriented*) como uma associação de 1:1 ou 1:N. Existe suporte para associações 1:1. Ou seja, se na tabela `Products` a coluna `SuppierId` é uma *Foreign Key* para `Suppliers`, então no modelo OO a entidade `Product` tem uma propriedade do tipo `Supplier`. Contudo, esta mesma relação pode ser implementada em sentido contrário com uma associação de 1:N, em que o tipo `Supplier` tem uma propriedade do tipo `IEnumerable<Product>`.

Em suma, sendo `A` e `B` entidades de domínio correspondentes às tabelas `A'` e `B'`; se `A'` tem uma FK para `B'`, então no modelo OO:

- `A` pode ter uma propriedade do tipo `B` – associação de 1:1
- `B` pode ter uma propriedade do tipo `IEnumerable<A>` – associação de 1:N

Para associações de 1:N existe carregamento *lazy*. Por exemplo, no modelo relacional `Orders` tem uma FK para `Employees`. Assim, no modelo OO, uma instância de `Employee` pode estar associada a várias ordens, tendo por isso uma propriedade `IEnumerable<Order>`. Neste caso o tipo `Order` não terá nenhuma propriedade do tipo `Employee`.

`ReflectDataMapper<K,V>` suporta propriedades deste tipo. De notar que neste exemplo uma instância de `ReflectDataMapper<int, Employee>` irá depender de uma instância de `ReflectDataMapper<int, Order>` através da qual obterá a sequência de ordens que estão associadas a um determinado empregado.

Para poder executar um comando SQL com cláusula WHERE pode tornar público o método `Get(string sql)` de `AbstractDataMapper`.