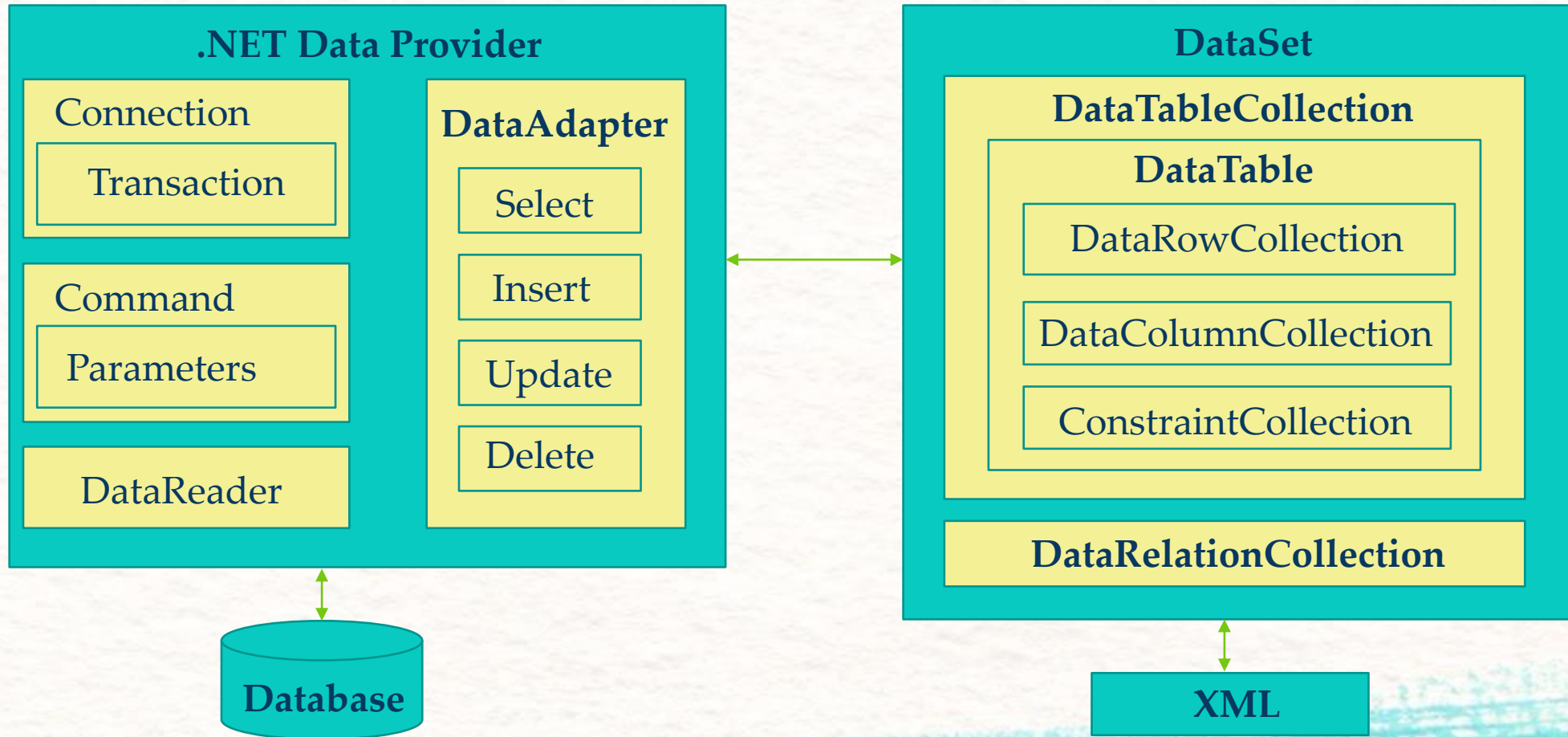


ADO.NET

Seminar 2

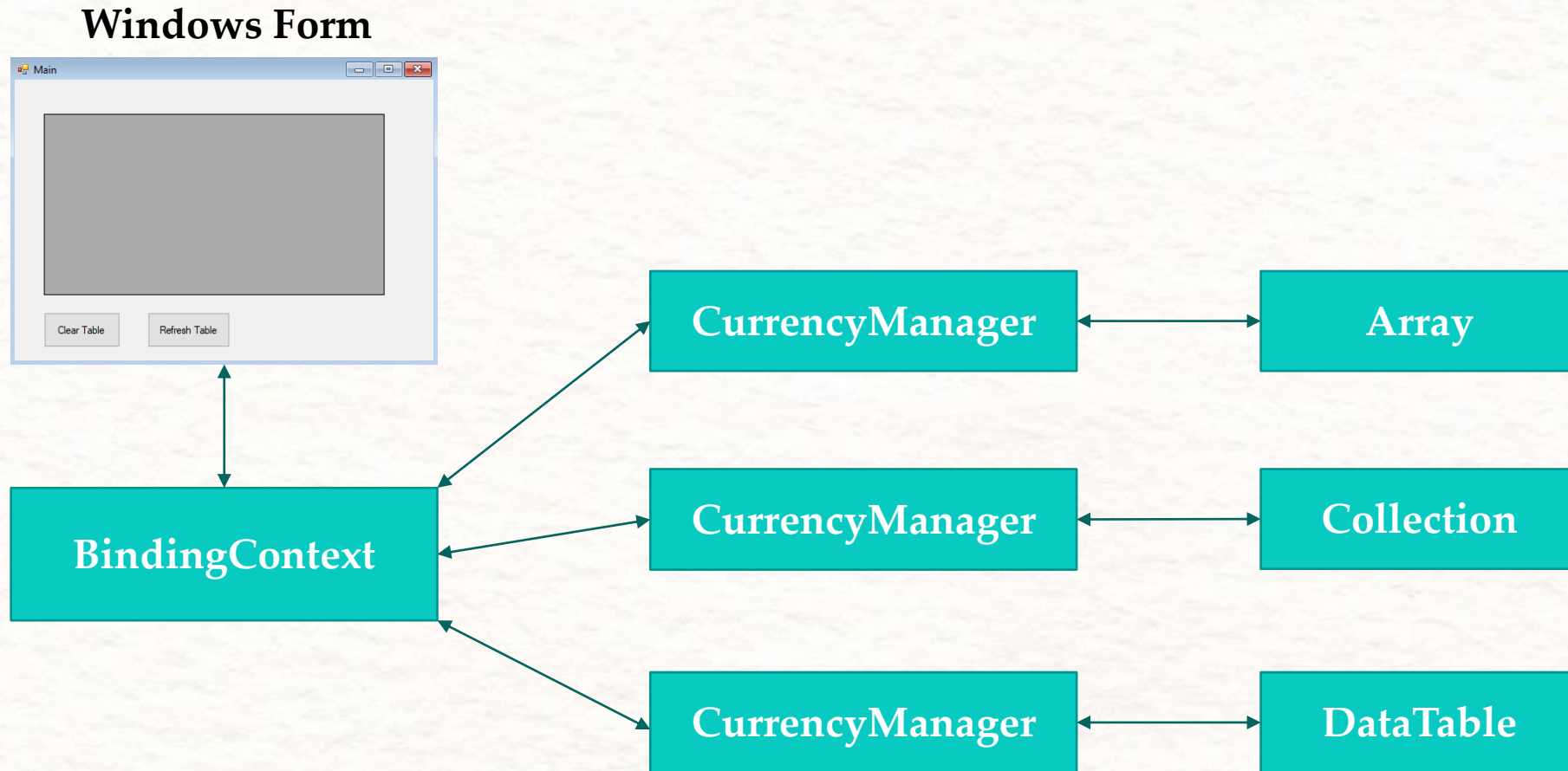
Arhitectura ADO.NET



Data Binding – Windows Forms

- În Windows Forms, **data binding**-ul oferă modalități de a afișa și de a modifica informații care provin din surse de date în controalele din form
- **Data binding**-ul este o modalitate automată de a seta orice proprietate accesibilă la runtime a oricărui control din form
- În Windows Forms, **data binding**-ul permite accesarea datelor din diferite surse de date (aproape orice structură care conține date poate fi o sursă de date: Array, Collection, DataTable, etc.)
- Există două tipuri de data binding:
 - **Simple data binding**: legarea unui control (TextBox, Label, etc.) la un singur data element, cum ar fi o valoare dintr-o coloană a unui DataTable dintr-un DataSet
 - **Complex data binding**: legarea unui control (DataGridView, ListBox, ComboBox, etc.) la mai multe data elements, în general la mai multe înregistrări dintr-o bază de date

Data Binding – Windows Forms



Consumatori de date în .NET

- **BindingContext** gestionează colecția de obiecte *BindingManagerBase* pentru orice obiect care derivă din clasa *Control*
- Fiecare Windows Form are cel puțin un obiect **BindingContext** care gestionează colecția de obiecte *BindingManagerBase* pentru form
- **BindingManagerBase** este o clasă abstractă, deci tipul returnat al proprietății *Item[Object]* poate fi **CurrencyManager** sau **PropertyManager**
- Dacă sursa de date este un obiect care poate returna doar o singură proprietate (în locul unei liste de obiecte), tipul va fi **PropertyManager**
- Dacă sursa de date este un obiect care implementează interfața *IList* sau *IBindingList*, tipul va fi **CurrencyManager**
- Pentru fiecare sursă de date asociată cu un Windows Form, există un singur obiect **CurrencyManager** sau **PropertyManager**

Consumatori de date în .NET

- **PropertyManager**

- Menține legătura dintre proprietatea unui obiect și proprietatea data-bound a unui control
- Derivă din clasa *BindingManagerBase*

- **CurrencyManager**

- Menține controalele legate la date sincronizate între ele (administrează o listă de obiecte Binding)
- Derivă din clasa *BindingManagerBase*
- **Proprietăți:**
 - **Current** – returnează elementul curent din listă
 - **Position** – returnează sau setează poziția curentă a tuturor controalelor conectate la același *CurrencyManager*

Controale data-bound

- **BindingSource**

- Conectează controalele din form la un *DataTable* din *DataSet*
- Simplifică legarea controalelor din form la date oferind currency management, change notification și alte servicii
- Sursele de date care sunt legate la o componentă **BindingSource** pot fi parcurse și administrate cu *BindingNavigator*

- **BindingNavigator**

- Folosit pentru parcurgerea înregistrărilor din tabel
- Interfața utilizator a unui **BindingNavigator** este compusă dintr-o serie de butoane *ToolStrip*, text boxes și static text elements pentru cele mai comune acțiuni asupra datelor, cum ar fi adăugarea, ștergerea și parcurgerea înregistrărilor

Surse de date în .NET

- O listă trebuie să implementeze interfața *IList* pentru a putea îndeplini funcția de sursă de date
- ADO.NET furnizează structuri de date potrivite pentru binding:
- **DataColumn**
 - Este componenta fundamentală în construirea structurii unui *DataTable* (structura tabelului este construită prin adăugarea unui obiect sau a mai multor obiecte *DataRow* unei *DataRowCollection*)
 - Are o proprietate numită *DataType* care determină tipul de date
- **DataTable**
 - Este un obiect central în biblioteca ADO.NET și poate fi folosit de obiectele *DataSet* și *DataView*
 - Reprezintă un tabel cu date stocate în memorie și conține o colecție de obiecte *DataRow*, o colecție de obiecte *DataRow* și o colecție de obiecte *Constraint*

Surse de date în .NET

- **DataView**

- Este un view personalizat pentru sortare, filtrare, căutare, editare și navigare a unui *DataTable* și permite data binding
- Permite crearea mai multor view-uri diferite a datelor stocate într-un *DataTable*
- Oferă vizualizarea dinamică a unui singur set de date, asupra căruia se pot aplica diferite criterii de sortare și filtrare (asemănător unui view dintr-o bază de date)
- Nu poate fi tratat ca un tabel și nu poate conține date din mai multe tabele
- Nu poate exclude coloane care există în tabelul sursă, nici nu poate adăuga coloane care nu există în tabelul sursă (cum ar fi coloanele calculate)
- Nu stochează date, ci doar reprezintă un view conectat al *DataTable*-ului corespunzător
- Poate fi personalizat pentru a afișa doar o parte a datelor din *DataTable* (acest lucru permite ca două controale legate la același *DataTable* să afișeze două versiuni diferite a datelor)

Surse de date în .NET

- **DataSet**

- Reprezintă un cache în memorie al datelor
- Este compus din tabele, relații și constrângeri

- **DataViewManager**

- Reprezintă un view personalizat al unui *DataSet*
- Poate fi folosit pentru a administra setările de vizualizare a tuturor tabelelor dintr-un *DataSet*
- Oferă o modalitate convenabilă de a administra setările implicite de vizualizare pentru fiecare tabel
- Conține un *DataViewSettingCollection* implicit pentru fiecare *DataTable* din *DataSet*

Popularea DataSet-urilor cu date

- Un *DataSet* nu conține date în mod implicit
- Tabelele sunt populate cu date prin execuția interogărilor *TableAdapter* sau prin execuția comenzilor *DataAdapter* (*SqlDataAdapter*)

- *DataSet* tipizat – exemplu:

```
categoriiFloriTableAdapter.Fill(florarieDataSet.CategoriiFlori);
```

- *DataSet* netipizat – exemplu:

```
categoriiProduseSqlDataAdapter.Fill(magazinDataSet,"CategoriiProduse");
```

Popularea DataSet-urilor cu date

- Salvarea datelor
- *DataSet* tipizat – exemplu:

```
categoriiFloriTableAdapter.Update(florarieDataSet.CategoriiFlori);
```

- *DataSet* netipizat – exemplu:

```
categoriiProduseSqlDataAdapter.Update(magazinDataSet, "CategoriiProduse");
```

- Metoda **Update** examinează valoarea proprietății *RowState* pentru a determina care sunt înregistrările ce urmează să fie salvate și care comandă specifică trebuie invocată (*InsertCommand*, *UpdateCommand* sau *DeleteCommand*)

Accesarea înregistrărilor

- Fiecare tabel expune o colecție de înregistrări
- Ca în orice colecție, înregistrările se pot accesa folosind indexul colecției sau utilizând instrucțiuni specifice colecției în limbajul de programare utilizat

- *DataSet* tipizat – exemplu:

```
textBox1.Text = florarieDataSet.CategoriiFlori[1].nume;
```

- *DataSet* netipizat – exemplu:

```
string numeCategorie = (string)  
magazinDataSet.Tables["CategoriiProduse"].Rows[0]["nume"];
```

Tabele asociate și obiecte *DataRelation*

- Informațiile din tabelele aflate într-un *DataSet* pot fi inter-relaționate
- Crearea obiectelor *DataRelation* permite descrierea relațiilor dintre tabelele care se află în *DataSet*
- Se poate folosi un obiect *DataRelation* pentru a localiza înregistrări asociate prin apelarea metodei **GetChildRows** pe un *DataRow* din tabelul părinte (această metodă returnează un array de înregistrări copil asociate)
- Se poate apela metoda **GetParentRow** a unui *DataRow* din tabelul copil (această metodă returnează un singur *DataRow* din tabelul părinte)

Returnarea înregistrărilor copil a unei înregistrări părinte

- *DataSet* tipizat – exemplu:

```
//Se va afișa numărul de comenzi ale clientului cu ID-ul "ALFKI"  
string custID = "ALFKI";  
  
NorthwindDataSet.OrdersRow[] orders;  
  
orders = (NorthwindDataSet.OrdersRow[])  
northwindDataSet.Customers.  
FindByCustomerID(custID).GetChildRows  
("FK_Orders_Customers");  
  
MessageBox.Show(orders.Length.ToString());
```

Returnarea înregistrărilor copil a unei înregistrări părinte

- *DataSet* netipizat – exemplu:

```
//Se va afișa numărul de produse pentru înregistrarea aflată pe  
poziția 2 din DataTable "CategoriiProduse"
```

```
DataRow[] produse;
```

```
produse = magazinDataSet.Tables["CategoriiProduse"].Rows[2].
```

```
GetChildRows("FK_CategoriiProduse_Produse");
```

```
MessageBox.Show(produse.Length.ToString());
```


Returnarea înregistrării părinte a unei înregistrări copil

- *DataSet* tipizat – exemplu :

```
//Se va afișa numele companiei pentru clientul care a făcut  
comanda cu ID-ul 10707
```

```
int orderID = 10707;
```

```
NorthwindDataSet.CustomersRow customer;
```

```
customer = (NorthwindDataSet.CustomersRow)  
northwindDataSet.Orders.FindByOrderID(orderID).
```

```
GetParentRow("FK_Orders_Customers");
```

```
MessageBox.Show(customer.CompanyName);
```

Returnarea înregistrării părinte a unei înregistrări copil

- *DataSet* netipizat – exemplu :

```
//Se va afișa numele categoriei pentru înregistrarea  
aflată pe poziția 1 din DataTable "Produse"
```

```
DataRow categorieProduse;
```

```
categorieProduse = magazinDataSet.Tables["Produse"].
```

```
Rows[1].GetParentRow("FK_CategoriiProduse_Produse");
```

```
MessageBox.Show(categorieProduse["nume"].ToString());
```


Constrângeri

- Constrângerile pot fi folosite pentru a impune restricții asupra datelor stocate în *DataTable* (pentru a menține integritatea datelor) și sunt adăugate în *ConstraintCollection* a obiectului *DataTable*
- O constrângere este o regulă care se aplică în mod automat unei coloane sau unui grup de coloane și determină modul de acțiune în momentul în care valoarea unei înregistrări este modificată în vreun fel
- Constrângerile sunt aplicate când valoarea proprietății *EnforceConstraints* a unui obiect *DataSet* este **True** (în mod implicit este setată pe **True**)
- Două tipuri de constrângeri sunt disponibile în ADO.NET și sunt create în mod automat atunci când un obiect *DataRelation* este adăugat unui *DataSet*:
 - **ForeignKeyConstraint**
 - **UniqueConstraint**

Constrângeri

- **ForeignKeyConstraint**

- Impune reguli privind propagarea actualizărilor și ștergerilor în tabelele asociate
- Proprietățile **UpdateRule** și **DeleteRule** ale *ForeignKeyConstraint* definesc acțiunea care va avea loc atunci când utilizatorul actualizează sau șterge o înregistrare dintr-un tabel asociat
- Proprietățile **UpdateRule** și **DeleteRule** pot avea următoarele valori:
 - **Cascade** – Actualizează sau șterge înregistrările asociate
 - **SetNull** – Setează valorile din înregistrările asociate pe *DBNull*
 - **SetDefault** – Setează valorile din înregistrările asociate pe valoarea implicită
 - **None** – Nicio acțiune nu are loc asupra înregistrărilor asociate
- În mod implicit, valorile proprietăților **UpdateRule** și **DeleteRule** sunt setate pe **None**

- **UniqueConstraint**

- Asigură unicitatea la nivel de înregistrare a valorilor din coloana sau coloanele pe care este definită
- Poate fi atribuită unei singure coloane sau unui array de coloane dintr-un *DataTable* și se poate specifica dacă această coloană (sau coloane) formează o cheie primară

Constrângeri

- Exemplu – Crearea unui *UniqueConstraint* cu proprietatea **IsPrimaryKey** setată pe **True** :

```
DataTable Cadouri = new DataTable("Cadouri");  
  
Cadouri.Columns.Add("cod_cadou", Type.GetType("System.Int32"));  
  
Cadouri.Columns.Add("descriere", Type.GetType("System.String"));  
  
UniqueConstraint uq = new UniqueConstraint("unique_constraint",  
    Cadouri.Columns["cod_cadou"], true);  
  
Cadouri.Constraints.Add(uq);  
  
MessageBox.Show("Valoarea proprietății IsPrimaryKey este "+  
    uq.IsPrimaryKey.ToString());
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- În SQL Server, vom crea o bază de date numită "SGBDIR"
- După ce baza de date a fost creată, vom crea două tabele noi:

```
CREATE TABLE Categorii  
(  
    cod_categorie INT PRIMARY KEY IDENTITY,  
    nume_categorie VARCHAR(100)  
);
```


Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
CREATE TABLE Produse
(
    cod_produș INT PRIMARY KEY IDENTITY,
    nume_produș VARCHAR(100),
    pret REAL,
    cod_categorie INT FOREIGN KEY REFERENCES Categoriile
    (cod_categorie)
);
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

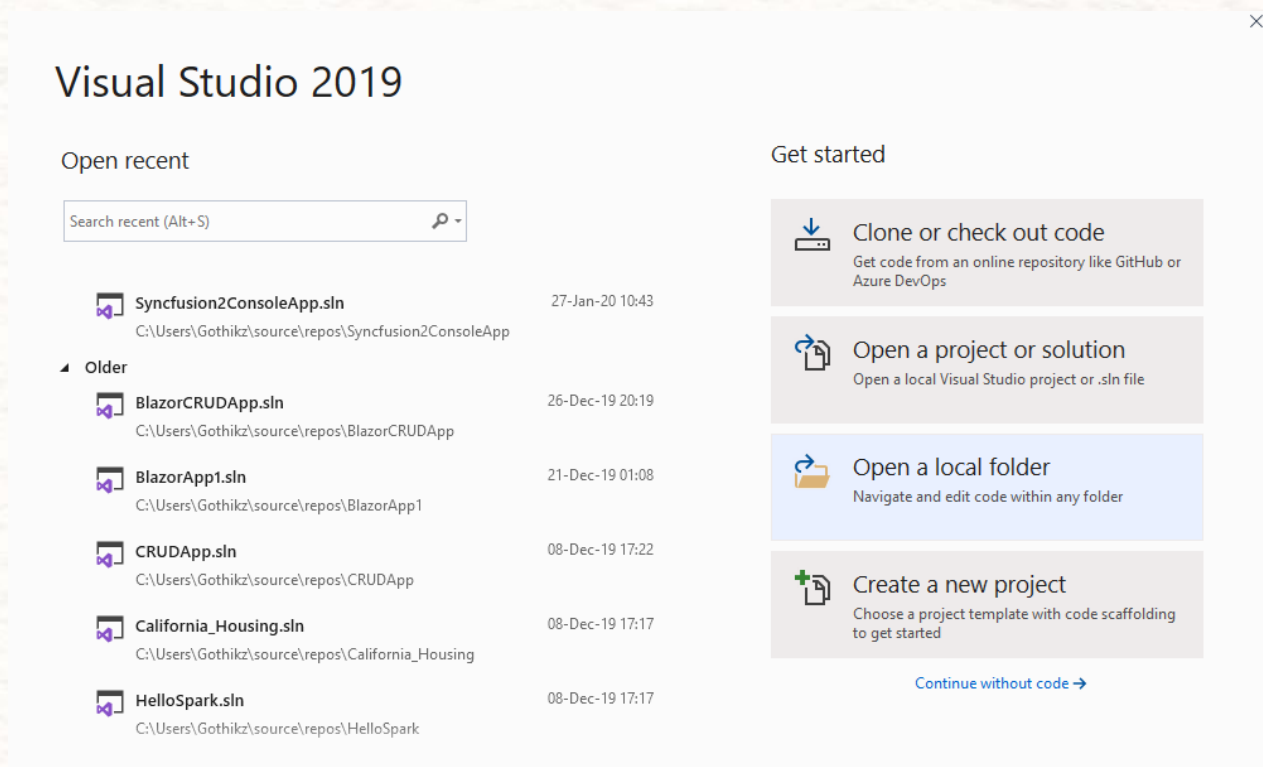
- Apoi, vom adăuga câteva înregistrări în fiecare tabel:

```
INSERT INTO Categori (nume_categorie) VALUES  
( 'dulciuri'), ('haine');
```

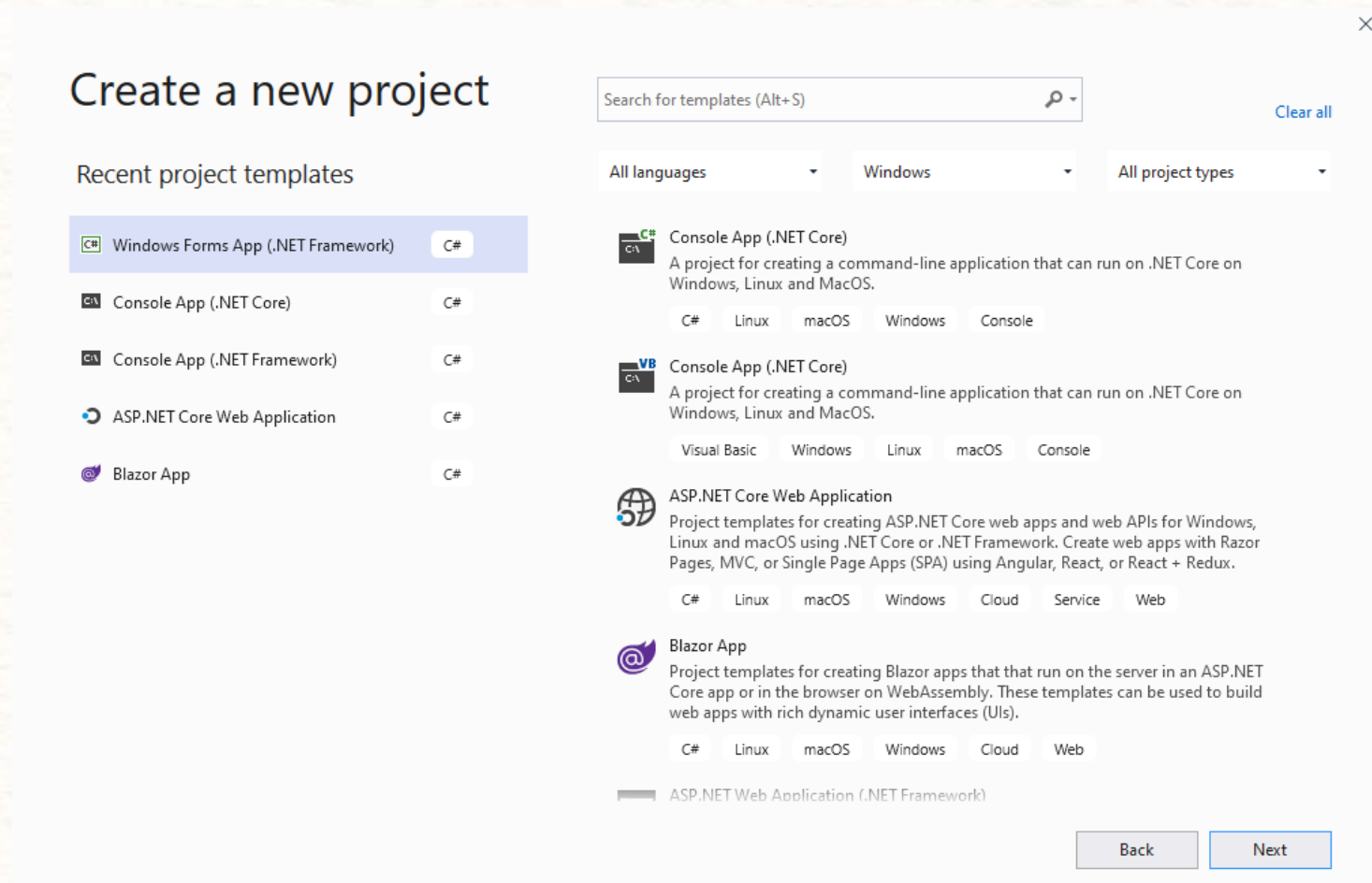
```
INSERT INTO Produse (nume_produs, pret, cod_categorie)  
VALUES ( 'Milka', 3, 1), ( 'Oreo', 2.5, 1),  
( 'Tricou', 56, 2), ( 'Blugi', 100, 2);
```


Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- În Visual Studio, vom crea un nou proiect folosind template-ul Windows Forms App disponibil în lista de template-uri a Visual C#:



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

×

Configure your new project

Windows Forms App (.NET Framework) C# Windows Desktop

Project name

Location

...

Solution name ⓘ

☒ Place solution and project in the same directory

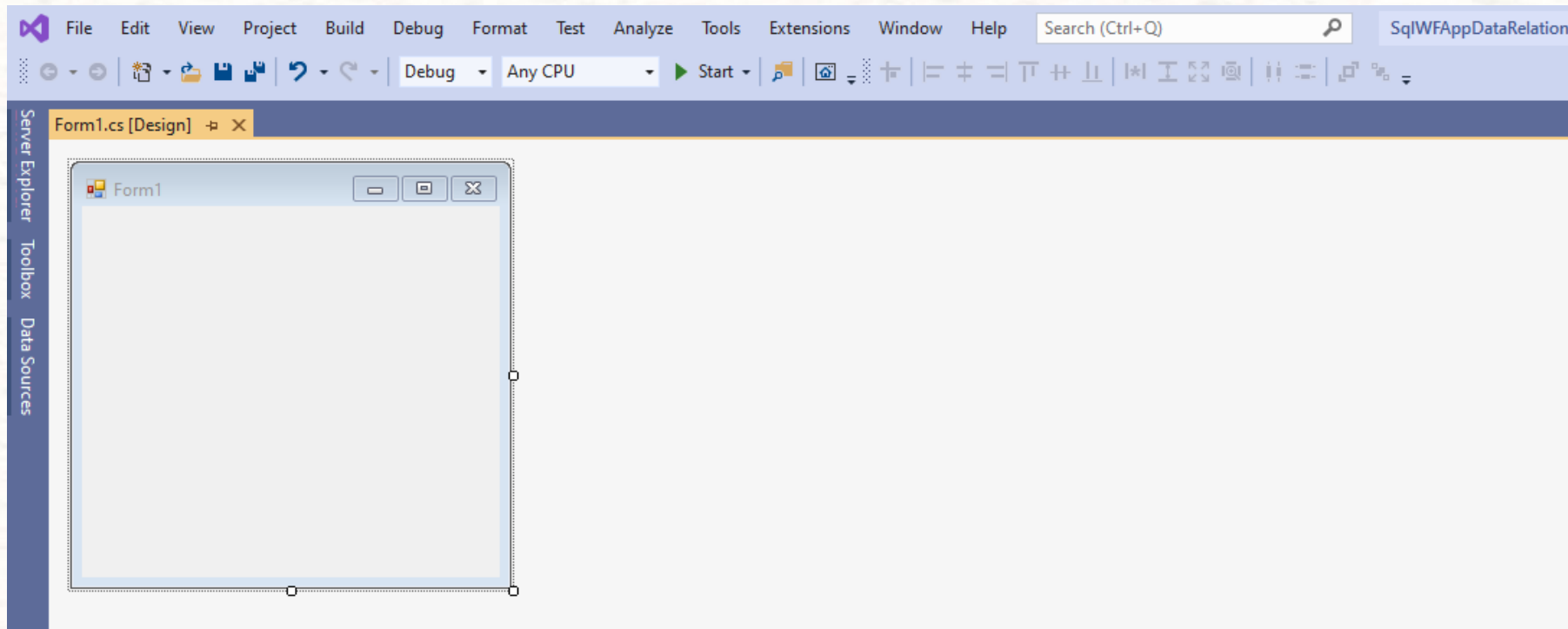
Framework

Back

Create

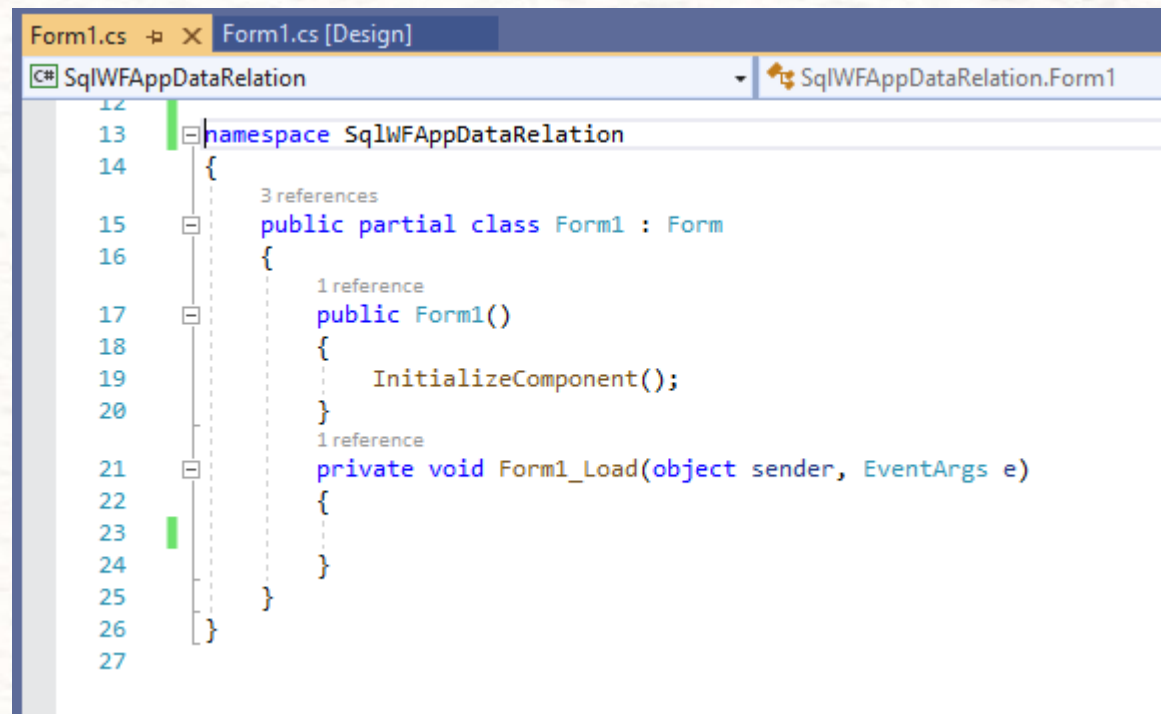
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După ce proiectul a fost creat, apare primul *Form* al aplicației, denumit *Form1*:



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După un dublu click pe *Form1*, se va crea event handler-ul *Form1_Load* (vizibil în fișierul **Form1.cs**):



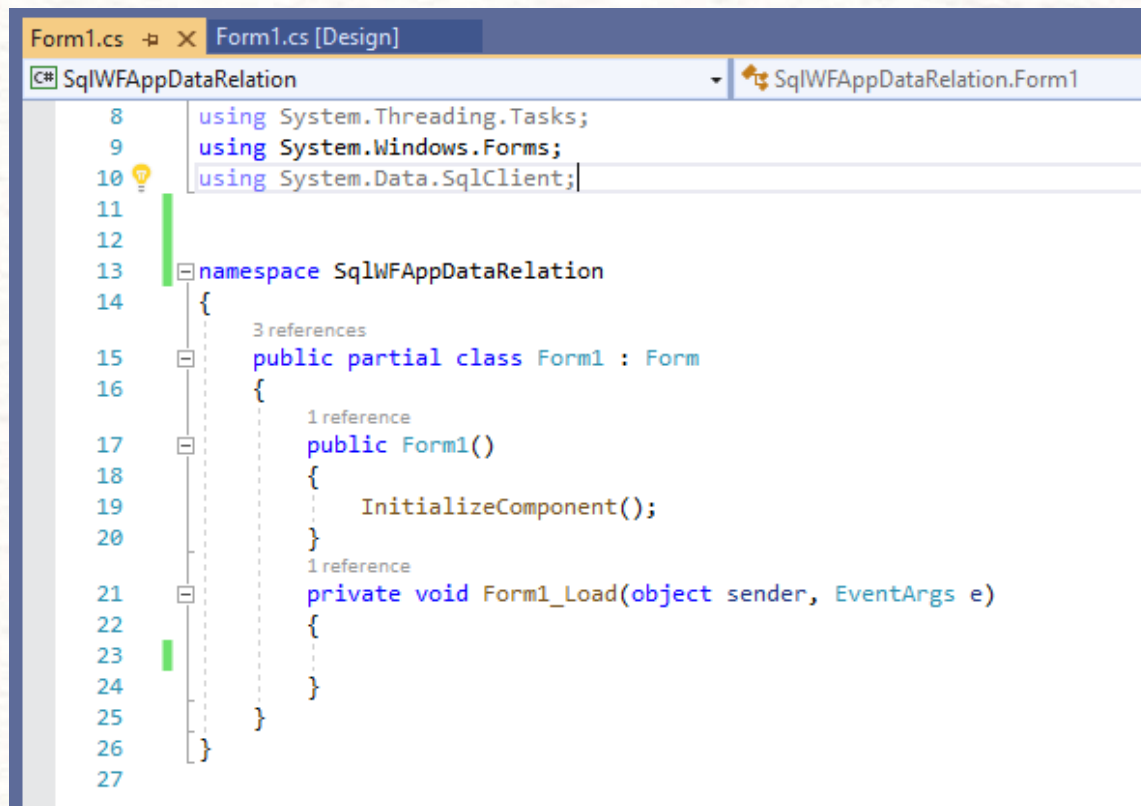
The screenshot shows the Visual Studio IDE with the 'Form1.cs [Design]' window active. The code editor displays the following C# code:

```
12
13 namespace SqlWFApDataRelation
14 {
15     3 references
16     public partial class Form1 : Form
17     {
18         1 reference
19         public Form1()
20         {
21             InitializeComponent();
22         }
23         1 reference
24         private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
25         {
26         }
27     }
```

The code is part of the `SqlWFApDataRelation` namespace and defines a `Form1` class that inherits from `Form`. The `Form1_Load` method is an event handler for the `Form1` class, which is triggered when the form is loaded. The method signature is `private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)`.

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

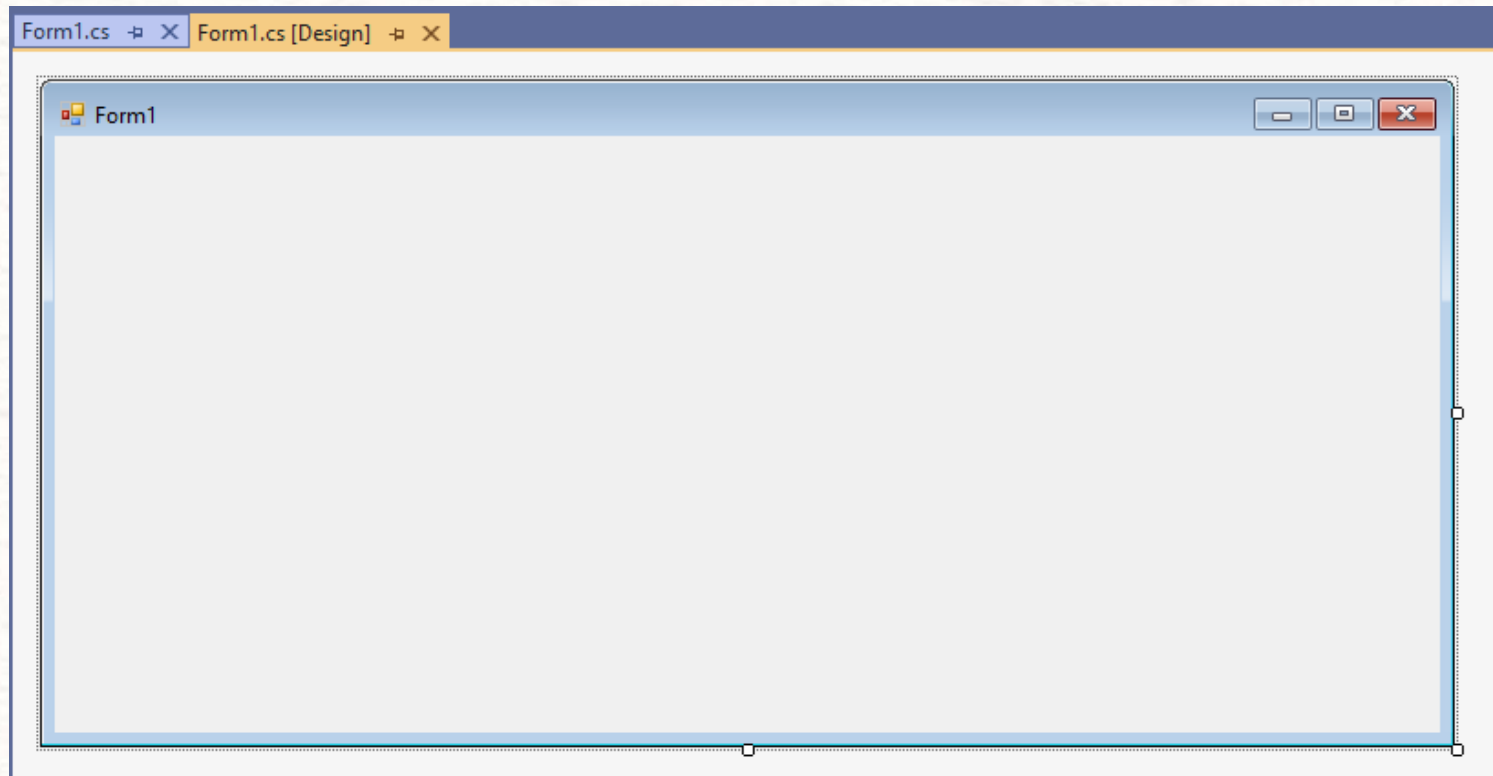
- După aceea, vom include în fișierul **Form1.cs** namespace-ul **System.Data.SqlClient** care este .NET Data Provider pentru SQL Server:



```
Form1.cs [Design]
SqlWFAppDataRelation
8  using System.Threading.Tasks;
9  using System.Windows.Forms;
10 using System.Data.SqlClient;
11
12
13 namespace SqlWFAppDataRelation
14 {
15     3 references
16     public partial class Form1 : Form
17     {
18         1 reference
19         public Form1()
20         {
21             InitializeComponent();
22         }
23         1 reference
24         private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
25         {
26         }
27     }
28 }
```

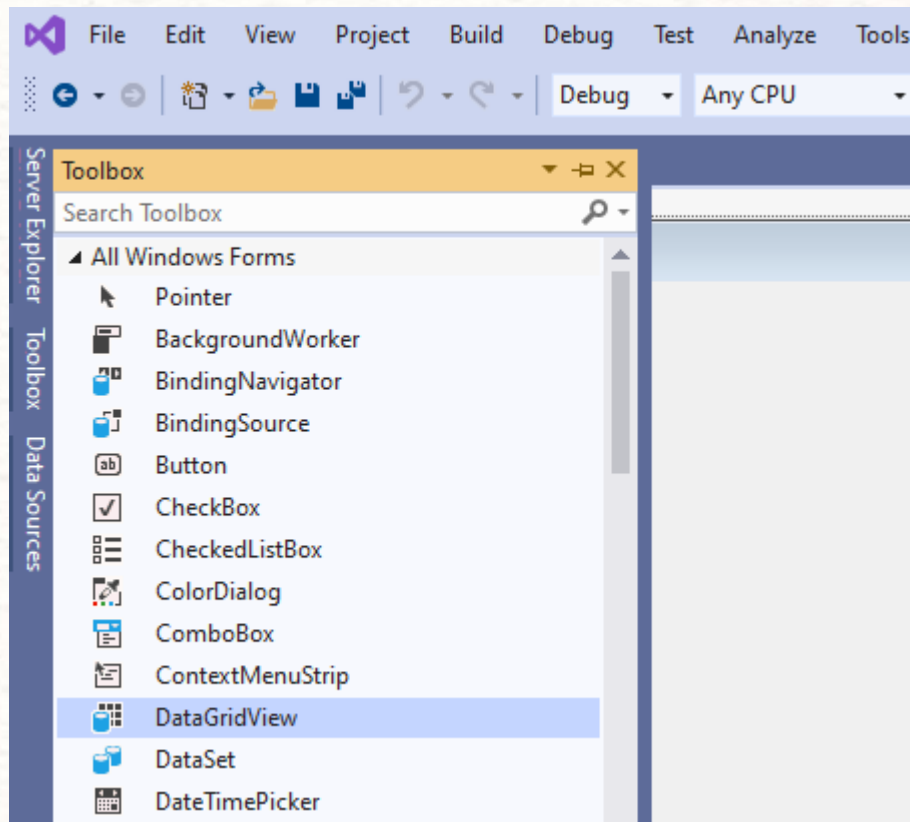

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Deoarece avem nevoie de mai mult spațiu pentru a plasa două controale *DataGridView* pe *Form*, îl vom extinde:



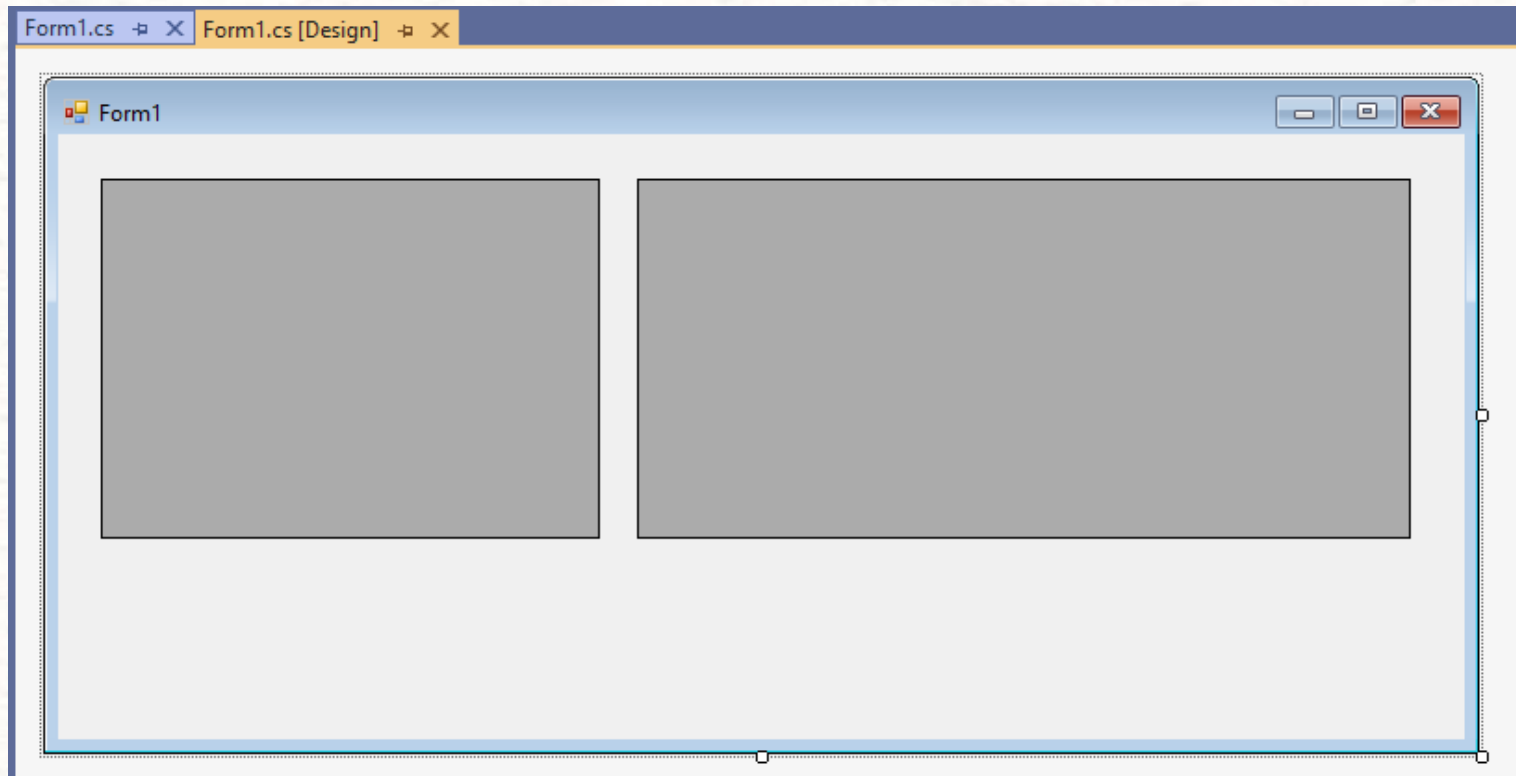
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Din **Toolbox**, vom plasa în interiorul *Form*-ului două controale *DataGridView*:



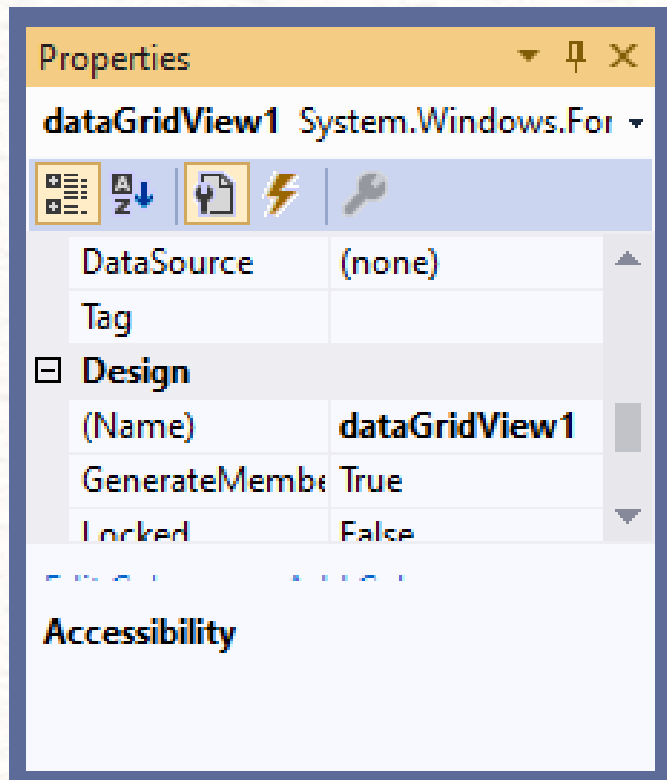
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După plasarea celor două controale *DataGridView*, *Form*-ul arată în modul următor:



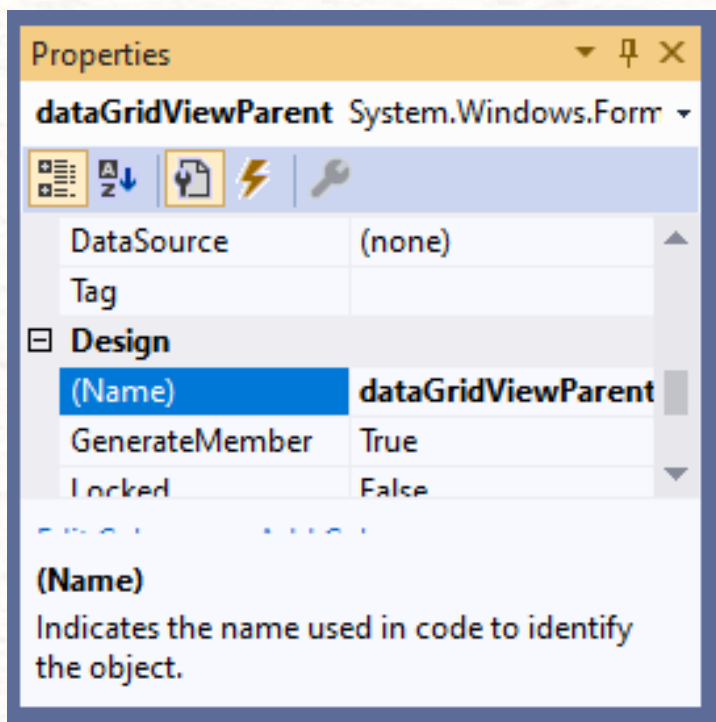
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După un click pe primul *DataGridView*, putem vedea în fereastra **Properties** că proprietatea **Name** este setată pe “dataGridView1”:



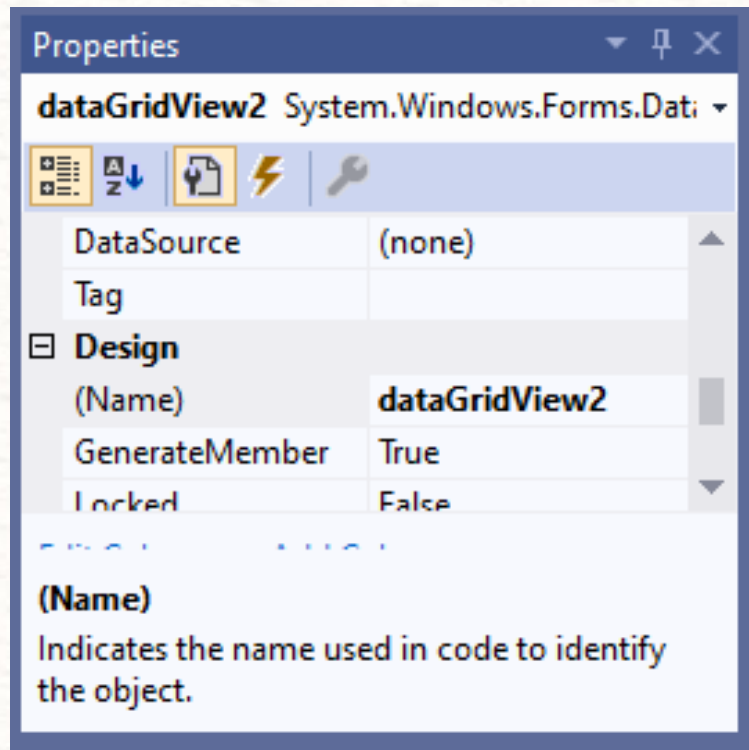
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Deoarece în primul *DataGridView* vor fi afișate datele stocate în tabelul părinte (tabelul "Categorii"), vom schimba valoarea proprietății **Name** din "dataGridView1" în "dataGridViewParent":



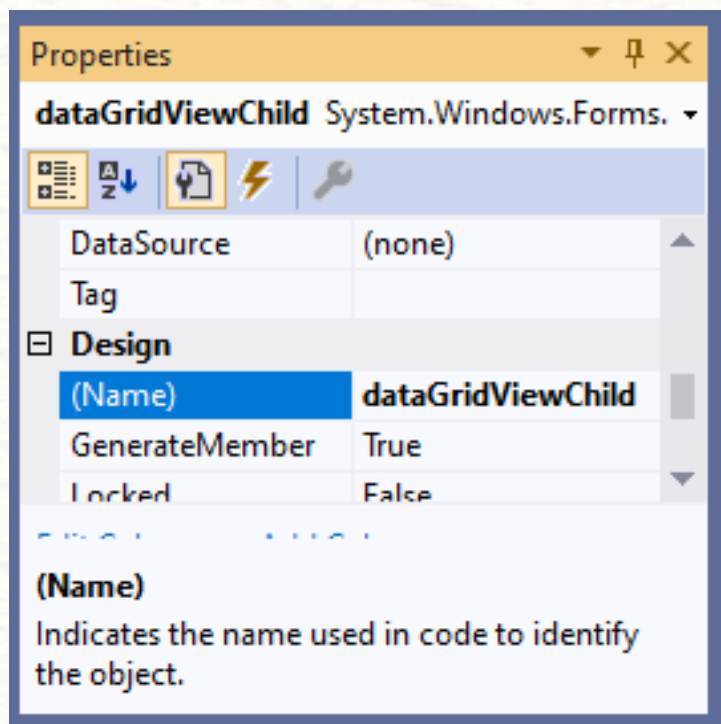
Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După un click pe al doilea *DataGridView*, putem vedea în fereastra **Properties** că proprietatea **Name** este setată pe “dataGridView2”:



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Deoarece în al doilea *DataGridView* vor fi afișate datele stocate în tabelul copil (tabelul “Produce”), vom schimba valoarea proprietății **Name** din “dataGridView2” în “dataGridViewChild”:



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Următoarea secvență de cod (inclusă în fișierul **Form1.cs**) deschide o conexiune la baza de date pentru a crea și a popula două *DataTables* ("Categorii" și "Produse") dintr-un *DataSet* folosind *SqlDataAdapters*
- Un *BindingSource* leagă *DataTable*-ul "Categorii" (tabelul părinte) de *DataGridView*-ul corespunzător
- Între cele două *DataTables* se va crea un *DataRelation*
- *DataRelation*-ul este folosit pentru a afișa doar acele înregistrări din tabelul copil care sunt asociate înregistrării selectate din tabelul părinte
- Înregistrările din tabelul copil sunt afișate în *DataGridView*-ul corespunzător *DataTable*-ului copil ("Produse")

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.ComponentModel;  
using System.Data;  
using System.Drawing;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
using System.Threading.Tasks;  
using System.Windows.Forms;  
using System.Data.SqlClient;
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
namespace SqlWFAppDataRelation
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
    }
}
```


Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    string connectionString =
    "Server=ACERASPIRE;Database=SGBDIR;Integrated Security=true";

    try
    {
        using (SqlConnection connection = new
        SqlConnection(connectionString))
        {
            //Deschide conexiunea

            connection.Open();

            MessageBox.Show("Starea conexiunii: " +
            connection.State.ToString());
        }
    }
}
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
//Crearea DataSet-ului
```

```
DataSet dataset = new DataSet();
```

```
//Crearea celor două SqlDataAdapter's pentru tabelele părinte și copil
```

```
SqlDataAdapter parentAdapter = new SqlDataAdapter("SELECT * FROM Categoriile;", connection);
```

```
SqlDataAdapter childAdapter = new SqlDataAdapter("SELECT * FROM Produse;", connection);
```

```
//Crearea și popularea DataTable-ului părinte și a DataTable-ului copil
```

```
parentAdapter.Fill(dataset, "Categoriile");
```

```
childAdapter.Fill(dataset, "Produse");
```


Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
//Crearea celor două BindingSources pentru DataTable-ul părinte și  
pentru DataTable-ul copil
```

```
BindingSource parentBS = new BindingSource();
```

```
BindingSource childBS = new BindingSource();
```

```
//Afișarea tuturor înregistrărilor din DataTable-ul părinte în  
dataGridViewParent
```

```
parentBS.DataSource = dataset.Tables["Categorii"];
```

```
dataGridViewParent.DataSource = parentBS;
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

//Crearea și adăugarea în DataSet a DataRelation-ului dintre
DataTable-ul părinte și DataTable-ul copil

```
DataColumn parentPK =  
dataset.Tables["Categorii"].Columns["cod_categorie"];
```

```
DataColumn childFK =  
dataset.Tables["Produse"].Columns["cod_categorie"];
```

```
DataRelation relation = new DataRelation("fk_parent_child",  
parentPK, childFK);
```

```
dataset.Relations.Add(relation);
```


Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

//Afișarea în dataGridViewChild a înregistrărilor copil care aparțin înregistrării părinte selectate

```
childBS.DataSource = parentBS;
```

```
childBS.DataMember = "fk_parent_child";
```

```
dataGridViewChild.DataSource = childBS;
```

```
}
```

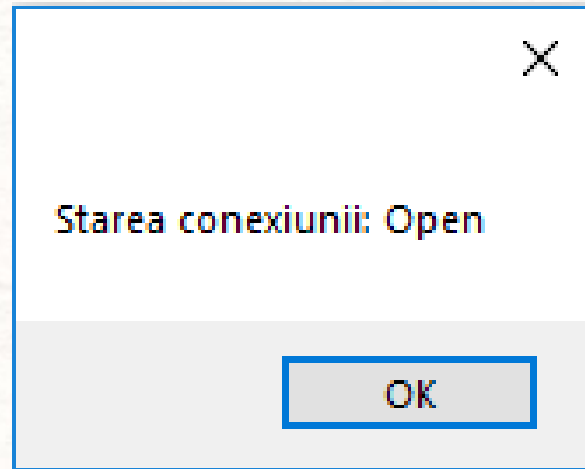
```
}
```

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

```
catch (Exception err)
{
    MessageBox.Show(err.Message.ToString());
}
}
}
}
```

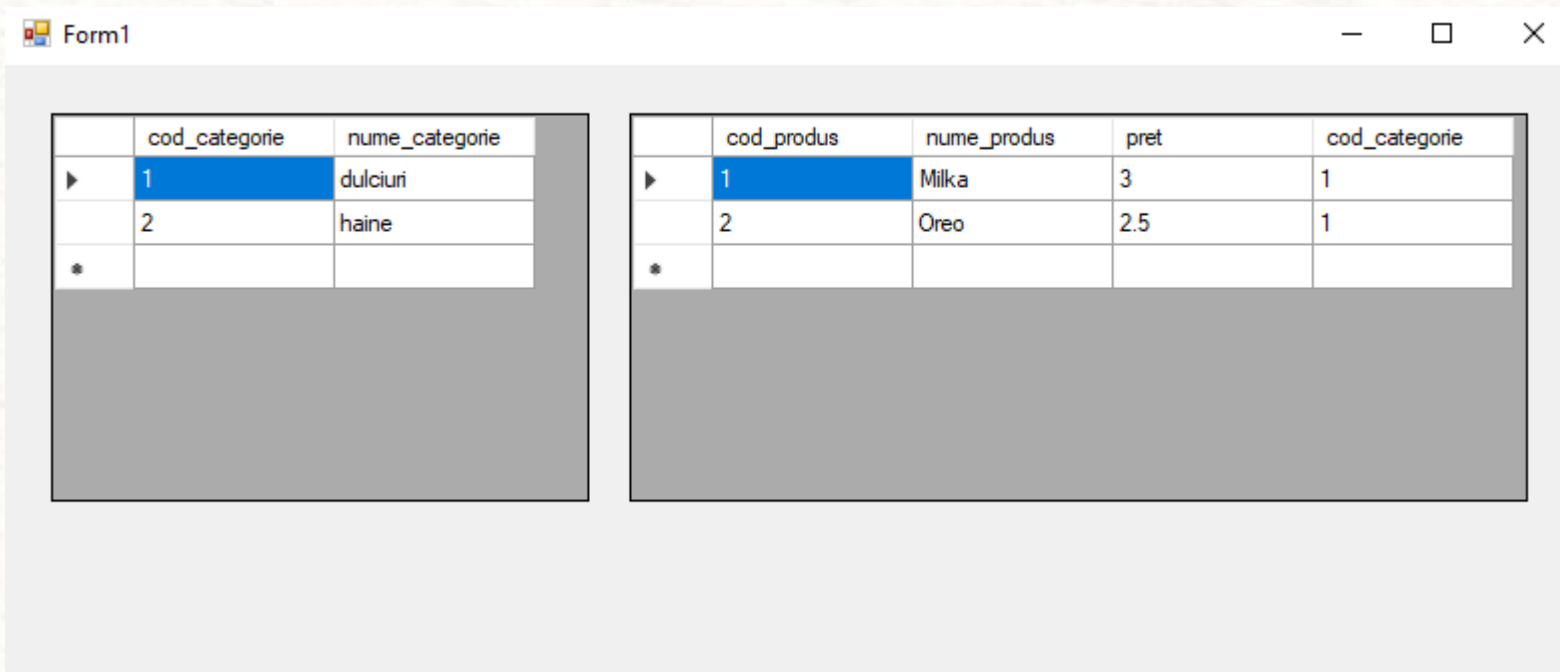

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După ce pornim aplicația, apare un **MessageBox** care afișează starea conexiunii:



Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- După ce apăsăm butonul **OK**, apare *Form*-ul pe care se pot vedea cele două controale *DataGridView* în care sunt afișate date:



The screenshot shows a Windows Forms application window titled "Form1". Inside the window, there are two *DataGridView* controls side-by-side. The left *DataGridView* has two columns: "cod_categorie" and "nume_categorie". It contains two rows of data: the first row has "1" in "cod_categorie" and "dulciuri" in "nume_categorie"; the second row has "2" in "cod_categorie" and "haine" in "nume_categorie". The right *DataGridView* has four columns: "cod_produș", "nume_produș", "pret", and "cod_categorie". It contains two rows of data: the first row has "1" in "cod_produș", "Milka" in "nume_produș", "3" in "pret", and "1" in "cod_categorie"; the second row has "2" in "cod_produș", "Oreo" in "nume_produș", "2.5" in "pret", and "1" in "cod_categorie". Both *DataGridView* controls have a grey background and a white border. The window has standard Windows OS window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

	cod_categorie	nume_categorie
▶	1	dulciuri
	2	haine
*		

	cod_produș	nume_produș	pret	cod_categorie
▶	1	Milka	3	1
	2	Oreo	2.5	1
*				

Exemplu de aplicație C# Windows Forms - DataRelation

- Dacă selectăm a doua înregistrare părinte, înregistrările copil asociate vor fi afișate:

The screenshot shows a Windows Forms application window titled "Form1". Inside the window, there are two data tables displayed side-by-side. The left table has two columns: "cod_categorie" and "nume_categorie". It contains three rows: the first row has values "1" and "dulciuri"; the second row is selected (highlighted in blue) and has values "2" and "haine"; the third row is a new record row marked with an asterisk (*). The right table has four columns: "cod_produs", "nume_produs", "pret", and "cod_categorie". It contains three rows: the first row is selected (highlighted in blue) and has values "3", "Tricou", "56", and "2"; the second row has values "4", "Blugi", "100", and "2"; the third row is a new record row marked with an asterisk (*). Both tables have a grey area below them, likely for additional data or details.

	cod_categorie	nume_categorie
	1	dulciuri
▶	2	haine
*		

	cod_produs	nume_produs	pret	cod_categorie
▶	3	Tricou	56	2
	4	Blugi	100	2
*				