

# SQLite-05.結構化查詢語言(SQL)

## 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

- 5-1 結構化查詢語言(SQL)簡介
- 5-2 DDL 語言
- 5-3 DML 語言

參考資料: Ming-Chang, Lee, teaching-sqlite, <https://github.com/rwepa/teaching-sqlite>, 2021.

# 5-1 結構化查詢語言(SQL)簡介

---

# SQL 語言

- SQL 語言 (Structured Query Language) 全名是結構化查詢語言。
- SQL 語言是在 1970 年代晚期, 由 IBM 公司在美國加州聖荷西 (San Jose) 的研究單位所發展出來的一套程式語言, 當時是使用於 DB2 關聯式資料庫系統中。
- 直到 1981 年, IBM 推出第一套商業用途的 SQL/DS 關聯式資料庫, 再加上 Oracle 與其它業者也陸續推出許多種關聯式資料庫管理系統, 才使得 SQL 語言被廣泛使用。
- SQL 在 1986 年成為美國國家標準學會 (ANSI) 的一項標準, 在 1987 年成為國際標準化組織 (ISO) 標準。
- 用 SQL 語言寫成的程式必須應用在資料庫管理系統中, 本身並不能獨立執行, 而且其為「非程序性 (non-procedural)」語言。

# SQL 三大類別

- DDL (Data Definition Language): 定義 (或建立) 資料庫物件, 以及修改資料庫物件結構的 SQL 語言.
  - CREATE DATABASE, CREATE TABLE, DROP TABLE
- DML (Data Manipulation Language): 進行資料處理的SQL 語言.
  - SELECT(查詢), INSERT (新增), UPDATE (更新), DELETE(刪除)
- DCL (Data Control Language): 用來設定資料庫物件 (如: 資料表、檢視表、預存程序等) 使用權限的SQL 語言.
  - GRANT (允許使用), DENY(拒絕使用), REVOKE(取消權限設定)
  - SQLite 不支援 DCL

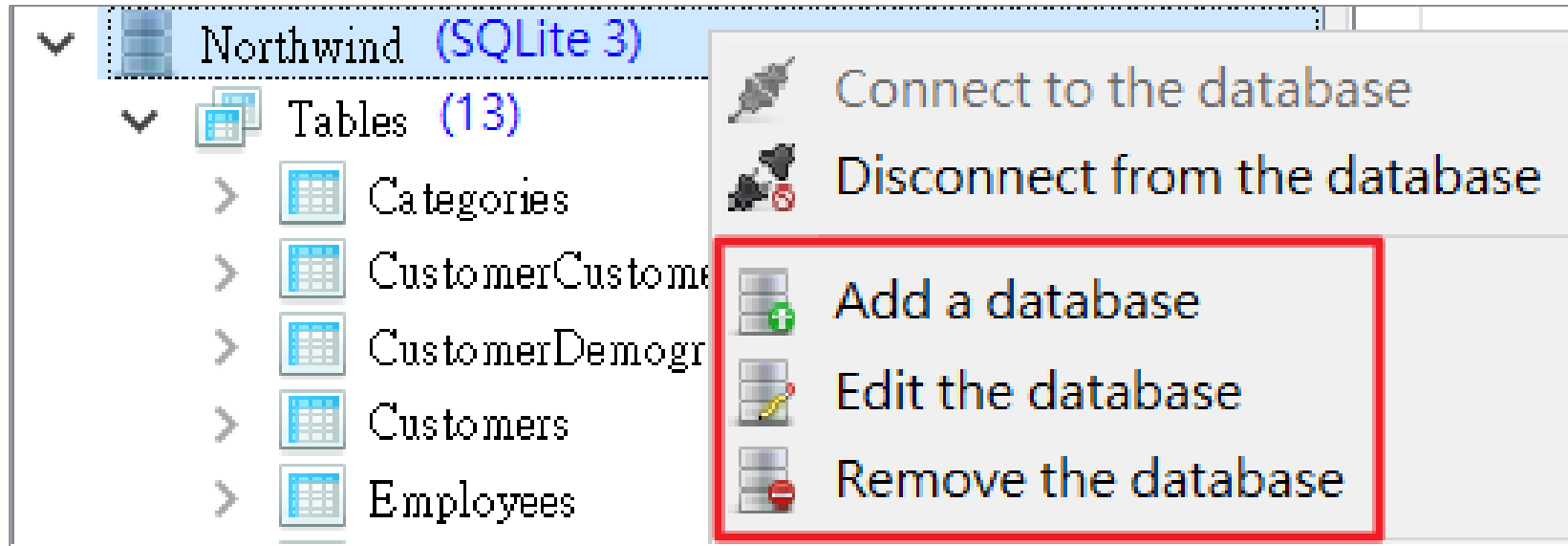
## 5-2 DDL 語言

---

# 常用指令

- 資料庫
  - CREATE DATABASE(建立), ALTER DATABASE(修改), DROP DATABASE(刪除)
- 資料表
  - CREATE TABLE(建立), ALTER TABLE(修改), DROP TABLE(刪除)
- 檢視表
  - CREATE VIEW(建立), ALTER VIEW(修改), DROP VIEW(刪除)

# SQLiteStudio 資料庫操作



- Add 新增
- Edit 編輯
- Remove 刪除



# 建立資料表

**CREATE TABLE** 資料表 (子關聯資料表)

(

欄位1 {資料型態|定義域} [NULL|NOT NULL] [定義限制]

欄位2

...

**PRIMARY KEY** (欄位集合)

**UNIQUE** (欄位集合)

**FOREIGN KEY** (欄位集合) **REFERENCES** 父關聯資料表 (屬性集合)

[ON DELETE 選項] [ON UPDATE 選項]

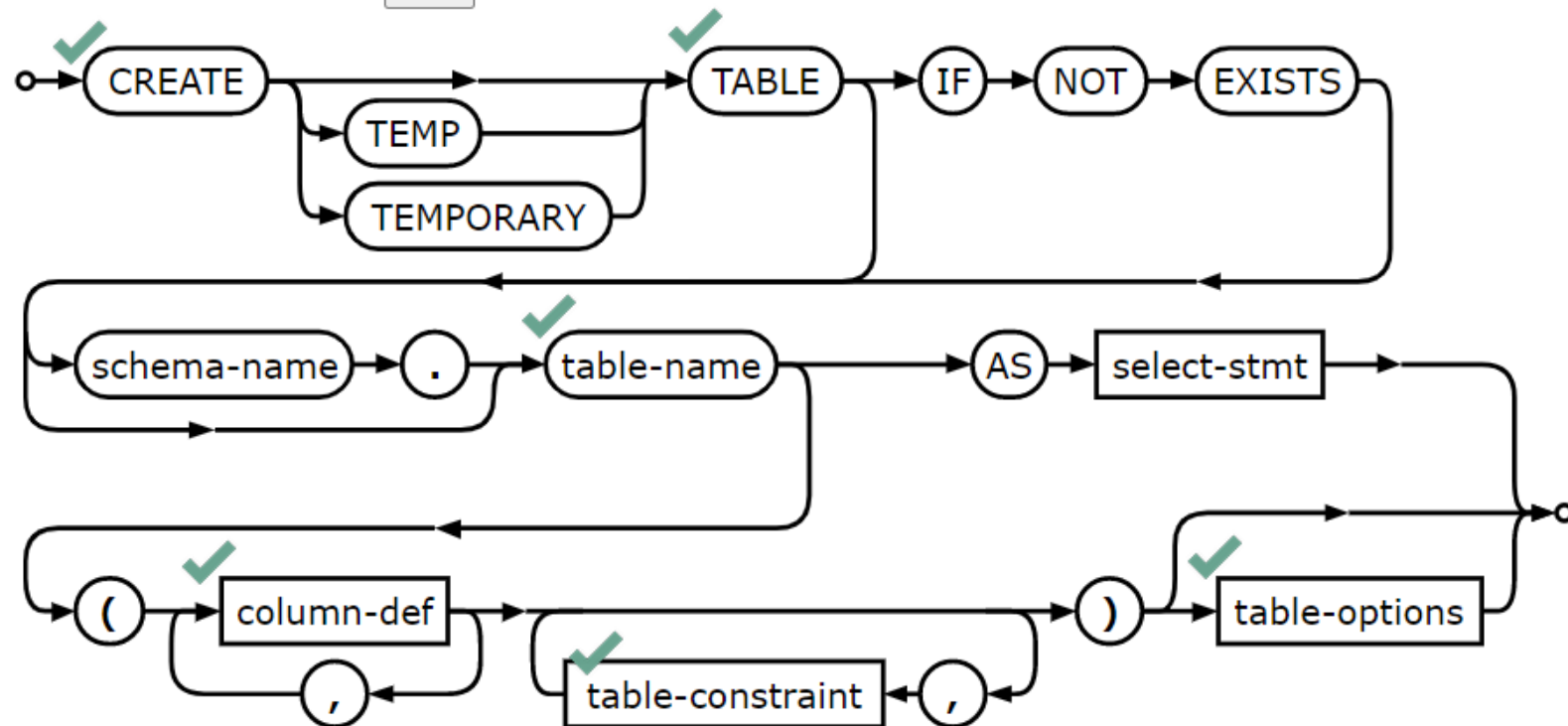
)

- {} 表示必要項目
- | 表示可以選取1個
- [] 表示非必要項目, 可以不用寫.

[https://www.sqlite.org/lang\\_create.html](https://www.sqlite.org/lang_create.html)

# 1. Syntax

create-table-stmt: hide



# 練習 - 建立選課3個資料表

- 建立資料庫: **ydu學號.sqlite**
- 建立3個資料表, 先建立【父關聯資料表】, 再建立【子關聯資料表】.
- 1 • 學生表(**學號**, 姓名, 性別, 手機, 電子郵件) → 父關聯資料表



- 3 • 選課表(選課表編號, **學號**, **課號**, 成績, 選課日期) → 子關聯資料表



- 2 • 課程表(**課號**, 學年度, 學期, 課名, 學分數, 必選修) → 父關聯資料表

# 步驟1 學生表(學號, 姓名, 性別, 手機, 電子郵件)

ydu107410168

Query History

```

1 CREATE TABLE 學生表
2 (
3 學號 CHR(10),
4 姓名 CHR(20) NOT NULL,
5 性別 CHR(1) NOT NULL,
6 手機 CHAR(10),
7 電子郵件 CHAR(50),
8 PRIMARY KEY(學號),
9 UNIQUE(手機)
10 )
11
12
                
```

Grid view Form view

Total rows loaded: 0

學生表 (ydu107410168)

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

ydu107410168 Table name: 學生表 ☐ WITHOUT ROWID

	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated	Default value
1	學號	CHR (10)								NULL
2	姓名	CHR (20)								NULL
3	性別	CHR (1)								NULL
4	手機	CHAR (10)								NULL
5	電子郵件	CHAR (50)								NULL

< >

	Type	Name	Details
1	PRIMARY KEY	(學號)	
2	UNIQUE	(手機)	

# 步驟2 課程表(課號, 學年度, 學期, 課名, 學分數, 必選修)

SQLite Database: ydu107410168

Query Editor:

```

1 CREATE TABLE 課程表
2 (
3 課號    CHR(10),
4 學年度  INT NOT NULL,
5 學期    INT NOT NULL,
6 課名    CHR(20) NOT NULL,
7 學分數  INT DEFAULT 3,
8 必選修  CHAR(2),
9 PRIMARY KEY(課號)
10 )
11
12
        
```

Grid view | Form view

Total rows loaded: 0

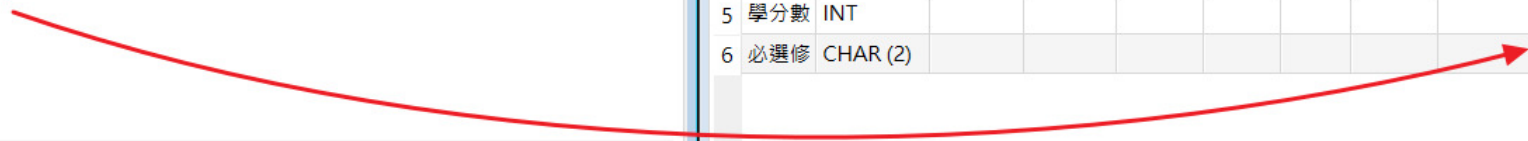
Table: 課程表 (ydu107410168)

Structure | Data | Constraints | Indexes | Triggers | DDL

	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated	Default value
1	課號	CHR (10)	Key							NULL
2	學年度	INT					Yes			NULL
3	學期	INT					Yes			NULL
4	課名	CHR (20)					Yes			NULL
5	學分數	INT								3
6	必選修	CHAR (2)								NULL

Details:

Type	Name
PRIMARY KEY	(課號)



# 步驟3 選課表(選課表編號, 學號, 課號, 成績, 選課日期)

ydu107410168

Query

History

```

1 CREATE TABLE 選課表
2 (
3 選課表編號 INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
4 學號      CHR(10),
5 課號      CHR(10),
6 成績      INT,
7 選課日期  DATETIME DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
8 FOREIGN KEY(學號) REFERENCES 學生表(學號),
9 FOREIGN KEY(課號) REFERENCES 課程表(課號)
10 )
11

```

Grid view

Form view

Total rows loaded: 0

選課表 (ydu107410168)

Structure

Data

Constraints

Indexes

Triggers

DDL

ydu107410168

Table name: 選課表

☐ WITHOUT ROWID

	Name	Data type	Primary Key	Foreign Key	Unique	Check	Not NULL	Collate	Generated	Default value
1	選課表編號	INTEGER								NULL
2	學號	CHR (10)								NULL
3	課號	CHR (10)								NULL
4	成績	INT								NULL
5	選課日期	DATETIME								CURRENT_TIMESTAMP

Type

Name

Details

1	FOREIGN KEY	(學號) REFERENCES 學生表 (學號)
2	FOREIGN KEY	(課號) REFERENCES 課程表 (課號)

# 選課資料表 ERD



# 資料表的修改

```
-- 更改資料表名稱
ALTER TABLE 選課表
RENAME TO 選課表_NEW

-- 新增欄位
ALTER TABLE 學生表
ADD COLUMN 地址 CHAR(50)

-- 刪除資料表
DROP TABLE 學生表
```



## 5-3 DML 語言

---

- INSERT      新增記錄
- UPDATE     修改記錄
- DELETE     刪除記錄
- SELECT     查詢記錄

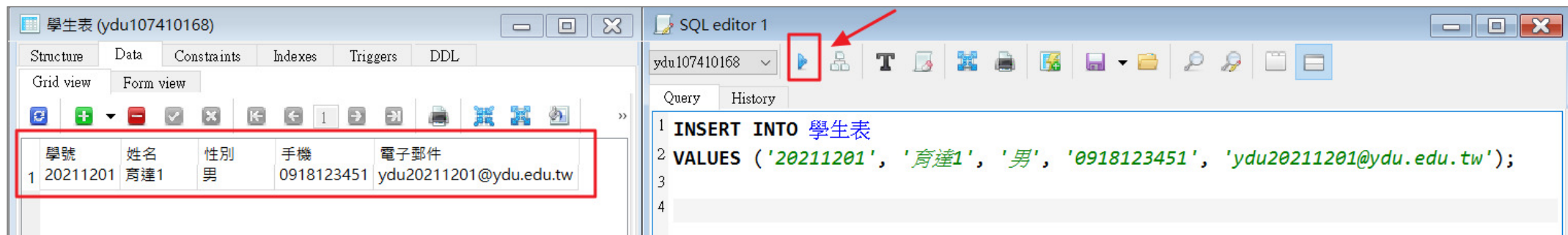
## 5.3.1 INSERT 新增記錄

---

# INSERT 新增指令

```
INSERT INTO 資料表名稱 <欄位集合>  
VALUES(<欄位集合> | <SELECT 指令>)
```

# 新增1筆資料



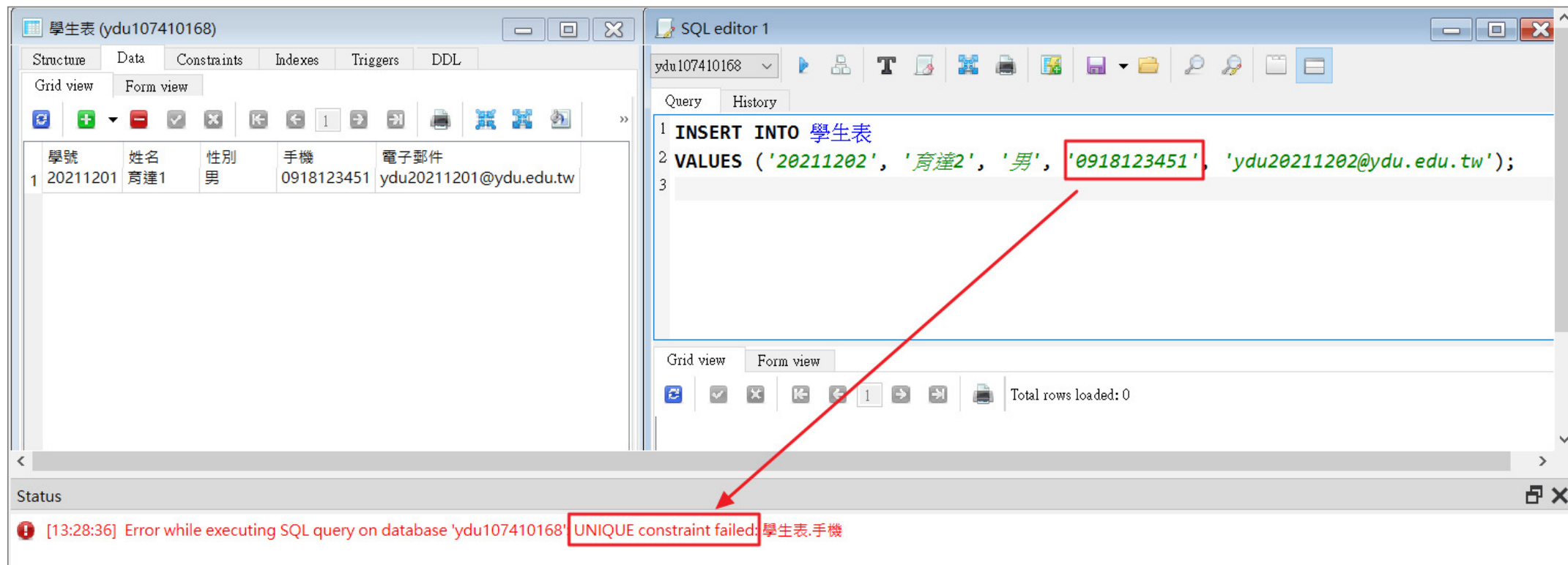
The screenshot shows the SQLite IDE interface. On the left, the 'Data' tab is active, displaying a table named '學生表 (ydu107410168)'. The table has five columns: '學號', '姓名', '性別', '手機', and '電子郵件'. A single row of data is visible, highlighted with a red border:

學號	姓名	性別	手機	電子郵件
1 20211201	育達1	男	0918123451	ydu20211201@ydu.edu.tw

On the right, the 'SQL editor 1' window is open, showing an SQL query to insert a new record into the '學生表' table. A red box highlights the 'Execute' button (a blue triangle) in the toolbar, with a red arrow pointing to it. The SQL query is as follows:

```
1 INSERT INTO 學生表
2 VALUES ('20211201', '育達1', '男', '0918123451', 'ydu20211201@ydu.edu.tw');
3
4
```

# 輸入重複手機, ERROR! UNIQUE constraint



The screenshot shows the SQLite IDE interface. On the left, the 'Data' tab for the '學生表 (ydu107410168)' table is active, displaying a table with columns: 學號, 姓名, 性別, 手機, and 電子郵件. The table contains one row with values: 20211201, 育達1, 男, 0918123451, and ydu20211201@ydu.edu.tw.

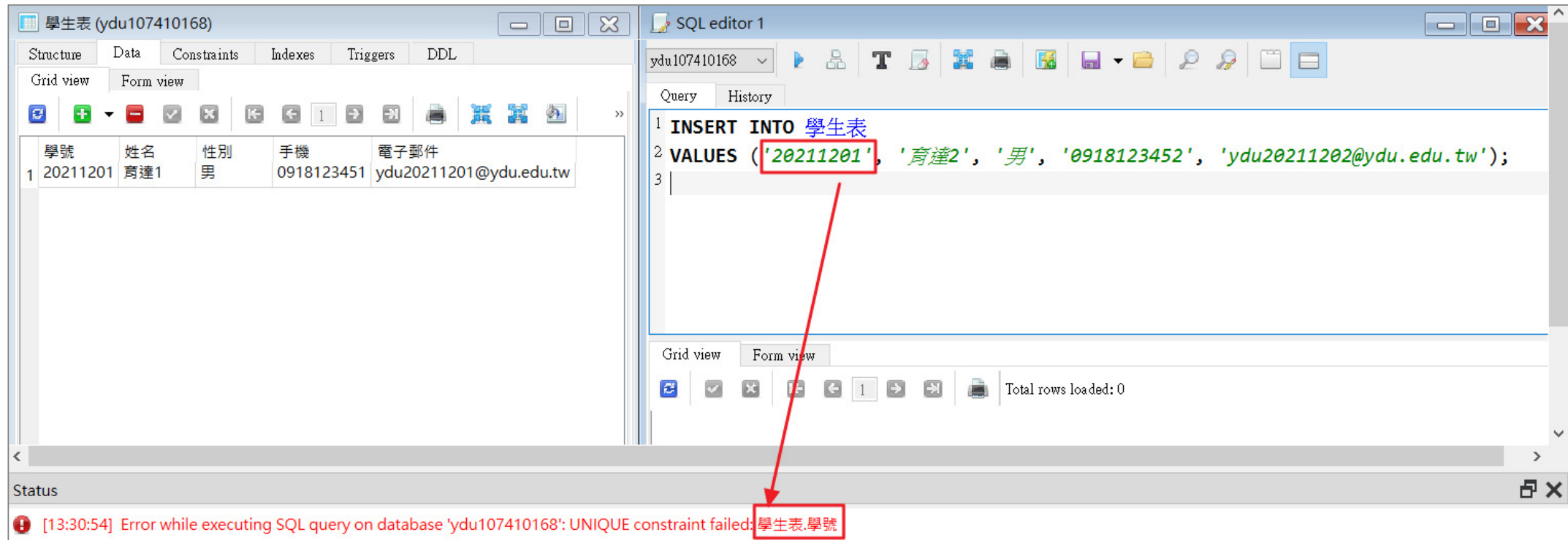
On the right, the 'SQL editor 1' window shows the following SQL query:

```
1 INSERT INTO 學生表
2 VALUES ('20211202', '育達2', '男', '0918123451', 'ydu20211202@ydu.edu.tw');
3
```

The phone number '0918123451' in the query is highlighted with a red box. A red arrow points from this box to the status bar at the bottom, which displays the error message:

[13:28:36] Error while executing SQL query on database 'ydu107410168' **UNIQUE constraint failed: 學生表.手機**

# 輸入重複學號, ERROR! UNIQUE constraint



The screenshot displays the SQLite IDE interface. On the left, the '學生表 (ydu107410168)' table is shown in 'Grid view' with the following data:

學號	姓名	性別	手機	電子郵件
20211201	育達1	男	0918123451	ydu20211201@ydu.edu.tw

On the right, the 'SQL editor 1' window contains the following SQL query:

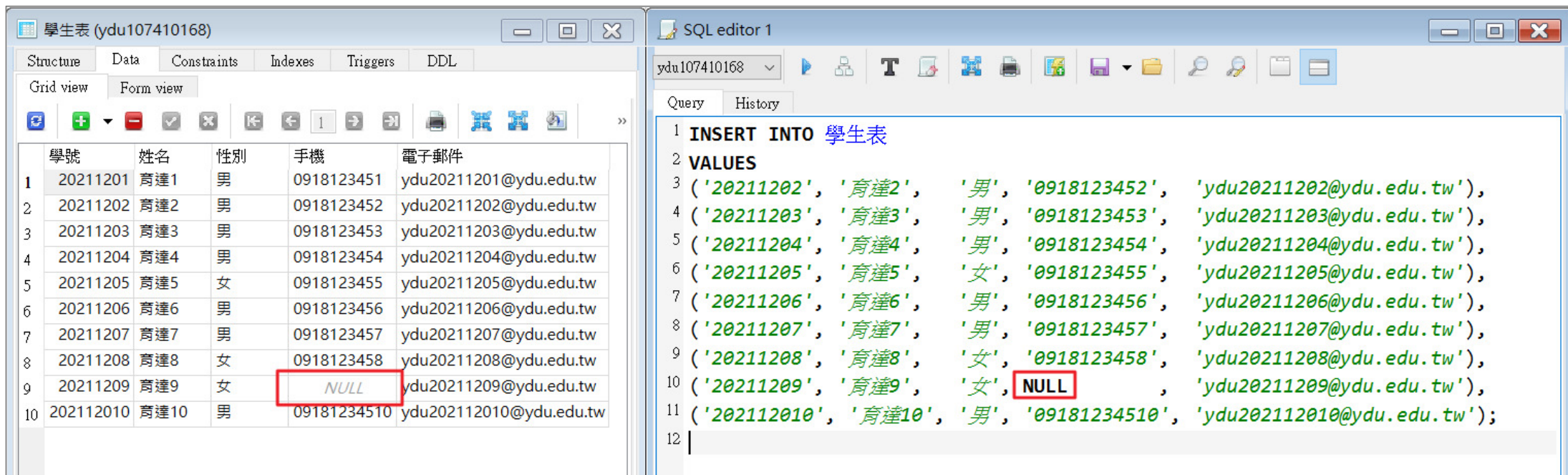
```
1 INSERT INTO 學生表
2 VALUES ('20211201', '育達2', '男', '0918123452', 'ydu20211202@ydu.edu.tw');
3
```

The value '20211201' in the query is highlighted with a red box. A red arrow points from this box to the error message in the status bar at the bottom:

Status [13:30:54] Error while executing SQL query on database 'ydu107410168': UNIQUE constraint failed: 學生表.學號

The text '學生表.學號' in the error message is also highlighted with a red box.

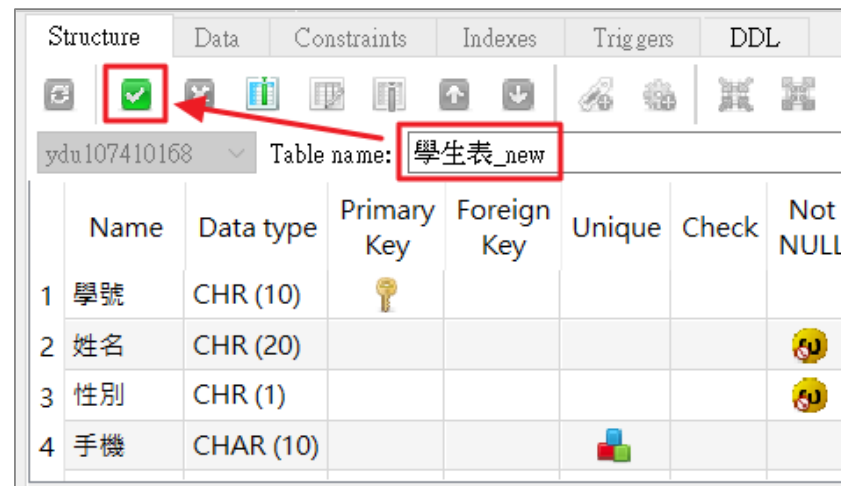
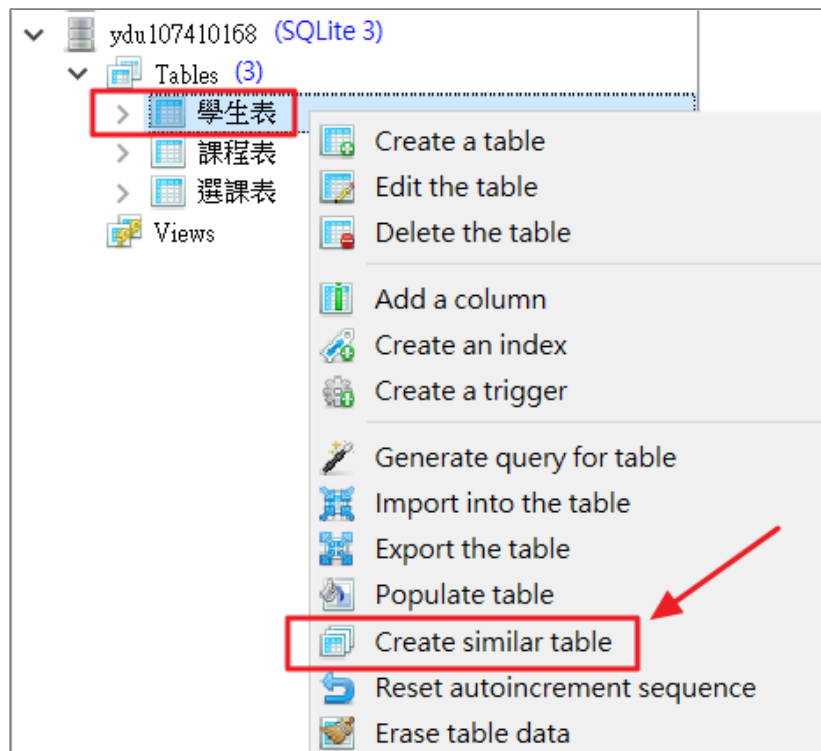
# 新增9筆記錄, 全部10筆記錄



The screenshot displays the SQLite IDE interface. On the left, the '學生表 (ydu107410168)' table is shown in 'Grid view'. It contains 10 records with columns: 學號, 姓名, 性別, 手機, and 電子郵件. The 9th record has a NULL value in the '手機' column, which is highlighted with a red box. On the right, the 'SQL editor 1' window shows an SQL statement to insert 10 new records into the '學生表' table. The statement is as follows:

```
1 INSERT INTO 學生表
2 VALUES
3 ('20211202', '育達2', '男', '0918123452', 'ydu20211202@ydu.edu.tw'),
4 ('20211203', '育達3', '男', '0918123453', 'ydu20211203@ydu.edu.tw'),
5 ('20211204', '育達4', '男', '0918123454', 'ydu20211204@ydu.edu.tw'),
6 ('20211205', '育達5', '女', '0918123455', 'ydu20211205@ydu.edu.tw'),
7 ('20211206', '育達6', '男', '0918123456', 'ydu20211206@ydu.edu.tw'),
8 ('20211207', '育達7', '男', '0918123457', 'ydu20211207@ydu.edu.tw'),
9 ('20211208', '育達8', '女', '0918123458', 'ydu20211208@ydu.edu.tw'),
10 ('20211209', '育達9', '女', NULL, 'ydu20211209@ydu.edu.tw'),
11 ('202112010', '育達10', '男', '09181234510', 'ydu202112010@ydu.edu.tw');
12 |
```

# Create similar table - 學生表\_new





# 新增記錄, 使用 INSERT SELECT

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```

1 INSERT INTO 學生表_new
2 SELECT * FROM 學生表
3


```

學生表\_new (ydu107410168)

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

Grid view Form view

	學號	姓名	性別	手機	電子郵件
1	20211201	育達1	男	0918123451	ydu20211201@ydu.edu.tw
2	20211202	育達2	男	0918123452	ydu20211202@ydu.edu.tw
3	20211203	育達3	男	0918123453	ydu20211203@ydu.edu.tw
4	20211204	育達4	男	0918123454	ydu20211204@ydu.edu.tw
5	20211205	育達5	女	0918123455	ydu20211205@ydu.edu.tw
6	20211206	育達6	男	0918123456	ydu20211206@ydu.edu.tw
7	20211207	育達7	男	0918123457	ydu20211207@ydu.edu.tw
8	20211208	育達8	女	0918123458	ydu20211208@ydu.edu.tw
9	20211209	育達9	女	NULL	ydu20211209@ydu.edu.tw
10	202112010	育達10	男	09181234510	ydu202112010@ydu.edu.tw



## 5.3.2 UPDATE 修改記錄

---

# UPDATE 修改指令

UPDATE 資料表名稱

SET { 欄位名稱1 = 欄位值1, ..., 欄位名稱n = 欄位值n)

[WHERE <條件式>]

# 修改記錄1, 使用 UPDATE WHERE

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```

1 UPDATE 學生表
2 SET 手機 = '999'
3 WHERE 手機 IS NULL AND 學號 = '20211209'
4
5
                
```

學生表 (ydu107410168)

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

Grid view Form view

	學號	姓名	性別	手機	電子郵件
1	20211201	育達1	男	0918123451	ydu20211201@ydu.edu.tw
2	20211202	育達2	男	0918123452	ydu20211202@ydu.edu.tw
3	20211203	育達3	男	0918123453	ydu20211203@ydu.edu.tw
4	20211204	育達4	男	0918123454	ydu20211204@ydu.edu.tw
5	20211205	育達5	女	0918123455	ydu20211205@ydu.edu.tw
6	20211206	育達6	男	0918123456	ydu20211206@ydu.edu.tw
7	20211207	育達7	男	0918123457	ydu20211207@ydu.edu.tw
8	20211208	育達8	女	0918123458	ydu20211208@ydu.edu.tw
9	20211209	育達9	女	999	ydu20211209@ydu.edu.tw
10	202112010	育達10	男	09181234510	ydu202112010@ydu.edu.tw

**【注意】:沒有加上 WHERE, 會全部修改.**

# 新增 課程表 5筆紀錄

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```
1 INSERT INTO 課程表
2 VALUES
3 ('A0001', 110, 1, '資料庫管理系統(管理)', 4, '必修'),
4 ('A0002', 110, 1, '智慧家庭實務', 3, '必修'),
5 ('A0003', 110, 1, '電子商務平台應用', 3, '必修'),
6 ('A0004', 110, 1, '管理資訊系統', 4, '必修'),
7 ('A0005', 110, 1, '專案管理', 2, '選修');
```

課程表 (ydu107410168)

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

Grid view Form view

	課號	學年度	學期	課名	學分數	必修
1	A0001	110	1	資料庫管理系統(管理)	4	必修
2	A0002	110	1	智慧家庭實務	3	必修
3	A0003	110	1	電子商務平台應用	3	必修
4	A0004	110	1	管理資訊系統	4	必修
5	A0005	110	1	專案管理	2	選修

# 修改記錄2, 使用 UPDATE WHERE

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```

1 UPDATE 課程表
2 SET 學分數 = 3, 必選修 = '選修'
3 WHERE 課號 = 'A0001';
4
5
6
7
8
                    
```

課程表 (ydu107410168)

Structure Data Constraints Indexes Triggers DDL

Grid view Form view

	課號	學年度	學期	課名	學分數	必選修
1	A0001	110	1	資料庫管理系統(管理)	3	選修
2	A0002	110	1	智慧家庭實務	3	必修
3	A0003	110	1	電子商務平台應用	3	必修
4	A0004	110	1	管理資訊系統	4	必修
5	A0005	110	1	專案管理	2	選修

## 5.3.3 DELETE 刪除記錄

---

# DELETE 刪除指令

DELETE FROM 資料表名稱  
[WHERE <條件式>]



# 刪除記錄 DELETE

SQL editor 1

ydu107410168

Query

History

```

1 DELETE FROM 學生表_new
2 WHERE 姓名 = '育達1'
        
```

學生表\_new (ydu107410168)

Structure

Data

Constraints

Indexes

Triggers

DDL

Grid view

Form view

	學號	姓名	性別	手機	電子郵件
1	20211202	育達2	男	0918123452	ydu20211202@ydu.edu.tw
2	20211203	育達3	男	0918123453	ydu20211203@ydu.edu.tw
3	20211204	育達4	男	0918123454	ydu20211204@ydu.edu.tw
4	20211205	育達5	女	0918123455	ydu20211205@ydu.edu.tw
5	20211206	育達6	男	0918123456	ydu20211206@ydu.edu.tw
6	20211207	育達7	男	0918123457	ydu20211207@ydu.edu.tw
7	20211208	育達8	女	0918123458	ydu20211208@ydu.edu.tw
8	20211209	育達9	女	NULL	ydu20211209@ydu.edu.tw
9	202112010	育達10	男	09181234510	ydu202112010@ydu.edu.tw

只有9筆記錄

## 5.3.4 SELECT 查詢記錄

---

# SELECT 查詢指令

SELECT [DISTINCT] <欄位集合>  
FROM (資料表名稱 {<別名>} | JOIN 第2個資料表名稱)  
[WHERE <條件式>]  
[GROUP BY <群組欄位>]  
[HAVING <群組條件式>]  
[ORDER BY <欄位集合> [ASC|DESC]]  
[LIMIT 限制顯示資料筆數]

# 查詢記錄 SELECT

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```
1 SELECT * FROM 學生表
2 WHERE 性別 = '女'
3 |
```

Grid view Form view

Total rows loaded: 3

	學號	姓名	性別	手機	電子郵件
1	20211205	育達5	女	0918123455	ydu20211205@ydu.edu.tw
2	20211208	育達8	女	0918123458	ydu20211208@ydu.edu.tw
3	20211209	育達9	女	999	ydu20211209@ydu.edu.tw

# 查詢記錄 SELECT GROUP BY

SQL editor 1

ydu107410168

Query History

```

1 SELECT COUNT(學號) AS 人數 FROM 學生表
2 GROUP BY 性別
3

```

Grid view Form view

Total rows loaded: 2

	人數
1	3
2	7

# 謝謝您的聆聽

Q & A

李明昌

*alan9956@gmail.com*

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

