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 inconsistence 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 inconsistence
  ⇨ use relational database to solve problem。

「出版者」資料表

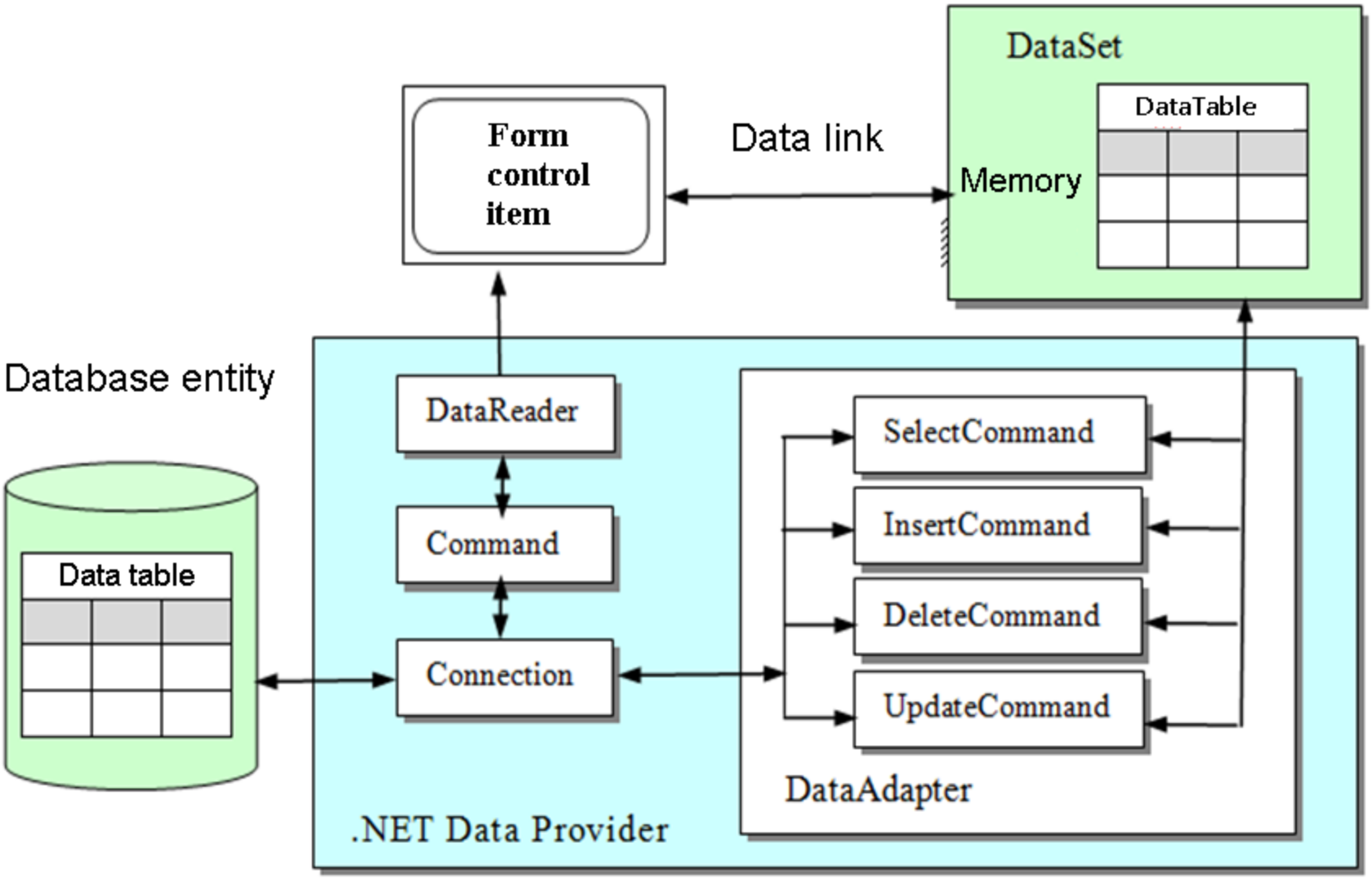
編號	出版者	電話
P01	皇冠	02-1234567
P02	究竟	03-1234567
P03	大塊文化	04-1234567
P04	台灣角川	05-1234567
		關聯

「書目」資料表

書號	書名	作者	編號	定價
A001	我就是忍不住笑了	侯文詠	P01	280
A002	有些事這些年我才懂	小野	P02	290
A003	飢餓遊戲三部曲	蘇珊	P03	960
A004	羅馬浴場 IV	山崎麻里	P04	120
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


DataSet
DataTable
Memory
Form control item
Data link
Database entity
DataReader
Command
Connection
SelectCommand
InsertCommand
DeleteCommand
UpdateCommand
DataAdapter
Data table
.NET Data Provider

.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 for 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 2015, SQL Server 2015 Express LocalDB is installed
- SQL Server 2015 Express LocalDB
  - simplified version of SQL Server 2015
  - support common function of data mangement
- In the Visual Studio 2015 IDE
  ⇨ manage SQL Server Express object directly
- Easy to create database, table, view and so on

Data Type o f 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

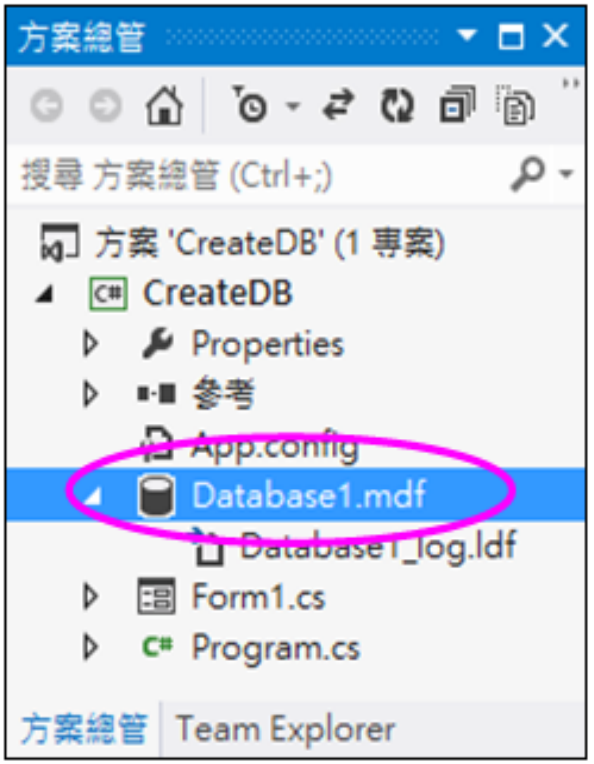
Data type	Usage	Available scope
bit	Store Boolean data	0、1、NULL
int	Store integer data	-2,147,483,648～+2,147,483,647
float	Store double number data	-1.79769313486231E+308～ -4.94065645841247E-324 +4.94065645841247E-324～ +1.79769313486231E+308
money	Store money data	-922337203685477.5808～ 922337203685477.5807
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

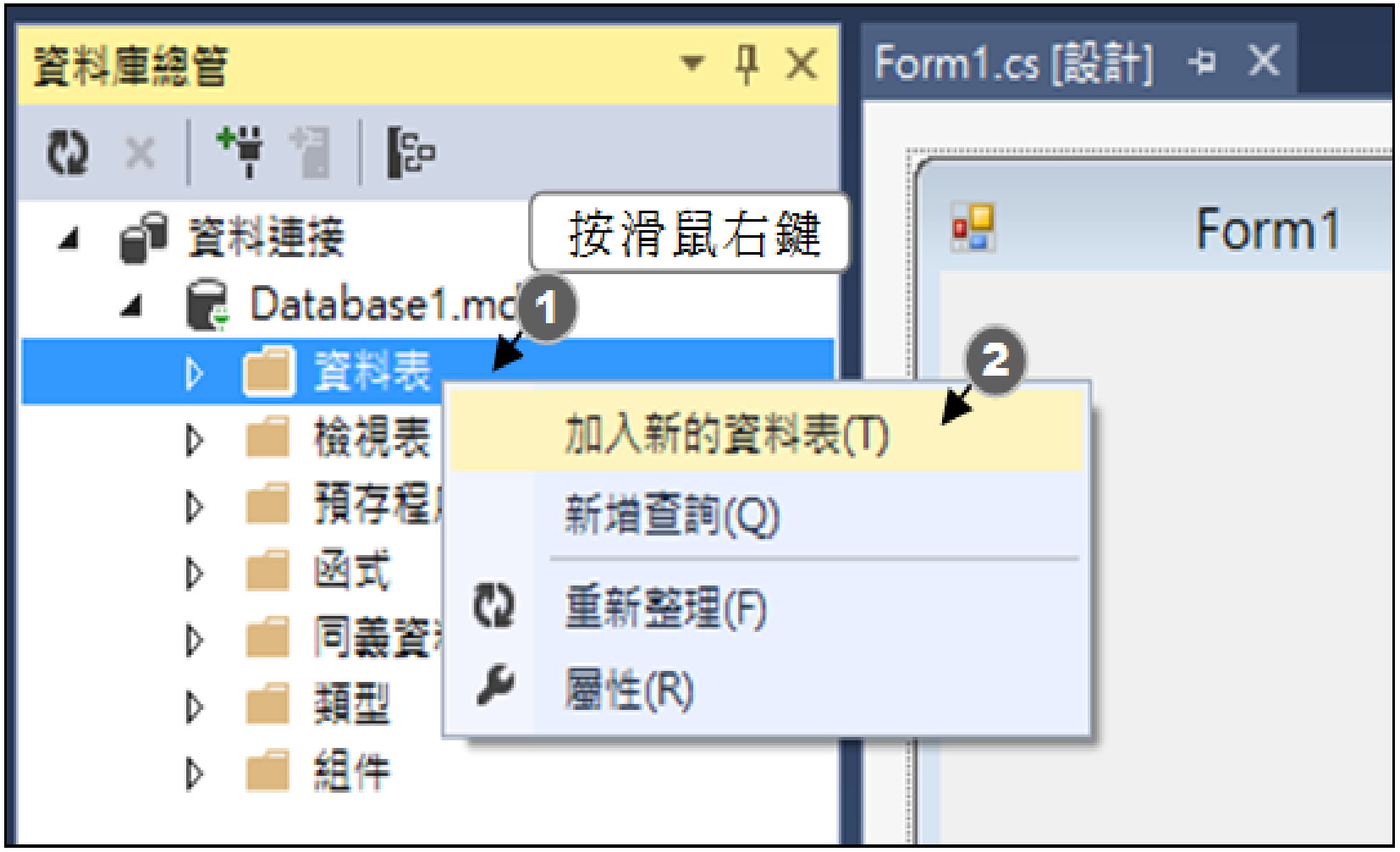
Data type	Usage	Available scope
nchar(n)	Store fixed length Unicode string, every 2 bytes stands for a character. Bytes with no char are blank char	Max length: 4000 words
nvarchar(n)	Store variable length Unicode string data, every 1 byte sands for a character	Max length: 4000 words
text	Store variable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

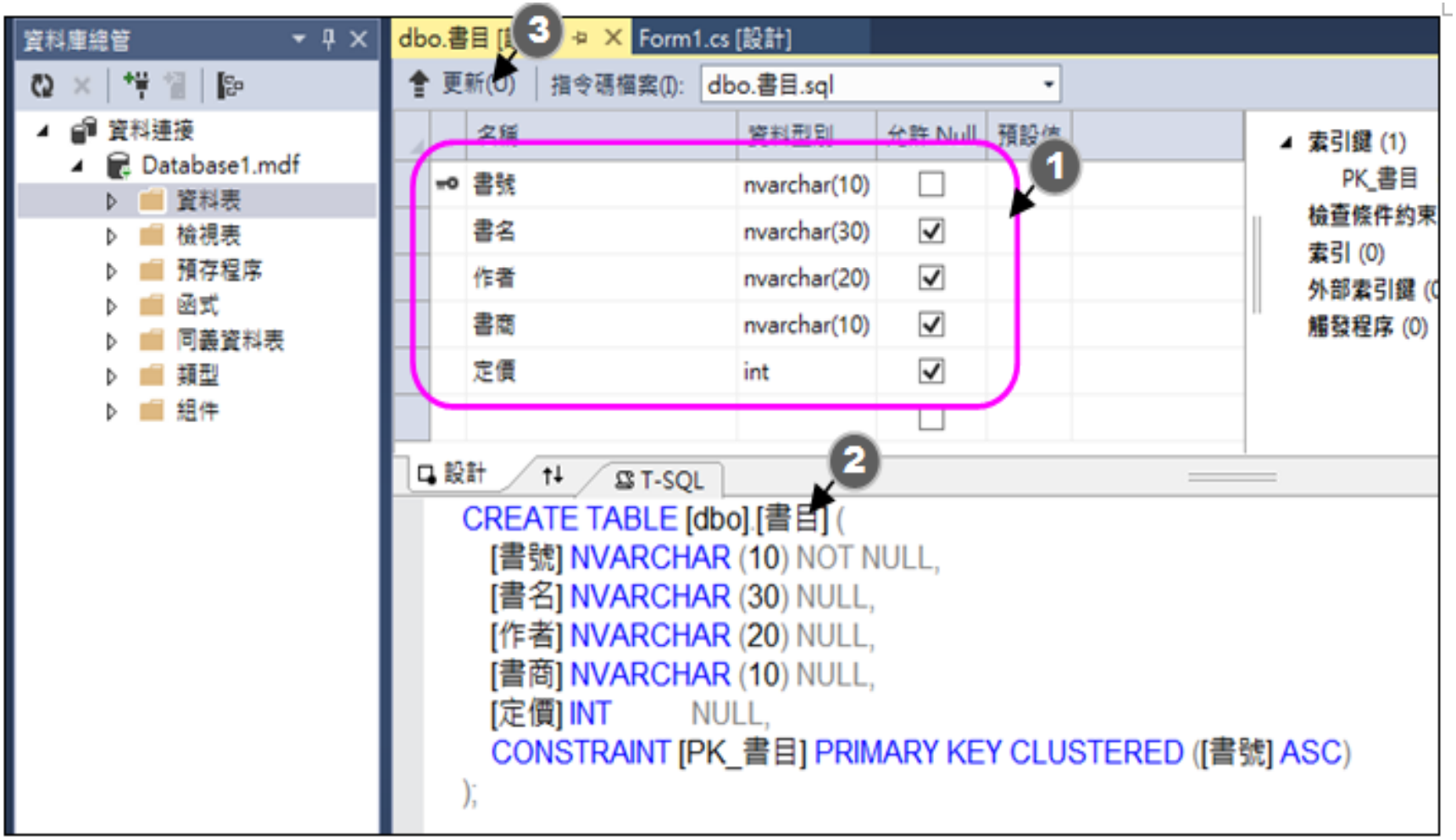
How to Create New SQL Database


資料來源組態精靈
選擇資料庫模型
1
資料集
Entity Data Model
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型別，資料集檔案將加入您的專案。
2
< 上一步(P)
下一步(N) >
完成(F)
取消

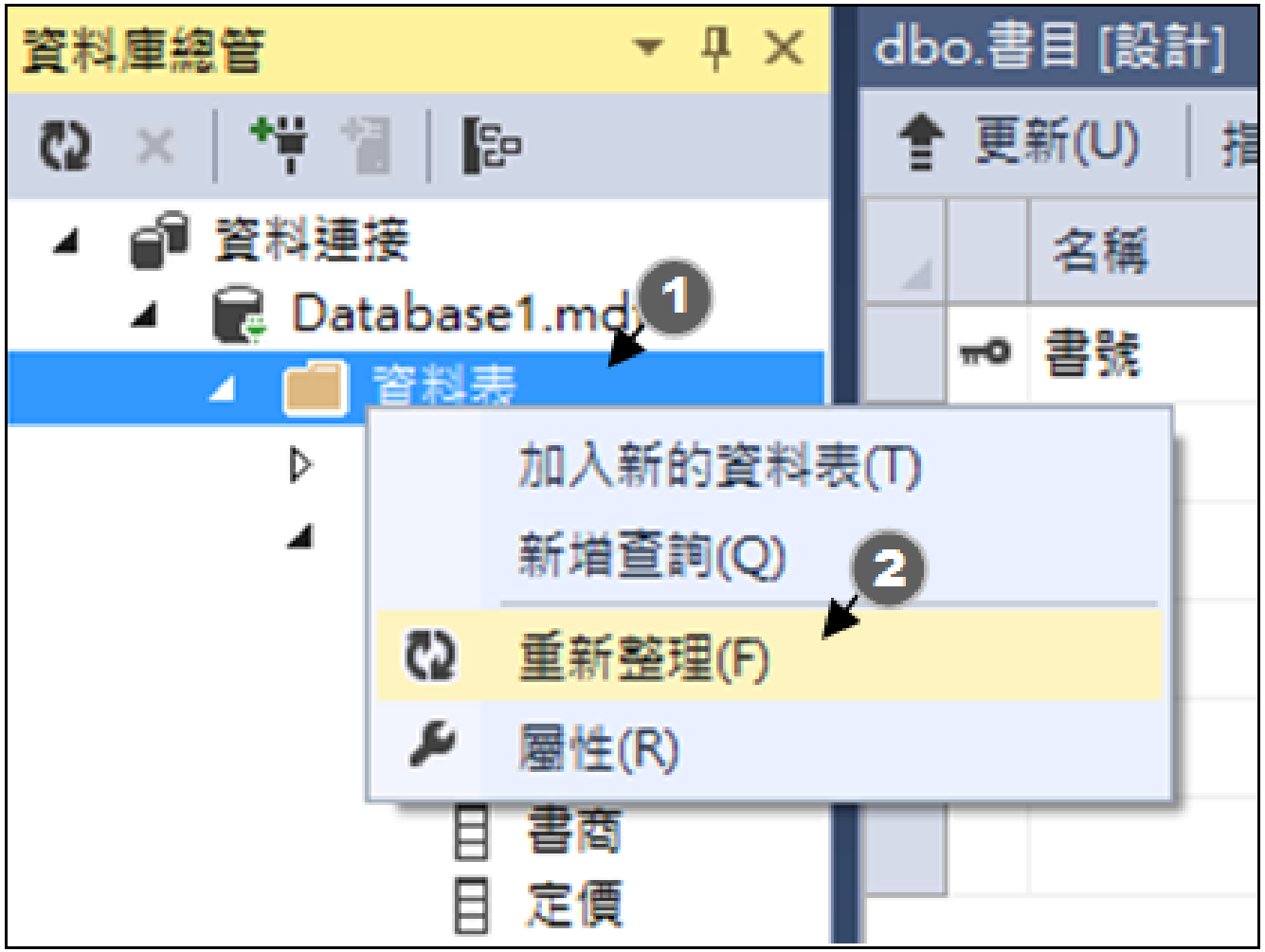

方案總管
搜尋 方案總管 (Ctrl+;)
方案 'CreateDB' (1 專案)
CreateDB
Properties
參考
App.config
Database1.mdf
Database1_log.ldf
Form1.cs
Program.cs
方案總管
Team Explorer

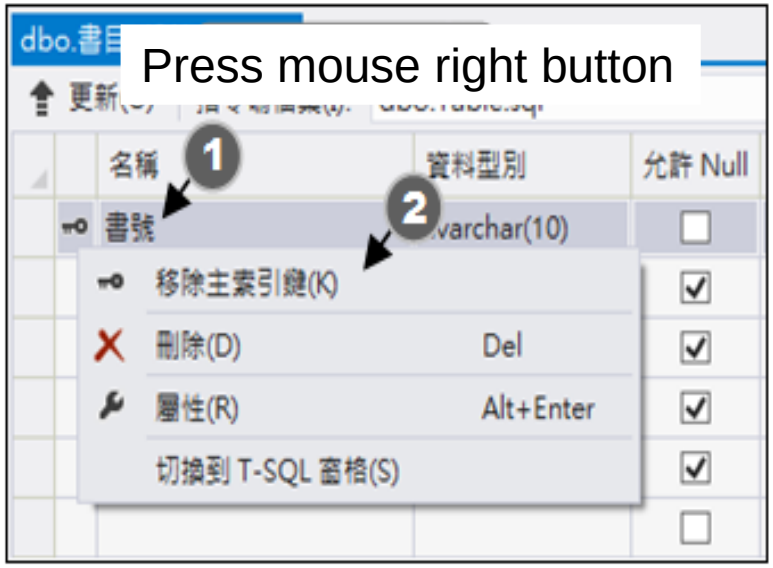
How to Create Data Table

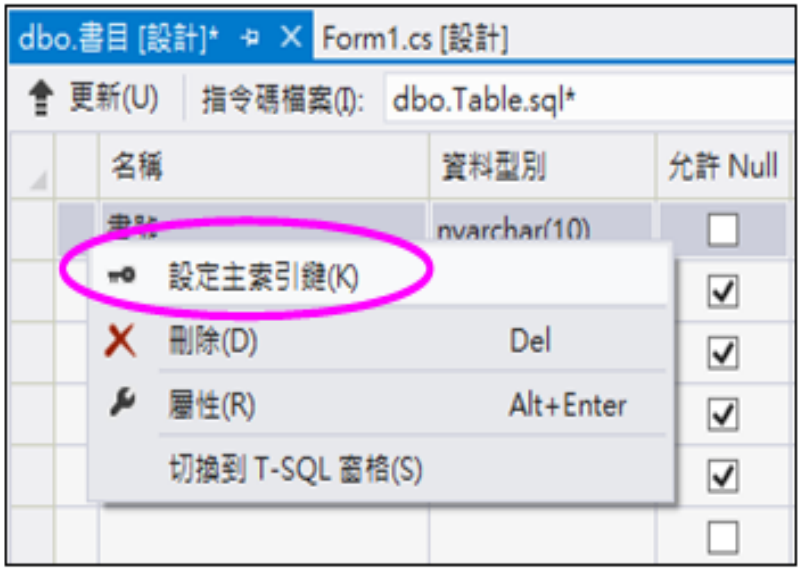


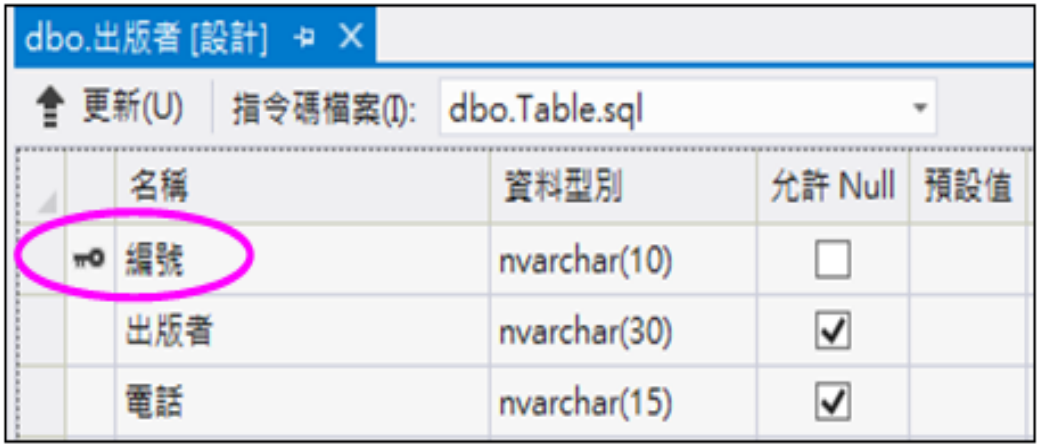

資料庫總管
資料連接
Database1.mdf
資料表
檢視表
預存程序
函式
同義資料表
類型
組件
dbo.書目 [
Form1.cs [設計]
更新(U)
指令碼檔案(I):
dbo.書目.sql
名稱
資料型別
允許 Null
預設值
書號 nvarchar(10)
書名 nvarchar(30)
作者 nvarchar(20)
書商 nvarchar(10)
定價 int
索引鍵 (1)
PK_書目
檢查條件約束
索引 (0)
外部索引鍵 (0
觸發程序 (0)
設計
T-SQL
CREATE TABLE [dbo] [書目] (
[書號] NVARCHAR (10) NOT NULL,
[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)
);
1
2
3


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
1
產生指令碼(G)
更新資料庫(U)
取消

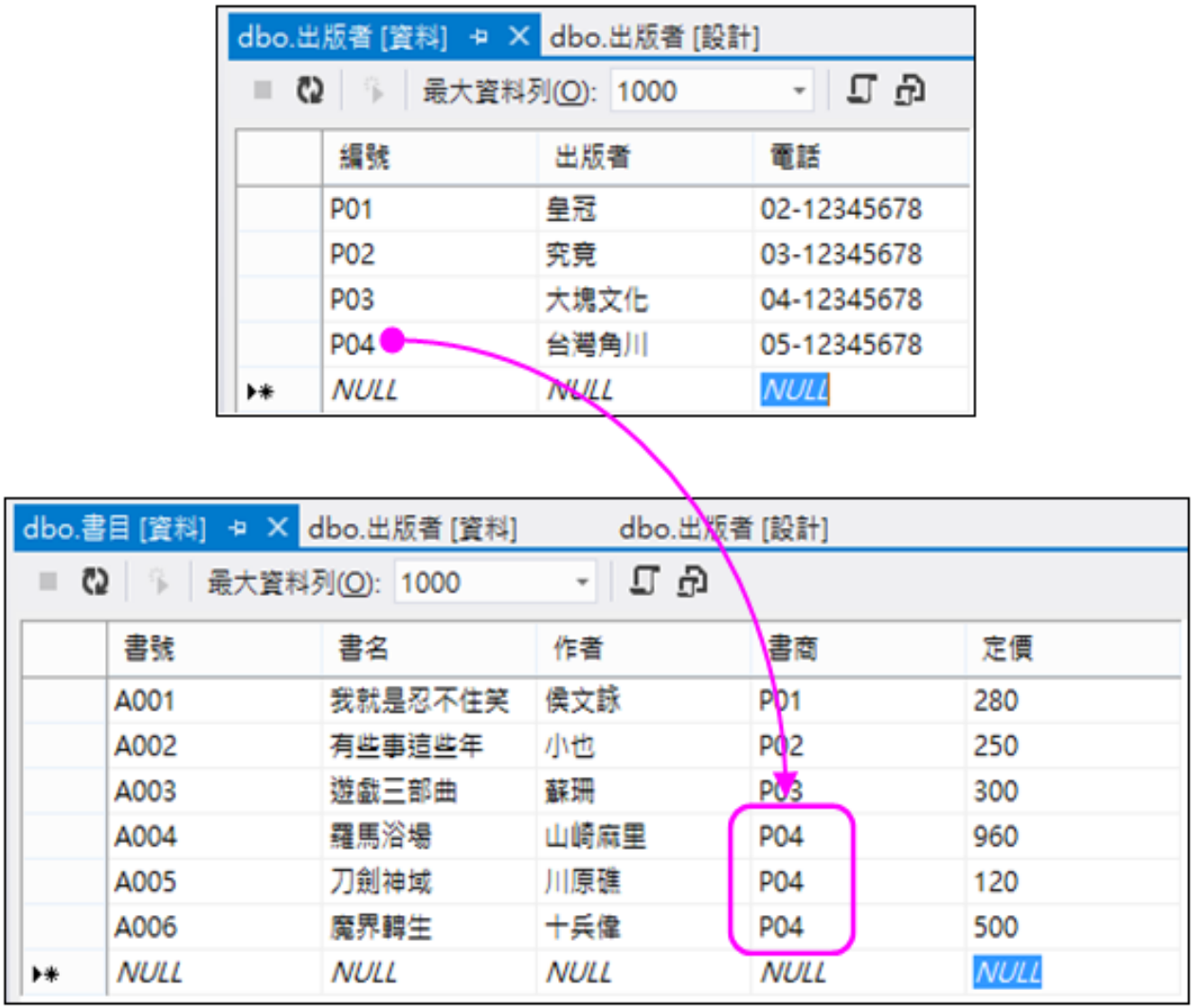

資料庫總管
dbo.書目 [設計]
更新(U)
資料連接
Database1.mdf
資料表
名稱
書號
1
加入新的資料表(T)
新增查詢(Q)
2
重新整理(F)
屬性(R)
書商
定價


Press mouse right button
1
2
名稱
資料型別
允許 Null
書號
varchar(10)
移除主索引鍵(K)
刪除(D)
Del
屬性(R)
Alt+Enter
切換到 T-SQL 窗格(S)


dbo.書目 [設計]*
Form1.cs [設計]
更新(U)
指令碼檔案(I):
dbo.Table.sql*
名稱
資料型別
允許 Null
nvarchar(10)
設定主索引鍵(K)
刪除(D)
Del
屬性(R)
Alt+Enter
切換到 T-SQL 窗格(S)


dbo.出版者 [設計]
更新(U)
指令碼檔案(I):
dbo.Table.sql
名稱
資料型別
允許 Null
預設值
編號
nvarchar(10)
出版者
nvarchar(30)
電話
nvarchar(15)

Design Database Table



14-4 SQL Syntax

- Structured Query Language, simply called SQL。
- SQL is a language for database management and access
- Most databases are compatible with SQL language ⇨ the most common used database language
- SQL is high-level language close to spoken language ⇨ easy to use
- Attention:

1. uppercase and lowercase are identical in SQL
2. ‘ is required to be added at the front and back of string

14-4 SQL Syntax

SELECT Statement

- **Query, sort or filter the database by the condition setting in WHERE statement**

Grammar
SELECT serial_column_name FROM table_name [WHERE condition] [ORDER BY column_name [DESC]]

Ex1 query all records in “通訊錄” table

SELECT * FROM 通訊錄

Ex2 query data of “姓名” and “電話” fields of all records in “通訊錄” table

SELECT 姓名, 電話 FROM 通訊錄

Ex3 query the top 3 records in “通訊錄” table

SELECT TOP 3 * FROM 通訊錄

Ex4 query the top 50% data of “姓名” and “電話” fields of all records in “通訊錄” table

SELECT TOP 50 PERCENT 姓名, 電話 FROM 通訊錄

WHERE Statement

- Filter data with conditions, relational and logical operators are available
- No WHERE statement: to query all records

Ex1 query records which has “作者” value as “侯文詠” in “書目” table

SELECT * FROM 書目 WHERE 作者 = ‘侯文詠’

Ex2 query records which “定價” < 500 in “書目” table

SELECT * FROM 書目 WHERE 定價< 500

Ex3 query records which 200 < “定價” < 500 in “書目” table

SELECT * FROM 書目 WHERE (定價> 200) AND (定價< 500)

ORDER BY Statement

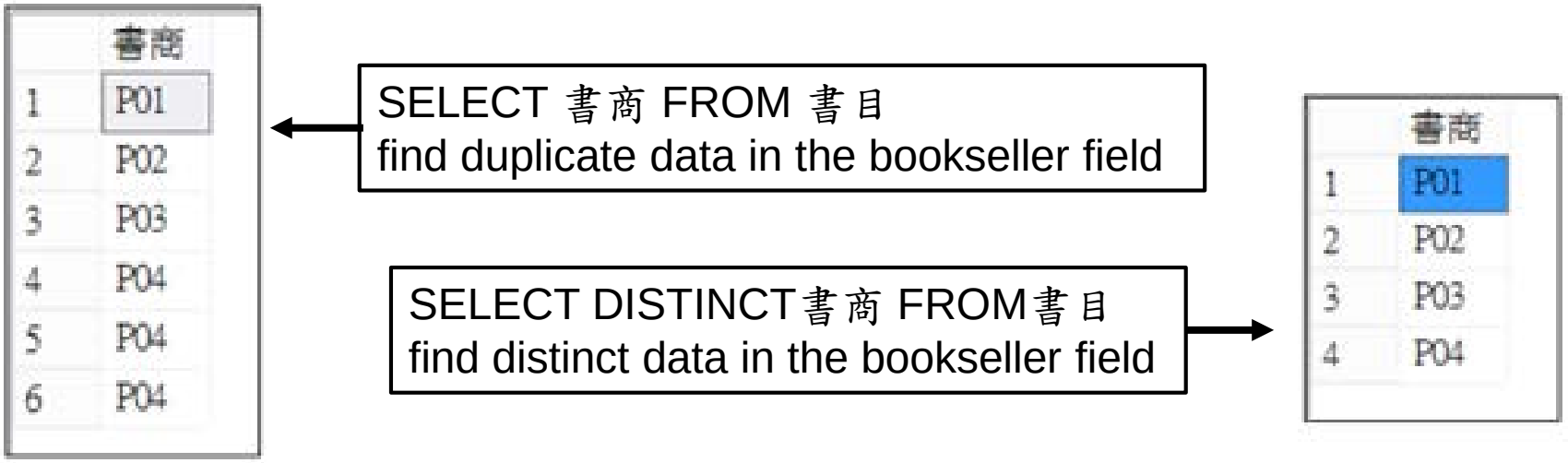
- Sort by column
- Default: set as sort ascending order
- Use DESC to sort decreasingly
- No ORDER BY: no sorting
- Ex: query all records in “書目” table and decreasingly sort by “定價”

```
SELECT * FROM 書目 ORDER BY 定價 DESC
```

DISTINCT Statement

- **DISTINCT clause ensures that a specified field or fields can only have distinct datatypes.**
- **[Example] Query the data of the bookseller field in the bibliography table. As follows:**

SELECT DISTINCT書商 FROM書目



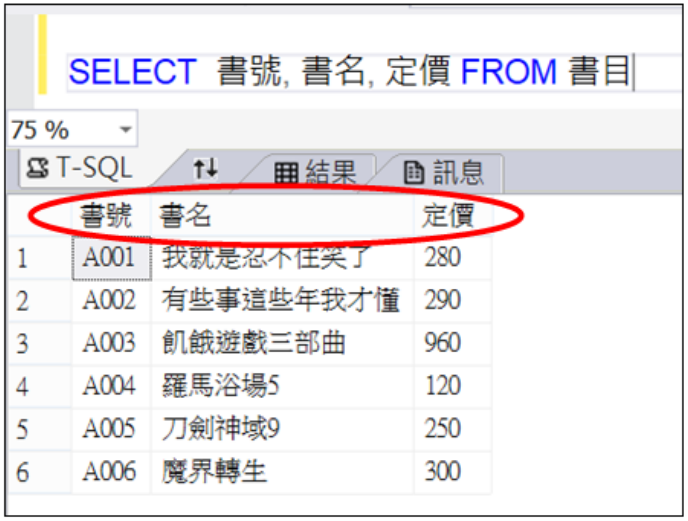
AS Statement

- When you do not want users to know the field name of the table, you may change the field name to a new alias.

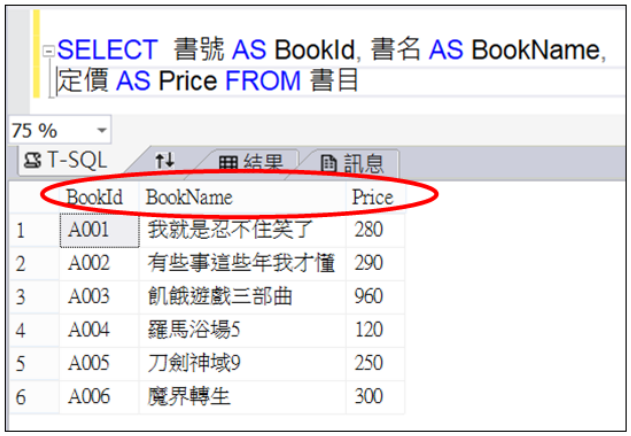
AS Statement

- **[Example] Query all the records of book number, title, pricing field in the table bibliography, and change the name of the above field to BookId, BookName, Price in order.**

SELECT book number AS BookId, title AS BookName, pricing AS Price FROM bibliography



	書號	書名	定價
1	A001	我就是忍不住笑了	280
2	A002	有些事這些年我才懂	290
3	A003	飢餓遊戲三部曲	960
4	A004	羅馬浴場5	120
5	A005	刀劍神域9	250
6	A006	魔界轉生	300



	BookId	BookName	Price
1	A001	我就是忍不住笑了	280
2	A002	有些事這些年我才懂	290
3	A003	飢餓遊戲三部曲	960
4	A004	羅馬浴場5	120
5	A005	刀劍神域9	250
6	A006	魔界轉生	300

AS Statement

- **[Example] Query all records in the book number, title, and pricing field in the bibliography table, and multiply the value of the pricing field by 0.8 to create a new field that hits 20%.**

SELECT Book number, title, pricing *0.8 AS discount 20%
FROM bibliography

INSERT Statement

- **Add a new record at the end of table**

Grammar
INSERT INTO table_name [(serial_column_name)] VALUES (serial_data)

Ex: add a record in “書目” data table

INSERT INTO 書目(書號,書名,作者,書商,定價)VALUES ('A007','Halibote7', 'J. K. Rowling','P01',799);

DELETE Statement

- **Data designated record from data table**

Grammar
DELETE FROM table_name WHERE condition

Ex1 delete the record with “書號” A002

DELETE FROM 書目 WHERE 書號='A007'

Ex2 delete the record with “定價” >= 500 and “書商” P01

DELETE FROM 書目 WHERE (定價 >= 500) AND (書商 = 'P01')

UPDATE Statement

- **Update designated column data which match the condition**

Grammar
UPDATE table_name SET serial_column_value WHERE condition

Ex: update the record which has “姓名” = “關詩敏”, update “生日” to 1995/10/12 and update “電話” to 0933-3333333

UPDATE 通訊錄
SET 生日 = 1995/10/12, 電話 = ’0933-3333333’
WHERE 姓名 = ‘關詩敏’

Commonly Used Aggregate Functions

Function name	Description	Example Syntax
AVG	Get the average of the specified field	SELECT AVG(定價) FROM 書目
COUNT	Get the total number of records in the table	SELECT COUNT(*) FROM書目
MAX	Get the maximum value of the specified fiel	SELECT MAX(定價) FROM書目
MIN	Get the minimum value of the specified field	SELECT MIN(定價) FROM書目
SUM	Sum up the value of the specified field	SELECT SUM(定價) FROM書目

14- 4 BindingSource 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

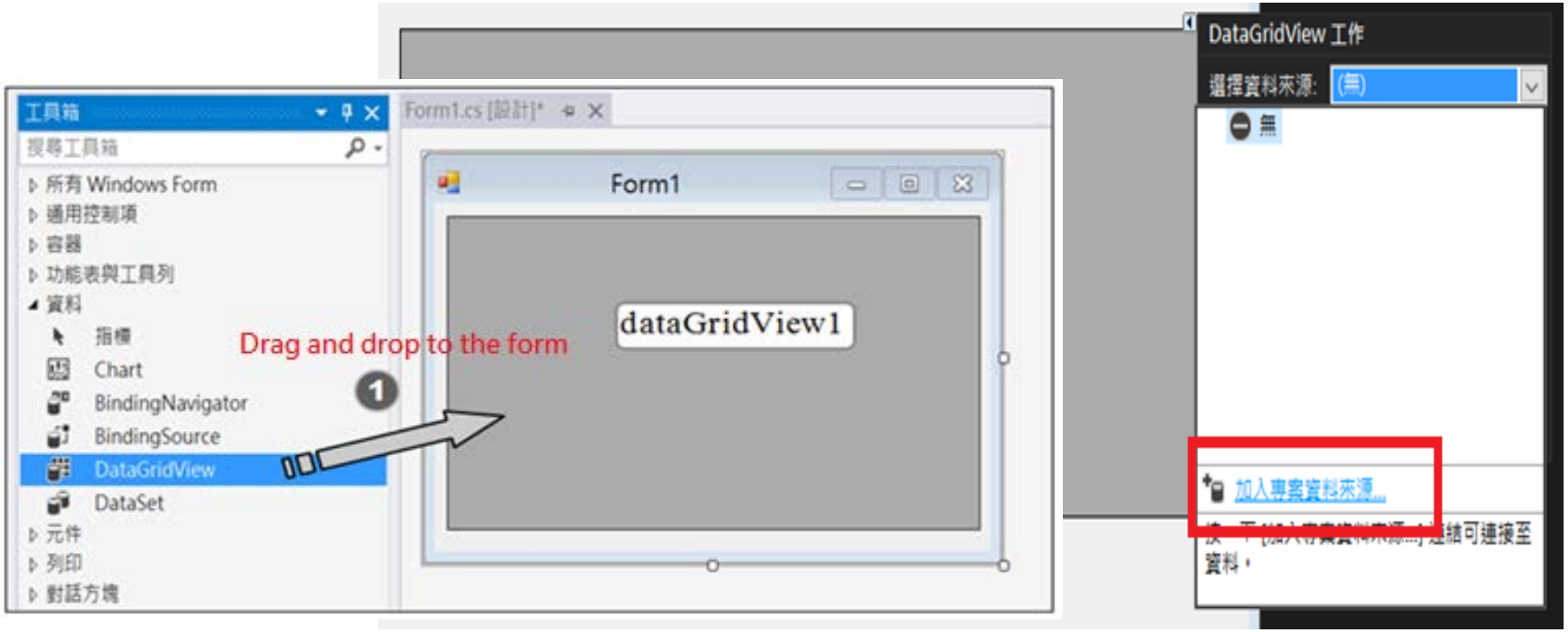
Members	Description
RemoveCurrent()	Remove the current record
EndEdit() method	Finish editing on current DataSet object and write back data on control item to DataSet object in main memory
MoveFirst() method	Move to first record
MovePrevious()	Move to previous record
MoveNext() method	Move to next record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

14.5 DataGridView Control Item

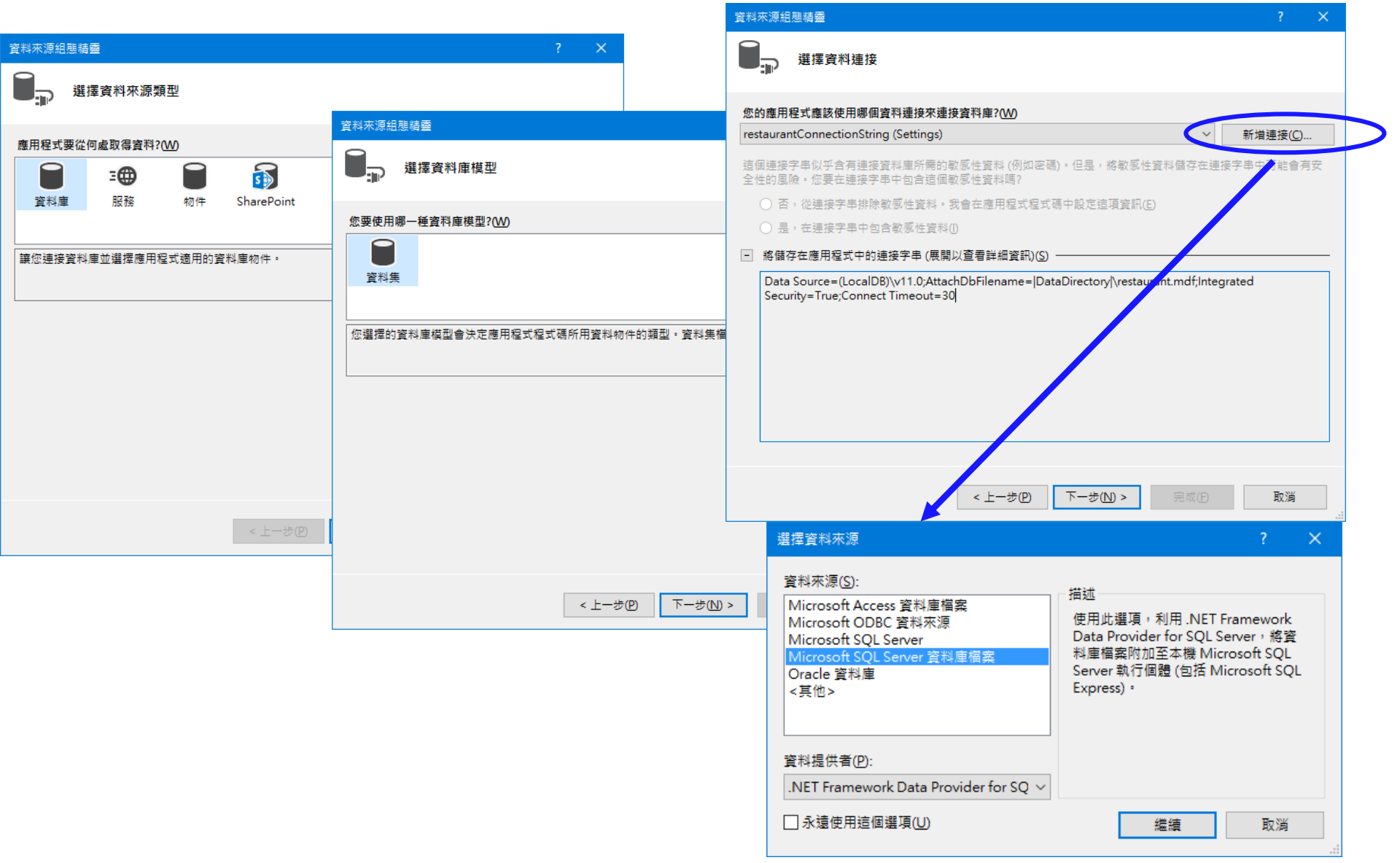
- Show data in database as a table style
- Assign BindingSource control item to DataSource property
- Double-click on cell or press F2
  ⇨ automatically make cell as editing mode and update content of cell
- Move to last row of form ⇨ add new record to DataSet
- Click on name of column ⇨ sort by column's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

Practice 14.1: Datagridview

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

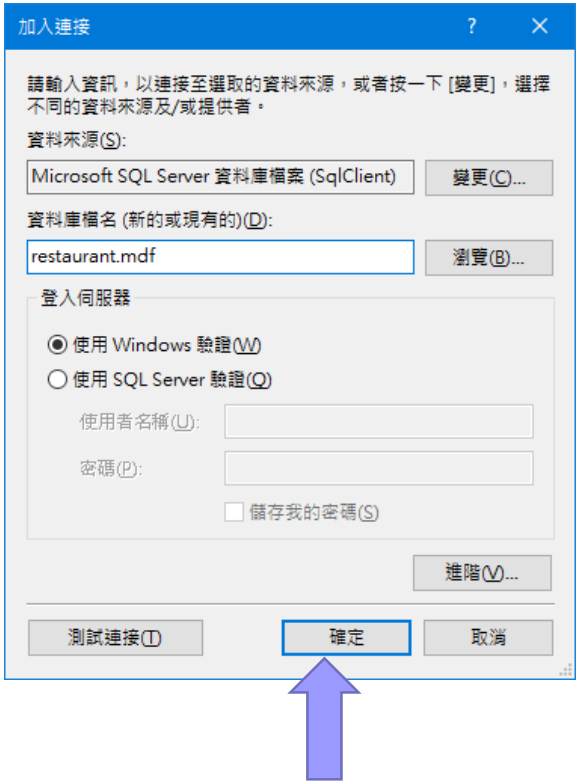


Step: 2

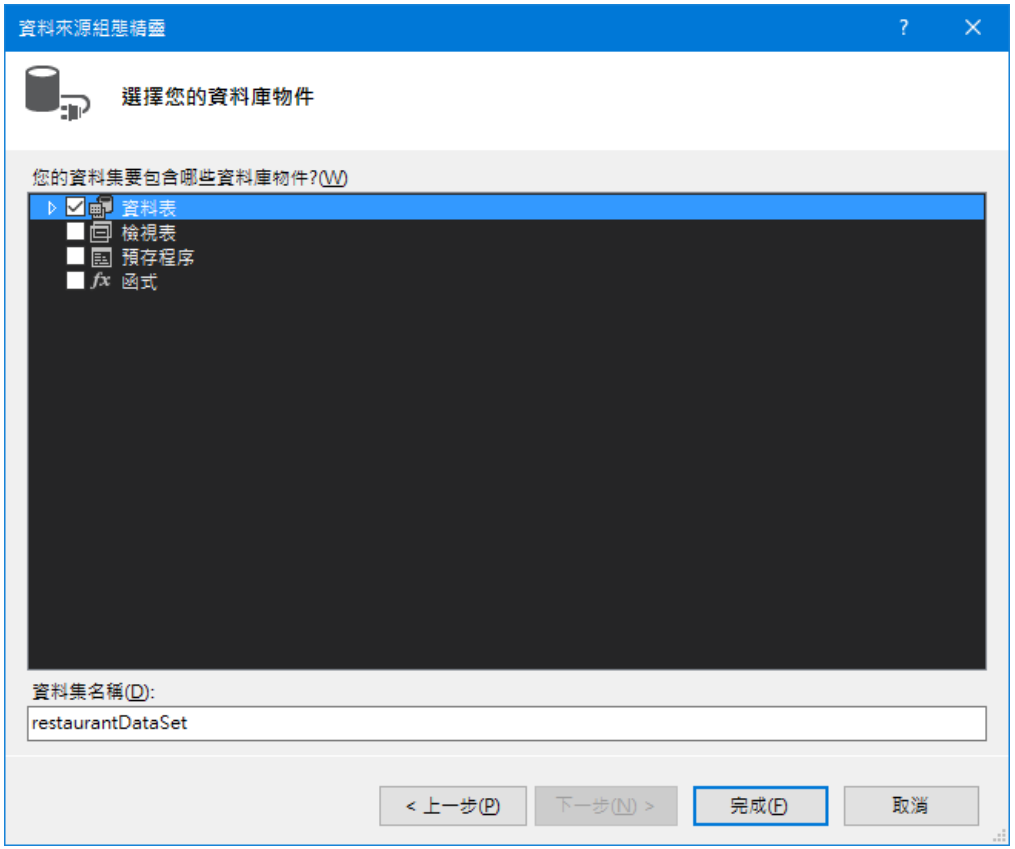

資料來源組態精靈
選擇資料來源類型
應用程式要從何處取得資料?(W)
資料庫
服務
物件
SharePoint
讓您連接資料庫並選擇應用程式適用的資料庫物件。
< 上一步(P)
資料來源組態精靈
選擇資料庫模型
您要使用哪一種資料庫模型?(W)
資料集
您選擇的資料庫模型會決定應用程式程式碼所用資料物件的類型。資料集檔
< 上一步(P)
下一步(N) >
資料來源組態精靈
選擇資料連接
您的應用程式應該使用哪個資料連接來連接資料庫?(W)
restaurantConnectionString (Settings)
新增連接(C)...
這個連接字串似乎含有連接資料庫所需的敏感性資料 (例如密碼)。但是，將敏感性資料儲存在連接字串中，能會有安全性的風險。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 (展開以查看詳細資訊)(S)
Data Source=(LocalDB)\v11.0;AttachDbFilename=|DataDirectory|\restaurant.mdf;Integrated Security=True;Connect Timeout=30
< 上一步(P)
下一步(N) >
完成(F)
取消
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>
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)。
資料提供者(P):
.NET Framework Data Provider for SQ
永遠使用這個選項(U)
繼續
取消

- **Step 3:**

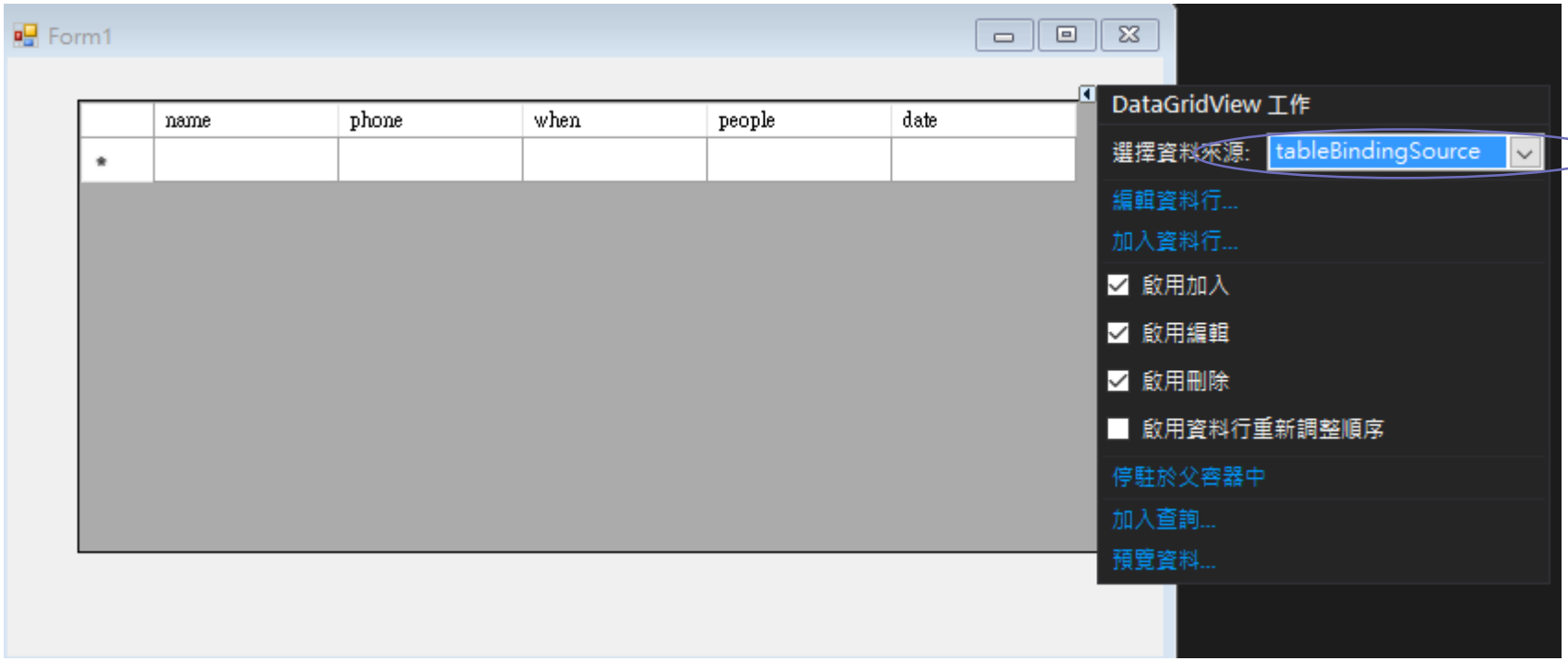

加入連接
請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。
資料來源(S):
Microsoft SQL Server 資料庫檔案 (SqlClient)
變更(C)...
資料庫檔名 (新的或現有的)(D):
瀏覽(B)...
登入伺服器
使用 Windows 驗證(W)
使用 SQL Server 驗證(Q)
使用者名稱(U):
密碼(P):
儲存我的密碼(S)
進階(V)...
測試連接(T)
確定
取消
restaurant.mdf

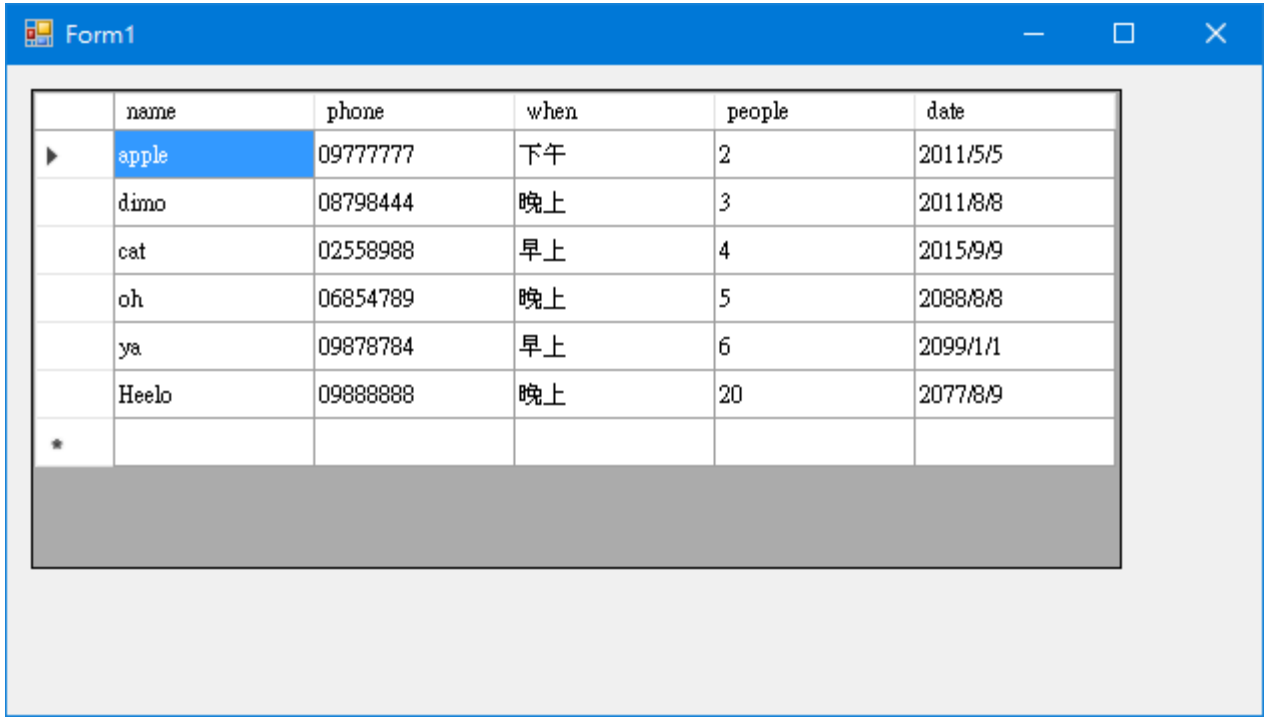

加入連接
請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。
資料來源(S):
Microsoft SQL Server 資料庫檔案 (SqlClient)
變更(C)...
資料庫檔名 (新的或現有的)(D):
restaurant.mdf
瀏覽(B)...
登入伺服器
使用 Windows 驗證(W)
使用 SQL Server 驗證(Q)
使用者名稱(U):
密碼(P):
儲存我的密碼(S)
進階(V)...
測試連接(T)
確定
取消

- **Step 4**
- **Press next until choose table. And press finish**



- **Final**


Form1
name
phone
when
people
date
DataGridView 工作
選擇資料來源:
tableBindingSource
編輯資料行...
加入資料行...
啟用加入
啟用編輯
啟用刪除
啟用資料行重新調整順序
停駐於父容器中
加入查詢...
預覽資料...


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

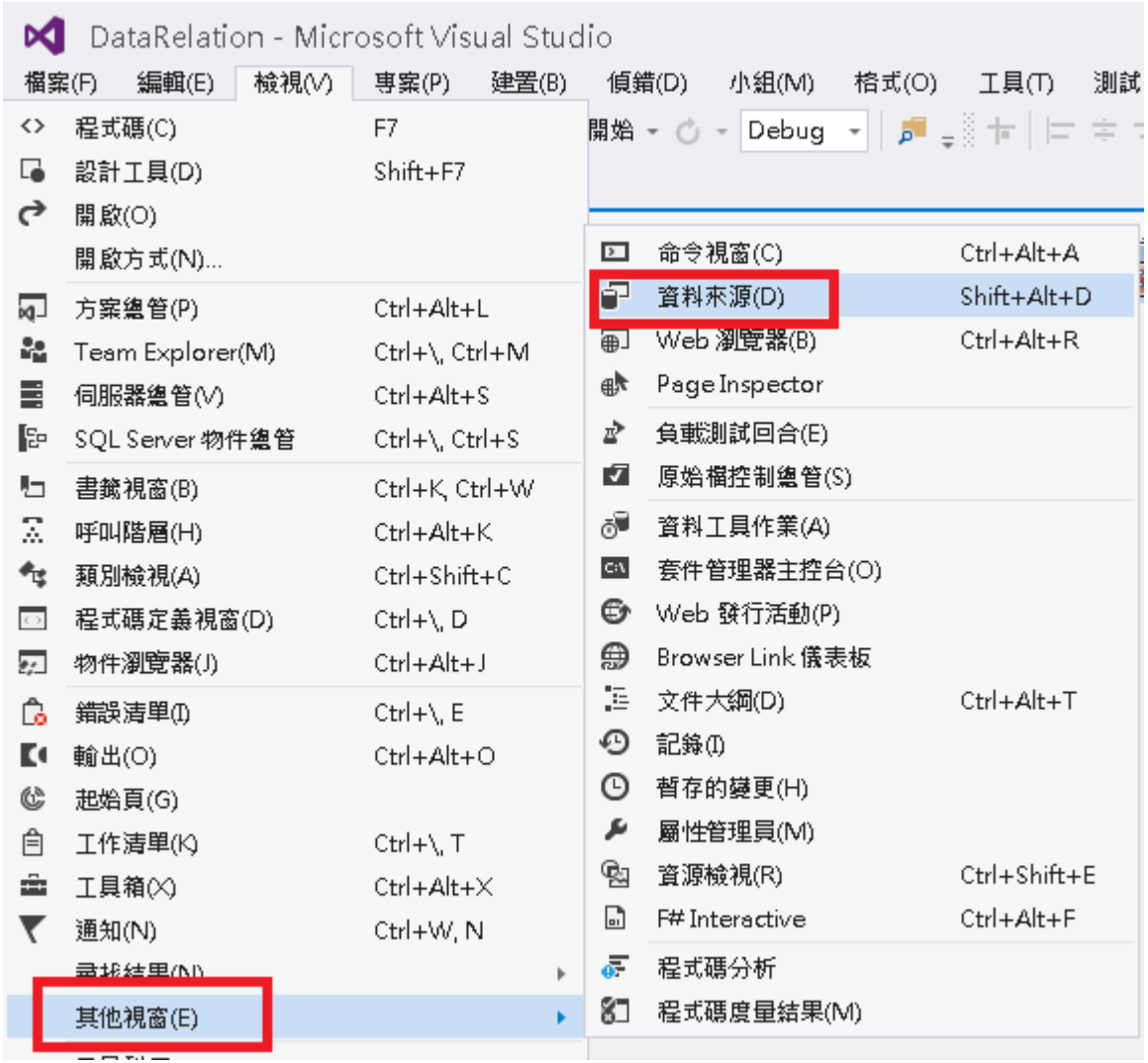
14-6 Database Relational Query

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

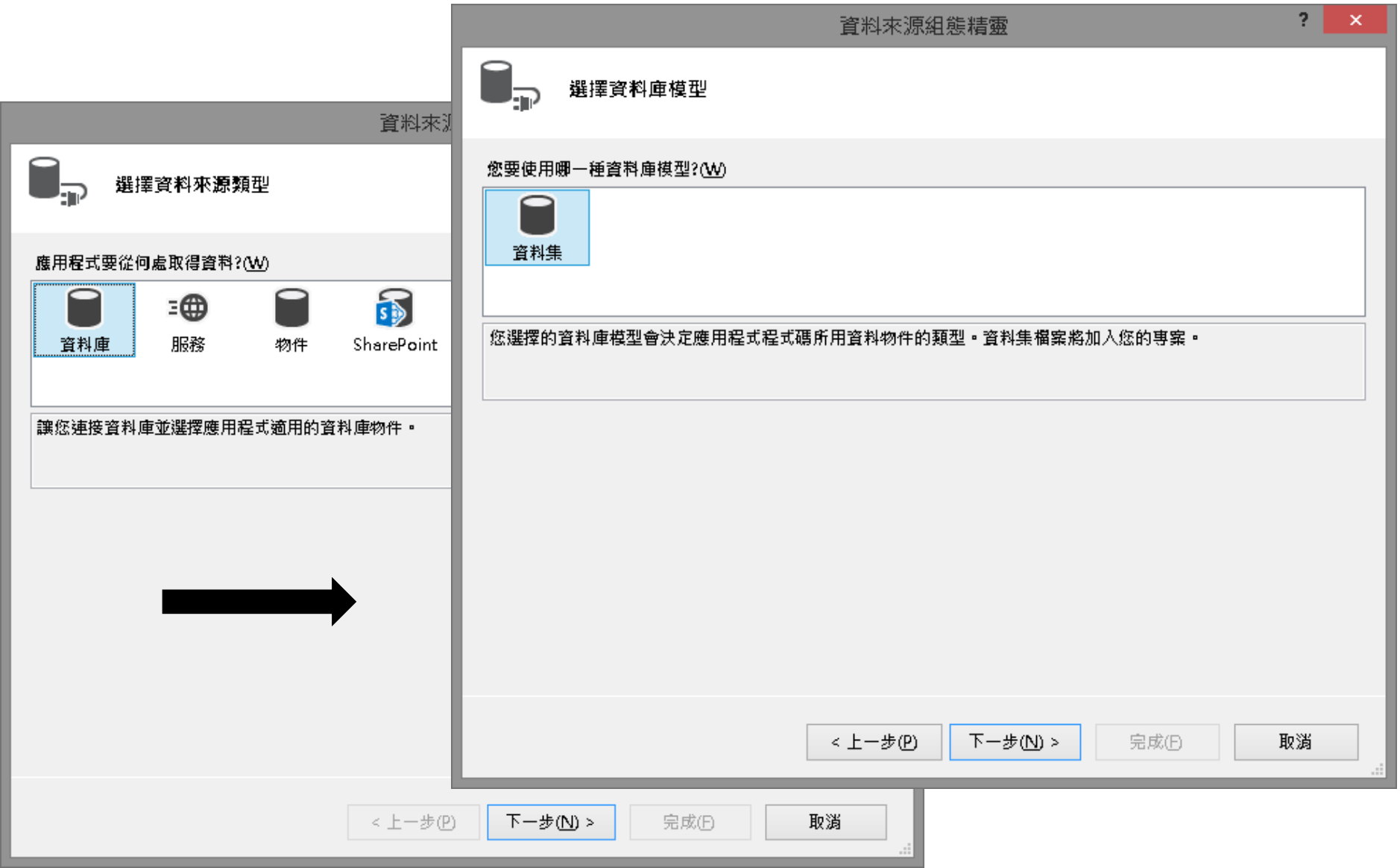
Example(DataRelation):

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

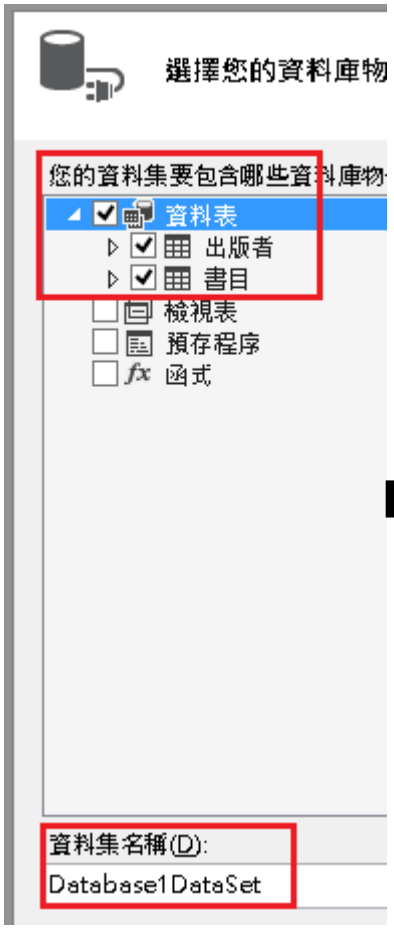
Example: DataRelation



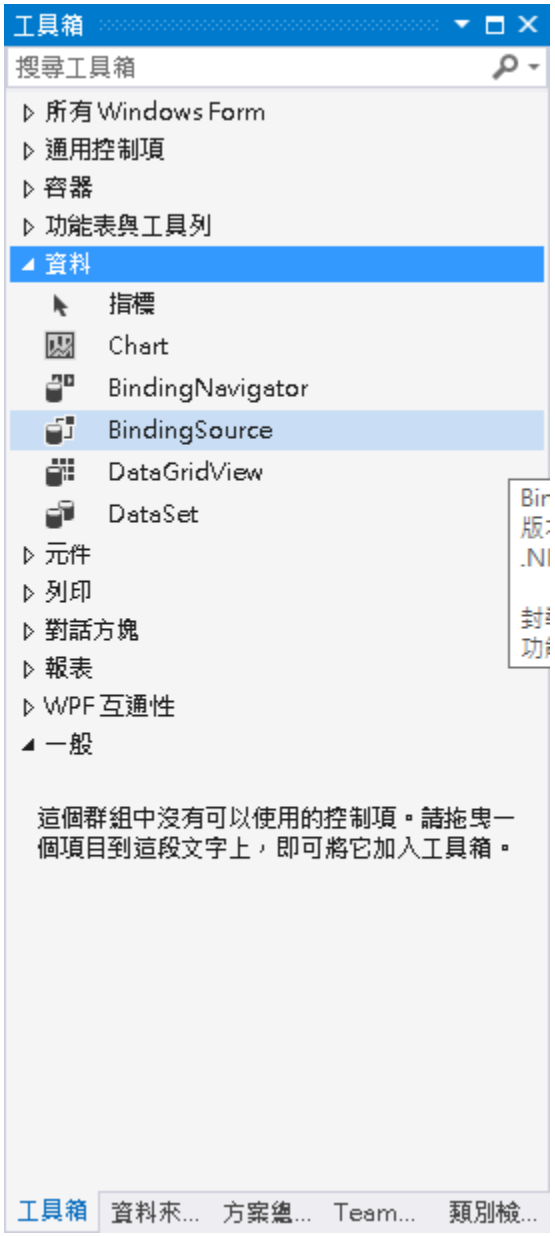
Example: DataRelation

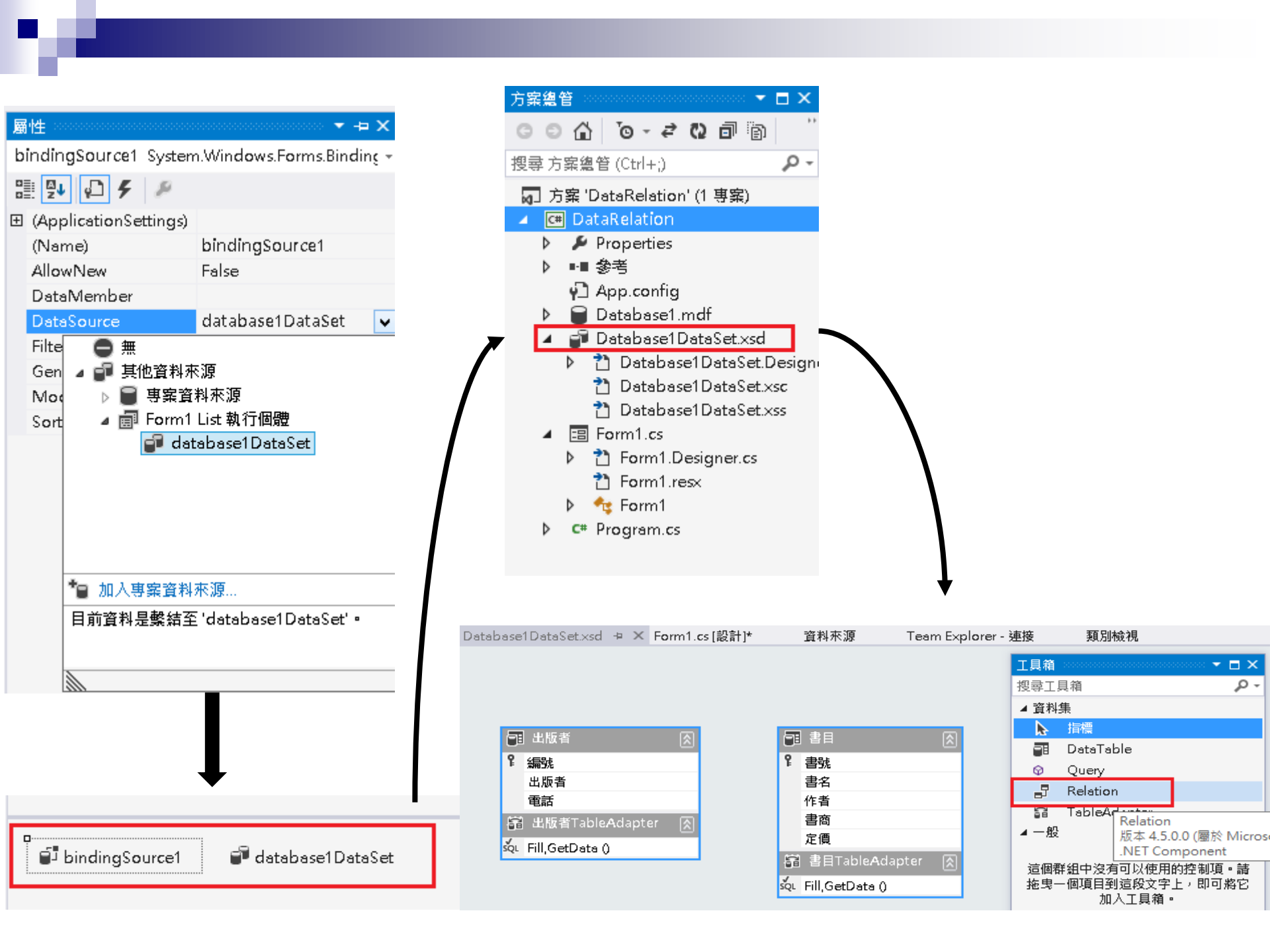


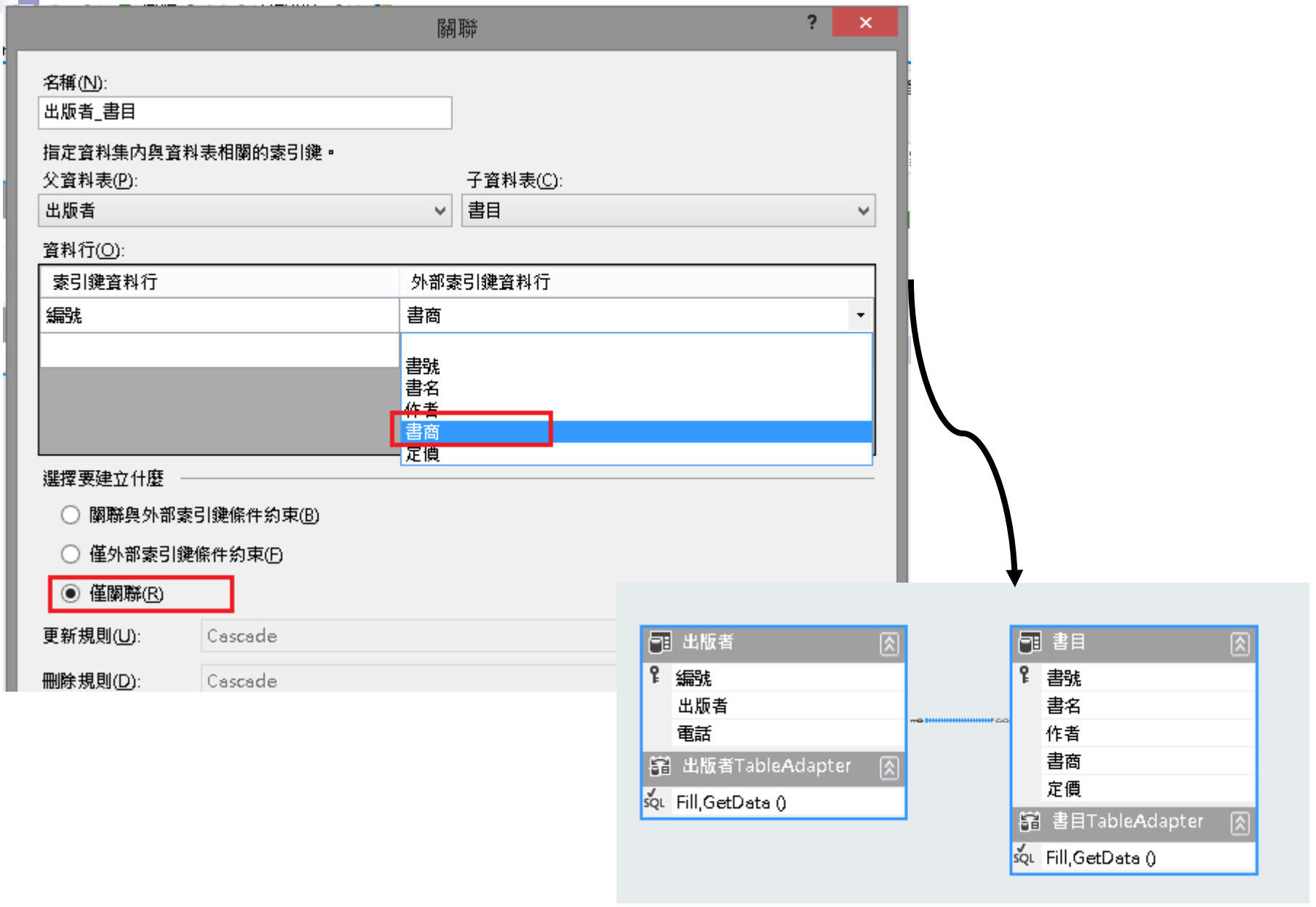

加入連接
請輸入資訊，以連接至選取的資料來源，或者按一下 [變更]，選擇不同的資料來源及/或提供者。
資料來源(S):
Microsoft Access 資料庫檔案 (OLE DB)
變更(C)...
資料庫檔名(D):
瀏覽(B)...
登入資料庫
選擇資料連接
您的應用程式應該使用哪個
Database1.mdf1
Microsoft Visual Studio
選取的連接所使用的區域資料檔不在目前的專案中。您要將檔案複製到專案並修改連接嗎?
如果將資料檔案複製到您的專案，則每一次您執行應用程式時，都會複製資料檔案到專案的輸出資料夾。如需控制這項行為的詳細資訊，請按 F1。
是(Y)
否(N)
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\上課簡報
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

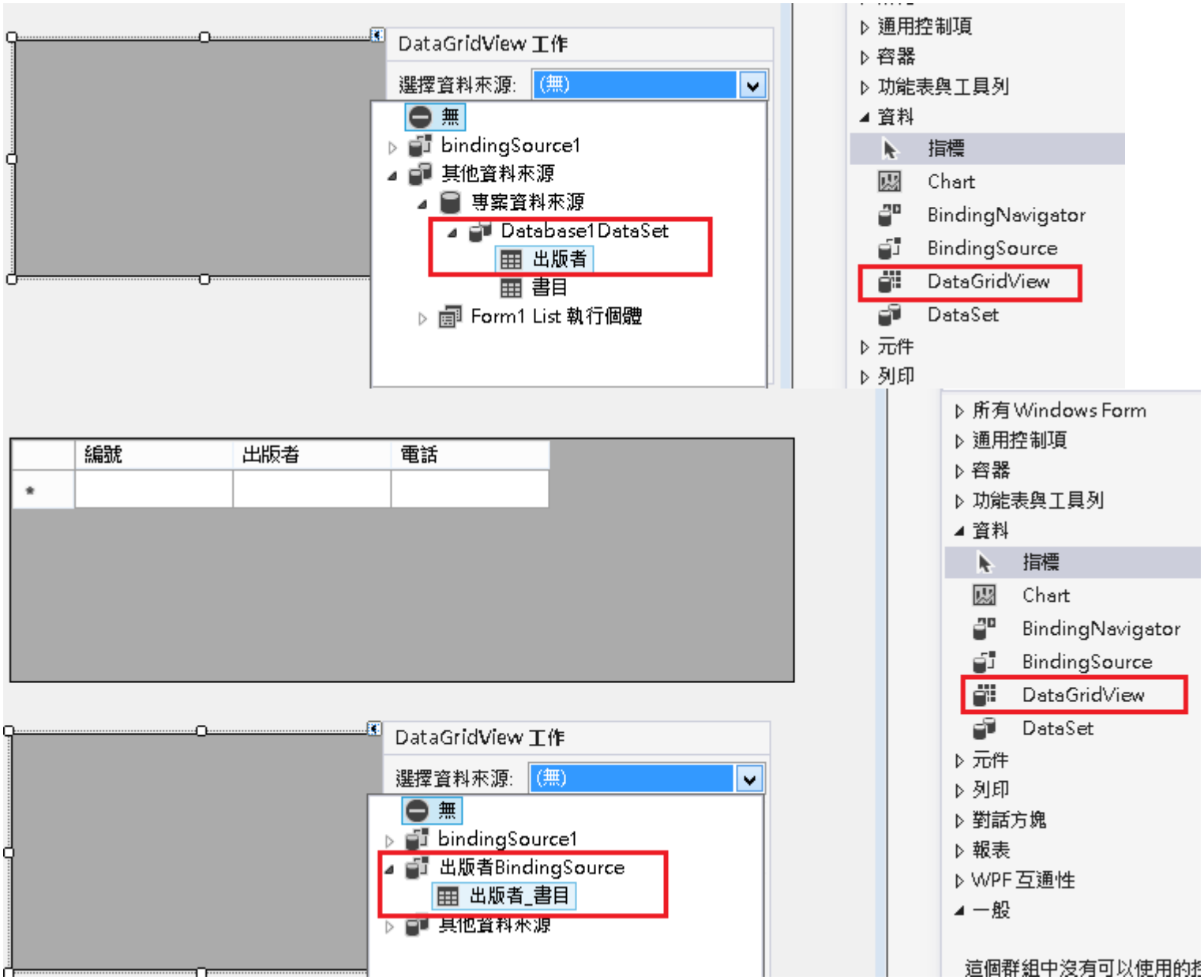

選擇您的資料庫物
您的資料集要包含哪些資料庫物
資料表
出版者
書目
檢視表
預存程序
函式
資料集名稱(D):
Database1DataSet


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

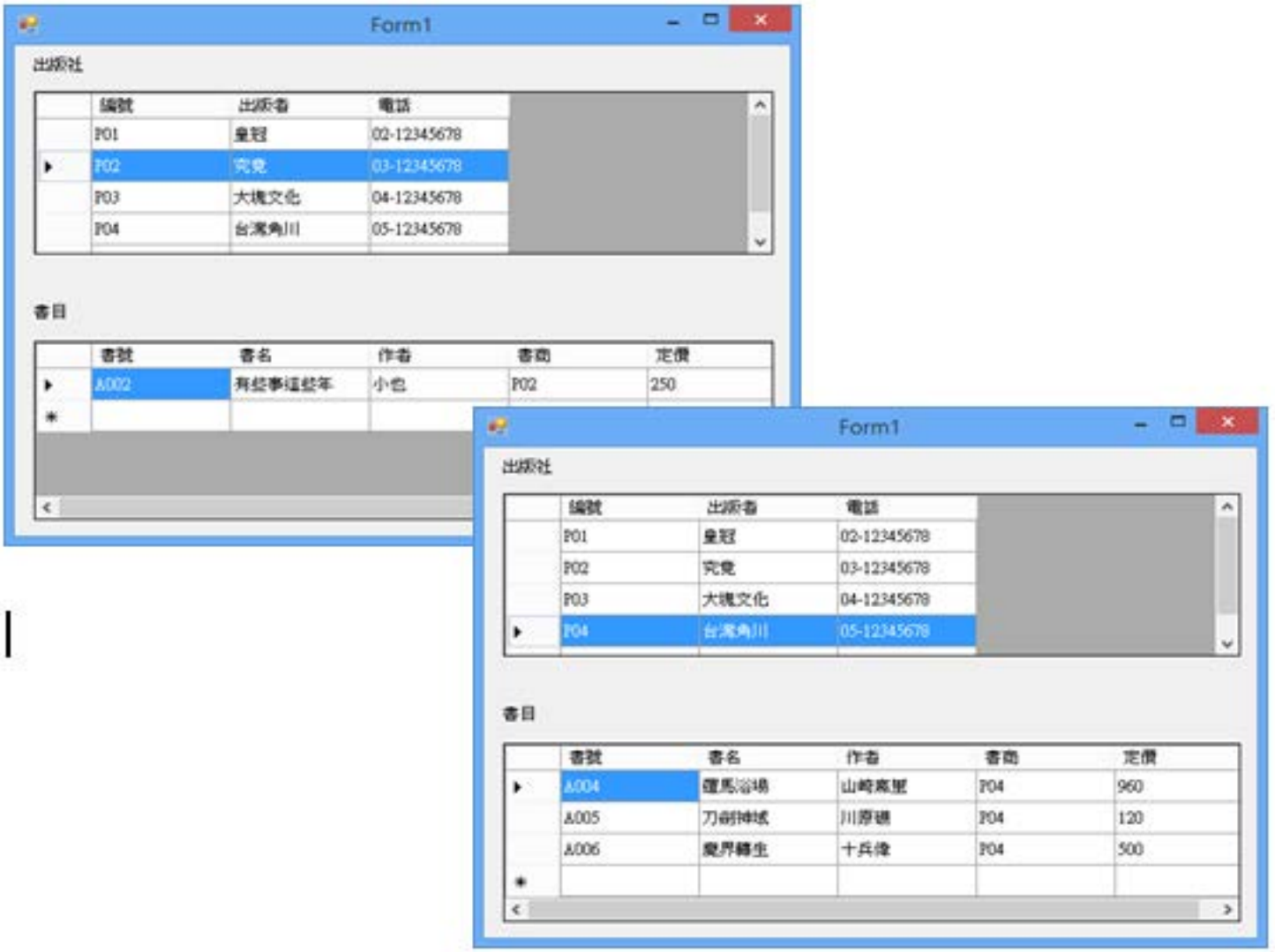

工具箱
搜尋工具箱
所有 Windows Form
通用控制項
容器
功能表與工具列
資料
指標
Chart
BindingNavigator
BindingSource
DataGridView
DataSet
元件
列印
對話方塊
報表
WPF 互通性
一般
這個群組中沒有可以使用的控制項。請拖曳一個項目到這段文字上，即可將它加入工具箱。
工具箱
資料來...
方案總...
Team...
類別檢...


屬性
bindingSource1 System.Windows.Forms.Binding
(ApplicationSettings)
(Name) bindingSource1
AllowNew False
DataMember
DataSource database1DataSet
無
其他資料來源
專案資料來源
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.xsc
Database1DataSet.xss
Form1.cs
Form1.Designer.cs
Form1.resx
Form1
Program.cs
Database1DataSet.xsd
Form1.cs [設計]*
資料來源
Team Explorer - 連接
類別檢視
出版者
編號
出版者
電話
出版者TableAdapter
Fill,GetData ()
書目
書號
書名
作者
書商
定價
書目TableAdapter
Fill,GetData ()
工具箱
搜尋工具箱
資料集
指標
DataTable
Query
Relation
一般
Relation
版本 4.5.0.0 (屬於 Micros
.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。
bindingSource1
database1DataSet


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):
出版者
子資料表(C):
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
出版者
編號
出版者
電話
出版者TableAdapter
Fill,GetData ()
書目
書號
書名
作者
書商
定價
書目TableAdapter
Fill,GetData ()

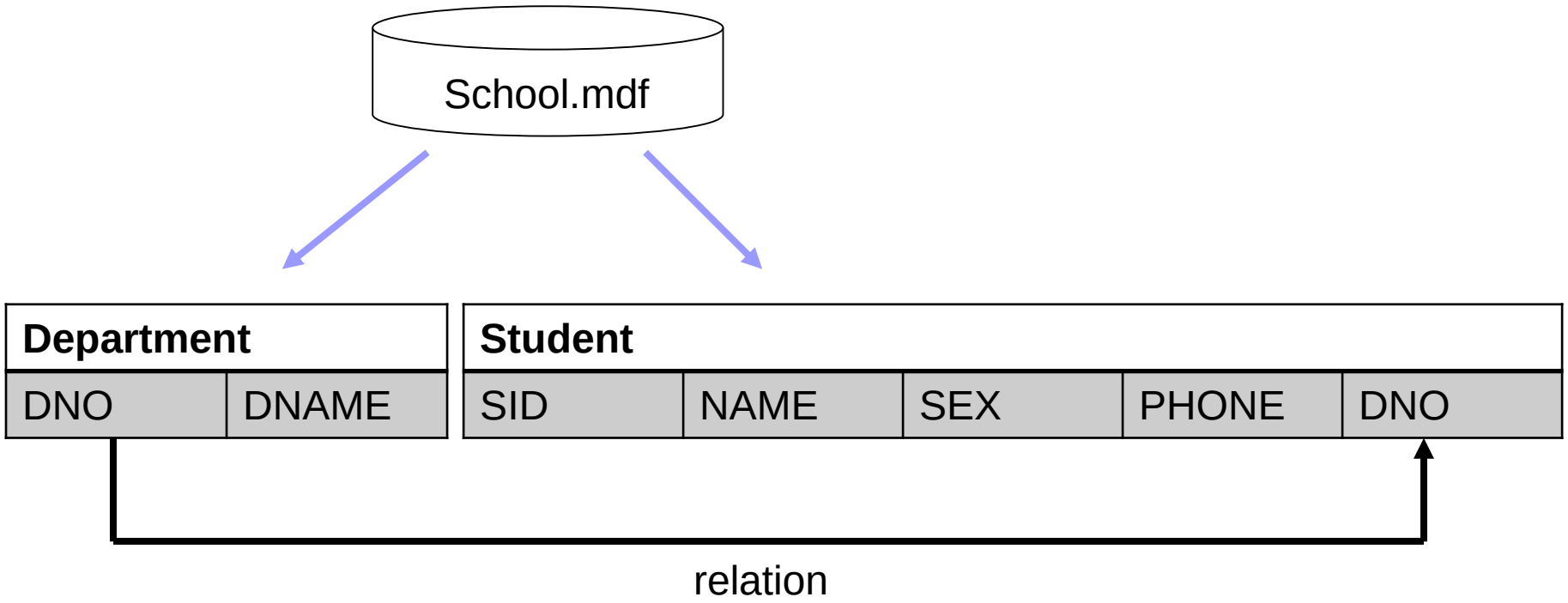

DataGridView 工作
選擇資料來源:
(無)
無
bindingSource1
其他資料來源
專案資料來源
Database1DataSet
出版者
書目
Form1 List 執行個體
通用控制項
容器
功能表與工具列
資料
指標
Chart
BindingNavigator
BindingSource
DataGridView
DataSet
元件
列印
編號
出版者
電話
所有 Windows Form
通用控制項
容器
功能表與工具列
資料
指標
Chart
BindingNavigator
BindingSource
DataGridView
DataSet
元件
列印
對話方塊
報表
WPF 互通性
一般
DataGridView 工作
選擇資料來源:
(無)
無
bindingSource1
出版者BindingSource
出版者_書目
其他資料來源

Result

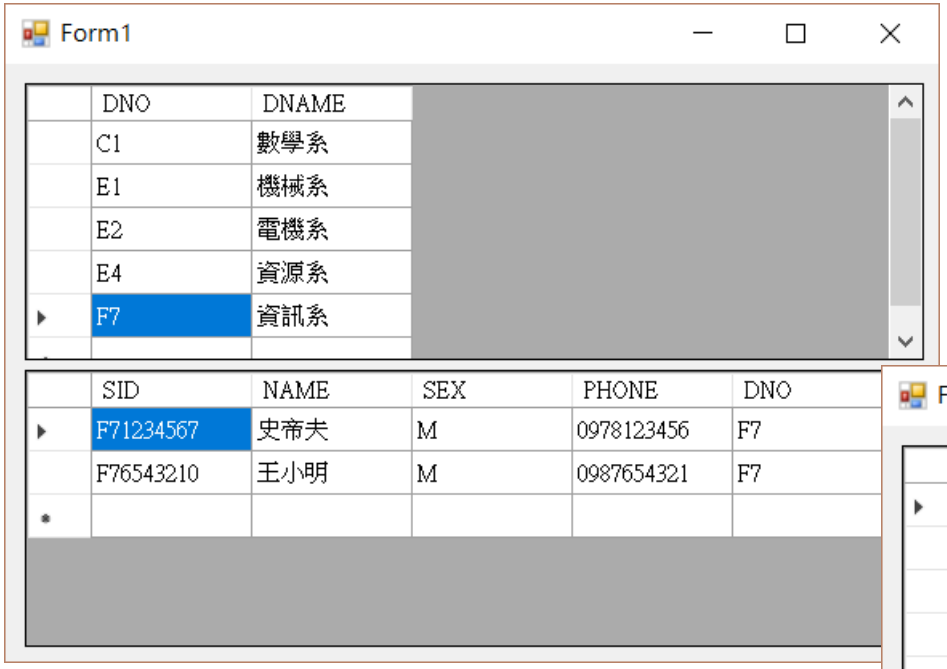

Form1
出版社
編號 出版者 電話
P01 皇冠 02-12345678
P02 完覓 03-12345678
P03 大塊文化 04-12345678
P04 台灣角川 05-12345678
書目
書號 書名 作者 書商 定價
A002 有些事這麼年 小也 P02 250
Form1
出版社
編號 出版者 電話
P01 皇冠 02-12345678
P02 完覓 03-12345678
P03 大塊文化 04-12345678
P04 台灣角川 05-12345678
書目
書號 書名 作者 書商 定價
A004 暖馬浴場 山崎高里 P04 960
A005 刀劍神域 川原礫 P04 120
A006 魔界轉生 十兵衛 P04 500

Practice 14.2: DataRelation

- **Use the following design to implement the database and form program.**



Practice 14.2: DataRelation



The End

Take a Break …