

# 02

## 資料庫的核心觀念

### (Understanding Core Database Concepts)

- 2-1 資料庫簡介
- 2-2 資料庫系統的分類
- 2-3 關聯式資料庫
- 2-4 資料庫語言

## 2-1. 資料庫簡介

所謂『資料庫 ( database )』是指由特定格式與有意義的資料所組成的資料紀錄檔案。使用者可依據一定的原則進行資料的新增、編輯、刪除等動作，取得更有用的資訊。

資料庫是由眾多資料表組合而成，資料表分為欄 ( column ) 及列 ( row )。資料表中的每一列稱作記錄 ( record )，資料表是紀錄的集合。欄位是最基本的資料項目，它代表著一個事實或現象，是有意義的最小單位。

提供資料庫服務的程式統稱為資料庫管理系統 ( DBMS )，它是用來操作及管理資料庫的軟體，使用者可透過資料庫管理系統，對資料進行新增、刪除、查詢、修改等工作。

## 2-2 資料庫系統的分類

常見的資料庫管理系統，依資料的儲存結構可分成三種類型，分別用來處理不同種類的資料模型，三種不同的類型如下所示：

### ◆ 階層式資料模式 ( Hierarchical Data Model )

「階層式資料模式」是採用樹狀結構為基礎的階層式架構，將資料分門別類儲存在不同的階層之下。

階層式資料模式使用指標 ( Pointer ) 來表示彼此之間的關係，可用此代表一對多 ( 父 - 子關係 ) 的關係。

## ◆ 網狀式資料模式 ( Network Data Model )

「網狀式資料模式」是「階層式資料模式」的擴充，可用來表示多對多的關係，一筆「子」記錄可以有多個「父」記錄，所以其連結的型態不只一種。□

網狀式資料庫是將每筆記錄當成一個節點，節點與節點之間可以建立關聯（也就是建立記錄與記錄之間的關聯），形成一個複雜的網狀架構。

## ◆ 關聯式資料模式 ( Relational Data Model )

關聯式資料模式是將資料儲存在表格的欄、列之中，以 2 維矩陣來儲存資料。使用關聯式資料模式，可以從一個資料表中的欄位，透過資料表的關聯，找到另一個資料表中的資料。

**「關聯式資料模式」，有三個基本要素：**

- 1) 使用表格式 ( Tabular ) 的資料結構，稱之「關聯表 ( Relation )」，該結構是由具有相同記錄型態的資料 ( Record ) 所構成的集合。
- 2) 關聯表至少都需具備兩個最基本的限制條件：
  - 實體完整性限制
  - 參考完整性限制
- 3) 若對關聯表做某運算後，所得到的結果或中間結果也是關聯表，則稱關聯表對該運算具有「封閉性 ( Closure )」。

## 2-3 關聯式資料庫

關聯式資料庫是建立在關聯式資料模式基礎上的資料庫，是一組關聯表的集合，以數學概念上的集合理論作為理論基礎，並藉此來處理資料庫中的資料，將資料儲存於二維的關聯式表格中。

階層式資料模式與網路狀資料模式，皆用指標方式來表示資料之間的連結方式，但關聯式資料庫是使用外鍵值做為資料之間的關聯方式。

### ◆ 資料表

資料庫以資料表構成，每張資料表則由許多筆記錄所組成，每筆記錄又以許多欄位組合而成，每個欄位則存放著一個資料項。

## ◆ 表格的六大特徵

關聯式資料庫以表格為基礎，表格的正式定義包含表格的六大特徵

- 1) 欄位值必須是單純的 ( Atomic ) ，無法再分割。
- 2) 欄位在表格中要有唯一的名稱。
- 3) 同一欄位的值要有相同的資料型態 ( Data type ) 與寬度 ( Width )
- 4) 欄位在表格中的順序沒有特定的意義。
- 5) 記錄在表格中的順序沒有特定的意義。
- 6) 不可以有重複的記錄。

### ◆ 記錄 ( Record )

記錄是由一群有關聯性的欄位所集合而成。每一筆記錄，在資料表中代表著一系列欄位，這些欄位存放的資料，在彼此之間都有一定的關聯。

在關聯式資料庫中，每張資料表的資料列，則可視為該實體的屬性，資料列在資料表中不能重複。

### ◆ 欄位 ( Field )

資料庫中的欄位，就是存放資料的空間，在設計資料表時，要先定義每個欄位的資料長度與資料型態。



### ◆ 主鍵 ( Primary Key )

資料表內用來識別記錄及提供索引的鍵值，稱為主鍵。主鍵是用來識別資料表的唯一值。在同一個關聯表中每一列紀錄的主鍵值，都必須是唯一的。

### ◆ 主鍵的更新規則

更新規則是指在基底關聯表的一個值組更新主鍵或新增值組時，如果主鍵是空值就違反實體完整性，所以資料庫管理系統必須拒絕這項操作。

### ◆ 完整性限制條件 ( Integrity Constraints )

用來維護資料完整性的條件，用以確保儲存的資料是合法資料。完整性限制條件的目的是檢查資料庫儲存的資料和保障資料的正確性，不但可以防止授權使用者，將不合法的資料存入資料庫，還能夠避免關聯表之間，因使用者新增、刪除或修改某些資料時，造成資料不一致。

### ◆ 實體完整性 ( Entity Integrity )

- 1) 實體完整性是關聯表內部的完整性條件，主要是用來規範關聯表主鍵的使用規則。
- 2) 主鍵不可以是「空值」( NULL )；主鍵 ( Primary Key ) 是一個可以代表關聯表每一筆記錄的屬性或多個屬性的組合，不論主鍵是由單一屬性或多個屬性組合的複合鍵，都不可以是虛值，但若是候選鍵或次要鍵則不在此限。

### ◆ 參考完整性 ( Referential Intergity )

參考完整性的目的是用來確保相關資料庫中資料列之間的關聯性是正確的，且可避免不慎刪除或變更相關資料。

在關聯表中，所有的外鍵值都必須能參考到另一個關聯表的主鍵值。

## ◆ 參考完整性（處理方式）

資料庫管理系統有 3 種處理方式：

處理方式	說明
限制性（Restricted）	拒絕刪除或更新操作。
串聯式（Cascades）	串聯式處理方式是當更新或刪除時，需要作用在所有影響的外來鍵，否則拒絕此操作。
空值化（Nullifies）	將所有可能的的外來鍵都設為空值，否則拒絕此操作。

## 2-4 資料庫語言

在資料庫系統中，不同權限的使用者，可以透過不同的資料庫語言完成他們的工作。

SQL 是「結構化查詢語言」( Structured Query Language ) 的簡稱，它是專門用於關聯式資料庫的一種查詢語言。使用 SQL 可以用來定義資料庫結構、建立表格、指定欄位型態與長度，也能新增、異動或查詢資料，它已經成為關聯式資料庫的標準語言。

SQL 提供不同的使用者三種描述語言，分別是資料定義語言 ( Data Definition Language , DDL ) 、 「資料控制語言」 ( Data Control Language , DCL ) 、 「資料操作語言」 ( Data Manipulation Language , DML ) 。

## ◆ SQL 所提供的三種描述語言

### ➤ 1. 資料定義語言 ( Data Definition Language , DDL )

資料定義語言主要用來定義與描述一個資料庫的結構和內容。可以用來建立、更改或刪除 table、schema、domain、index 與 view 等。主要指令有三：CREATE、ALTER 與 DROP。

### ➤ 2. 資料操作語言 ( Data Manipulation Language , DML )

資料操作語言主要用來存取與更新資料庫中的資料，換言之，就是負責用來操作資料。其主要指令有四：SELECT ( 選擇 )、INSERT ( 插入 )、UPDATE ( 更新 ) 和 DELETE ( 刪除 )。

### ➤ 3. 資料控制語言 ( Data Control Language , DCL )

資料控制語言，主要用來設定資料庫中的各資料表或檢視的使用權限，以提供資料庫的安全性。主要指令有四：GRANT ( 授予權限 )、REVOKE ( 撤銷權限 )、COMMIT 與 ROLLBACK。

## ◆ 資料定義語言 ( data definition language, DDL )

資料定義語言 ( Data Definition Language , DDL ) 是 SQL 語言集中 , 負責定義資料庫結構與資料庫物件的語言。

資料定義語言 ( DDL ) 是由 CREATE 、 ALTER 與 DROP 三個指令所組成

Table 資料庫	Table 資料表	Index 索引	View 檢視
Create database	Create table	Create index	Creat view
Alter database	Alter table	Alter index	Alter view
Drop database	Drop table	Drop index	Drop view

CREATE 是負責資料庫物件的建立 , 它負責資料庫、資料表、索引、檢視、預存程序、使用者函數、觸發程序或是使用者自定型別等物件等 , 都可以使用 CREATE 指令來建立。

ALTER 是負責資料庫物件修改的指令 , 相較於 CREATE 需要定義完整的資料物件參數 , ALTER 則是可依照要修改的幅度 , 來決定使用的參數

### ◆ 資料控制語言 ( data control language, DCL )

資料控制語言 ( Data Control Language ) 主要是用來設定資料庫的使用權限與安全性，以 GRANT 和 REVOKE 兩個指令為主，可控制使用者對資料表、檢視、預存程序等物件的權限。其中 GRANT 指令可以授予使用者權限，而 REVOKE 指令則用來撤銷或移除某些特定權限。資料庫管理者可以使用這兩個指令對資料庫進行安全性的維護。

### ◆ 資料操作語言 ( data manipulation language, DML )

資料操作語言，主要用來對資料庫中的資料進行新增、修改、刪除、更新或查詢等動作，它允許使用者存取或處理資料庫中的資料。資料處理語言以 INSERT ( 新增 )、UPDATE ( 更新 )、DELETE ( 刪除 ) 與 SELECT ( 選擇 ) 四個指令為主。