

# SQLite-02.SQLite資料庫的管理環境

## 大數據分析

- R/Python/Julia/SQL程式設計與應用  
(R/Python/Julia/SQL Programming and Application)
- 資料視覺化 (Data Visualization)
- 機器學習 (Machine Learning)
- 統計品管 (Statistical Quality Control)
- 最佳化 (Optimization)



**李明昌**博士

*alan9956@gmail.com*

<http://rwepa.blogspot.com/>

# 大綱

- 2-1 何謂SQLite資料庫
- 2-2 SQLite資料庫管理工具 SQLiteStudio
- 2-3 建置SQLite資料庫及資料表
- 2-4 資料操作語言

參考資料：SQLite關聯式資料庫-使用SQLiteStudio結合App Inventor 2實作, 李春雄, 出版社：台科大

## 2-1 何謂SQLite資料庫

---

## 2-1 何謂SQLite資料庫

- **SQLite** 是遵守**ACID**的關聯式資料庫管理系統，它包含在一個相對較小的**C** 程式庫(library)中。
- **SQLite**與許多其它資料庫管理系統不同，**SQLite**不是一個客戶端/伺服器結構的資料庫引擎，而是被整合在使用者程式中。
- 它作為嵌入式資料庫，是應用程式，如網頁瀏覽器，在本地/客戶端儲存資料的常見選擇。
- 它可能是最廣泛部署的資料庫引擎，因為它正在被一些流行的瀏覽器、作業系統、嵌入式系統所使用。

# ACID

- SQLite遵守ACID，實現了大多數SQL標準。
- ACID，是指資料庫管理系統(DBMS)在寫入或更新資料的過程中，為保證交易(transaction)是正確可靠的，所必須具備的四個特性：
  1. 原子性(atomicity，或稱不可分割性)
  2. 一致性(consistency)
  3. 隔離性(isolation，又稱獨立性)
  4. 持久性(durability)

# SQLite 優點及缺點

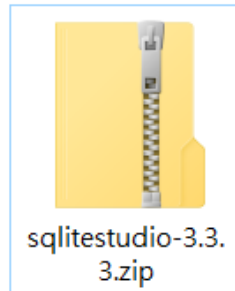
- SQLite資料庫採用單一檔案方式儲存，這使得它的可移植性非常好，即可攜性高，方便資料庫備份。
- SQLite資料庫不需要安裝設定啟動程序，可以直接與程式使用。
- SQLite 是一種常用嵌入式資料庫( embedded database software )，且支援多種程式語言。
- 是SQLite支持SQL，它省略了一些功能(RIGHT OUTER JOIN和FOR EACH Trigger)。
- 支援跨平台, Windows, MacOS X, Linux。
- 支援 CSV 匯入至 SQLite功能。
- 缺點：支援資料定義語言(DDL, Data Definition Language) 與資料操作語言(DML, Data Manipulation Language)，沒有提供(DCL, Data Control Language)。

## 2-2 SQLite資料庫管理工具 SQLiteStudio

---

# 2-2 SQLite資料庫管理工具-SQLiteStudio

- <https://sqlitestudio.pl/>
- sqlitestudio-3.3.3.zip
- 21.6MB





SQLiteStudio

Home News Gallery Download GitHub

# SQLiteStudio

Create, edit, browse SQLite databases.

Download 

Donate 

## 3.3.3 released!

Rather small, yet important bugfix release. Includes update to the most recent SQLite (3.35.4) and brings back independent SQLite library file to allow user manual updates if necessary.

Read More →

Posted on 12 April 2021

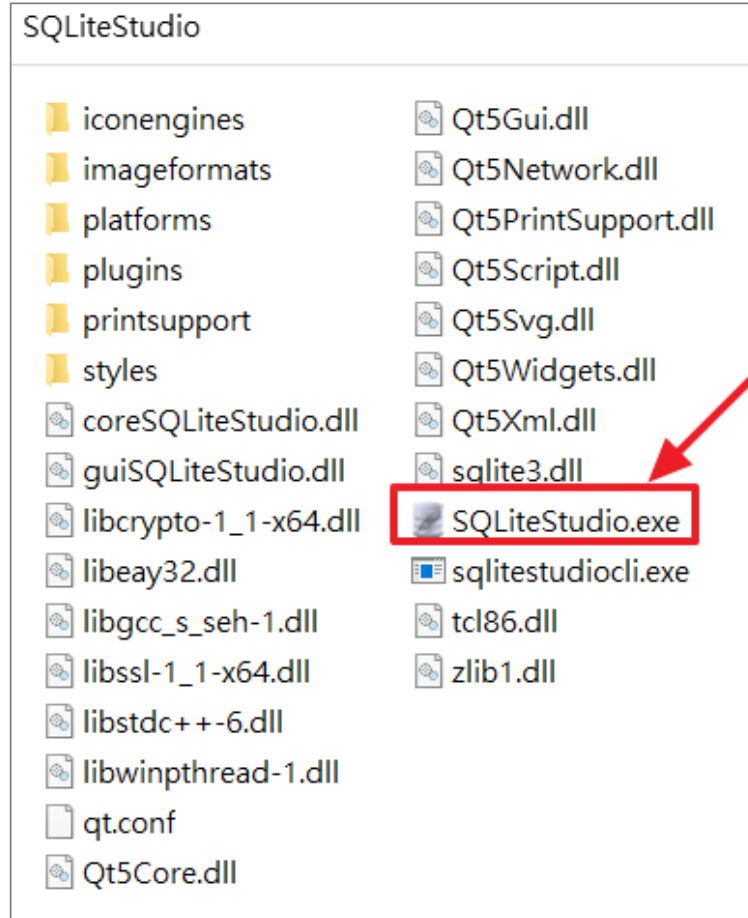
More news →



# 解壓縮為一個資料夾 SQLiteStudio

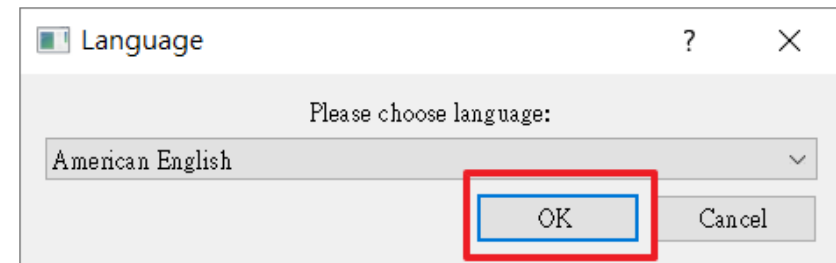


# SQLiteStudio.exe

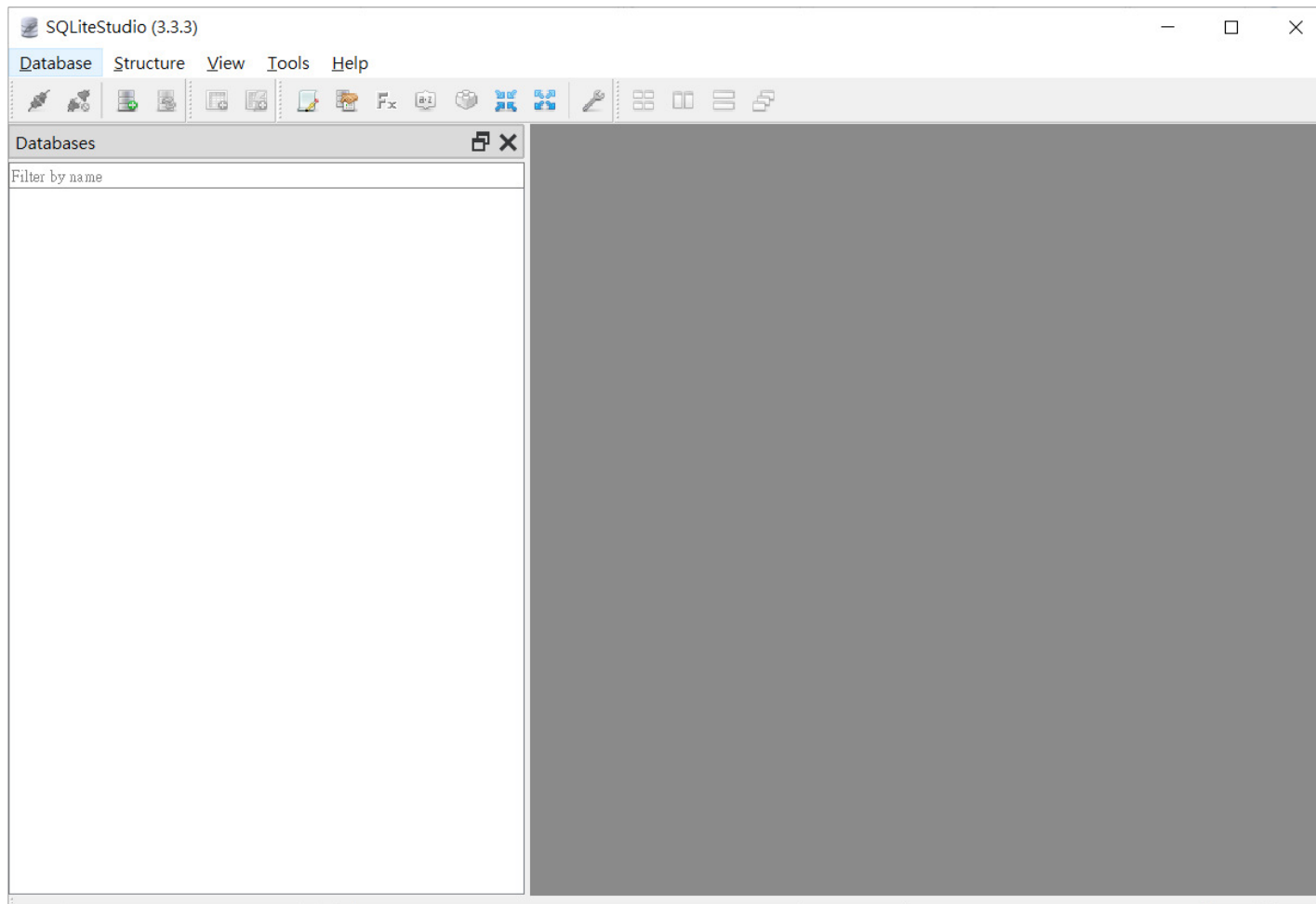


SQLiteStudio.exe

1. 選取 SQLiteStudio.exe
2. 滑鼠左鍵 按二下



# 啟動 SQLiteStudio



## 2-3 建置SQLite資料庫及資料表

---

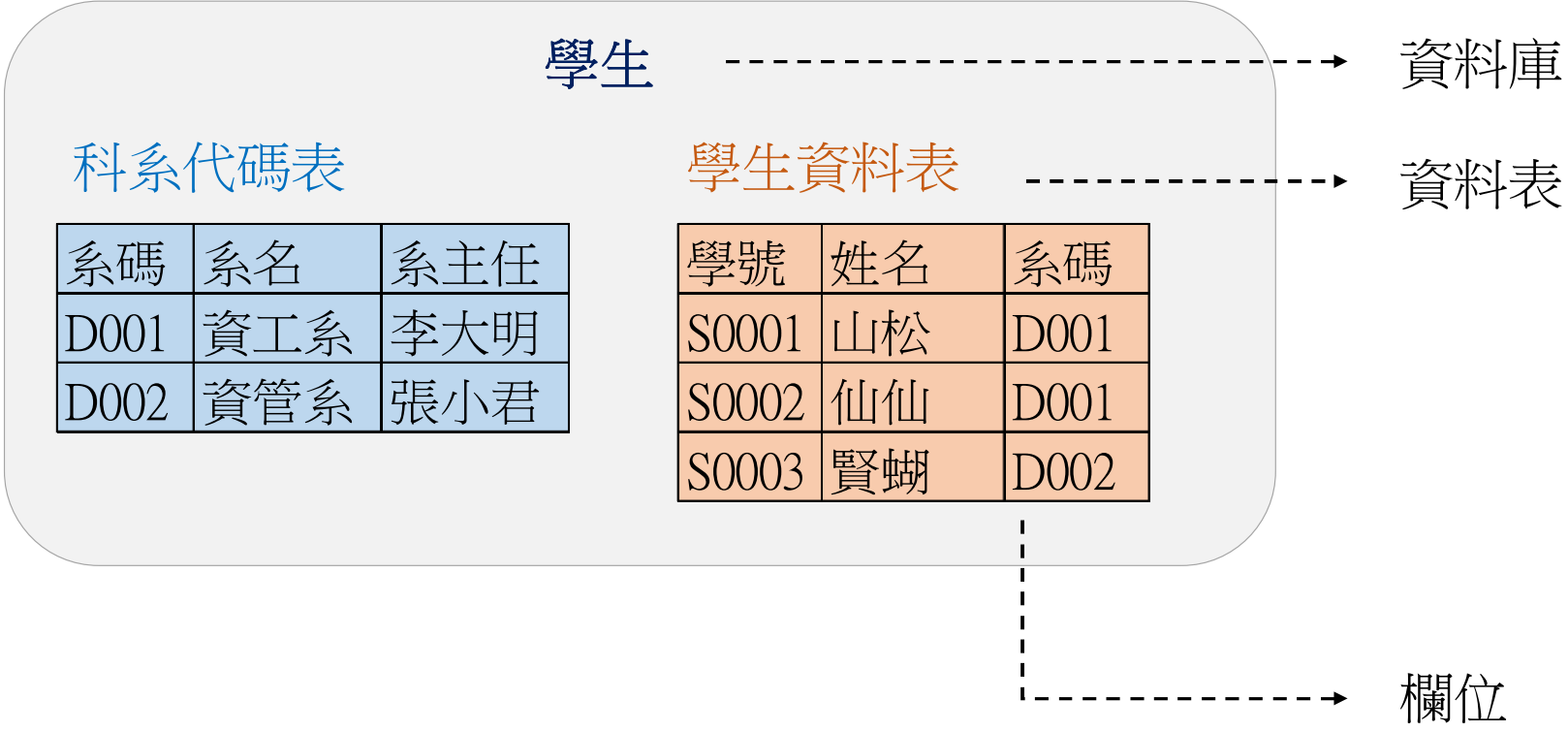
## 2-3 建置SQLite資料庫及資料表

- 建立資料庫及資料表是屬於資料定義語言 (Data Definition Language, DDL)
- 可以定義資料庫(Databases), 資料表(Tables), 檢視表(Views)
- 包括資料表: 欄位名稱, 欄位型態, 限制條件
- 提供 **CREATE**(建立), **ALTER**(修改), **DROP**(刪除)

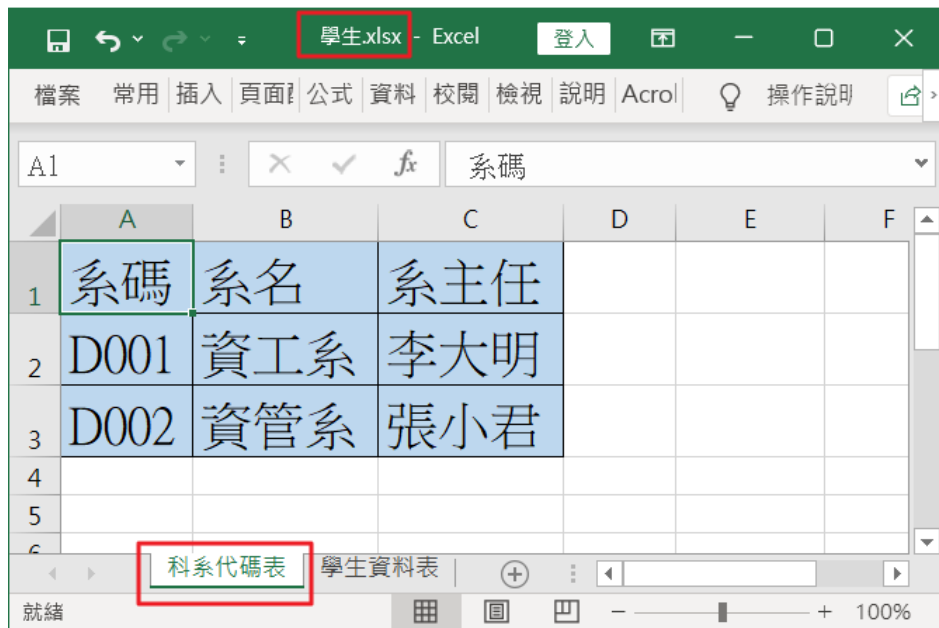
cơ sở dữ liệu

Database(資料庫) → Tables(資料表) → Fields(欄位)

# 資料庫階層圖(1個資料庫,2個資料表,6個欄位)



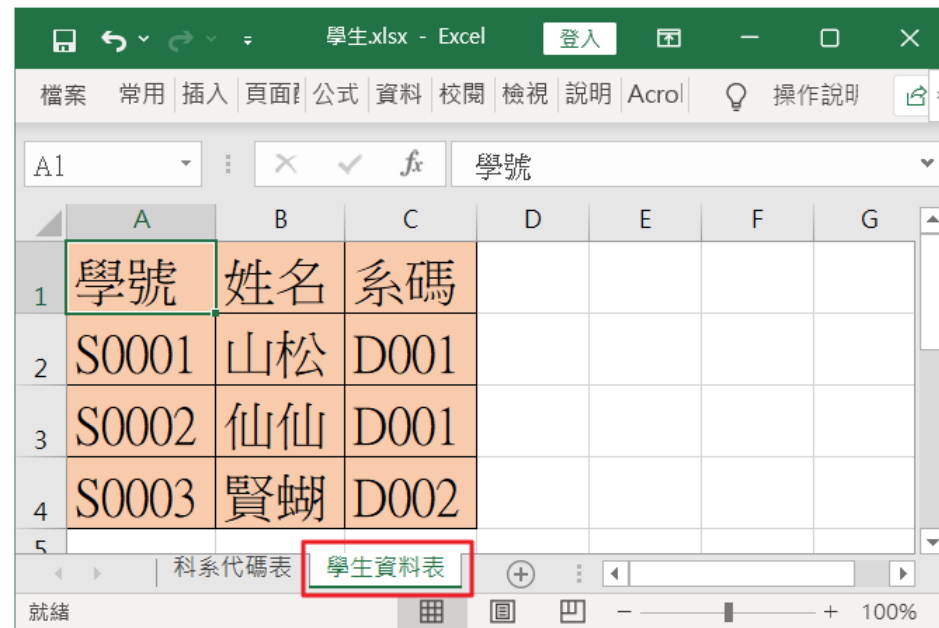
# 學生.xlsx



系碼	系名	系主任
D001	資工系	李大明
D002	資管系	張小君

The screenshot shows the Excel interface with the 'Department Code Table' (科系代碼表) worksheet selected. The title bar indicates the file is '學生.xlsx'. The formula bar displays '系碼'. The worksheet contains a table with three columns: '系碼' (Department Code), '系名' (Department Name), and '系主任' (Department Head). The data rows are: (D001, 資工系, 李大明) and (D002, 資管系, 張小君).

科系代碼表



學號	姓名	系碼
S0001	山松	D001
S0002	仙仙	D001
S0003	賢蝴	D002

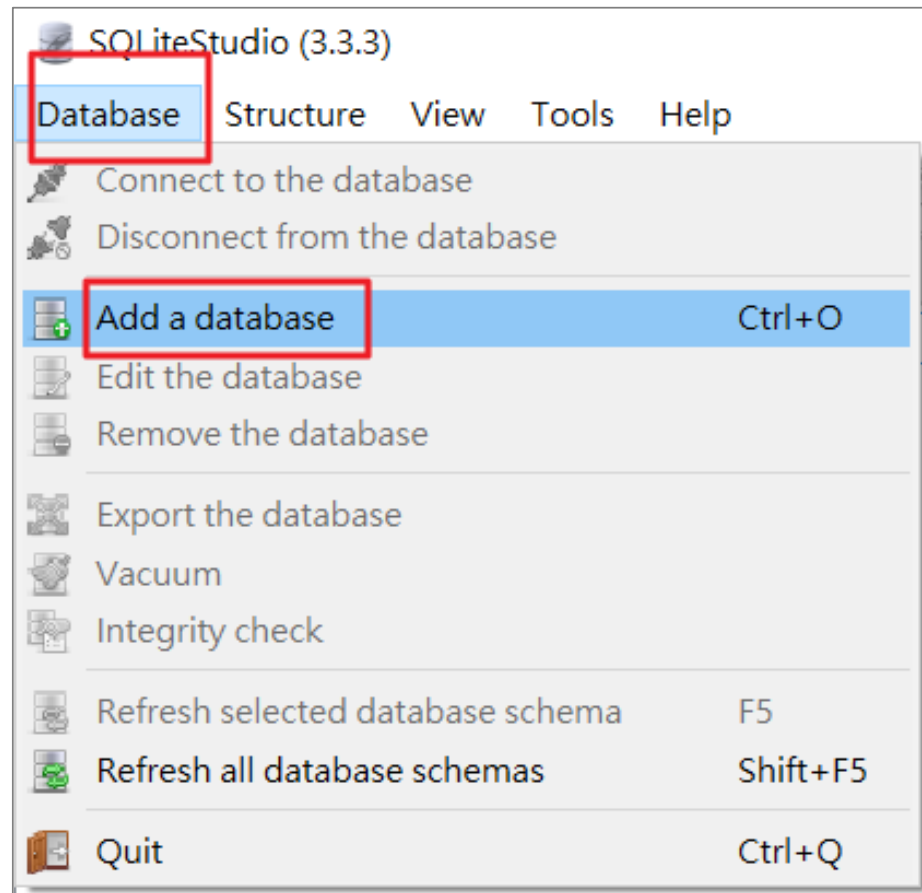
The screenshot shows the Excel interface with the 'Student Information Table' (學生資料表) worksheet selected. The title bar indicates the file is '學生.xlsx'. The formula bar displays '學號'. The worksheet contains a table with three columns: '學號' (Student ID), '姓名' (Student Name), and '系碼' (Department Code). The data rows are: (S0001, 山松, D001), (S0002, 仙仙, D001), and (S0003, 賢蝴, D002).

學生資料表

# 新增資料庫

- Database \ Add database

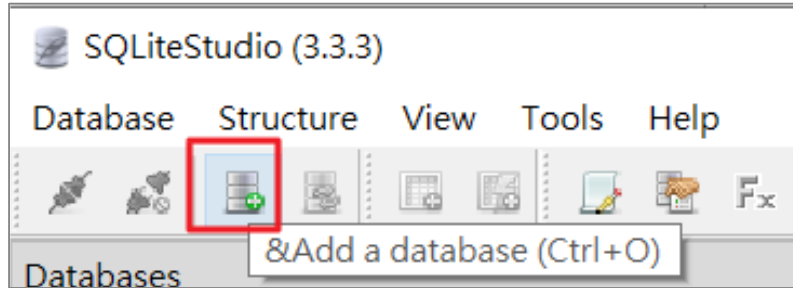
方法1





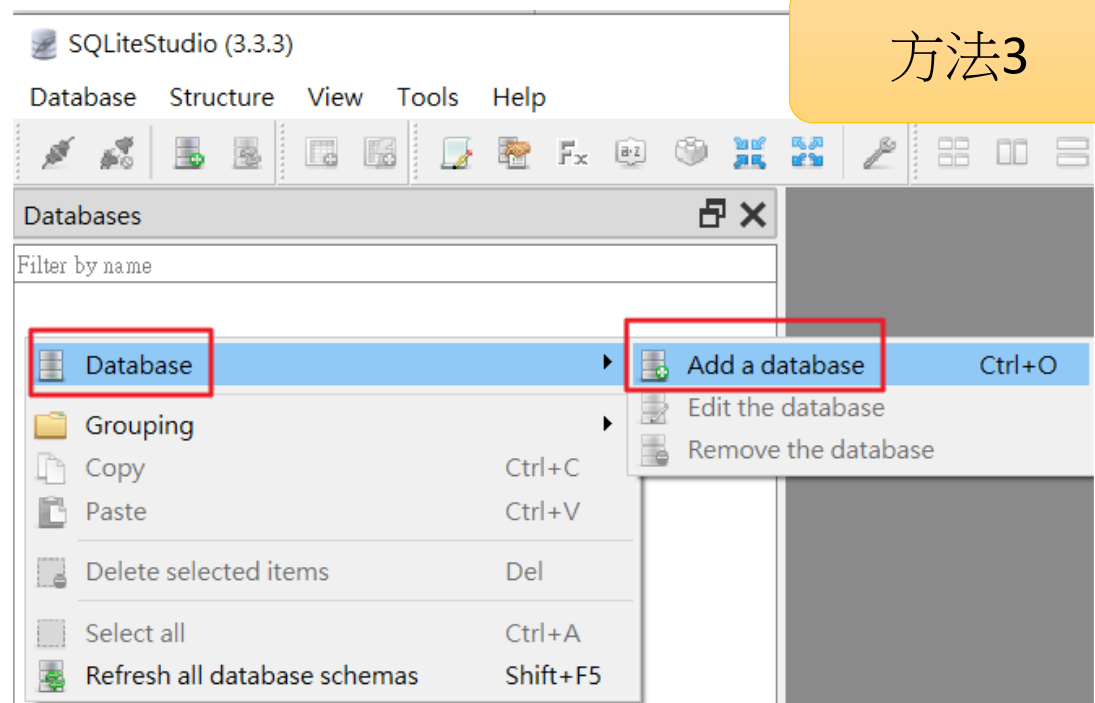
# 新增資料庫(續)

- 選取 Add a database 按鈕



方法2

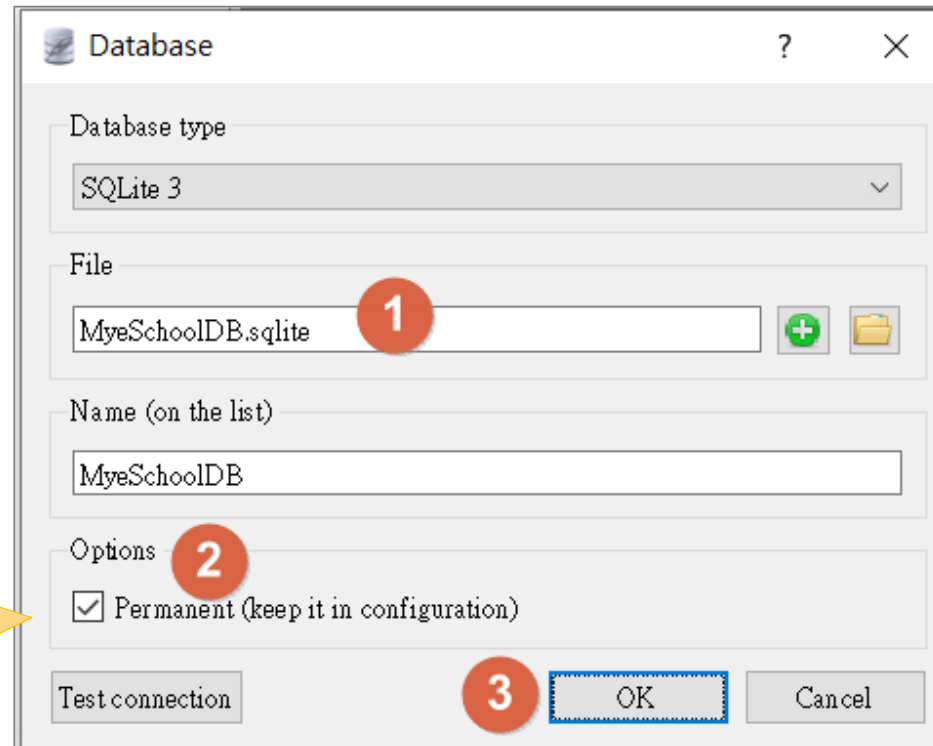
- 右鍵 \ Database \ Add a database



# 新增 MyeSchoolDB 資料庫

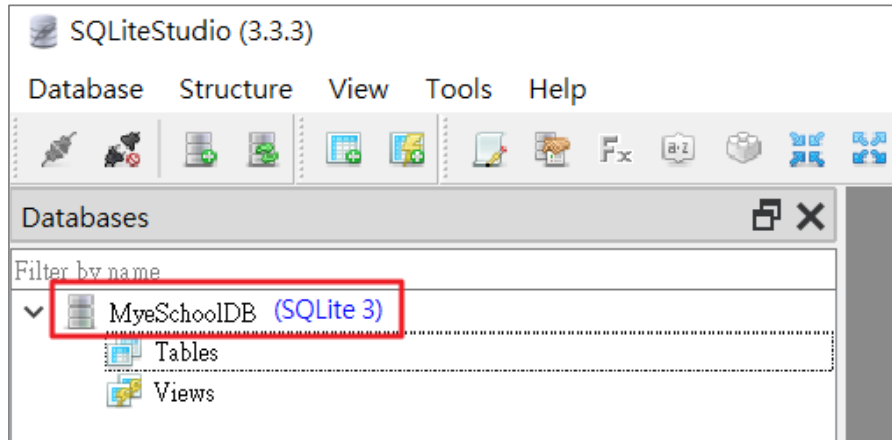
- 輸入 **MyeSchoolDB.sqlite**

Permanent  
永久的

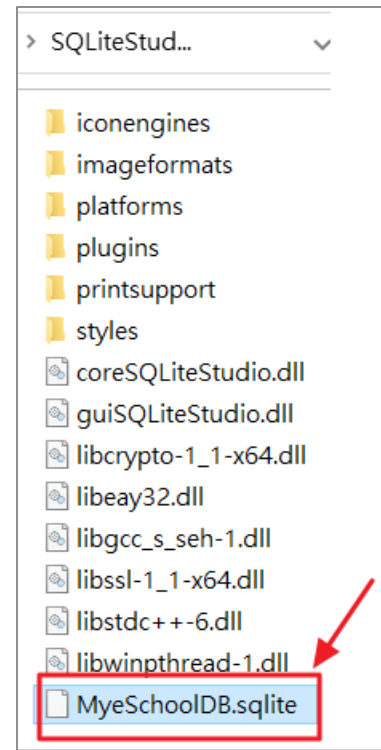


# 新增 MyeSchoolDB 資料庫-完成

- 新增完成



- 在 SQLiteStudio 資料夾中, 已新增 **MyeSchoolDB.sqlite**



# 新增資料表

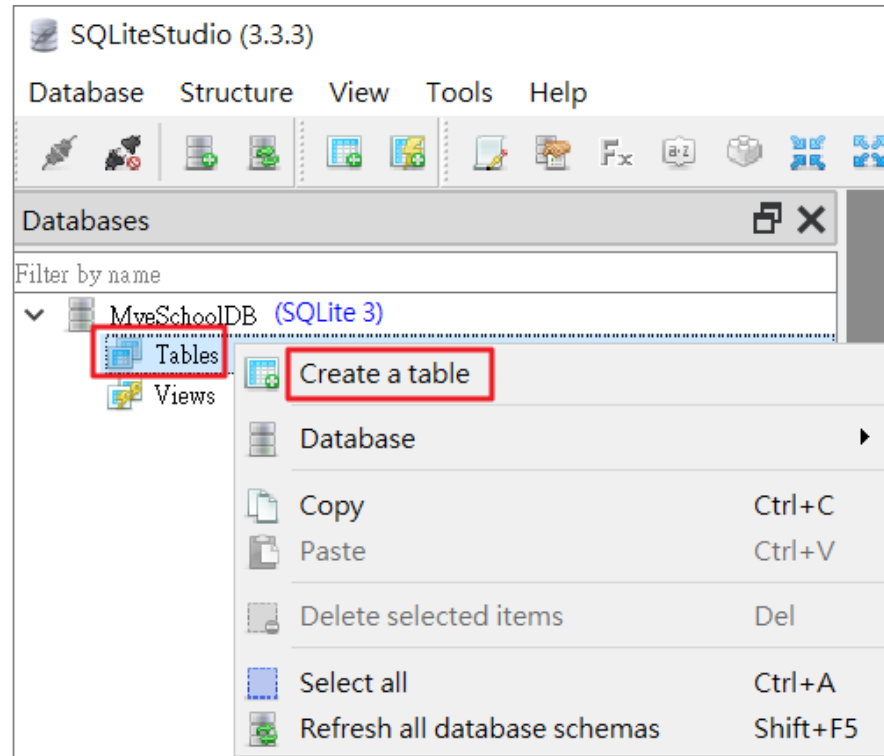
- 資料表名稱
  - 相關欄位
  - 每一個欄位都必須定義資料型態,例:整數,文字,實數等
  - 欄位的限制, 例: 分數只可以輸入 [0, 100] 範圍
  - 決定欄位是否可以空值(NULL)或是不可空值(NOT NULL)
  - 決定主鍵,例:學號
  - 決定2個資料表的主鍵→外來鍵
  - 預設值
- NULL : 可以不輸入資料
  - NOT NULL: 一定要輸入資料

# 新增資料表(續)

- 相關的資料才可以置於同一個資料表
- 資料表之間,除了「關聯欄位」之外,不可重複相同資料
- 資料表欄位個數不宜太多,如果太多或有重複,可考慮分割為多個資料表,資料表之間使用「關聯欄位」建立關聯
- 分割資料表技巧:
  1. 過多重複欄位
  2. 某些欄位與主鍵無關聯
- 新增資料表的二大方法:
  1. 使用 SQLiteStudio 管理工具 – GUI (圖形使用者介面, Graphical User Interface, GUI)
  2. 撰寫 SQL 指令

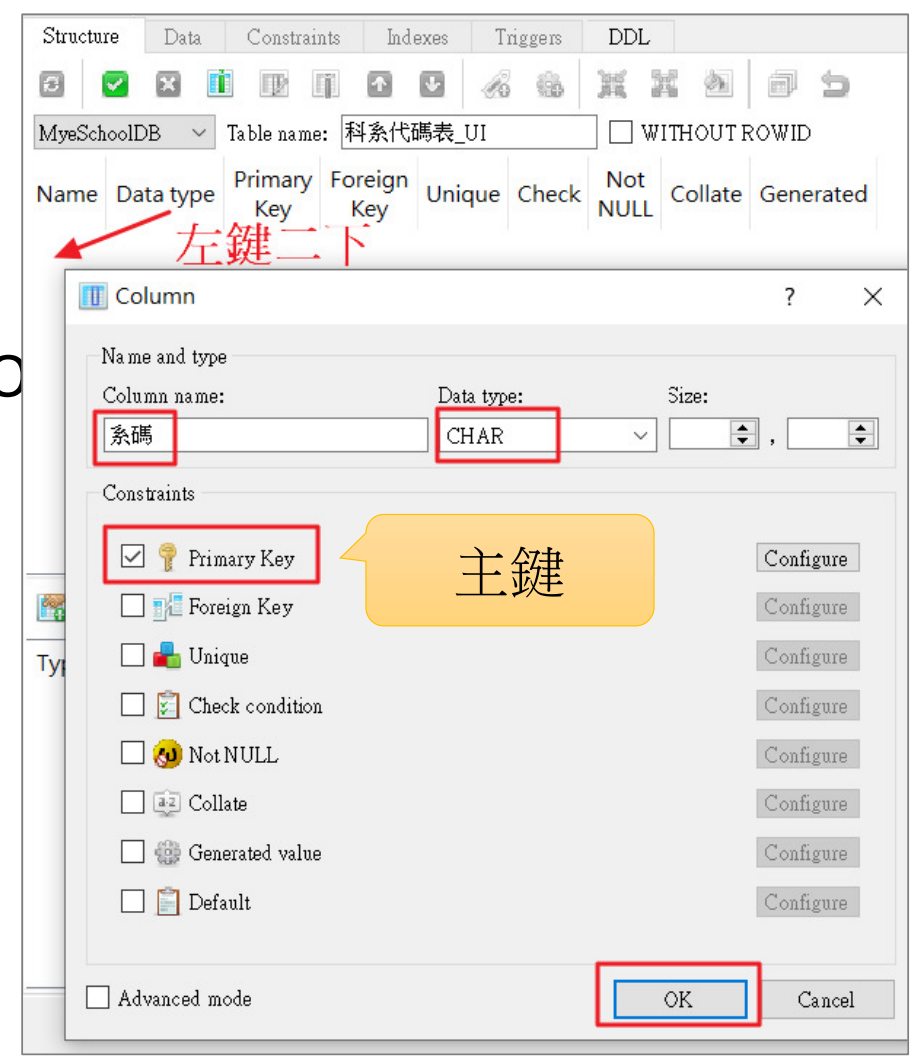
# 1. 使用 GUI 新增資料表

- Tables \ 右鍵 \ Create a table



# 系碼

- Table name: 科系代碼表\_UI
- 空白處 \ 滑鼠左鍵二下 \ 輸入內容 \ 按O



# 欄位格式

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| • Column name     | 欄位名稱             |
| • Data type       | 資料型態             |
| • Size            | 大小               |
| • Primary Key     | 主鍵(預設是 Not NULL) |
| • Foreign Key     | 外鍵               |
| • Unique          | 唯一鍵, 可以為空值 NULL  |
| • Check condition | 檢查條件             |
| • Not NULL        | 不為空值             |
| • Collate         | 字元定序             |
| • General values  | 一般值              |
| • Default         | 預設值              |



# 系名

Column

?

×

Name and type

Column name:

系名

Data type:

VARCHAR

Size:

,

Constraints

☐

Primary Key

Configure

☐

Foreign Key

Configure

☐

Unique

Configure

☐

Check condition

Configure

☒

Not NULL

Configure

☐

Collate

Configure

☐

Generated value

Configure

☐

Default

Configure

☐ Advanced mode

OK

Cancel

不可為 NULL

# 系主任

Column

?

×

Name and type

Column name:

Data type:

Size:

系主任

VARCHAR

▼

▲▼

▲▼

Constraints

☐

Primary Key

Configure

☐

Foreign Key

Configure

☐

Unique

Configure

☐

Check condition

Configure

☒

Not NULL

Configure

☐

Collate

Configure

☐

Generated value

Configure

☐

Default

Configure

☐

Advanced mode

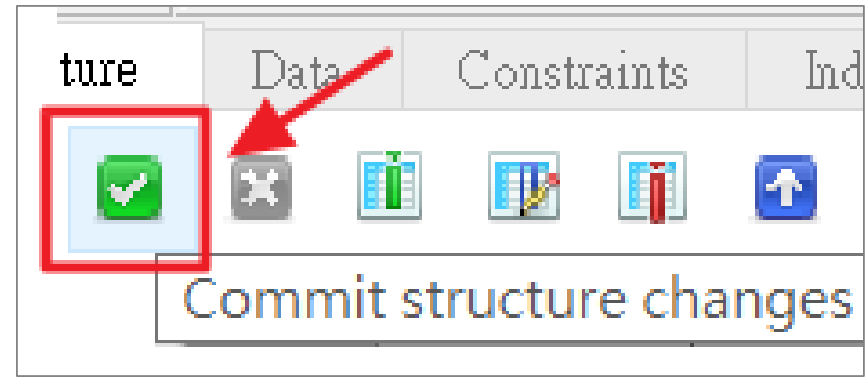
OK

Cancel

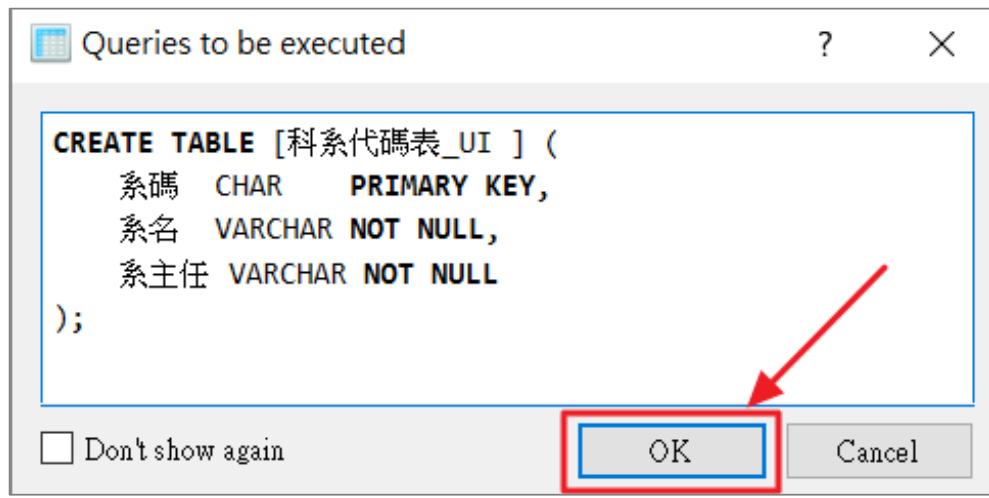
不可為 NULL

# Commit 按鈕





- 按 Commit structure changes



- 按 OK



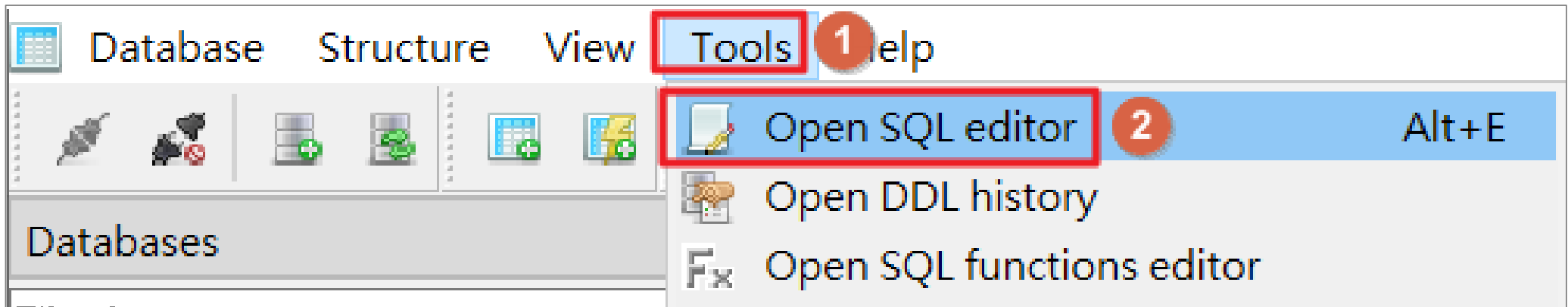
# 科系代碼表\_UI – 完成圖

Structure										
Data Constraints Indexes Triggers DDL										
										
MyeSchoolDB Table name: 科系代碼表_UI <input type="checkbox"/> WITHOUT ROWID										
	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated	Default value
1	系碼	CHAR								NULL
2	系名	VARCHAR								NULL
3	系主任	VARCHAR								NULL

- 純英文 CHAR
- 包括中文 VARCHAR

## 2. 撰寫 SQL 指令新增資料表

- Tools \ Open SQL editor



# SQL結構

- {} 表示必要項目
- | 表示可以選用1個
- [] 表示非必要項目

CREATE TABLE 資料表名稱

(  
欄位 {資料型態 | 定義域} [NULL|NOT NULL][預設值][限制式]

-- 以下皆是選項

PRIMARY KEY(欄位)

UNIQUE(欄位)

FOREIGN KEY(欄位) REFERENCES 資料表名稱2(欄位)

[ON DELETE 選項] [ON UPDATE 選項]

CHECK(檢查條件)

)

SQLiteStudio (3.3.3) - [SQL editor 1]

Database Structure View Tools Help

Databases: MyeSchoolDB

Filter by name

- MyeSchoolDB (SQLite 3)
  - Tables (2)
    - 科系代碼表
    - 科系代碼表\_UI
  - Views

Query History Execute query (F9)

1

2

Execute query (F9)

```

1 CREATE TABLE 科系代碼表 (
2   系碼 CHAR PRIMARY KEY,
3   系名 VARCHAR NOT NULL,
4   系主任 VARCHAR NOT NULL
5 )
    
```

Grid view Form view

Status

- [00:20:54] Query finished in 0.007 second(s).
- [00:29:58] Committed changes for table '科系代碼表\_UI' successfully.

SQL editor 1 科系代碼表\_UI (MyeSchoolDB)

SQLiteStudio (3.3.3) - [科系代碼表 (MyeSchoolDB)]

Database Structure View Tools Help

Databases

Filter by name

- MyeSchoolDB (SQLite 3)
  - Tables (2)
    - 科系代碼表
    - 科系代碼表\_UI
  - Views

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

MyeSchoolDB Table name: 科系代碼表 ☐ WITHOUT ROWID

	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated	Default value
1	系碼	CHAR								NULL
2	系名	VARCHAR								NULL
3	系主任	VARCHAR								NULL

Type Name Details

Status

- [00:20:54] Query finished in 0.007 second(s).
- [00:29:58] Committed changes for table '科系代碼表\_UI' successfully.

SQL editor 1 科系代碼表\_UI (MyeSchoolDB) 科系代碼表 (MyeSchoolDB)





# 新增 學生資料表\_UI

## 實作練習

MyeSchoolDB

Table name:
 

學生資料表\_UI

☐ WITHOUT ROWID

	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated
1	學號	CHAR							NULL
2	姓名	VARCHAR							NULL
3	系碼	CHAR							NULL



# SQL - 新增 學生資料表

## 實作練習

MyeSchoolDB

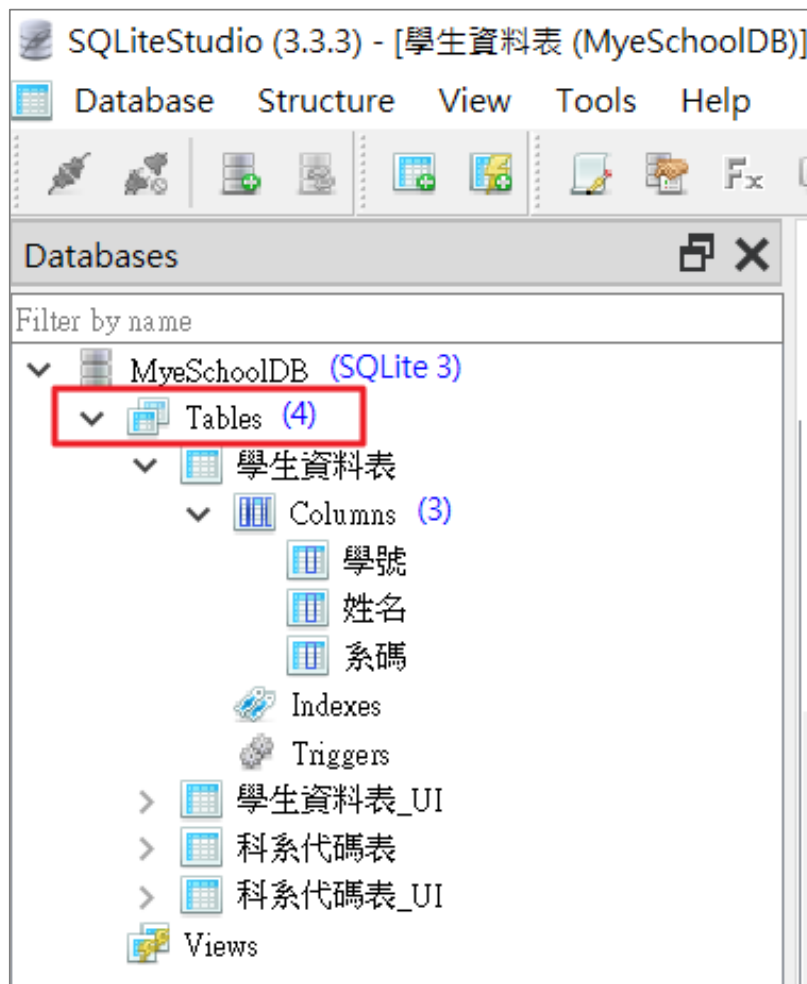
Query History

```

1 CREATE TABLE 學生資料表 (
2     學號 CHAR PRIMARY KEY,
3     姓名 VARCHAR NOT NULL,
4     系碼 CHAR NOT NULL
5 )
    
```

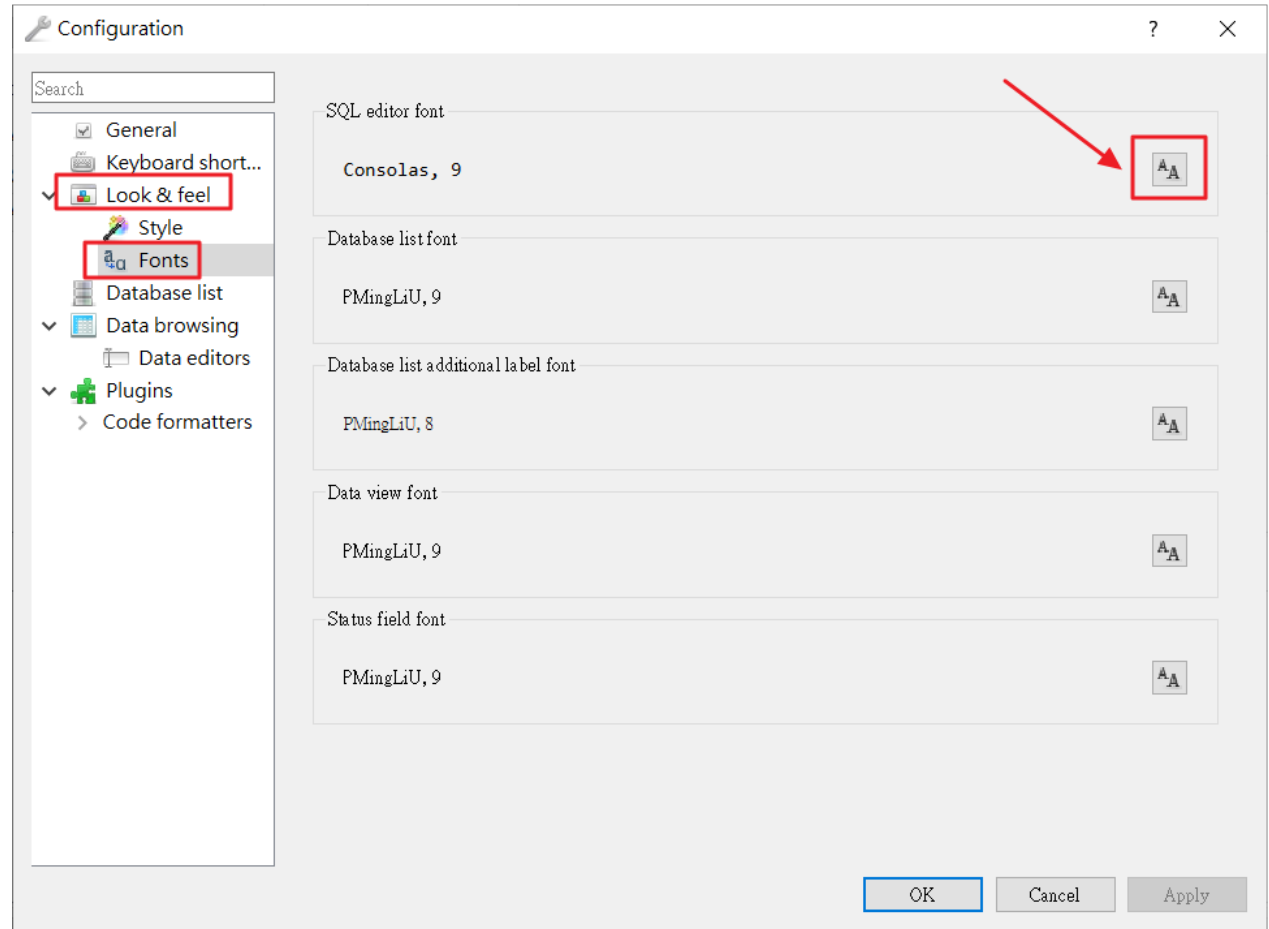
# 完成圖

- 資料庫 Database: 1個
- 資料表 Tables: 4個



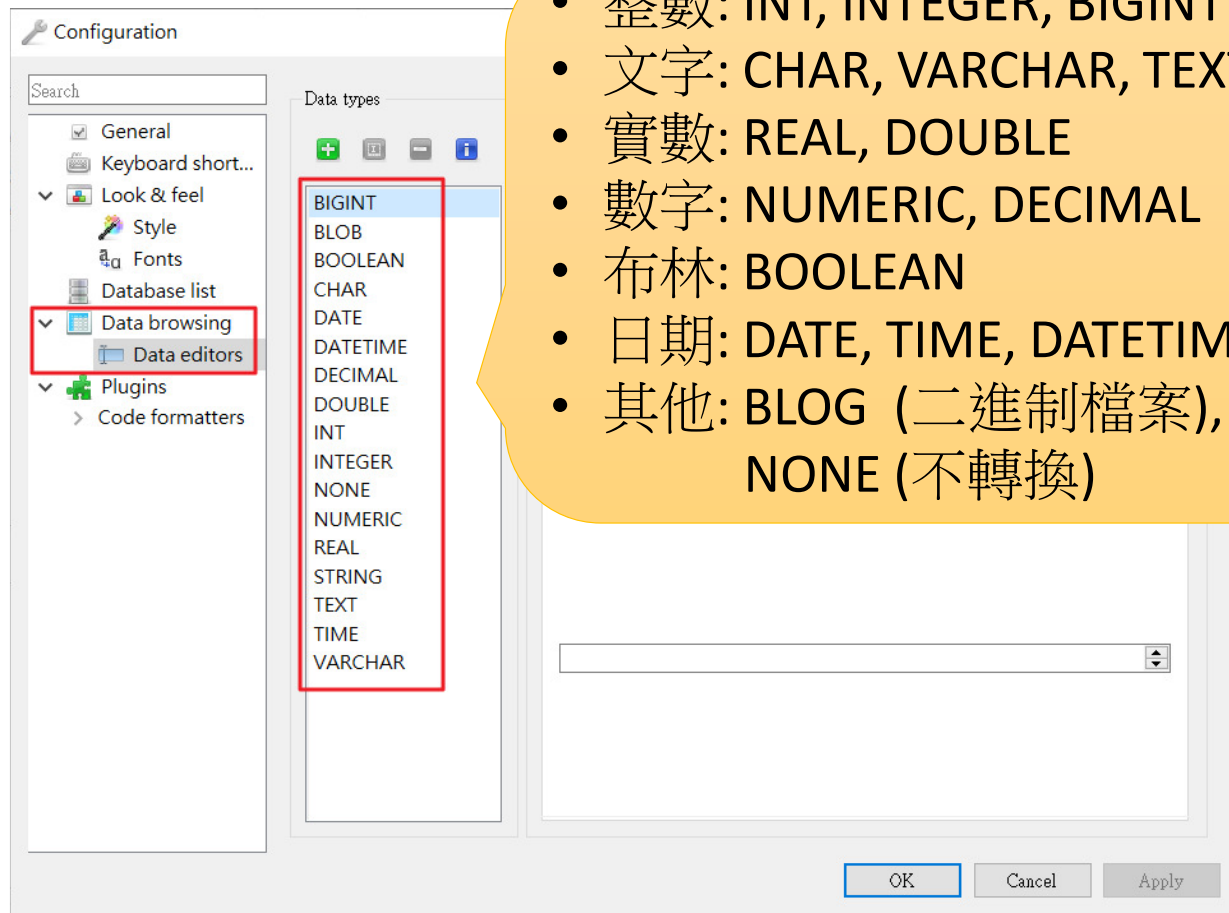
# 組態設定 Tools \ Open configuration dialog

- Look & feel \ Fonts



# 資料型態

- 整數: INT, INTEGER, BIGINT
- 文字: CHAR, VARCHAR, TEXT, STRING
- 實數: REAL, DOUBLE
- 數字: NUMERIC, DECIMAL
- 布林: BOOLEAN
- 日期: DATE, TIME, DATETIME
- 其他: BLOG (二進制檔案),  
NONE (不轉換)



# 修改資料表

---

新增欄位

修改欄位

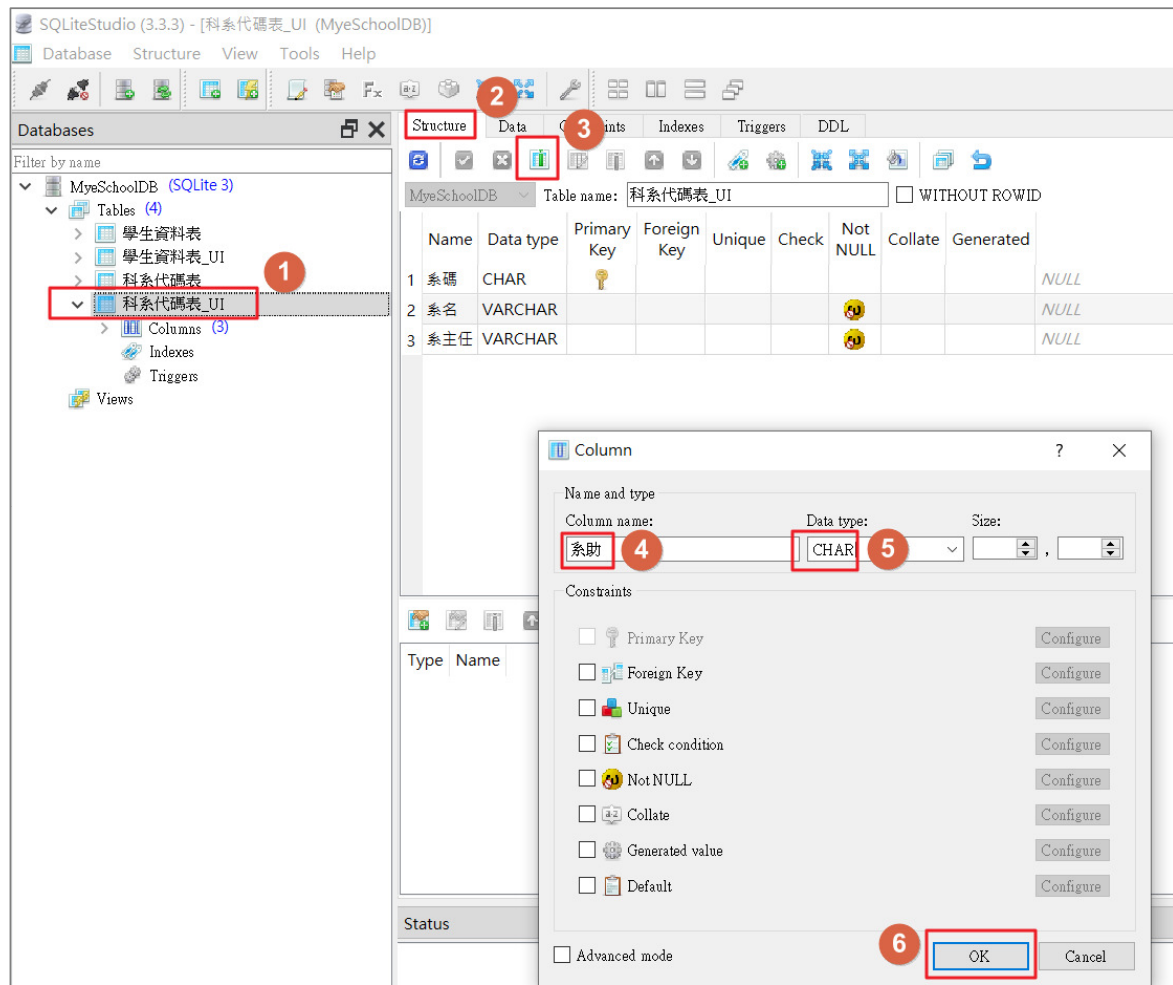
刪除欄位

# 修改資料表

- 方法1 使用 SQLiteStudio 管理工具 – 圖形化介面 (較簡單)
- 方法2 使用 SQLiteStudio 管理工具 – SQL 指令 「ALTER TABLE 」
  - **ALTER** TABLE : 現有資料表的新增欄位,修改欄位, 刪除欄位等功能.
  - **CREATE** TABLE : 新增資料表 (參考 SQL結構)

# 方法1 - 新增「系助」欄位

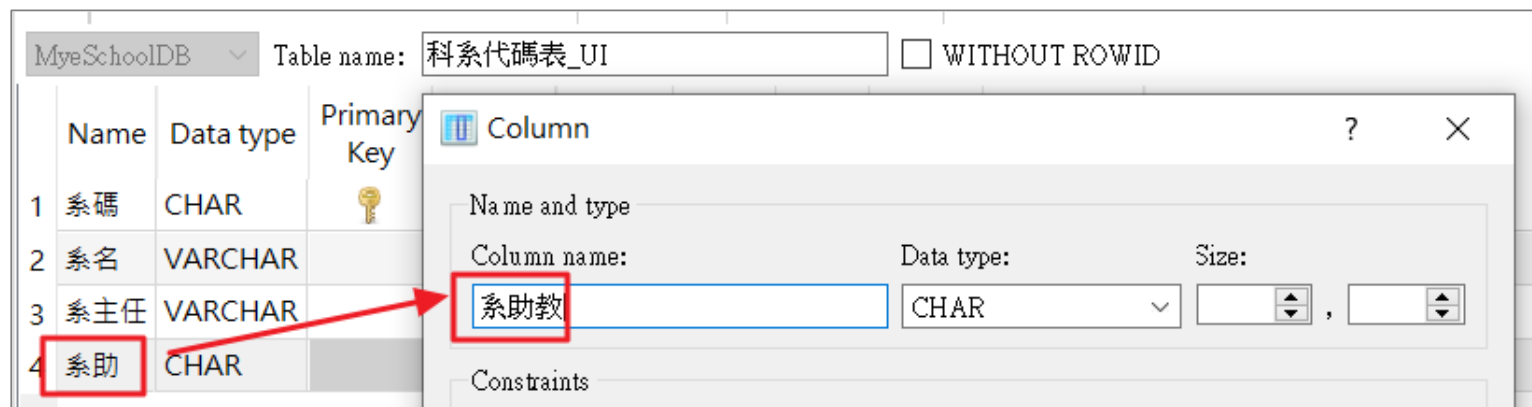
1. 選取 科系代碼表\_UI
2. Structure
3. Add column (Ins)
4. 系助
5. CHAR
6. 按 OK





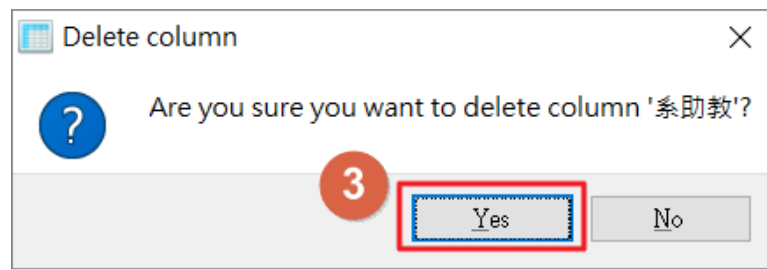
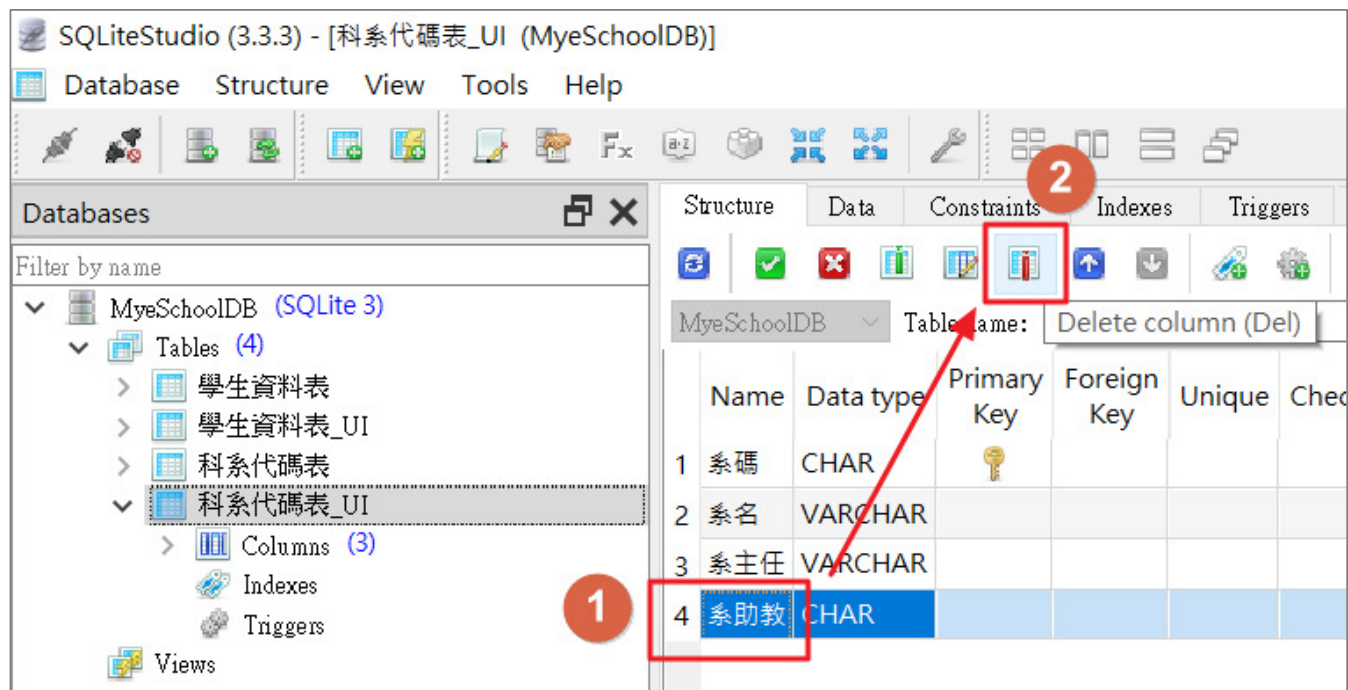
# 方法1 - 修改欄位名稱為「系助教」

- 選取 系助
- 左鍵2下
- 輸入 系助教



# 方法1 - 刪除欄位

- 選取 系助教
- 按 Delete column (Del)



# 方法2 – SQL 修改資料表名稱

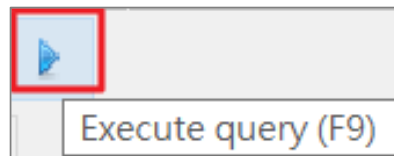
- **ALTER TABLE** old\_table\_name  
**RENAME TO** new\_table\_name

- 資料表已經更名

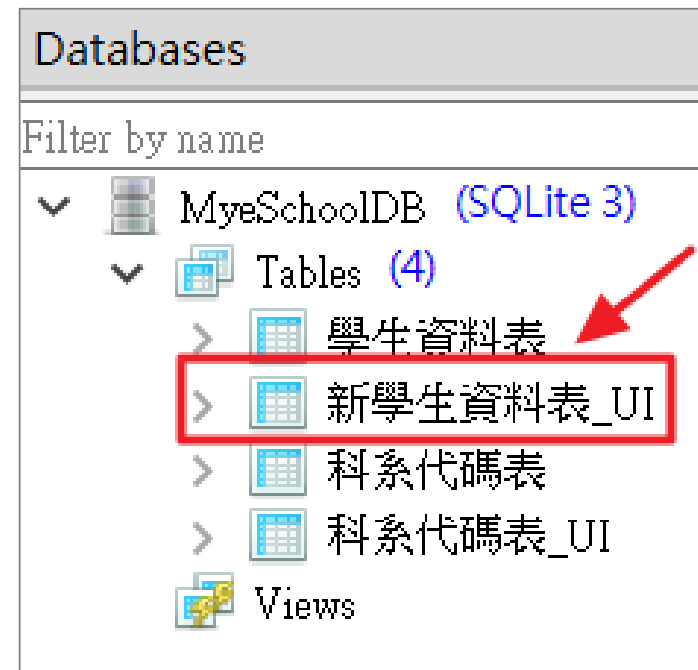
- Tools \ Open SQL editor

- 輸入以下內容:

按 Execute query (F9)



```
ALTER TABLE 學生資料表_UI
RENAME TO 新學生資料表_UI
```

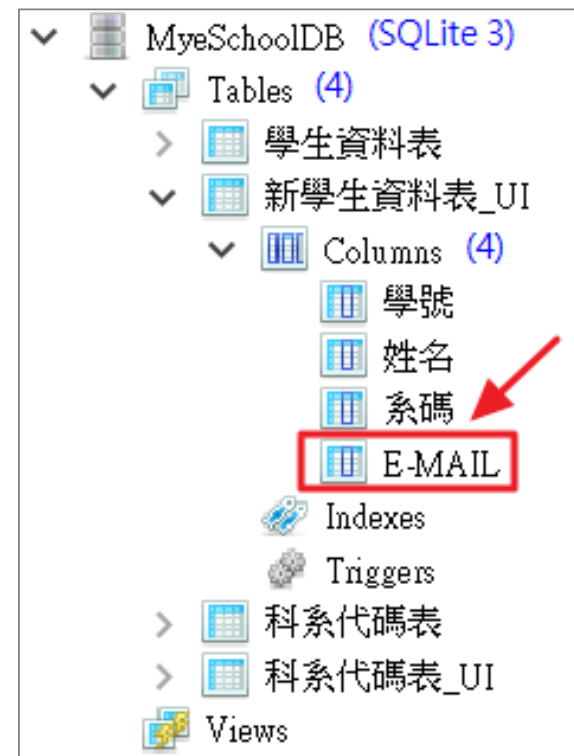


## 方法2 – SQL 新增「e-mail」欄位

- ALTER TABLE table\_name  
ADD 欄位名稱 資料型態 ...
- Tools \ Open SQL editor
- 輸入以下內容並按 F9

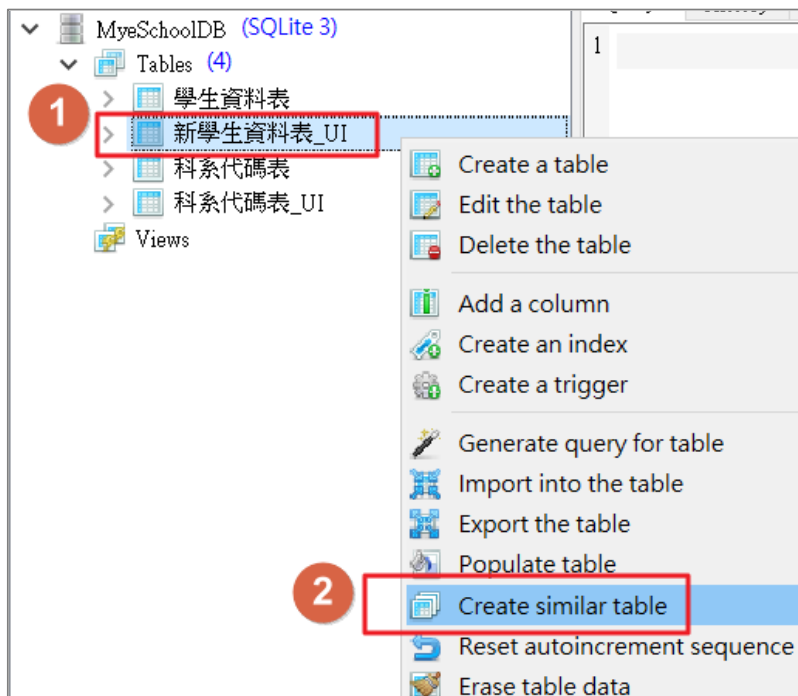
```
ALTER TABLE 新學生資料表_UI  
ADD [E-MAIL] VARCHAR
```

- 資料表已新增 E-MAIL 欄位

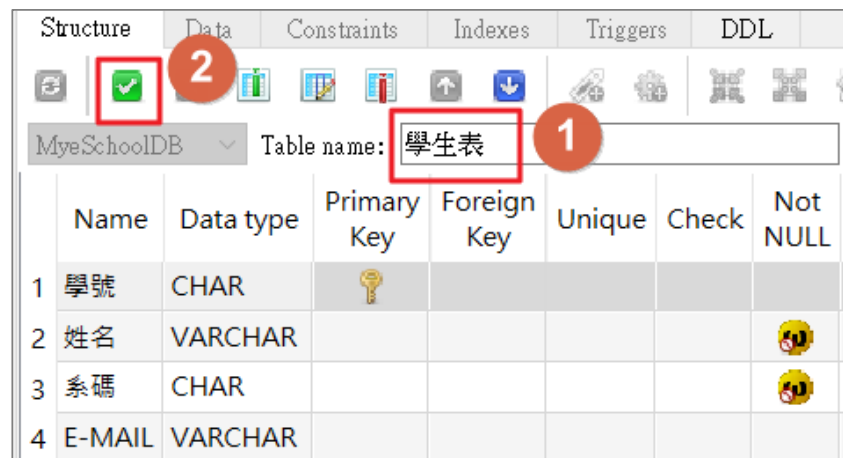


# 建立相似資料表-學生表

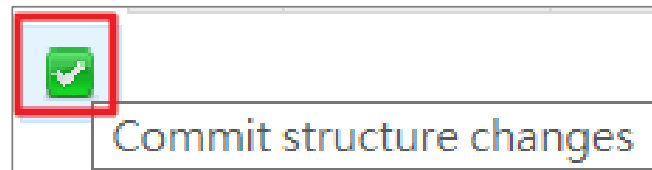
- 選取 新學生資料表\_UI
- 右鍵 \ Create similar table



- 輸入 學生表

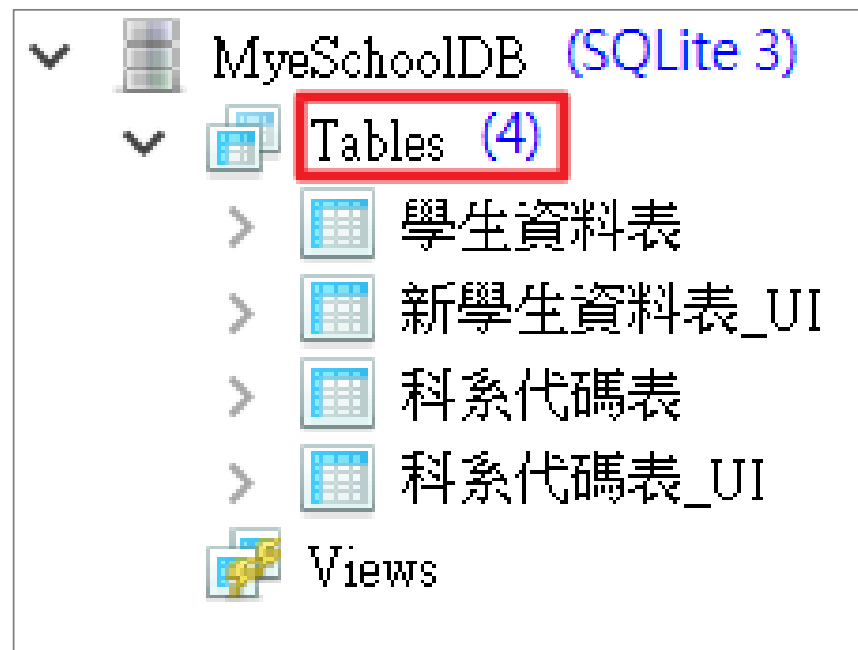
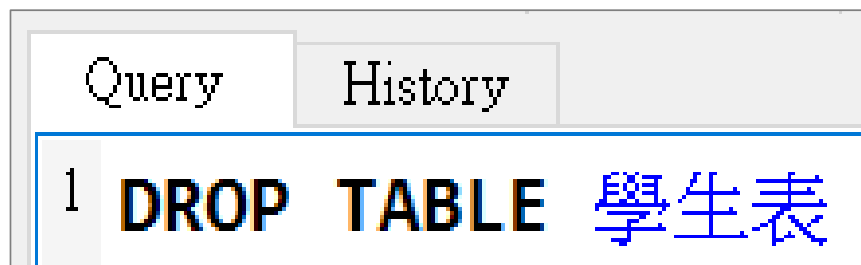


- 按 Commit structure changes



# 方法2 – SQL 刪除資料表

- **DROP TABLE** table\_name



## 2.4 資料操作語言

### (Data Manipulation Language, DML)

---

- 新增 INSERT (UI, SQL)
- 更新 UPDATE
- 刪除 DELETE
- 查詢 SELECT

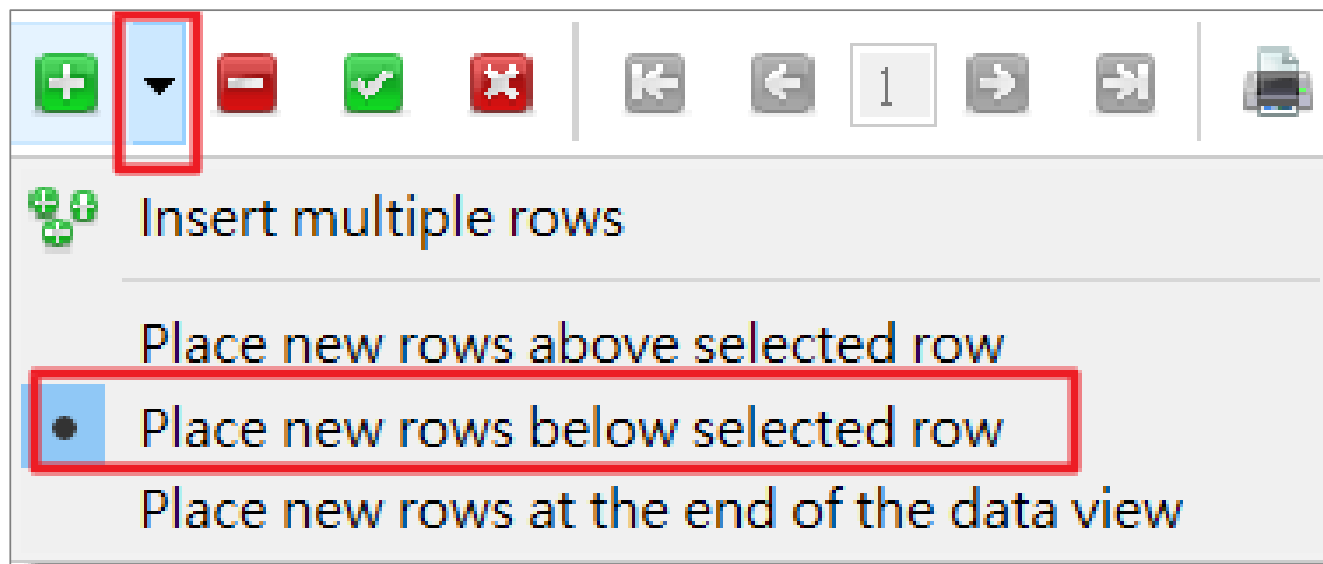
# 新增記錄

---



# 新增資料 - 科系代碼表\_UI

- 選取 [科系代碼表\_UI] \ Data \ 按[Insert row] \ 輸入2筆資料 \ Commit



# 新增資料 - 科系代碼表\_UI (完成畫面)



The screenshot shows the SQLite Studio interface with the 'Data' tab selected. The table '科系代碼表\_UI' is highlighted in the 'Databases' sidebar. The table view displays the following data:

系碼	系名	系主任
D001	資工系	李大明
D002	資管系	張小君

Red boxes and numbers indicate the steps to add new data:

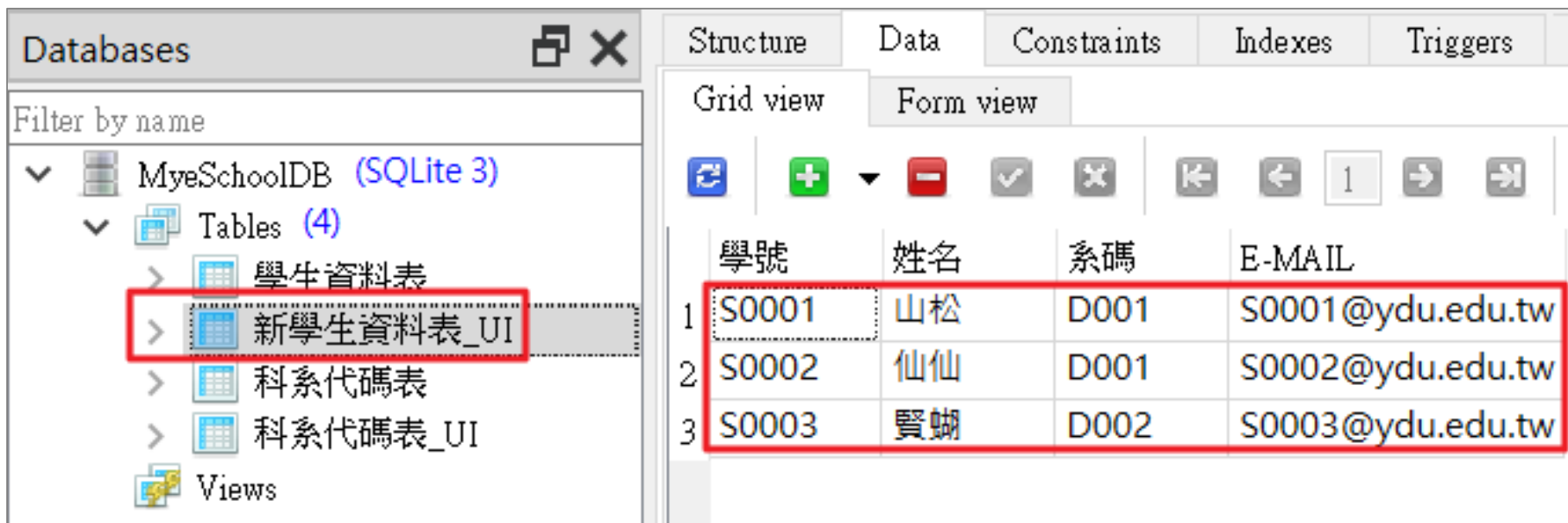
1. Select the table '科系代碼表\_UI' in the 'Databases' sidebar.
2. The 'Data' tab is selected.
3. The 'Add' (+) button is highlighted.
4. The table data is displayed.

A tooltip for the 'Commit (Ctrl+Return)' button is also visible.



# 新增資料 - 新學生資料表\_UI (完成結果)

## 實作練習



The screenshot shows the SQLite Studio interface. On the left, the 'Databases' pane shows a tree view of the 'MyeSchoolDB (SQLite 3)' database. Under 'Tables (4)', the table '新學生資料表\_UI' is selected and highlighted with a red box. On the right, the 'Data' pane shows the table's data in 'Grid view'. The table has four columns: '學號' (Student ID), '姓名' (Name), '系碼' (Department Code), and 'E-MAIL'. Three rows of data are displayed, all enclosed in a red box:

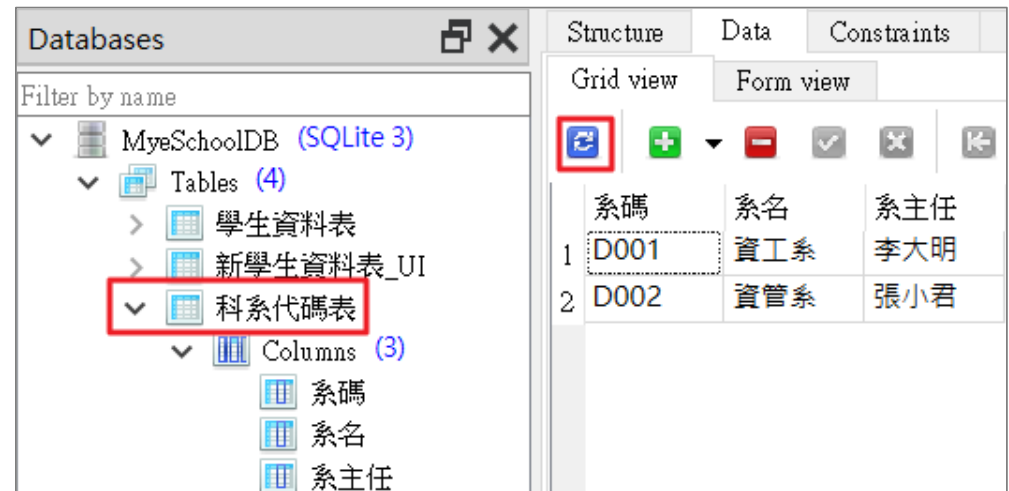
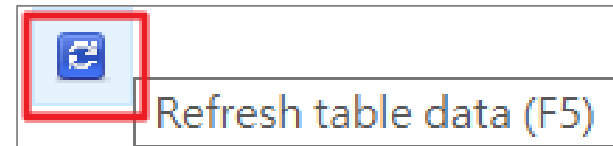
	學號	姓名	系碼	E-MAIL
1	S0001	山松	D001	S0001@ydu.edu.tw
2	S0002	仙仙	D001	S0002@ydu.edu.tw
3	S0003	賢嫻	D002	S0003@ydu.edu.tw

# 新增資料 – SQL – 科系代碼表

- Tools \ Open SQL editor
- 輸入以下內容並按 F9

```
INSERT INTO 科系代碼表
VALUES ('D001', '資工系', '李大明'),
      ('D002', '資管系', '張小君')
```

- 按 藍色 Refresh table data





# 新增資料 – SQL – 學生資料表

## 實作練習

- 學生資料表 \ 新增欄位  
E-MAIL VARCHAR
- Tools \ Open SQL editor
- 輸入以下內容, 按 F9

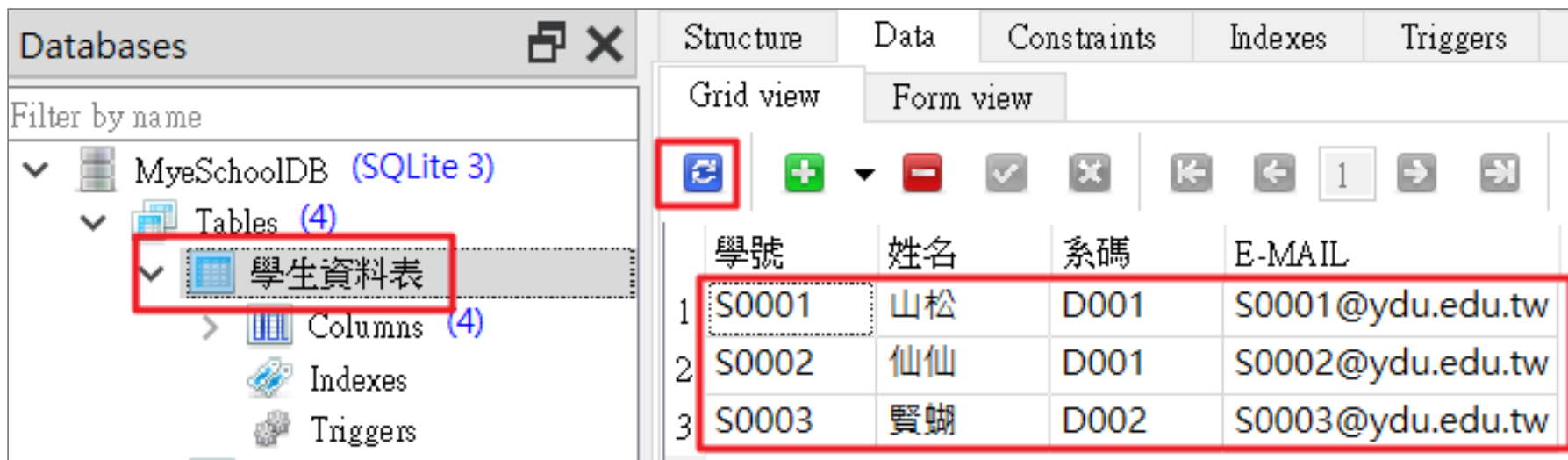
```
Query History
1 INSERT INTO 學生資料表
2 VALUES ('S0001', '山松', 'D001', 'S0001@ydu.edu.tw'),
3         ('S0002', '仙仙', 'D001', 'S0002@ydu.edu.tw'),
4         ('S0003', '賢甥', 'D002', 'S0003@ydu.edu.tw')
```



# 新增資料 – SQL – 學生資料表 (完成結果)

## 實作練習

- 按 藍色 Refresh table data (F5)



The screenshot shows the SQLite database interface. On the left, the 'Databases' pane shows 'MyeSchoolDB (SQLite 3)' expanded, with 'Tables (4)' expanded, and '學生資料表' (Student Information Table) selected. The 'Structure' tab is active, and the 'Grid view' is selected. The toolbar shows the 'Refresh table data' button (blue circular arrow) highlighted. The table data is displayed in the main pane, with the following rows highlighted by a red box:

學號	姓名	系碼	E-MAIL
1 S0001	山松	D001	S0001@ydu.edu.tw
2 S0002	仙仙	D001	S0002@ydu.edu.tw
3 S0003	賢嫻	D002	S0003@ydu.edu.tw








# 更新記錄 UPDATE

---

# 更新記錄 - SQL

- 更新 資管系 系主任為「李白」

	Query	History
1	<b>UPDATE</b> 科系代碼表	
2	<b>SET</b> 系主任 = '李白'	
3	<b>WHERE</b> 系名 = '資管系'	

Structure			Data	Constraints
Grid view			Form view	
      				
	系碼	系名	系主任	
1	D001	資工系	李大明	
2	D002	資管系	李白	



# 刪除記錄

---

# 刪除記錄 DELETE

## • BEFORE

Structure Data Constraints Indexes Triggers				
Grid view Form view				
	學號	姓名	系碼	E-MAIL
1	S0001	山松	D001	S0001@ydu.edu.tw
2	S0002	仙仙	D001	S0002@ydu.edu.tw
3	S0003	賢蠅	D002	S0003@ydu.edu.tw

## • AFTER

Structure Data Constraints Indexes Triggers				
Grid view Form view				
	學號	姓名	系碼	E-MAIL
1	S0001	山松	D001	S0001@ydu.edu.tw
2	S0003	賢蠅	D002	S0003@ydu.edu.tw

```

Query History
1 DELETE FROM 學生資料表
2 WHERE 姓名 = '仙仙'
    
```

# 重點

- SQLite資料庫
- SQLiteStudio 下載,安裝
- 新增資料庫, 資料表
  - Database(資料庫)→ Tables(資料表)→ Fields(欄位)
  - CREATE TABLE( )
  - ALTER TABLE
  - DROP TABLE
- 資料操作語言
  - 新增記錄 INSERT INTO table\_name VALUES(...)
  - 更新記錄 UPDATE table\_name SET ... WHERE ...
  - 刪除記錄 DELETE FROM table\_name WHERE ...

# 謝謝您的聆聽

Q & A

李明昌

*alan9956@gmail.com*

<http://rwepa.blogspot.tw/>

