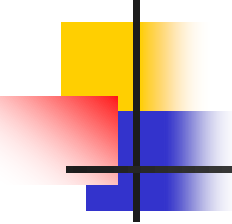


جلسه دهم

نرمال سازی

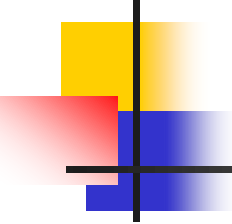
(قسمت اول: وابستگی های تابعی)



آنچه در این جلسه می خوانید:

(۱)

- ۱- آنومالی در عملیات ذخیره سازی
- ۲- صورتهای نرمال
- ۳- وابستگی تابعی
- ۴- وابستگی تابعی نامهم (بدیهی)
- ۵- قواعد استنتاج آرمسترانگ
- ۶- مجموعه کاهش ناپذیر وابستگیهای تابعی
- ۷- وابستگی تابعی تام (کامل)



آنچه در این جلسه می خوانید:

(II) نوشتن دستورات SQL در .Net.

- نوشتن دستورات Sql که پارامتر دار هستند.

- فراخوانی Stored procedure از داخل برنامه

نرمال سازي رابطه‌ها

- يك مشکل رابطه‌هاى غير نرمال، افزونگى داده (redundancy) است.
- يك رابطه غير نرمال ممكن است در عمليات ذخيره‌سازي (درج، حذف و بهنگام‌سازي) مشكلاتي داشته باشد. به اين مشكلات آنومالي گفته مى شود.

مثالی از آنومالی در عملیات درج

رابطه T

<u>TId</u>	TName	TFamily
1	Hadi	Hamidi
2	Karim	Hassani
3	Ali	Omidi

رابطه C

<u>CId</u>	CName	Units
01	DB	3
02	OS	3

رابطه STC (جدول نمرات)

<u>SId</u>	SName	SFamily	Field	<u>TId</u>	<u>CId</u>	mark
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	01	12
84120	Reza	Rezaei	Math	1	03	8
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	02	18

• در این مثال، اطلاعات کلی دانشجو و نمرات او همه در یک جدول قرار می گیرند. در هنگام درج اطلاعات یک دانشجو با دو آنومالی ممکن است مواجه باشیم:

۱. بازای هر نمره که یک دانشجو می گیرد باید هربار تمام مشخصات او نیز به همراه نمره اش در جدول STC وارد شود و این افزونگی است.

۲. برای وارد کردن اطلاعات دانشجوي جديد (که هنوز درسی نگرفته) مجبوریم فقط ۴ فیلد اول در جدول STC را وارد کنیم و بقیه فیلدها Null می شوند. وجود مقادیر Null بدلیل هدر دادن بیهوده فضا خوشایند نیست.

مثالی از آنومالی در عملیات حذف

رابطه T

<u>TId</u>	TName	TFamily
1	Hadi	Hamidi
2	Karim	Hassani
3	Ali	Omidi

رابطه C

<u>CId</u>	CName	Units
01	DB	3
02	OS	3

رابطه STC (جدول نمرات)

<u>SId</u>	SName	SFamily	Field	<u>TId</u>	<u>CId</u>	mark
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	01	12
84120	Reza	Rezaei	Math	1	03	8
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	02	18

- در این مثال هنگام حذف اطلاعات با دو آنومالی ممکن است مواجه باشیم:
 - اگر بخواهیم رکورد مربوط به نمره یکی از دانشجویان را حذف کنیم که فقط همین یک درس را تاکنون گرفته، اطلاعات شخصی او هم از سیستم حذف می شود.
 - اگر بخواهیم اطلاعات یک دانشجو را حذف کنیم باید در تمام جدول STC هر جا که اطلاعات آن دانشجو آمده را یافته و حذف کنیم.

مثالی از آنومالی در عملیات ویرایش

رابطه T

<u>TId</u>	TName	TFamily
1	Hadi	Hamidi
2	Karim	Hassani
3	Ali	Omidi

رابطه C

<u>CId</u>	CName	Units
01	DB	3
02	OS	3

رابطه STC (جدول نمرات)

<u>SId</u>	SName	SFamily	Field	<u>TId</u>	<u>CId</u>	mark
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	01	12
84120	Reza	Rezaei	Math	1	03	8
84110	Ali	Ahmadi	Computer	2	02	18

- ویرایش اطلاعات یک دانشجو نیز آنومالی دارد:

– اگر بخواهیم یک ویژگی یک دانشجو مثلاً نام خ او را تغییر دهیم بجای اینکه در یک جا این تغییر اعمال شود باید در تمام رکورد های مربوط به آن دانشجو در جدول STC این عمل صورت پذیرد.

صورتهاي نرمال

- صورت نخست نرمال (1NF)
- صورت دوم نرمال (2NF)
- صورت سوم نرمال (3NF)
- صورت نرمال بایس-کاد (BCNF)
- صورت چهارم نرمال (4NF)
- صورت پنجم نرمال (5NF)
- صورت نرمال میدان-کلیدی (DKNF)
- صورت نرمال تحدید-اجتماع (RUNF)

وابستگی تابعی (Functional Dependency)

تعریف FD: فرض کنید که R یک رابطه و A و B دو صفت (یا ترکیبی از صفات) موجود در R باشند.

می‌گوییم B به A وابستگی تابعی دارد و چنین نمایش می‌دهیم: $A \rightarrow B$
اگر و فقط اگر به ازاء هر مقدار A فقط یک مقدار برای B بتواند وجود داشته باشد. (مشابه مفهوم تابع)

- اصطلاحاً می‌گوییم A ، B را تعیین می‌کند.

- A را دترمینان و B را وابسته می‌نامیم.

- مثال: $Sid \rightarrow Sname$ و $(Sid, Sname) \rightarrow Field$

وابستگی تابعی نامهم (بدیهی)

اگر در $R(A,B,C,...)$ داشته باشیم: $B \subseteq A$ ، در این صورت: $A \rightarrow B$ يك وابستگی تابعی بدیهی است. به بیان دیگر اگر B زیرمجموعه‌اي از A باشد، در این صورت $A \rightarrow B$ يك وابستگی بدیهی است.

• مثال: $Sld \rightarrow Sld$ و $(Sid, Sname) \rightarrow Sname$ وابستگی های بدیهی هستند.

چند نکته:

- تمام صفتهای یک رابطه به ابرکلیدها وابستگی تابعی دارند.
 - تمام صفتهای یک رابطه به کلیدهای کاندید وابستگی تابعی دارند.
 - با نگاه کردن به داده های جدول نمی توان از وابستگیها مطلع شد چون یک وابستگی باید در تمام طول حیات رابطه برقرار باشد نه فقط در یک زمان خاص. پس طراح از آنها مطلع است.
- مثلا: با توجه به داده های جدول مقابل ممکن است تصور شود که وابستگی $tname \rightarrow tfamily$ صادق است. اما بعد از درج رکوردی جدید می بینیم که چنین نیست.

<u>TId</u>	TName	TFamily
1	Hadi	Hamidi
2	Karim	Hassani
3	Ali	Omidi

<u>TId</u>	TName	TFamily
1	Hadi	Hamidi
2	Karim	Hassani
3	Ali	Omidi
4	Hadi	Akbari

قواعد استنتاج آرمسترانگ

۱. قاعده انعکاس: اگر $B \subseteq A$ آنگاه: $A \rightarrow B$
۲. قاعده تعدی (تراگذری): اگر $A \rightarrow B$ و $B \rightarrow C$ آنگاه $A \rightarrow C$
۳. قاعده افزایش: اگر $A \rightarrow B$ آنگاه $(A, C) \rightarrow (B, C)$
۴. قاعده تجزیه: اگر $A \rightarrow (B, C)$ آنگاه $A \rightarrow B$ و $A \rightarrow C$
۵. قاعده اجتماع: اگر $A \rightarrow B$ و $A \rightarrow C$ آنگاه $A \rightarrow (B, C)$
۶. قاعده ترکیب: اگر $C \rightarrow D$ و $A \rightarrow B$ آنگاه $(A, C) \rightarrow (B, D)$
۷. قاعده شبه تعدی: اگر $(C, B) \rightarrow D$ و $A \rightarrow B$ آنگاه $(A, C) \rightarrow D$
۸. قاعده یگانگی عمومی: اگر $A \rightarrow B$ و $(A, B) \rightarrow C$ آنگاه $A \rightarrow C$

وابستگی تابعی تام (کامل)

اگر X و Y دو زیرمجموعه از مجموعه عنوان رابطه R باشند، می‌گوییم Y با X وابستگی تابعی کامل دارد و چنین نشان می‌دهیم:

$$X \Rightarrow Y$$

اگر و فقط اگر Y به X وابستگی داشته باشد. ولی با هیچ زیرمجموعه‌ای از X وابستگی تابعی نداشته باشد.

مثال: $(Sid, Sname) \rightarrow Field$ وابستگی تابعی هست اما کامل نیست چون $Sid \rightarrow Field$ هم برقرار است.

چند نکته:

- اگر در یک رابطه صفت (یا ترکیبی از صفات) مانند A وجود داشته باشد که بازاء هر صفت مانند B از آن رابطه وابستگی $A \rightarrow B$ برقرار باشد (همه صفات به A وابسته باشند) آنگاه A یک ابرکلید برای آن رابطه است.

مثل SId یا $(SId, SName)$

- اگر همه صفات رابطه به یک صفت مانند A وابستگی تابعی کامل داشته باشند، آنگاه A یک کلید کاندید برای رابطه است.

مثل SId

مجموعه پوششی وابستگی‌های تابعی

اگر F مجموعه وابستگی‌های تابعی روی یک رابطه باشد، F^+ را مجموعه پوششی وابستگی‌ها می‌نامیم اگر علاوه بر وابستگی‌های موجود در F شامل تمام وابستگی‌هایی باشد که با استفاده از قوانین استنتاج بتوان از روی وابستگی‌های F بدست آورد.

مثال: اگر $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C\}$ آنگاه

$$F^+ = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, A \rightarrow BC\}$$

- دو مجموعه وابستگی‌ها بنام F_1 و F_2 معادلند اگر $F_1^+ = F_2^+$

مجموعه وابستگی‌های تابعی کاهش ناپذیر

اگر F مجموعه وابستگی‌های تابعی روی یک رابطه باشد،
آن را کاهش ناپذیر می‌نامیم اگر فقط شامل وابستگی‌هایی باشد که
نتوان آنها را از روی وابستگی‌های دیگر استنتاج کرد و باید این
ویژگی‌ها را داشته باشد:

۱. در F وابستگی تابعی افزونه نباشد. $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $A \rightarrow C$

۲. در سمت راست هر FD یک صفت ساده وجود داشته باشد.

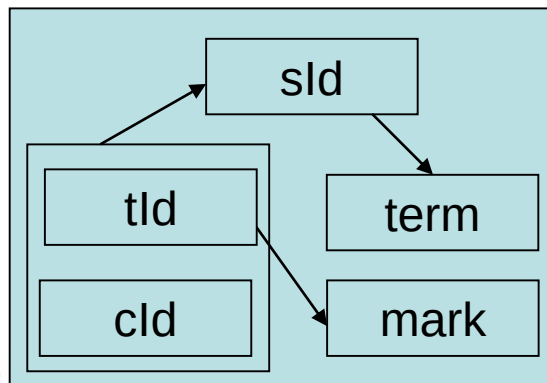
~~$A \rightarrow (B, C)$~~

۳. هیچ صفتی در سمت چپ FD ها افزونه نباشد. ~~$(Sid, Sname) \rightarrow Field$~~

نمودار وابستگیهای تابعی

مجموعه وابستگیهای تابعی در یک رابطه را بشکل نمودار هم می توان نشان داد.

مثال: با فرض اینکه چنین وابستگیهایی در جدول STC وجود داشته باشد، چه مفاهیمی از این شکل می توان دریافت؟



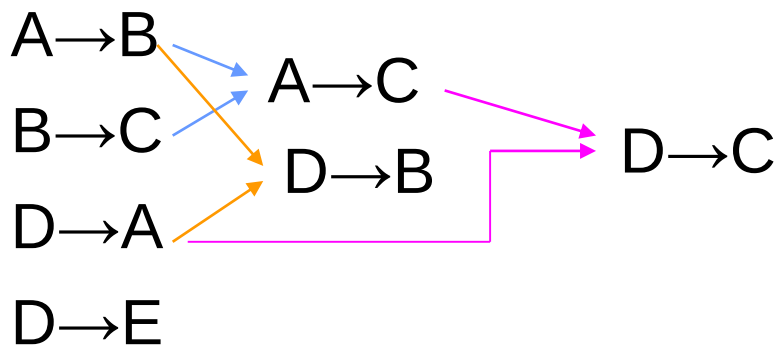
- ۱- هر دانشجو فقط در یک ترم می تواند درس بگیرد.
- ۲- هر استاد همیشه فقط یک نمره بخصوص می تواند بدهد.
- ۳- هر استاد در هر درس فقط یک دانشجو می تواند داشته باشد.

بدست آوردن کلید کاندید از روی مجموعه وابستگی ها

- اگر فیلدی باشد که همه فیلدها به آن وابسته باشند آن کلید کاندید است.
- اگر فیلدی مانند A باشد که همه فیلدها بجز فیلدی مثل X به آن وابسته هستند آنگاه (A, X) یک کلید کاندید است.
- باید از قوانین استنتاج تا حد ممکن استفاده شود.

مثال ۱:

رابطه $R(A,B,C,D,E)$ را در نظر بگیرید. اگر
 $F=\{A \rightarrow B, D \rightarrow AE, B \rightarrow C\}$ مجموعه وابستگی‌های روی
 R باشد، کلید کاندیدی برای R بیابید.



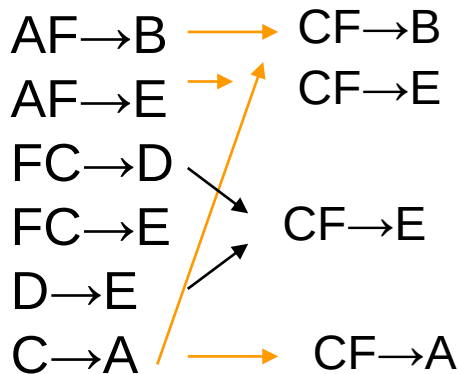
نتیجه: D یک کلید کاندید است.

مثال ۲:

رابطه $R(A,B,C,D,E,F,G)$ را در نظر بگیرید. اگر

مجموعه $F=\{AF \rightarrow BE, FC \rightarrow DE, D \rightarrow E, C \rightarrow A\}$

وابستگی‌های روی R باشد، کلید کاندیدی برای R بیابید.



$CF \rightarrow C$ و $CF \rightarrow F$ هم که بدیهی هستند

پس همه صفات به CF وابسته هستند بجز G

نتیجه: (C,F,G) یک کلید کاندید است.

برنامه نویسی پایگاه داده در .Net

معرفی اشیای اصلی برای کار با DB

- **SqlConnection**: برای ارتباط بین محیط برنامه نویسی و DB
- **SqlDataAdapter**: اجرای یک Query (Select)
- **DataTable**: دربرگیرنده نتیجه اجرای یک Select (در حافظه است و قابل مشاهده نیست)
- **DataGrid**: نمایش محتویات یک DataTable
- **SqlCommand**: اجرای یک دستور insert ، Delete یا Update

WindowsApplication2 [Design] | dbo.Estates : Ta...52043075.Agency) | **Form_ShowAllStudents.cs** | Form1.cs | dbo.Students : T...43075.University) | dbo.sp_RetrieveA...3075.Universit

WindowsApplication2.Form_ShowAllStudents | Form_ShowAllStudents_Load(object sender, System.EventArgs e)

```
}  
}  
base.Dispose( disposing );  
}  
  
Windows Form Designer generated code  
  
private void Form_ShowAllStudents_Load(object sender, System.EventArgs e)  
{  
    cnn.Open() ;  
    DataTable tbl = new DataTable() ;  
    SqlDataAdapter sda = new SqlDataAdapter("sp_RetrieveAllStudents" , cnn) ;  
    sda.SelectCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure ;  
    sda.Fill(tbl) ;  
    dataGrid1.DataSource = tbl ;  
    cnn.Close() ;  
}  
}
```

روش دوم: صدا زدن Stored procedure که شامل Query ماست

Output

Debug

```
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.dll', No symbols loaded.  
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.drawing\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.drawing.dll', No symbols loaded.  
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.data\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.data.dll', No symbols loaded.  
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.enterpriseservices\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.enterpriseservi  
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.enterpriseservices\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.enterpriseservi  
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.xml\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.xml.dll', No symbols loaded.  
The program '[1416] WindowsApplication2.exe' has exited with code 0 (0x0).
```

Task List



m_ShowAllStudents.cs [Design] | dbo.Estates : Ta...52043075.Agency) Form_ShowAllStudents.cs | Form1.cs | dbo.Students : T...43075.University) | dbo.sp_RetrieveA...3075.Universit

WindowsApplication2.Form_ShowAllStudents | Form_ShowAllStudents_Load(object sender, System.EventArgs e)

Windows Form Designer generated code

```
private void Form_ShowAllStudents_Load(object sender, System.EventArgs e)
{
    cnn.Open() ;
    DataTable tbl1 = new DataTable() ;
    try
    {
        SqlDataAdapter sda = new SqlDataAdapter("sp_RetrieveAllStudents" , cnn) ;
        sda.SelectCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure ;
        sda.Fill(tbl1) ;
    }
    catch(Exception err)
    {
        MessageBox.Show(err) ;
    }
    dataGrid1.DataSource = tbl1 ;
    cnn.Close() ;
}
```

استفاده از بلوکهای try و catch جهت کنترل استثناها
(خطاها)

(در صورتیکه دستورات داخل try با استثنا مواجه شوند به
داخل بلوک catch پرش کرده و دستورات داخل آن اجرا می
شوند)

Output

Debug

```
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.dll', No symbols loaded.
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.drawing\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.drawing.dll', No symbols loaded.
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.data\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.data.dll', No symbols loaded.
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.enterpriseservices\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.enterpriseservi
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.enterpriseservices\1.0.5000.0__b03f5f7f11d50a3a\system.enterpriseservi
'WindowsApplication2.exe': Loaded 'c:\windows\assembly\gac\system.xml\1.0.5000.0__b77a5c561934e089\system.xml.dll', No symbols loaded.
The program '[1416] WindowsApplication2.exe' has exited with code 0 (0x0).
```

Task List

Form1

مشاهده لیست

جستجو

ورود دانشجوی جدید

حذف دانشجو

برایش اطلاعات دانشجو

linkLabel5 System.Windows.Forms

BorderStyle

None

CausesValidation

True

ContextMenu

(none)

Cursor

Default

DisabledLinkColor

143; 140; 12

Dock

None

Enabled

True

FlatStyle

Standard

Font

Tahoma; 8.25pt

ForeColor

ControlText

Image

(none)

ImageAlign

MiddleCenter

ImageIndex

(none)

ImageList

(none)

LinkArea

0; 5

LinkBehavior

SystemDefault

LinkColor

0; 0; 255

LinkVisited

False

Location

312; 84

Locked

False

Modifiers

Private

RightToLeft

Yes

Size

136; 23

TabIndex

4

Tag

Text

جستجو

TextAlign

TopLeft

Text

The text contained in the control.

اطلاعات مورد نظر را جهت جستجو وارد کنید:

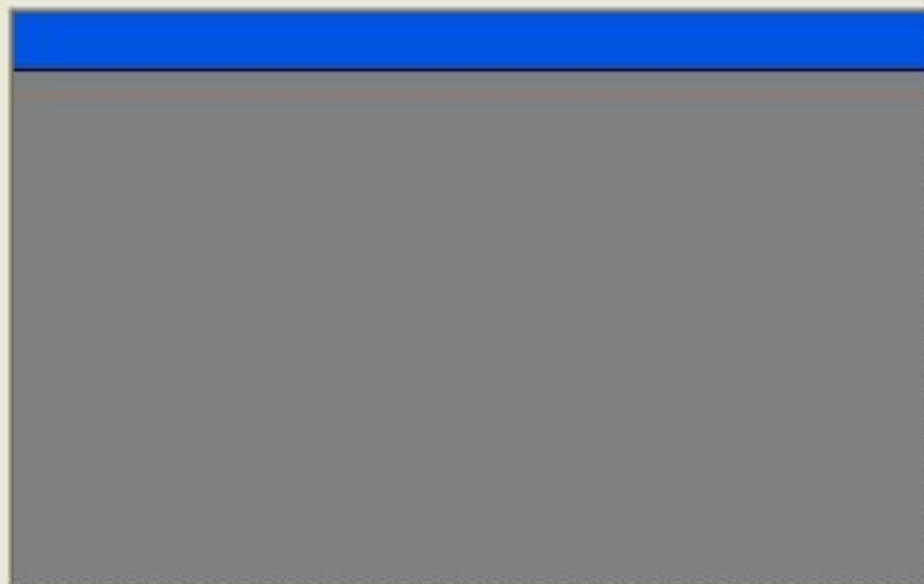
textBox1

نام:

textBox2

نام خانوادگی:

جستجو





Form1.cs [Design]* Form1.cs*

WindowsApplication1.Form1 linkLabel1_LinkClicked(object sender, System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs e)

```
    }

    Windows Form Designer generated code

    /// <summary>
    /// The main entry point for the application.
    /// </summary>
    [STAThread]
    static void Main()
    {
        Application.Run(new Form1());
    }

    private void linkLabel1_LinkClicked(object sender, System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs e)
    {
        Form_ShowAllStudents f = new Form_Search() ;
        f.cnn = sqlConnection1 ;
        f.ShowDialog() ;
    }

    private void linkLabel2_LinkClicked(object sender, System.Windows.Forms.LinkLabelLinkClickedEventArgs e)
    {
        Form_Search f = new Form_Search() ;
        f.cnn = sqlConnection1 ;
        f.ShowDialog() ;
    }
}
```

با کلیک شدن لینک دوم در فرم ۱
باید این دستورات اجرا شوند

Index Results

Output

Ready Ln 170 Col 9 Ch 3


```
{  
    if( disposing )  
    {  
        if(components != null)  
        {  
            components.Dispose();  
        }  
    }  
    base.Dispose( disposing );  
}
```

Windows Form Designer generated code

```
private void buttonSearch_Click(object sender, System.EventArgs e)  
{  
    cnn.Open() ;  
    DataTable tbl = new DataTable() ;  
    SqlDataAdapter sda = new SqlDataAdapter("Select * from Students where Name like @nam and family like @fam", cnn);  
    sda.SelectCommand.Parameters.Add("@nam" , "%" + textBox1.Text + "%") ;  
    sda.SelectCommand.Parameters.Add("@fam" , "%" + textBox2.Text + "%") ;  
    sda.Fill(tbl) ;  
    dataGrid1.DataSource = tbl ;  
    cnn.Close() ;  
}
```

با کلیک شدن دکمه جستجو باید این دستورات اجرا شوند

پارامترها

در ورژن ۲۰۰۵ باید AddWithValue نوشته شود

```
if( disposing )
{
    if(components != null)
    {
        components.Dispose();
    }
}
base.Dispose( disposing );
}
```

Windows Form Designer generated code

```
private void buttonSearch_Click(object sender, System.EventArgs e)
{
    cnn.Open();
    DataTable tbl = new DataTable();
    SqlDataAdapter sda = new SqlDataAdapter("SearchStudent",cnn);
    sda.SelectCommand.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
    sda.SelectCommand.Parameters.Add("@nam", "%" + textBox1.Text + "%");
    sda.SelectCommand.Parameters.Add("@fam", "%" + textBox2.Text + "%");
    sda.Fill(tbl);
    dataGrid1.DataSource = tbl;
    cnn.Close();
}
```

روش دوم: صدا زدن Stored procedure
شامل Query ماست

این Stored procedure قبلا در
Sql Server نوشته شده

```
Create PROCEDURE SearchStudent
@nam nvarchar(10) ,
@fam nvarchar(10)
AS
Select * from Students where Name like @nam and family like @fam
RETURN
```

اطلاعات مورد نظر را جهت جستجو وارد کنید:

نام:

نام خانوادگی:

ah

جستجو

Field	family	Name	Sid
Computer	ahmadi	Ali	ΛΣ11+
Computer	mahdavi	mahdi	ΛΣ1Σ+
			*