ADO .NET

Maja Štula

Ak. God. 2011/2012

ADO .NET

- ADO.NET je dio .NET Frameworka koji omogućava spajanje aplikacije na različite izvore podataka i upravljanje podacima koji se nalaze u izvoru podataka.
- To je objektno-orijentirana skupina biblioteka sa gotovim klasama koje u sebi uključuju funkcionalnosti potrebne za rad sa izvorima podataka.

ADO

- Preteča ADO.NET-a je ADO (ActiveX Data Objects). ADO je skup COM objekata koji se koriste za pristup izvorima podataka. ADO.NET je prošireni (*extended*) ADO, te se naziva i ADO+.
- ADO se temelji na spojnom (*connected*) pristupu podacima, što znači da kada se uspostavi veza sa bazom podataka, ta veza ostaje otvorena sve dok se aplikacija ne zatvori.

ADO

- Spojni pristup podacima je relativno dobar za kreiranje Windows desktop aplikacija, ali se ne preporuča za Web aplikacije jer narušava sigurnost sustava, smanjuje performanse i može biti neupotrebljiv ako aplikaciju koristi veliki broj korisnika.

ADO .NET

- ADO.NET uvodi takozvani bespojni (*disconnected*) pristup podacima.
- Kod ovog pristupa podacima veza između aplikacije i baze podataka ostaje otvorena samo onoliko dugo koliko je potrebno da bi se dohvatili podaci iz baze ili izvršile određene promjene u bazi podataka (npr. ažuriranje tablica), i onda se automatski zatvara.

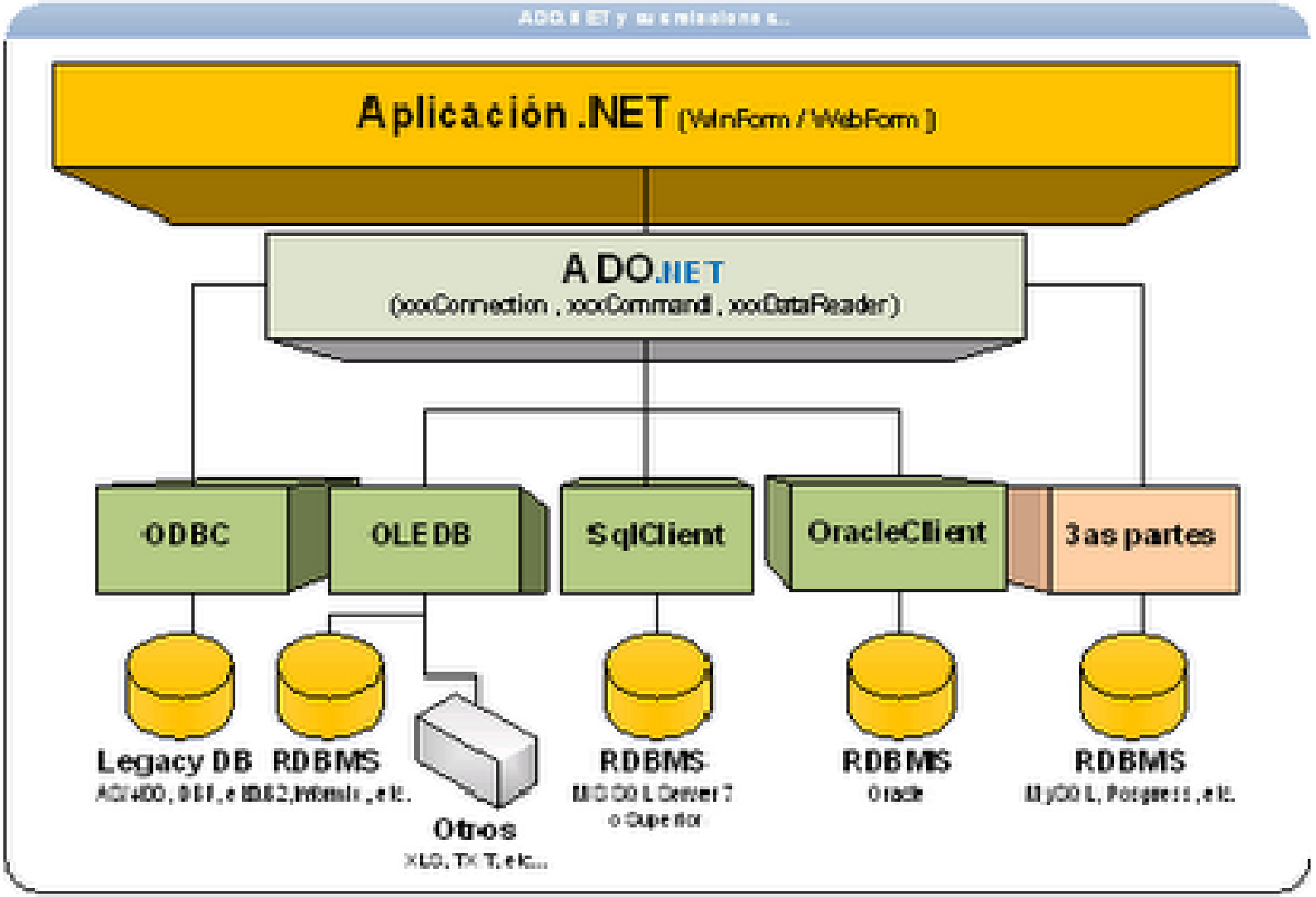
ADO .NET

- Izvor podataka u ADO.NET-u je najčešće relacijska baza podataka, ali može biti i tekstualna, Excel ili XML datoteka.
- Baze podataka (Microsoft SQL Server, Microsoft Access, Oracle, MySQL, IBM DB2, itd.) se razlikuju, između ostalog i po protokolu putem kojeg komuniciraju sa aplikacijom.

ADO. NET

- Sučelje između baze podataka i aplikacije koja pristupa bazi olakšava razvoj aplikacije tako što pruža API koji skriva implementacijske detalje baze od programera.
- ODBC (*Open Database Connectivity*) je API za pristup bazi podataka koji je razvio Microsoft.
- ADO.NET u sebi uključuje podršku preko niza API mehanizama za pristup bazama, pored ODBC-a, podržava, OleDb, Oracle, ...

ADO. NET


Aplicación .NET (WinForm / WebForm)
ADO.NET
(xxxConnection , xxxCommand , xxxDataReader)
ODBC
OLEDB
SqlClient
OracleClient
3as partes
Legacy DB
RDBMS
Otros
RDBMS
RDBMS
RDBMS

ADO. NET

- Arhitektura ADO.NET-a je složena, te uključuje veliki skup klasa.
- Prva stvar u aplikaciji je uspostavljanje konekcije sa bazom podataka. Nakon uspostavljene komunikacije mogu se dohvaćati podaci iz baze. Dvije osnovne skupine klasa za rad sa bazama podataka nazivaju se *Data Provider* i *DataSet*.

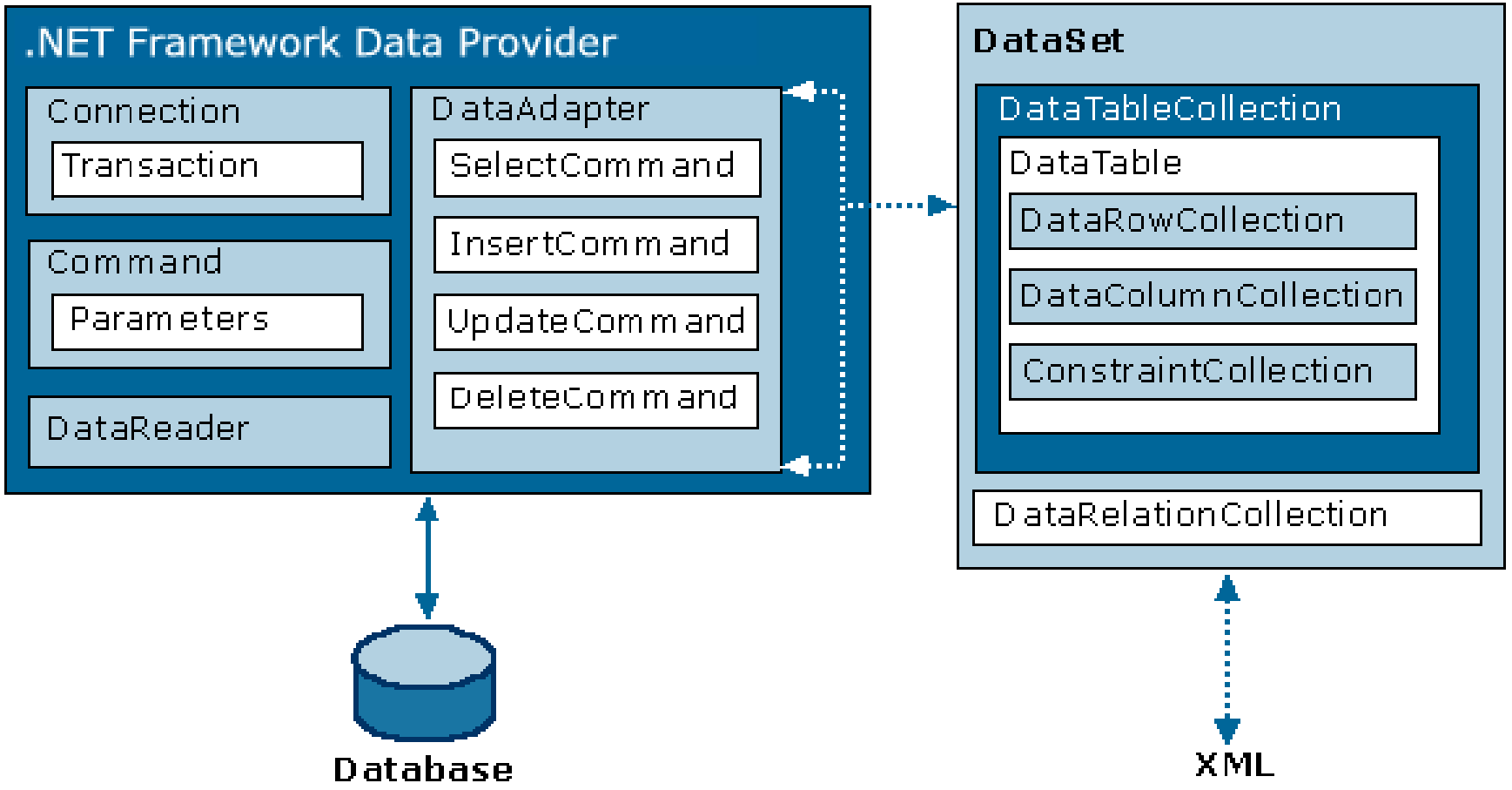
ADO .NET

- Instance *Data Provider* klasa omogućavaju komunikaciju sa bazom podataka. Niz *Data Provider* klasa je definirano s obzirom na izvor podataka tj. za različite baze podataka postoje različiti *Data Provideri* (System.Data.SqlClient.SqlConnection – za sql konekcije, System.Data.OleDb.OleDbConnection – za oledb konekcije, ...)

ADO .NET

- *DataSet* objekti su pojednostavljeno objekti koji predstavljaju kopiju podataka iz baze u memoriji i na koje se oslanja bespojni pristup.
- Omogućavaju prikaz podataka koji se nalaze u bazi podataka s kojom se komunicira preko *Data Provider* objekta.

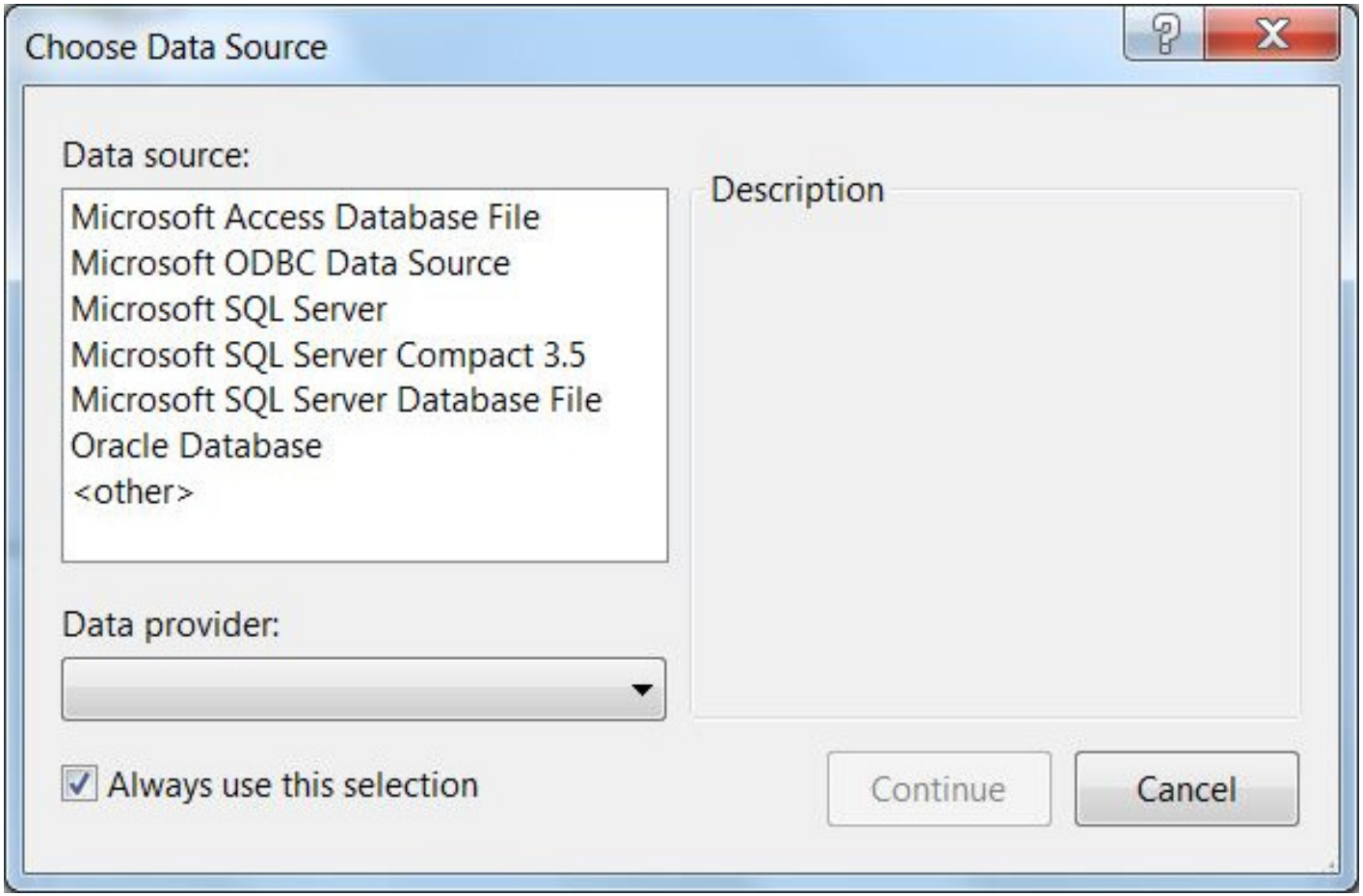
ADO .NET arhitektura



Microsoft Visual Studio

- Uključivanje gotove baze podataka u određeni projekt u Microsoft Visual Studiu je jednostavno.
- Klikom na *Data* → *Add New Data Source* pojavi se *Data Source Configuration Wizard* koji nam omogućava odabir baze podataka koju želimo uključiti u naš projekt.

Microsoft Visual Studio



Izbor Data Providera u Visual Studiju

Data Provider

- Svaki *Data Provider* sastoji se od četiri glavna objekta: *Connection*, *Command*, *DataAdapter* i *DataReader*.
  1. *Connection*: Ostvaruje vezu između aplikacije i baze podataka. Ovaj objekt prima samo jedan argument tipa *string* koji se naziva *ConnectionString* i koji identificira ime baze podataka na koju se spajamo, ime servera, korisničko ime i lozinku.

ConnectionString

- Visual Studio sam generira *ConnectionString*. *ConnectionString* je argument tipa *string* kojega prima objekt *Connection* i koji identificira ime servera i baze podataka te prava pristupa.
- Primjer
- connectionString="Data Source=RACUNALO\SQLEXPRESS;Initial Catalog=mala;Integrated Security=True"

ConnectionString

Svojstvo ConnectionStringa	**Funkcija**
DataSource	Ime ili mrežna adresa instance SQL servera na kojeg se spajamo. .\SQLEXPRESS je *default* instanca SQL servera.
Initial Catalog -or- Database	Ime baze
AttachDbFilename	Predstavlja put do primarne baze podataka koja se koristi u aplikaciji.
Integrated Security (Windows Authentication)	Predstavlja prava pristupa bazi podataka. Ako je *Integrated Security* postavljen na *True*, to znači da se unutar *ConnectionStringa* ne mora upisivati korisničko ime i lozinka da bi se pristupilo bazi podataka. Umjesto toga, koristi se trenutni Windows identitet (korisničko ime i lozinka korisnika koji radi na tom računalu). Zato se ovo svojstvo *ConnectionStringa* još naziva i *Windows Authentication*.
User Instance	Omogućava korisnicima računala koji nisu administratori da se spoje na SQL Server bazu podataka bez potrebe za administratorskim pravima.
…	postoji još cijeli niz svojstava

Data Provider

2. *Command*: Predstavlja SQL izraz ili pohranjenu proceduru koja će se izvršiti nad podacima u bazi podataka. Korištenjem *Command* objekata podaci se najčešće čitaju, pišu ili ažuriraju. Da bi ovaj objekt znao kojoj bazi podataka mora poslati SQL upit, mora koristiti *Connection* objekt pomoću kojega se ostvaruje veza na bazu podataka. *Command* objekt koriste *DataAdapter* objekti za upravljanje vezom između baze podataka i *DataSeta*.

Data Provider

3. *DataReader*: Omogućava dohvaćanje rezultata SQL upita koji se nad bazom podataka izvršavaju korištenjem *Command* objekta. *DataReader* objekt podržava samo sekvencijalno dohvaćanje podataka iz baze podataka. Ovaj objekt koristi direktnu vezu sa bazom podataka, što znači da se podaci dohvaćaju jako brzo jer se ne spremaju u privremenu (*cache*) memoriju. Korištenje *DataReader* objekta nije uvijek dobro rješenje, te se onda koristi *DataSet* objekt umjesto njega.

Data Provider

4. *DataAdapter*: Postoje aplikacije koje koriste podatke koji se jako rijetko mijenjaju, pa je takve podatke najbolje spremiti u međumemoriju (*cache*) kako bi se smanjio broj pristupa bazi podataka i time ubrzao rad same aplikacije. U ovome nam najbolje pomaže *DataAdapter* objekt koji čita podatke iz baze podataka i istovremeno te podatke prepisuje u *DataSet* objekt.

```
.....using System.Data.SqlClient;
namespace ConsoleApplication1
{
   class Program
   {   static void Main(string[] args)
      {
         SqlConnection conn = new SqlConnection("Data Source=(local);Initial Catalog=prva;Integrated Security=True");
         SqlDataReader rdr = null;
         try   {
         // 2. Open the connection
          conn.Open();
         // 3. Pass the connection to a command object
          SqlCommand cmd = new SqlCommand("select * from Table_1", conn);
         // 4. Use the connection
        // get query results
          rdr = cmd.ExecuteReader();
         while (rdr.Read())
         {      Console.WriteLine(rdr[0]);   Console.WriteLine(rdr[1]);    }
      }
      finally
       { // close the reader
         if (rdr != null)          {     rdr.Close();   }
         // 5. Close the connection
         if (conn != null)          {       conn.Close();          }       }
        }   }    }
```

Microsoft SQL

- SqlConnection je objekt Connection za Microsoft SQL konekciju.
- Nakon instaniciranja objekta, pozivom metode open() se otvara konekcija prema serveru.
- SqlCommand je objekt Command za Microsoft SQL konekciju. Ovim objektom definiramo akciju koja će se izvršiti na bazi (select, insert, ...).

Microsoft SQL

- Obično se instanicira sa stringom koji sadrži sql upit i referencom na SqlConnection objekt:

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand("select *
    from Table_1", conn);
```

- Poziv metode ExecuteReader vraća objekat tipa SqlDataReader. Ovaj objekt je pogodan za čitanje podataka iz baze (ne može se koristiti za pisanje).

Microsoft SQL

- Za ubacivanje podataka u bazu koristi se metoda ExecuteNonQuery na SqlCommand objektu.

```
string insertString = @"insert into Table_1
   (id, ime) values (7, 'ivan')";
   SqlCommand cmd = new
   SqlCommand(insertString, conn);
   // 2. Call ExecuteNonQuery to send command
   cmd.ExecuteNonQuery();
```

Microsoft SQL

- Za updateanje podataka također se koristi metoda ExecuteNonQuery.

```
string updateString = @"
    update Table_1 set ime = 'mate'
    where ime= 'ivan'";
    SqlCommand cmd = new
    SqlCommand(updateString, conn);
    cmd.ExecuteNonQuery();
```

Microsoft SQL

- Za brisanje podataka također se koristi metoda ExecuteNonQuery.

```
string deleteString = @"
    delete from Table_1
    where ime = 'mate'";
    SqlCommand cmd = new SqlCommand();
    cmd.CommandText = deleteString;
    cmd.Connection = conn;
    cmd.ExecuteNonQuery();
```

Microsoft SQL

- Prenošenje parametara u sql upit pomoću tzv. placeholdera se radi na sljedeći način. Za definiranje parametra se koristi prefiks '@‘ :

```
SqlCommand cmd = new SqlCommand( "select *
    from Table_1 where ime = @Ime", conn);
```

- *@Ime* je deklaracija parametra.

Microsoft SQL

- Svaki parametar treba prethodno biti definiran:

```
SqlParameter param = new SqlParameter();
param.ParameterName = "@Ime";
 param.Value = textBox1.text;
```

- ParameterName mora biti identičan onom korištenom u SqlCommand objektu. Vrijednost parametra će biti zamijenjena sa Value sadržajem.

Microsoft SQL

- Također je potrebno sve parametre dodati u SqlCommand objekt:

```
cmd.Parameters.Add(param);
```

- Zato se koristi metoda Add. Svaki parametar koji se koristi u SqlCommand objektu se treba prethodno dodati.

```
private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
    {
       SqlConnection conn = new SqlConnection("Data Source=(local);Initial Catalog=prva;Integrated
    Security=True");
       SqlDataReader rdr = null;
       try
       {
          // 2. Open the connection
          conn.Open();
          SqlCommand cmd = new SqlCommand("select * from Table_1 where ime = @Ime", conn);
          SqlParameter param = new SqlParameter();
          param.ParameterName = "@Ime";
          param.Value = textBox1.Text;
          cmd.Parameters.Add(param);
          rdr = cmd.ExecuteReader();
          while (rdr.Read())
          {         richTextBox1.AppendText(rdr[0] + ", " + rdr[1] + "\n");    }
       }
       finally
       {   if (rdr != null) { rdr.Close(); }
          if (conn != null) { conn.Close(); }
       }
    }
```

DataAdapter

- *DataAdapter* objekt sadrži referencu na *Connection* objekt i on automatski otvara i zatvara bazu podataka kada je to potrebno. Također, *DataAdapter* objekt sadrži reference i na SELECT, INSERT, UPDATE i DELETE operacije nad podacima.
- Svaka tablica koja se nalazi u *DataSetu* ima definiran svoj *DataAdapter* koji se brine za komunikaciju sa bazom podataka.
- Mogli bismo reći da je *DataAdapter* most između *DataSeta* i baze podataka.

DataSet

- *DataSet* je skup međusobno povezanih tablica, odnosno neka vrsta skladišta podataka.
- *DataSet* je jedna od najvažnijih komponenti ADO.NET-a, jer se na njoj zasniva bespojni pristup izvorima podataka.
- Kada se želi pristupiti određenoj tablici unutar neke baze podataka, *DataAdapter* tu tablicu prepiše u *DataSet*.

Punjenje DataSeta preko TableAdaptera

```
DataSet dsmoj = new DataSet();

SqlDataAdapter damoj = new
   SqlDataAdapter(
   "select * from Table_1", conn);

damoj.Fill(dsmoj, " Table_1");
```

Punjenje DataSeta preko TableAdaptera

- Objekt *conn* (tipa Connection), treba biti instanciran, ali bez poziva metode open() jer SqlDataAdapter objekt sam otvara i zatvara konekciju u pozivima metoda Fill i Update. Poziv metode Fill na SqlDataAdapter objektu sadrži objekt DataSet i ime tablice “u memoriji” u koju će se spremiti podaci definirani sql upitom iz SqlDataAdaptera.

DataSet

- Nakon punjenja *DataSeta* se više ne radi direktno nad podacima unutar baze podataka, već nad njihovim kopijama koji se nalaze u *DataSetu*.
- Originalnoj bazi podataka se pristupa jedino u slučaju kada se žele sačuvati promjene izvršene nad podacima u *DataSetu* ili kada se želi popuniti *DataSet* sa podacima iz baze podataka.

DataSet

- *DataSet* se sastoji od *DataTable* i *DataRelation* objekata.
- *DataTable* je tablica podataka koja se nalazi u *DataSetu*. Može se proizvoljno definirati ili pak može nastati kao rezultat nekog upita nad bazom podataka.

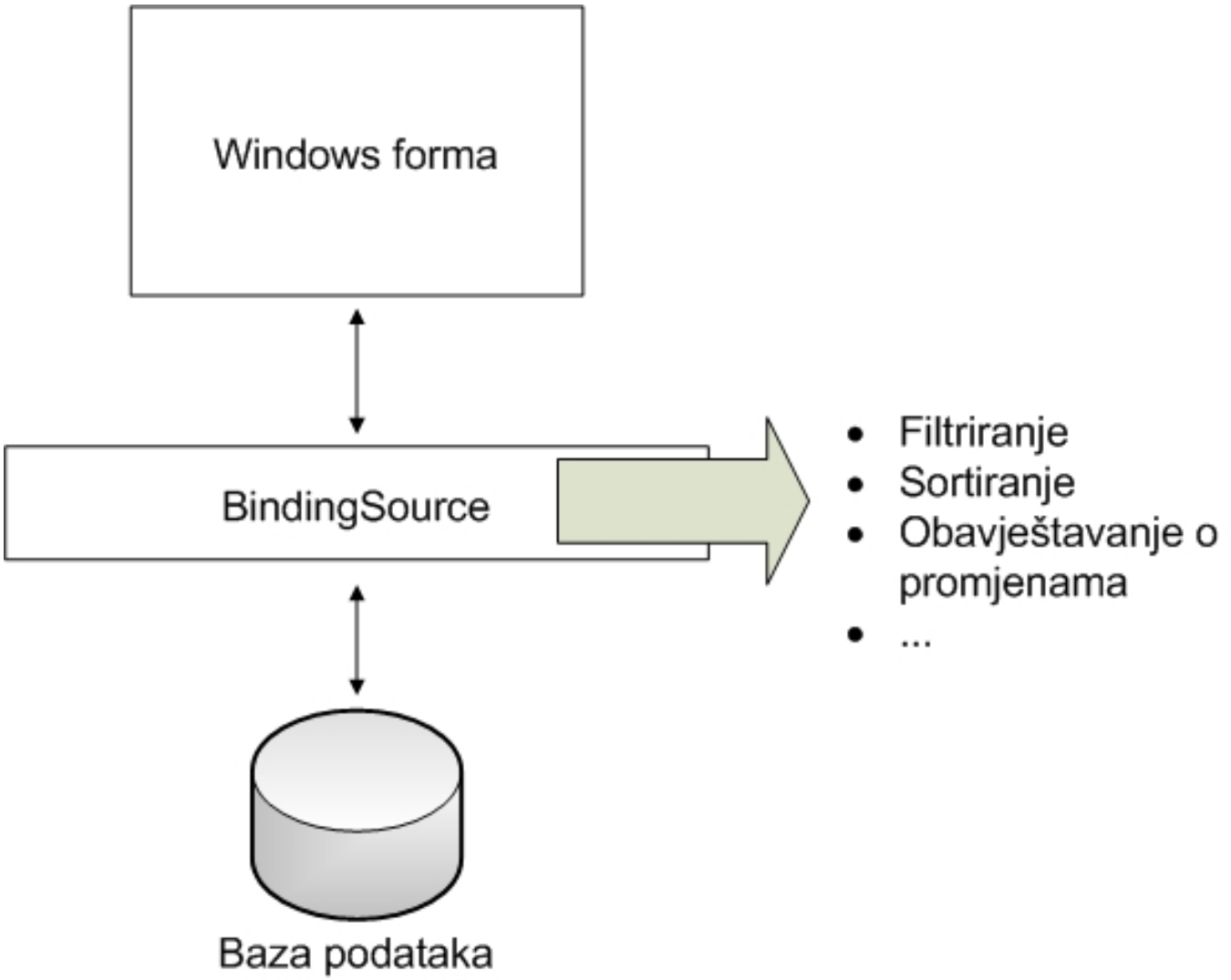
DataSet

- *DataTable* se sastoji od:
  - *DataRow* – Predstavlja jedan redak unutar *DataTable* objekta,
  - *DataColumn* – Predstavlja jedan stupac unutar *DataTable* objekta,
  - *Constraint* – Predstavlja ograničenja nad određenim *DataTable* objektom.
- *DataRelation* predstavlja *roditelj-dijete (parent-child)* relaciju između dva *DataTable* objekta.

BindingSource

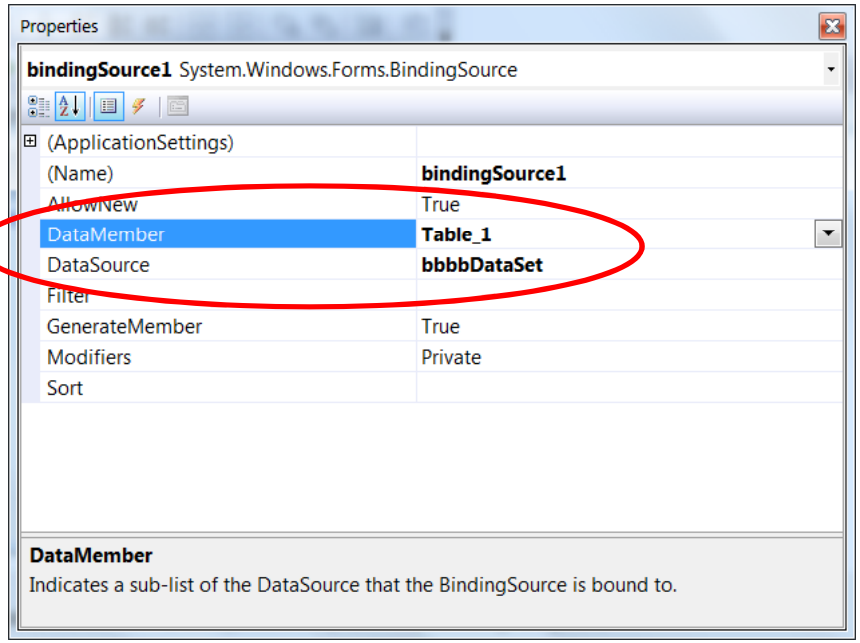
- *BindingSource* je gotova kontrola koja pruža mehanizam povezivanja elemenata grafičkog sučelja i izvora podataka preko prethodno spomenutih objekata.
- Olakšava developeru aplikacije povezivanje GUI sučelja sa izvorom podataka.

BindingSource



BindingSource

- *BindingSource* je vezan na izvor podataka pomoću *DataSource* i *DataMember* svojstva. *DataSource* može biti različiti izvor podataka, ali se najčešće koristi *DataSet* objekt.

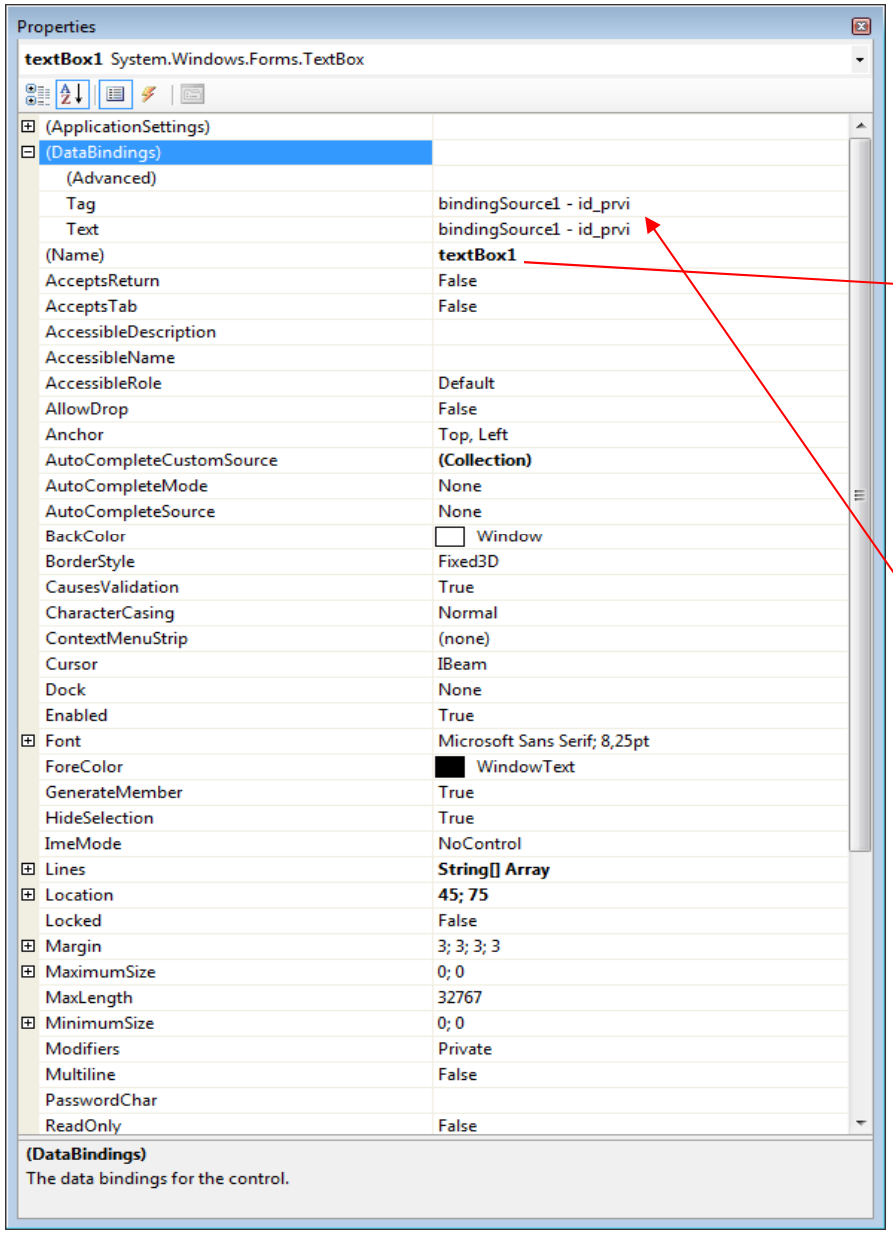


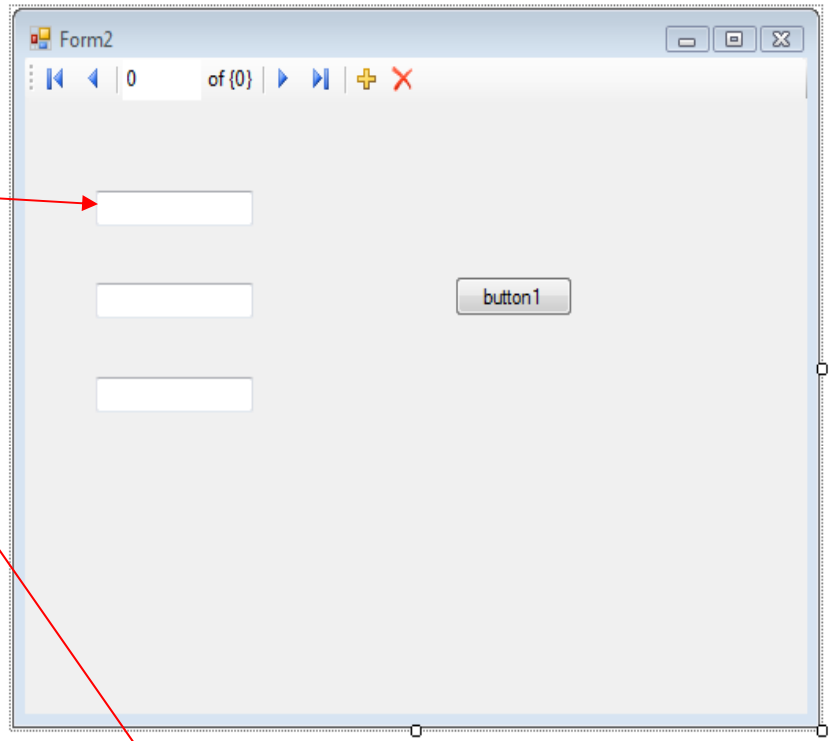
BindingSource

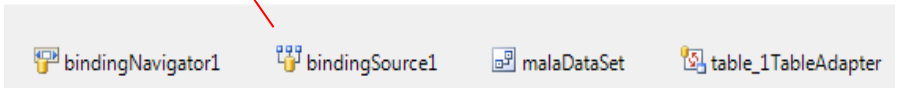
- Postupak korištenje *BindingSourca* je sljedeći:

1. Na formu je potrebno dodati novi *BindingSource*.
2. *DataSource* za *BindingSource* je *DataSet* koji se kreira prilikom povezivanja na bazu.
3. Na *BindingSource* je potrebno još povezati tablicu iz *DataSourcea*. Time se automatski kreira *TableAdapter* na *DataSetu*.
4. Povezati željenu kontrolu sa *BindingSourceom* preko *DataBindings* svojstva.

Povezivanje kontrola





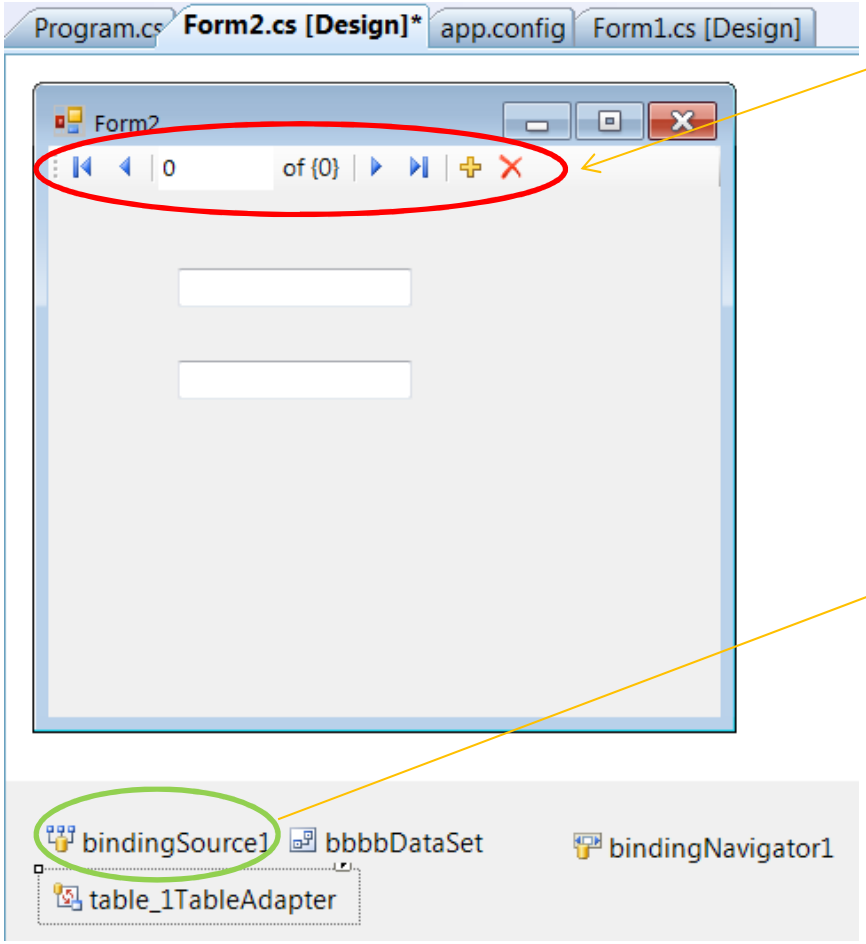


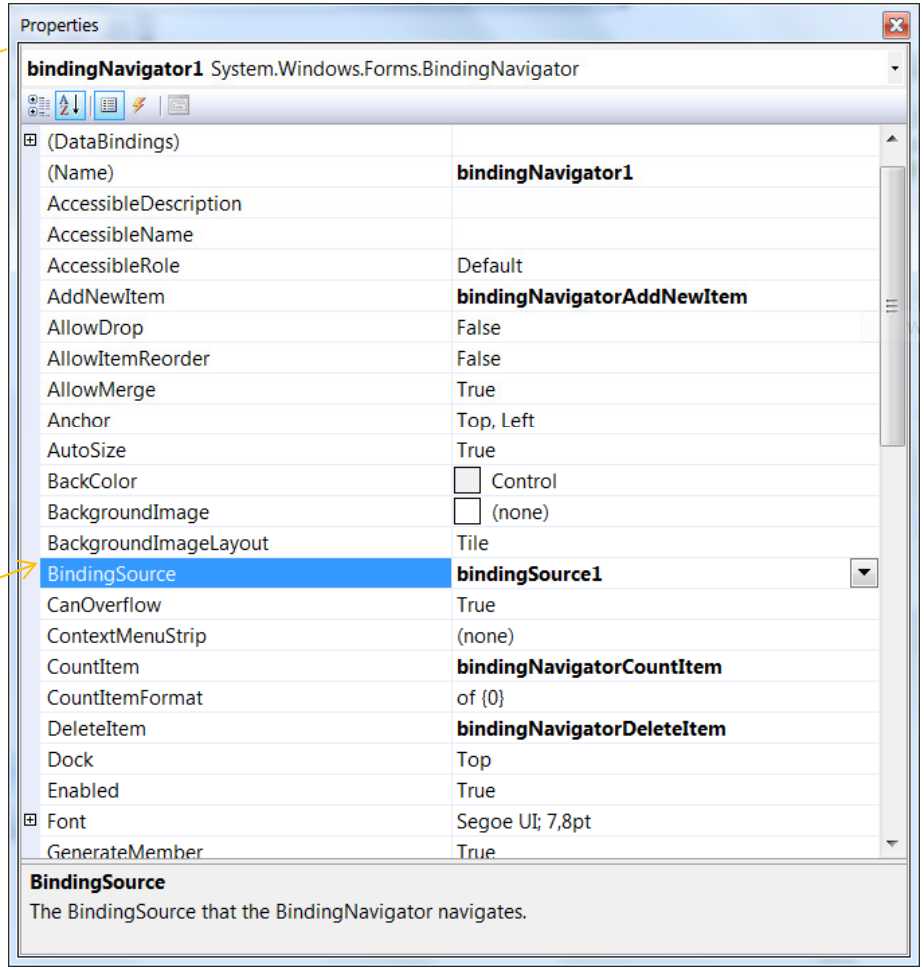
BindingNavigator

- *BindingNavigator* je kontrola koja se doda određenoj formi i poveže sa određenim *BindingSourceom*, a sve sa ciljem da se stvori relacija između forme i baze podataka koja omogućava navigaciju po podacima.

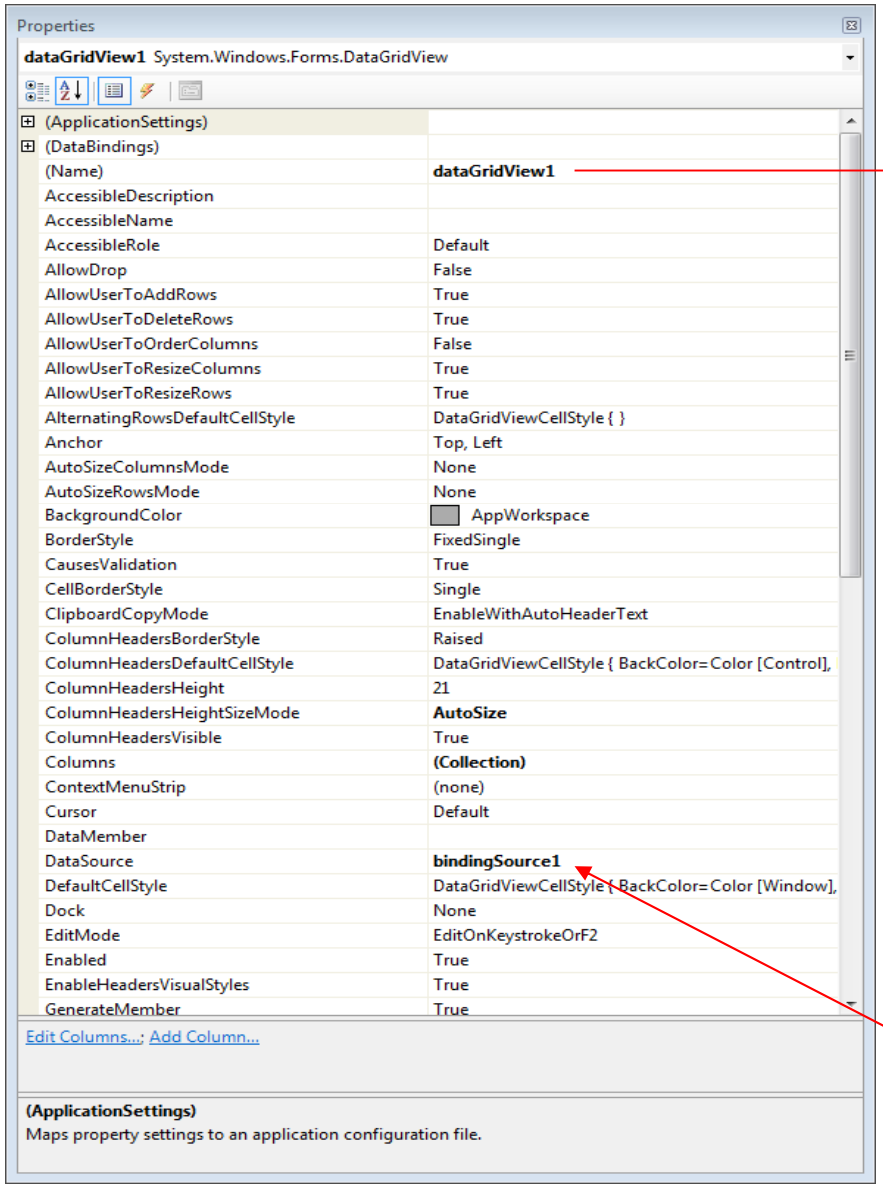
```
private void
     bindingNavigatorMoveFirstItem_Click(o
     bject sender, EventArgs e)
{
    try
    {
     MessageBox.Show("Pomak na prvi");
      this.bindingSource1.Position = 0;
     }
     catch (ConstraintException ee)
     {
    MessageBox.Show(ee.ToString());
      }
 }
```

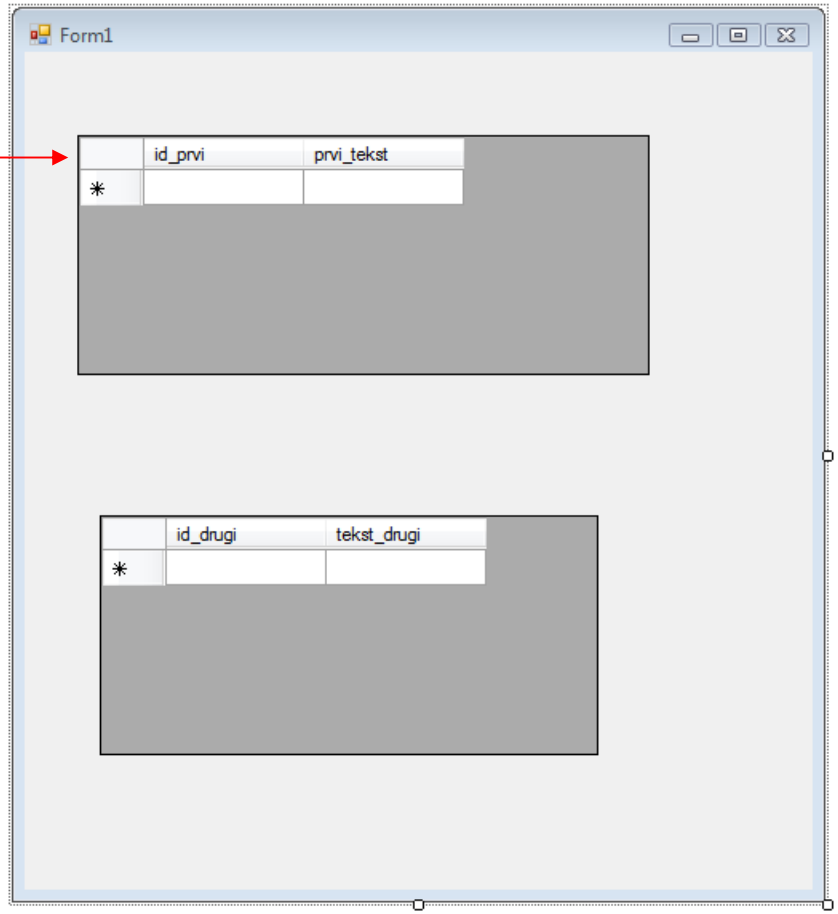
BindingNavigator

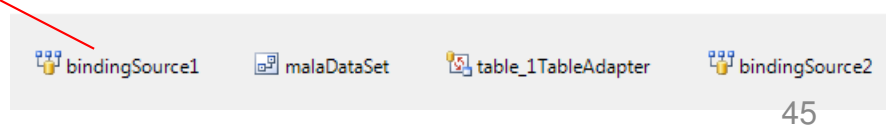




Povezivanje kontrola







TableAdapter

- *TableAdapteri* omogućavaju komunikaciju između baze podataka i aplikacije.
- Oni se spoje na bazu podataka, izvrše određeni SQL upit i vrate ili novu tablicu (*DataTable*) ili pak popune staru sa novim podacima.
- *TableAdapteri* se također koriste kod ažuriranja baze podataka.

Spremanje podataka u bazu

- Promjene na *DataSetu* potrebno je na kraju rada sa aplikacijom spremiti u bazu podataka.
- To se radi pozivom metode Update na DataAdapterima.
- DataAdapter ne kreira automatski SQL naredbe za pohranu promjena na bazi podataka pa je to potrebno napraviti ili korištenjem CommandBuilder klase ili ručno.

Spremanje podataka u bazu

- Npr. iz DataSeta se dohvati ubačeni podataka i preko TableAdapter u bazu, ali prije treba napraviti SQL upit.

```
DataRow pomocni = majaDataSet.druga.Rows[i];
this.drugaTableAdapter.InsertQuery((byte)
    pomocni[0], (string) pomocni[1]);
```