



# Chapter 14

## **Database Tools & ADO.NET**



# 14-1 Introduction to Database

- Database

- use **database management system** to centralize and manage related data

- Use database to manage data

- ① data sharing to prevent data repeat

- ② standard access to prevent inconsistency and keep accuracy



# DataTable

- A 2-D table structure formed by column and row
- Every row is a complete data record
- Column is a data field with the same characteristic
- A column with unique identity is called **primary key**
- Primary key cannot be repeatable

Primary key

Column

Row →

書號	書名	作者	出版者	電話	定價
A001	我就是忍不住笑了	侯文詠	皇冠	02-1234567	280
A002	有些事這些年我才懂	小野	究竟	03-1234567	290
A003	飢餓遊戲三部曲	蘇珊	大塊文化	04-1234567	960
A004	羅馬浴場 IV	山崎麻里	台灣角川	05-1234567	120
A005	刀劍神域 9	川原礫	台灣角川	05-1234567	250



# Database

- Many data tables form a database
- A database at least has a data table
- Small database, ex: Microsoft Access
  - put data into a .mdb file
  - easy to create and manage
  - not suitable for massive data but suitable for small and medium-sized enterprises
- Large database, ex: Microsoft SQL Server
  - separate data into different computers, more efficiency
  - suitable for large enterprises, hard to manage

# Relational Database

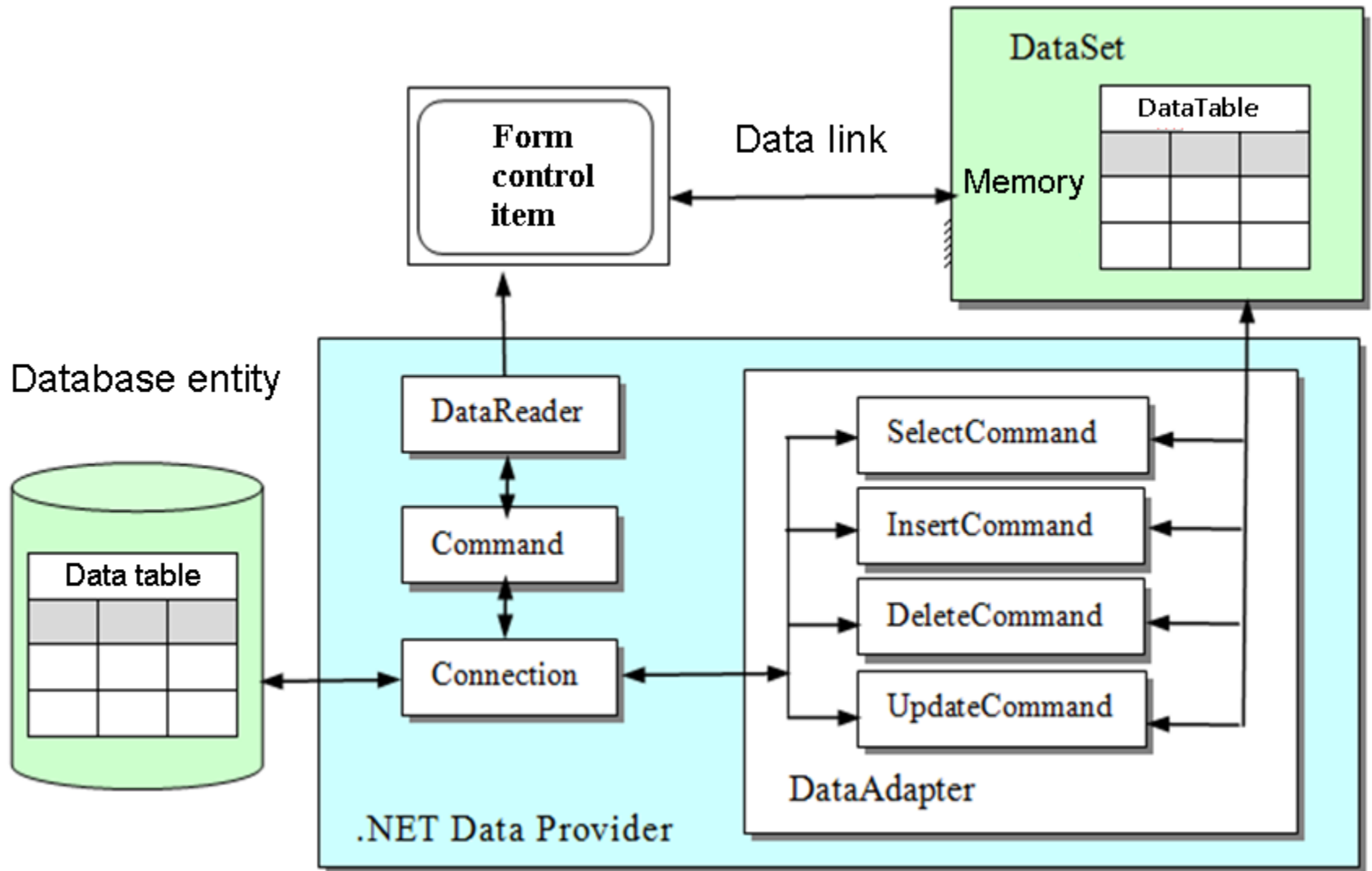
- A database can have many tables
- Prevent data repeat and inconsistency  
⇒ use **relational database** to solve problem。

「出版者」資料表				「書目」資料表				
編號	出版者	電話		書號	書名	作者	編號	定價
P01	皇冠	02-1234567		A001	我就是忍不住笑了	侯文詠	P01	280
P02	究竟	03-1234567		A002	有些事這些年我才懂	小野	P02	290
P03	大塊文化	04-1234567		A003	飢餓遊戲三部曲	蘇珊	P03	960
P04	台灣角川	05-1234567		A004	羅馬浴場 IV	山崎麻里	P04	120
		關聯		A005	刀劍神域 9	川原礫	P04	250



## 14-2 Introduction to ADO.NET

- **ADO.NET is a Microsoft .NET object-oriented database access structure**
- **A bridge between database program and data source**
- **ADO.NET uses off-line access method**
  - **.NET Framework Data Provider**
  - **DataSet**
- **.NET Framework Data Provider**  
**.NET Framework library to access data source**
- **DataSet**  
**database in main memory, process data in off-line**







# **.NET Data Provider Data Source**

- **Compatible every database:  
SQL, OLEDB, ODBC and Oracle ◦**
- **Use program to manage database  
must confirm which Data Provider to access database  
in advance**
  - 1. .NET Framework Data Provider for SQL Server  
access SQL server directly, OLE DB or ODBC is not  
required**
  - 2. .NET Framework Data Provider for OLEDB  
access every type of data source by OLE DB interface  
ex: Excel, Access, Oracle, SQL Server and so on**



# **.NET Data Provider**

- **Access every type of database**
- **Include 4 objects:**
  - 1. Connection**
  - 2. Command**
  - 3. DataAdapter**
  - 4. DataReader**



# **DataSet**

- **Temporarily save data from data source in main memory for advanced process**
- **The core of ADO.NET**
- **Data in DataSet can be added, modified, deleted and queried with DataAdapter**
- **DataSet can store one or more data table object**
- **Data table object is formed by row and column**



## 14-3 Create SQL Server Express LocalDB Database

- When installing Visual Studio 201X, SQL Server 201X Express LocalDB is installed
- SQL Server 201X Express LocalDB
  - simplified version of SQL Server 201X
  - support common function of data mangement
- In the Visual Studio 201X IDE
  - ⇒ manage SQL Server Express object directly
- Easy to create database, table, view and so on



# Data Type of Database Column

- Database is formed by data tables
- Data type of columns in every data table must be defined in advance

# SQL Server Provides Data Types

Data type	Usage	Available scope
bit	Store Boolean data	0 、 1 、 NULL
int	Store integer data	-2,147,483,648~+2,147,483,647
float	Store double number data	-1.79769313486231E+308~ -4.94065645841247E-324 +4.94065645841247E-324~ +1.79769313486231E+308
money	Store money data	-922337203685477.5808~ 922337203685477.5807
char(n)	Store fixed length string data, every 1 byte stands for a character. Bytes with no characters are blank chars	Max length: 8000 words
varchar(n)	Store variable length string data, every 1 byte sands for a character	Max length: 8000 words

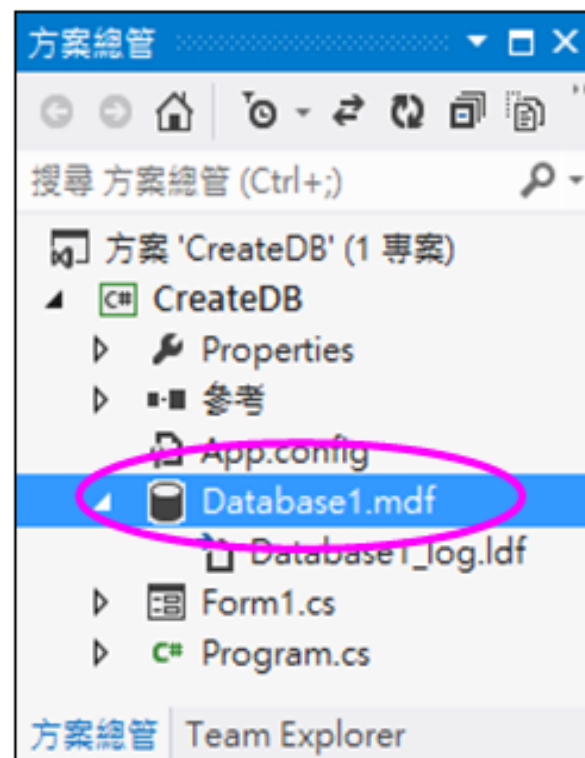
# SQL Server Provides Data Types

Data type	Usage	Available scope
<code>nchar(n)</code>	Store fixed length Unicode string, every 2 bytes stands for a character. Bytes with no char are blank char	Max length: 4000 words
<code>nvarchar(n)</code>	Store variable length Unicode string data, every 1 byte sands for a character	Max length: 4000 words
<code>text</code>	Store variable length string data	Max length: $2^{31} - 1$ words
<code>ntext</code>	Store variable length Unicode string	Max length: $2^{30} - 1$ words
<code>date</code>	Store date data	
<code>datetime</code>	Store date and time data	
<code>image</code>	Store binary data, often be images	Max length: $2^{31} - 1$ bytes

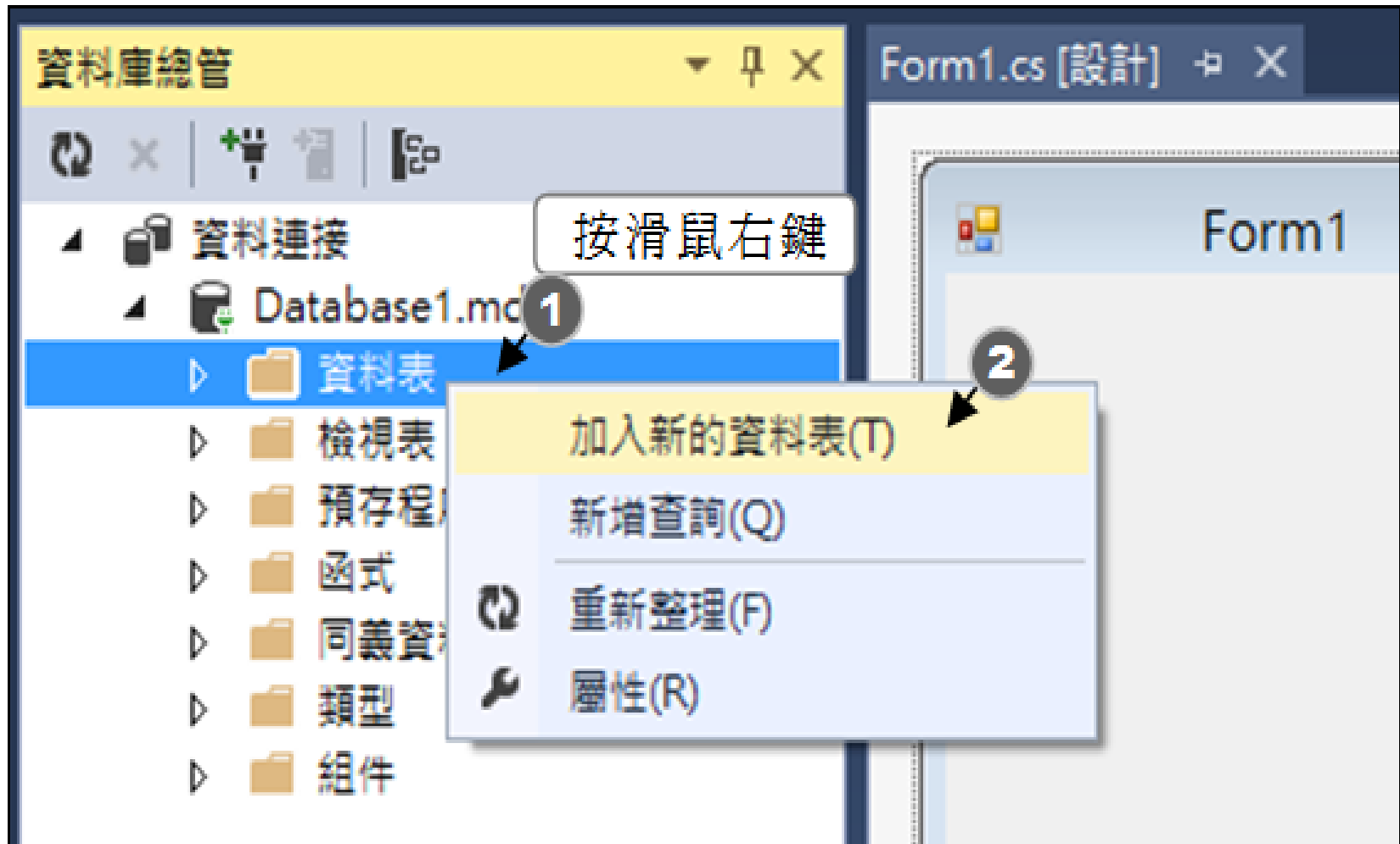
# How to Create New SQL Database







# How to Create Data Table



資料庫總管

Database1.mdf

- 資料表
- 檢視表
- 預存程序
- 函式
- 同義資料表
- 類型
- 組件

更新(0) | 指令碼檔案(0): dbo.書目.sql

名稱	資料型別	允許 Null	預設值
書號	nvarchar(10)	<input type="checkbox"/>	
書名	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>	
作者	nvarchar(20)	<input checked="" type="checkbox"/>	
書商	nvarchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	
定價	int	<input checked="" type="checkbox"/>	

索引鍵 (1)  
PK\_書目  
檢查條件約束  
索引 (0)  
外部索引鍵 (0)  
觸發程序 (0)

設計 | T-SQL

```
CREATE TABLE [dbo].[書目] (  
    [書號] NVARCHAR (10) NOT NULL,  
    [書名] NVARCHAR (30) NULL,  
    [作者] NVARCHAR (20) NULL,  
    [書商] NVARCHAR (10) NULL,  
    [定價] INT NULL,  
    CONSTRAINT [PK_書目] PRIMARY KEY CLUSTERED ([書號] ASC)  
);
```

## 預覽資料庫更新



反白顯示

無

使用者動作

建立

[dbo].[書目] (資料表)

支援動作

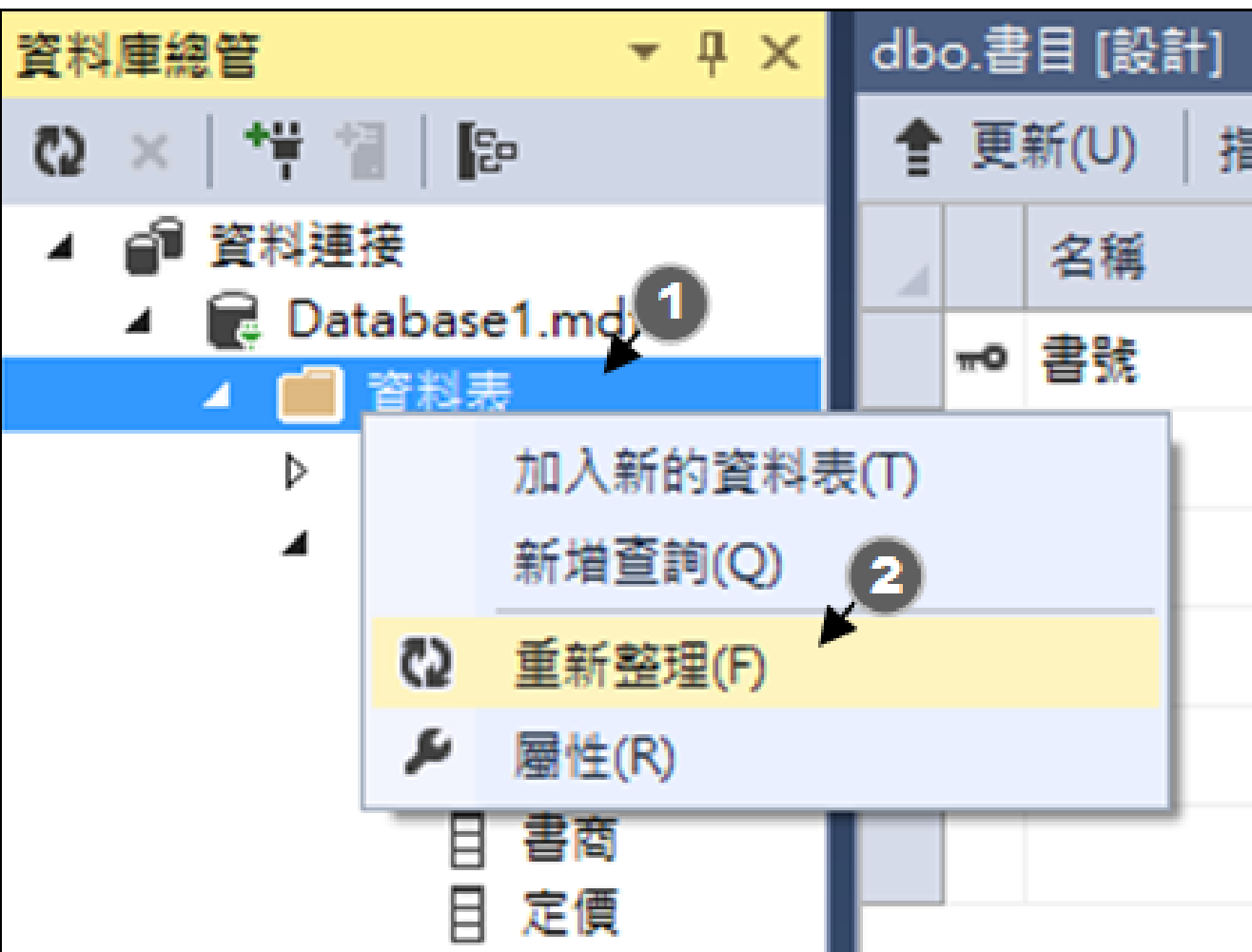
無

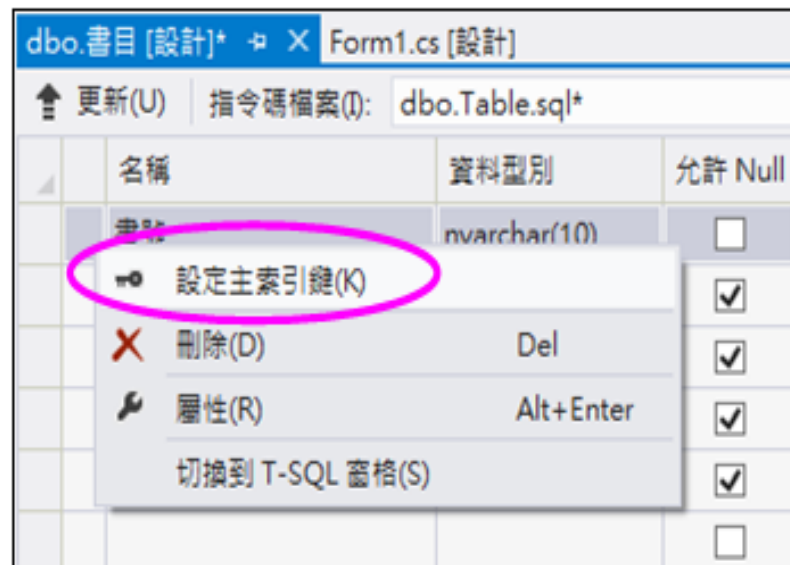
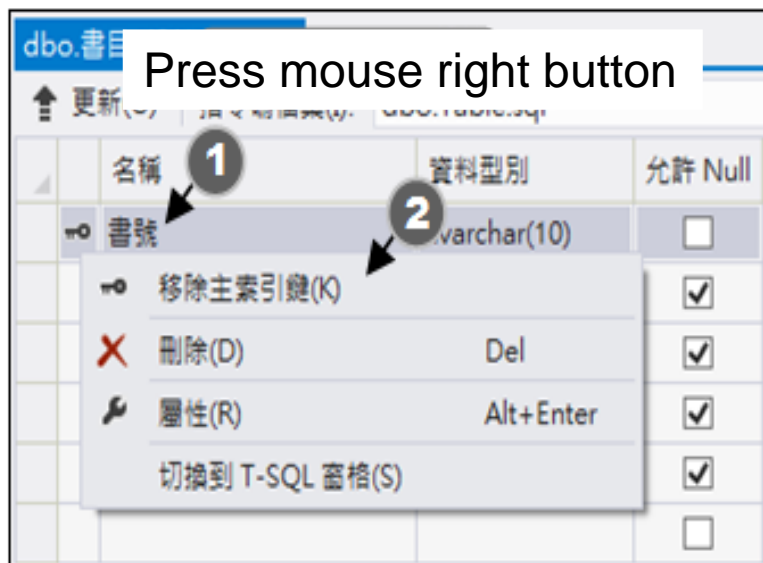
產生指令碼(G)

更新資料庫(U)

取消

1





# Design Database Table

dbo.出版者 [資料] × dbo.出版者 [設計]			
最大資料列(O): 1000			
	編號	出版者	電話
	P01	皇冠	02-12345678
	P02	究竟	03-12345678
	P03	大塊文化	04-12345678
	P04	台灣角川	05-12345678
▶*	NULL	NULL	NULL

dbo.書目 [資料] × dbo.出版者 [資料]    dbo.出版者 [設計]					
最大資料列(O): 1000					
	書號	書名	作者	書商	定價
	A001	我就是忍不住笑	侯文詠	P01	280
	A002	有些事這些年	小也	P02	250
	A003	遊戲三部曲	蘇珊	P03	300
	A004	羅馬浴場	山崎麻里	P04	960
	A005	刀劍神域	川原礫	P04	120
	A006	魔界轉生	十兵衛	P04	500
▶*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL



# 14- 4 Common Tools

## BindingSource control item

- To get source of data
- Link to control item for showing data
- Provides Insert(), RemoveAt() and so on to add, modify and delete in database



# BindingSource Members

Members	Description
Count property	Get total numbers of data records
DataSource property	Get or set link of data source
DataMember property	Get or set link of member tables of data source
Position property	Get or set position of current record pointer, start from 0 to Count -1
Sort property	Get or set the order of data table sorting, default: ASC Ex: Sort(“書名, 訂價 DESC”)
AddNew() method	Add a new record
RemoveAt() method	Remove designated record Ex: RemoveAt(0)

# BindingSource Members

Members	Description
RemoveCurrent()	Remove the current record
EndEdit() method	Finish editing on current DataSet object and write back data on control item to DataSet object in main memory
MoveFirst() method	Move to first record
MovePrevious()	Move to previous record
MoveNext() method	Move to next record
MoveLast() method	Move to last record

# BindingNavigator Control Item

- Used to view, add and delete data of DataSet in memory
- Assign a BindingSource control item to BindingSource property  
⇒ use buttons on tool bar to navigate data

Members	Description
BindingSource property	Get or set the data source



# DataGridView Control Item

- Show data in database as a table style
- Assign BindingSource control item to DataSource property
- Double-click on cell or press F2  
⇒ automatically make cell as editing mode and update content of cell
- Move to last row of form ⇒ add new record to DataSet
- Click on name of column ⇒ sort by column's data

# 14-5 Steps in ADO.NET Program Design

## Practice(DataCol):

Use the functions provided by IDE, rapidly design a program to navigate “通訊錄” data table in Access database friend.mdb

	欄位名稱	資料類型
🔑	編號	自動編號
	姓名	文字
	生日	日期/時間
	電話	文字
	已婚	是/否

## Result:

The screenshot shows a Windows application window titled "Form1". Inside the window, there is a toolbar with navigation icons (back, forward, search, etc.) and a status bar. The main area contains four data entry fields:

- 姓名: 梁詠琪
- 生日: 1977年 7月 7日
- 電話: 0977-7777777
- 已婚: ☒ checkBox1



# **Basic Steps in Database Program Design**

- 1. Create a database**
- 2. Create Connection object**
- 3. Create DataSet data collection**
- 4. Create BindingSource control item**
- 5. Create data link control item**

# Practice\_Datagridview

- Combine datagridview and database\_restaurant; then show them.
- How to combine database and datagrdiview
- Step 1 : Add database





## ● Step: 2

資料來源組態精靈

選擇資料來源類型

應用程式要從何處取得資料?(W)

資料庫 服務 物件 SharePoint

讓你連接資料庫並選擇應用程式適用的資料庫物件。

< 上一步(B)

資料來源組態精靈

選擇資料庫模型

您要使用哪一種資料庫模型?(W)

資料集

您選擇的資料庫模型會決定應用程式程式碼所用到的物件。

資料來源組態精靈

選擇資料連接

您的應用程式應該使用哪個資料連接來連接資料庫?(W)

restaurantConnectionString (Settings)

新增連接(C)...

這個連接字串似乎含有連接資料庫所需的敏感性資料 (例如密碼)。但是，將敏感性資料儲存在連接字串中可能有安全性的風險。您要在連接字串中包含這個敏感性資料嗎?

☐ 否，從連接字串排除敏感性資料，我會在應用程式程式碼中設定這項資訊(E)

☐ 是，在連接字串中包含敏感性資料(I)

☒ 將儲存在應用程式中的連接字串 (E)

Data Source=(LocalDB)\v11.0;AttachDbFilename=.;Security=True;Connect Timeout=30

選擇資料來源

資料來源(S):

- Microsoft Access 資料庫檔案
- Microsoft ODBC 資料來源
- Microsoft SQL Server
- Microsoft SQL Server 資料庫檔案
- Oracle 資料庫
- <其他>

資料提供者(P):

.NET Framework Data Provider for SQL Server

☐ 永遠使用這個選項(U)

繼續 取消

描述

使用此選項，利用 .NET Framework Data Provider for SQL Server，將資料庫檔案附加至本機 Microsoft SQL Server 執行個體 (包括 Microsoft SQL Express)。

## ● Step 3:

加入連接

請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。

資料來源(S):  
Microsoft SQL Server 資料庫檔案 (SqlClient) 變更(C)...

資料庫檔名 (新的或現有的)(D):  
 瀏覽(B)...

登入伺服器

☒ 使用 Windows 驗證(W)  
☐ 使用 SQL Server 驗證(Q)

使用者名稱(U):

密碼(P):

☐ 儲存我的密碼(S)

進階(V)...

測試連接(T) 確定 取消



加入連接

請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。

資料來源(S):  
Microsoft SQL Server 資料庫檔案 (SqlClient) 變更(C)...

資料庫檔名 (新的或現有的)(D):  
restaurant.mdf 瀏覽(B)...

登入伺服器

☒ 使用 Windows 驗證(W)  
☐ 使用 SQL Server 驗證(Q)

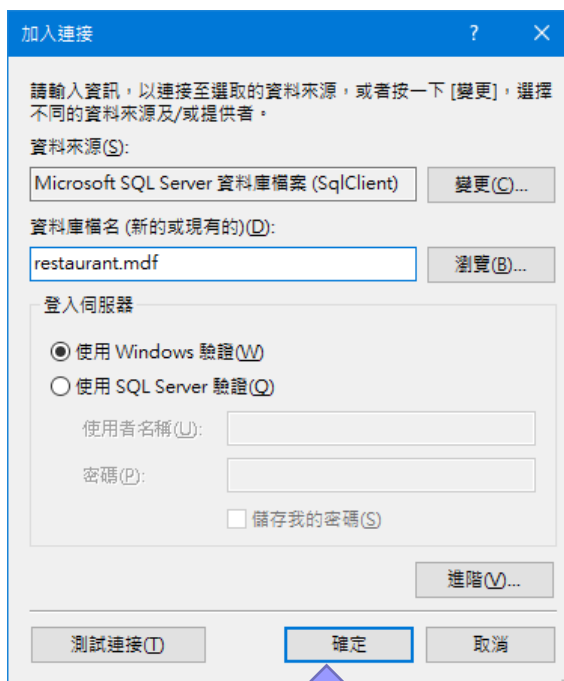
使用者名稱(U):

密碼(P):

☐ 儲存我的密碼(S)

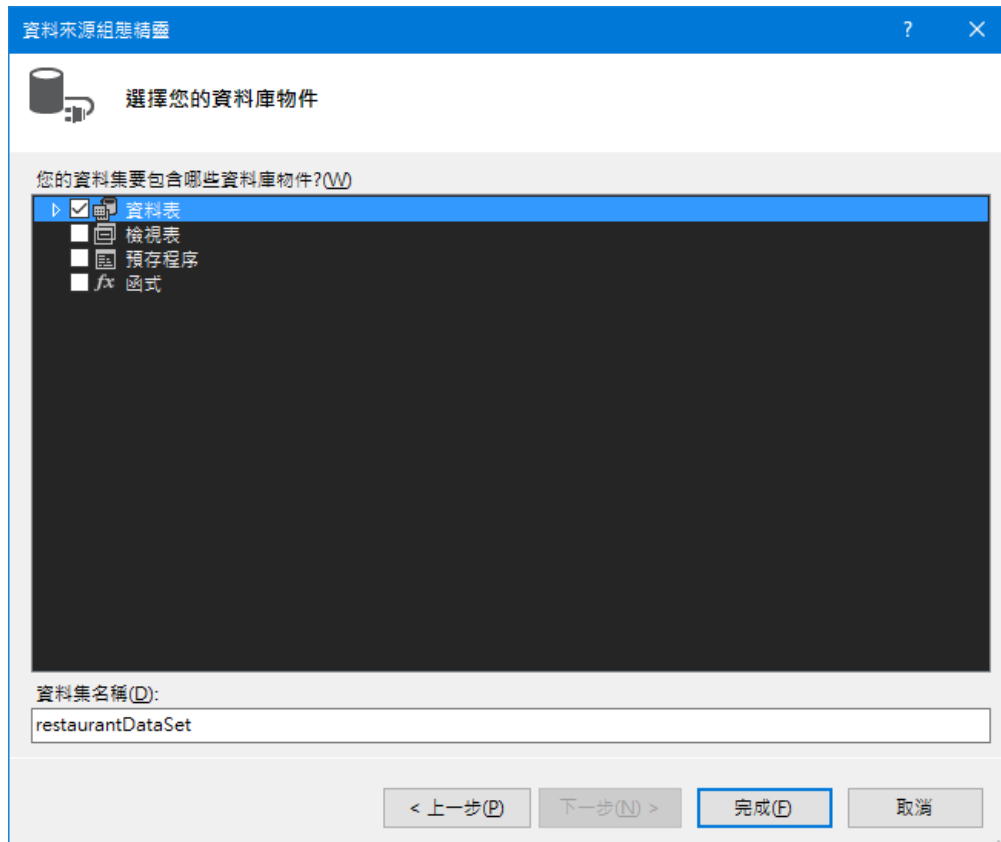
進階(V)...

測試連接(T) 確定 取消

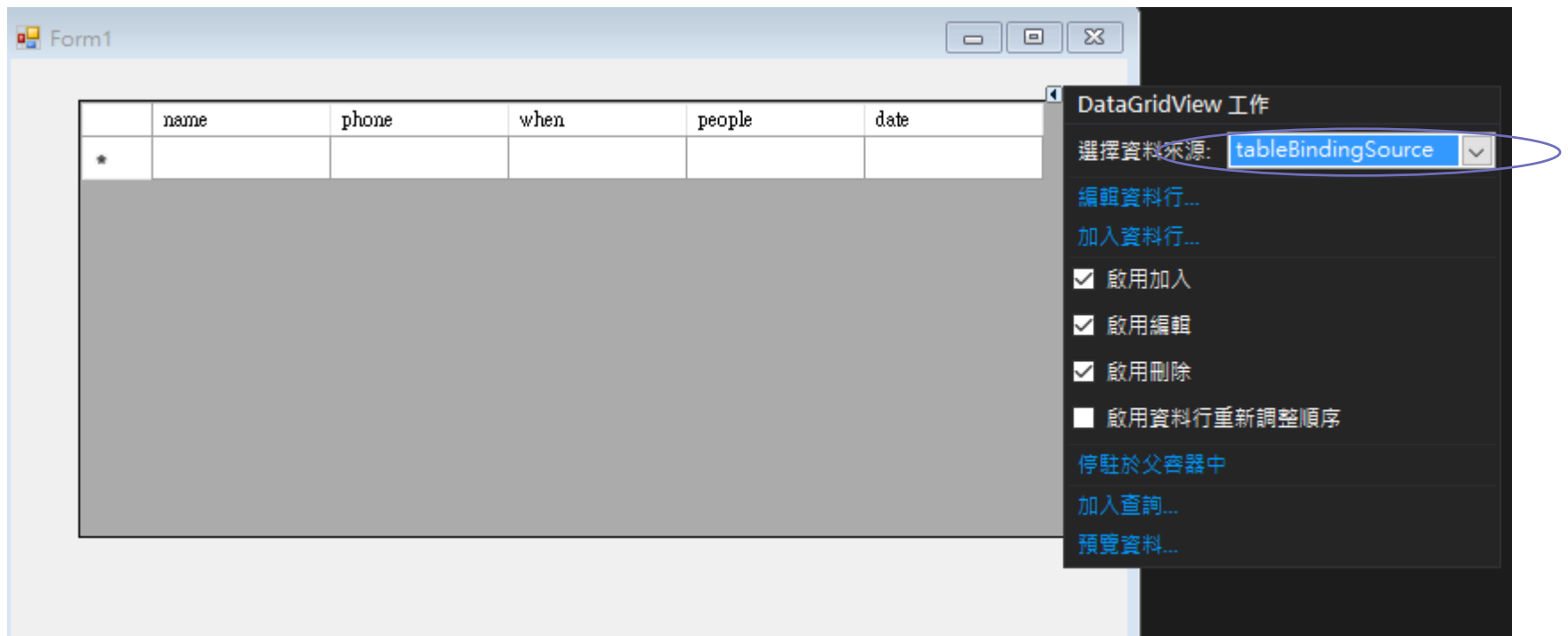


## ● Step 4

## ● Press next until choose table. And press finish



## ● Final



Form1

	name	phone	when	people	date
▶	apple	09777777	下午	2	2011/5/5
	dimo	08798444	晚上	3	2011/8/8
	cat	02558988	早上	4	2015/9/9
	oh	06854789	晚上	5	2088/8/8
	ya	09878784	早上	6	2099/1/1
	Heelo	09888888	晚上	20	2077/8/9
*					



## Practice(DataTable):

Design a program to navigate data table in Microsoft SQL Server. Requirements:

1. Show “書目” data table in Database1.mdf
2. Press “更新” button to store modified data back to database



## 14-6 Database Relational Query

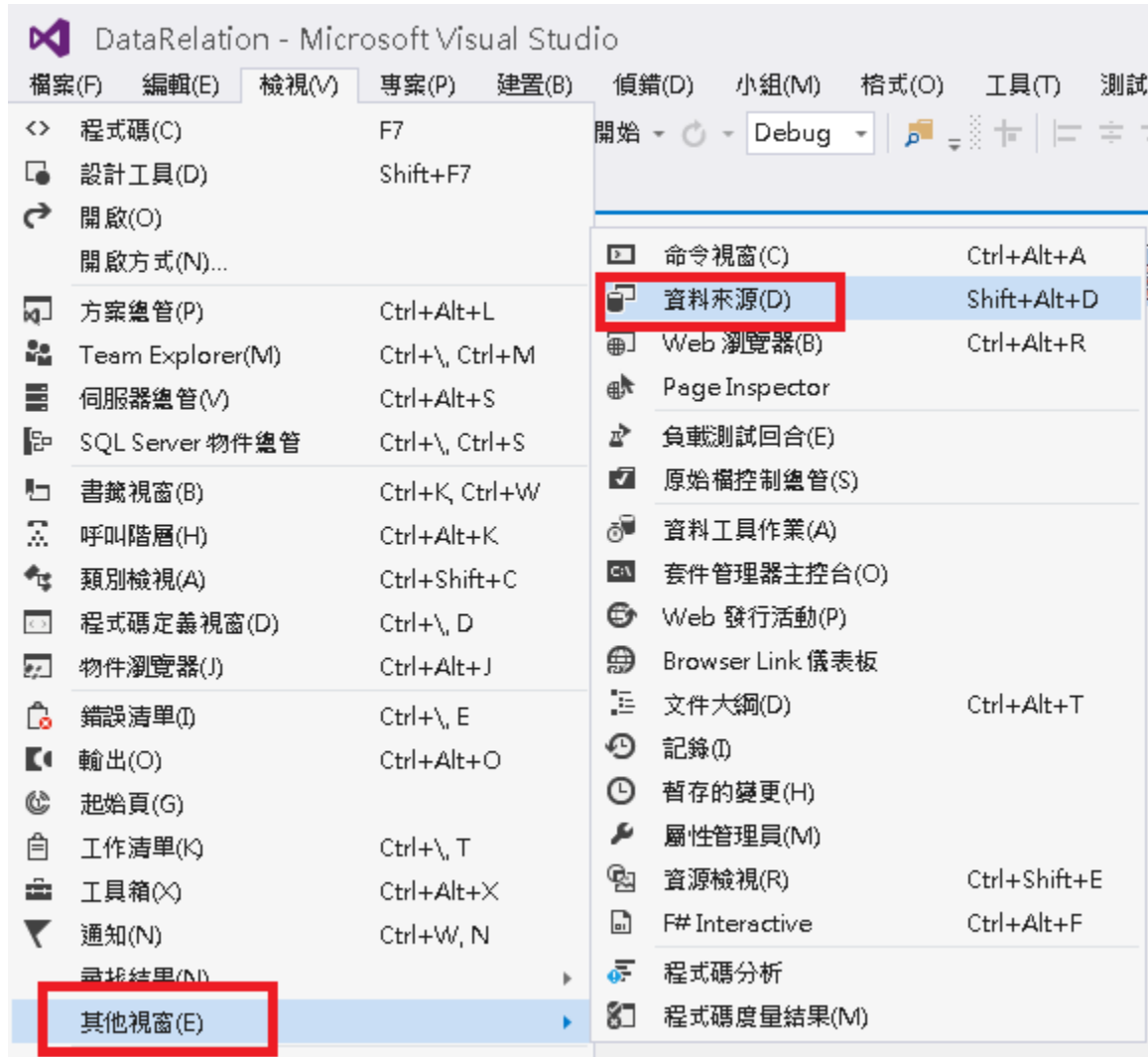
- **Database may have many data tables**
  - ⇒ data tables have some related columns
- **When listing data**
  - ⇒ use “relational” technic to get different related field data

## Practice(DataRelation):

Use BindingSource to connect to Database1 database and put “出版者” and “書目” tables to database1DataSet object, then relate “出版者” table and “書目” table and show content in DataGridView as the following figures. When users choose a publisher record, book data related to the publisher will be shown in books DataGridView




# Practice\_DataRelation





# Practice\_DataRelation


資料來源


 選擇資料來源類型

應用程式要從何處取得資料?(W)

 資料庫


 服務

 物件


 SharePoint

讓您連接資料庫並選擇應用程式適用的資料庫物件。

資料來源組態精靈

 選擇資料庫模型

您要使用哪一種資料庫模型?(W)

 資料集

您選擇的資料庫模型會決定應用程式程式碼所用資料物件的類型。資料集檔案將加入您的專案。

< 上一步(B)

下一步(N) >

完成(F)

取消

< 上一步(B)

下一步(N) >

完成(F)

取消

加入連接

請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。

資料來源(S):

Microsoft Access 資料庫檔案 (OLE DB)

變更(C)...

資料庫檔名(D):

瀏覽(B)...

登入資料庫

選擇資料連接

您的應用程式應該使用哪個

Database1.mdf1

Microsoft Visual Studio

選取的連接所使用的區域資料庫不在目前的專案中。您要將檔案複製到專案並修改連接嗎？

如果將資料檔案複製到您的專案，則每一次您執行應用程式時，都會複製資料檔案到專案的輸出資料夾。如需控制這項行為的詳細資訊，請按 F1。

是(Y) 否(N) 說明

變更資料來源

資料來源(S):

- Microsoft Access 資料庫檔案
- Microsoft ODBC 資料來源
- Microsoft SQL Server
- Microsoft SQL Server 資料庫檔案
- Oracle 資料庫
- <其他>

資料提供者(P):

.NET Framework Data Provider for SQ

☐ 永遠使用這個選項(U)

加入連接

請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。

資料來源(S):

Microsoft SQL Server 資料庫檔案 (SqlClient)

變更(C)...

資料庫檔名 (新的或現有的)(D):

D:\ncku\_school\開課課程\104\_下學期\上課簡

瀏覽(B)...

登入伺服器

☒ 使用 Windows 驗證(W)

☐ 使用 SQL Server 驗證(S)

使用者名稱(U):

密碼(P):

測試連接(T)

Microsoft Visual Studio

測試連接成功。

確定

將連接字串儲存到應用程式組態檔

將連接字串儲存在應用程式組態檔中可以讓維護和部署更方便中輸入名稱，然後按一下 [下一步]。

是否要將連接字串儲存到應用程式組態檔？

☒ 是，將連接儲存為(Y):

Database1ConnectionString

選擇您的資料庫物

您的資料集要包含哪些資料庫物

- ☒ 資料表
  - ☒ 出版者
  - ☒ 書目
- ☐ 檢視表
- ☐ 預存程序
- ☐ 函式

資料集名稱(D):  
Database1DataSet



資料來源

- Database1DataSet
  - 出版者
    - 編號
    - 出版者
    - 電話
  - 書目
    - 書號
    - 書名
    - 作者
    - 書商
    - 定價

工具箱

搜尋工具箱

- 所有 Windows Form
- 通用控制項
- 容器
- 功能表與工具列
- 資料
  - 指標
  - Chart
  - BindingNavigator
  - BindingSource
  - DataGridView
  - DataSet
- 元件
- 列印
- 對話方塊
- 報表
- WPF 互通性
- 一般

這個群組中沒有可以使用的控制項。請拖曳一個項目到這段文字上，即可將它加入工具箱。

工具箱 資料來... 方案總... Team... 類別檢...

屬性 bindingSource1 System.Windows.Forms.Binding

(ApplicationSettings)

(Name) bindingSource1

AllowNew False

DataMember

DataSource database1DataSet

Filter

Gen 其他資料來源

Mod 專案資料來源

Sort Form1 List 執行個體

database1DataSet

加入專案資料來源...

目前資料是繫結至 'database1DataSet'。

方案總管

搜尋 方案總管 (Ctrl+;)

方案 'DataRelation' (1 專案)

DataRelation

Properties

參考

App.config

Database1.mdf

Database1DataSet.xsd

Database1DataSet.Designer

Database1DataSet.xsc

Database1DataSet.xss

Form1.cs

Form1.Designer.cs

Form1.resx

Form1

Program.cs

bindingSource1 database1DataSet

Database1DataSet.xsd Form1.cs (設計)\* 資料來源 Team Explorer - 連接 類別檢視

工具箱

搜尋工具箱

資料集

指標

DataTable

Query

Relation

TableAdapter

一般

Relation 版本 4.5.0.0 (屬於 Microsoft .NET Component)

這個群組中沒有可以使用的控制項。請拖曳一個項目到這段文字上，即可將它加入工具箱。

出版者

編號

出版者

電話

出版者TableAdapter

SQL Fill,GetData ()

書目

書號

書名

作者

書商

定價

書目TableAdapter

SQL Fill,GetData ()

關聯

名稱(N):  
出版者\_書目

指定資料集內與資料表相關的索引鍵。

父資料表(P): 子資料表(C):  
出版者 書目

資料行(O):

索引鍵資料行	外部索引鍵資料行
編號	書商
	書號
	書名
	作者
	書商
	定價

選擇要建立什麼

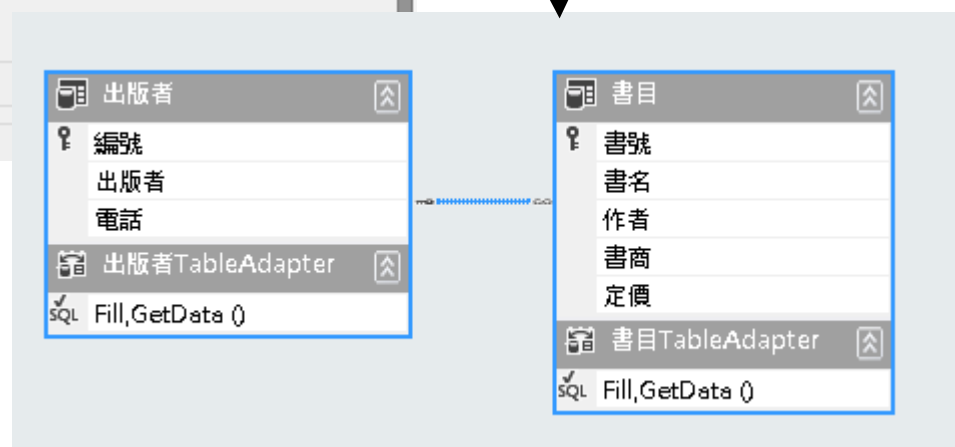
☐ 關聯與外部索引鍵條件約束(B)

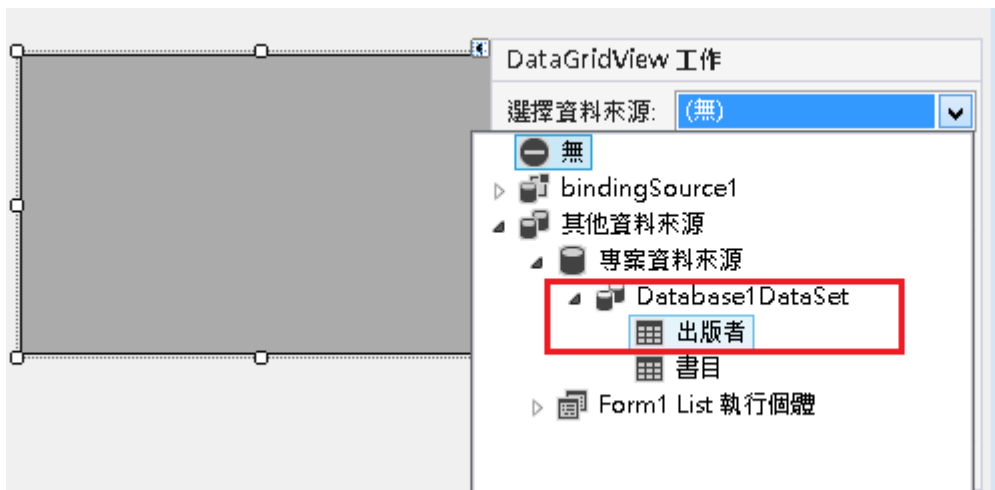
☐ 僅外部索引鍵條件約束(F)

☒ 僅關聯(R)

更新規則(U): Cascade

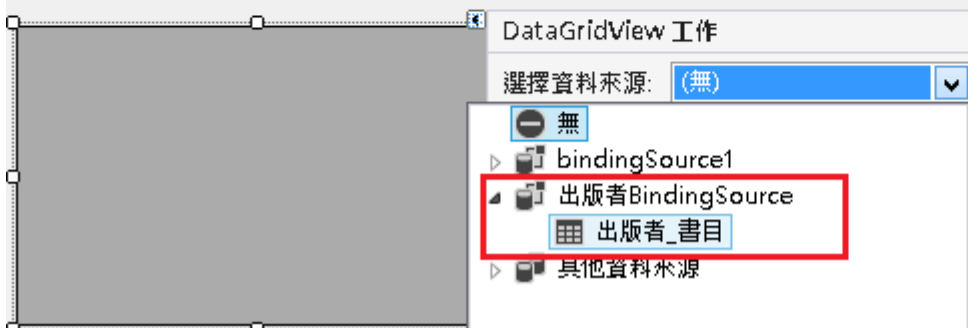
刪除規則(D): Cascade





- ▷ 通用控制項
- ▷ 容器
- ▷ 功能表與工具列
- ◀ 資料
  - 指標
    - Chart
    - BindingNavigator
    - BindingSource
    - DataGridView**
    - DataSet
- ▷ 元件
- ▷ 列印

編號	出版者	電話
*		



- ▷ 所有 Windows Form
- ▷ 通用控制項
- ▷ 容器
- ▷ 功能表與工具列
- ◀ 資料
  - 指標
    - Chart
    - BindingNavigator
    - BindingSource
    - DataGridView**
    - DataSet
- ▷ 元件
- ▷ 列印
- ▷ 對話方塊
- ▷ 報表
- ▷ WPF 互通性
- ◀ 一般

這個群組中沒有可以使用的控

# Result

Form1

出版社

	編號	出版者	電話
	P01	皇冠	02-12345678
▶	P02	究竟	03-12345678
	P03	大塊文化	04-12345678
	P04	台灣角川	05-12345678

書目

	書號	書名	作者	書局	定價
▶	A002	有些事這些年	小也	P02	250
*					

Form1

出版社

	編號	出版者	電話
	P01	皇冠	02-12345678
	P02	究竟	03-12345678
	P03	大塊文化	04-12345678
▶	P04	台灣角川	05-12345678

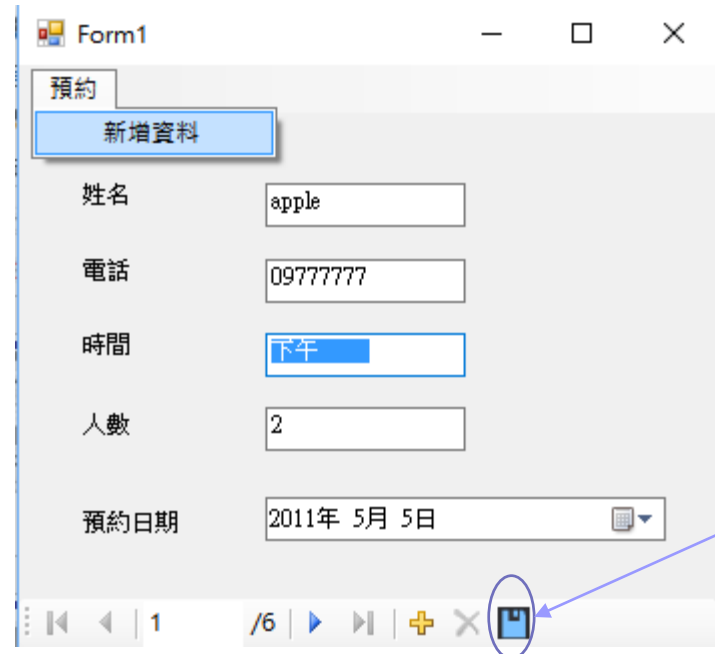
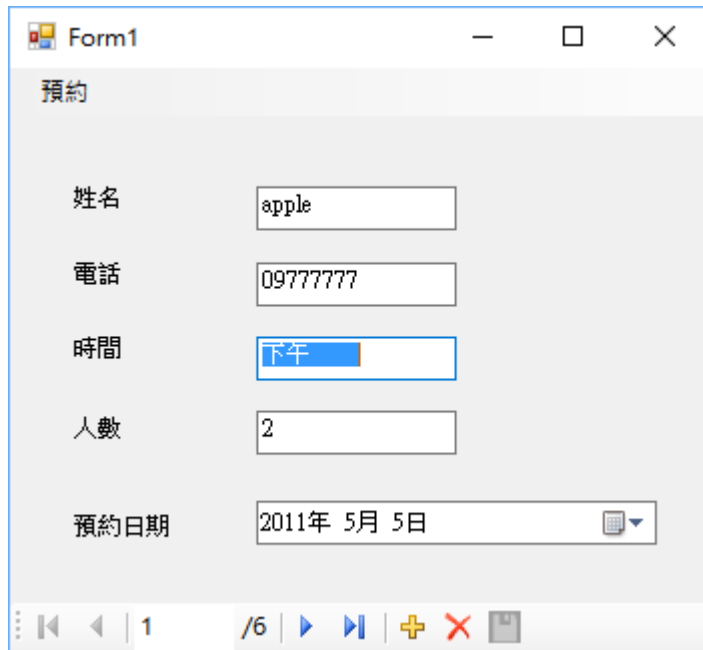
書目

	書號	書名	作者	書局	定價
▶	A004	蓮馬浴場	山崎高里	P04	960
	A005	刀劍神域	川原礫	P04	120
	A006	魔界轉生	十兵衛	P04	500
*					



# Practice\_DatabaseBinding

- Use BindingNavigator and dataGridView to show the data in the database restaurant.mdf file.
- Add a menustrip “預約” to add data and let save button enable.





# The End

**Take a Break ...**