

# 資料庫系統筆記 Ch. 3

參考書籍：

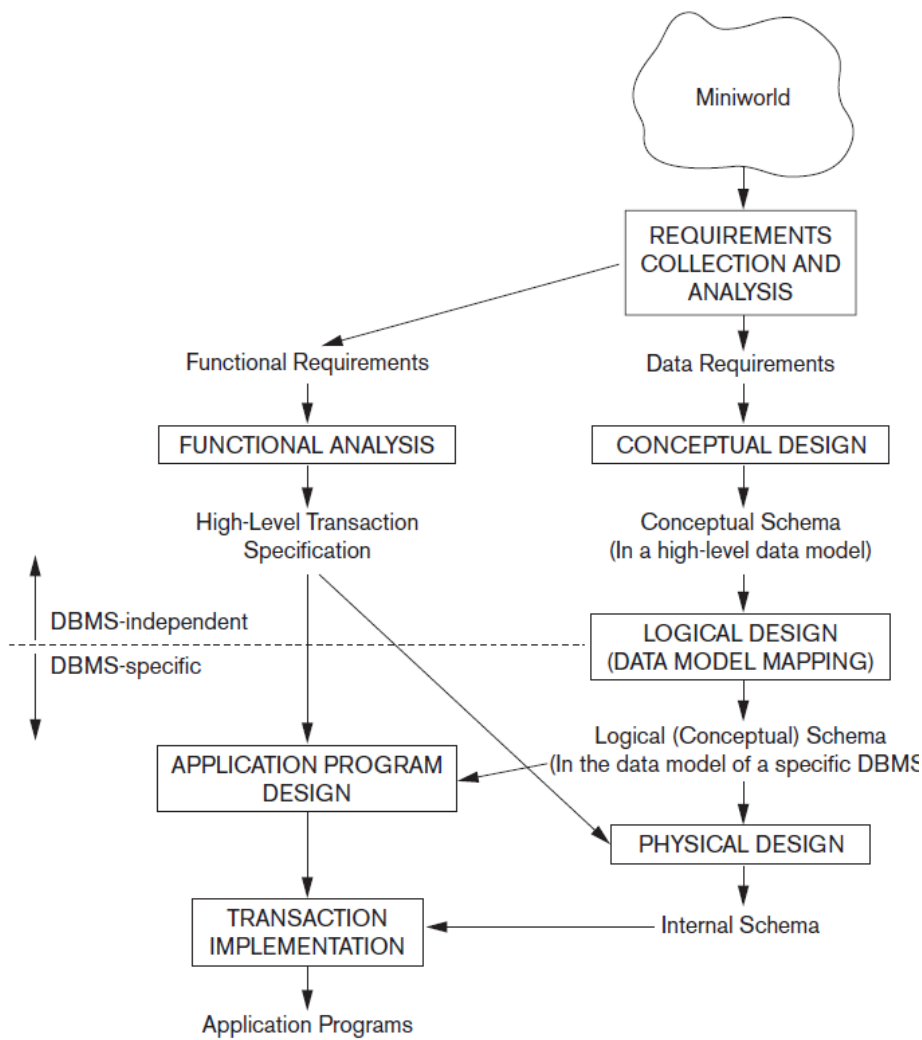
1. 《Databases System 7th Edition》— Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe.
2. 《數據庫系統基礎 第六版》— Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe，李翔鷹、劉鎮、邱海艷、陳立軍譯

筆記作者：[黃漢軒](#)

## 使用高階概念資料模型來進行資料庫規劃

下圖為簡化的資料庫設計概念：

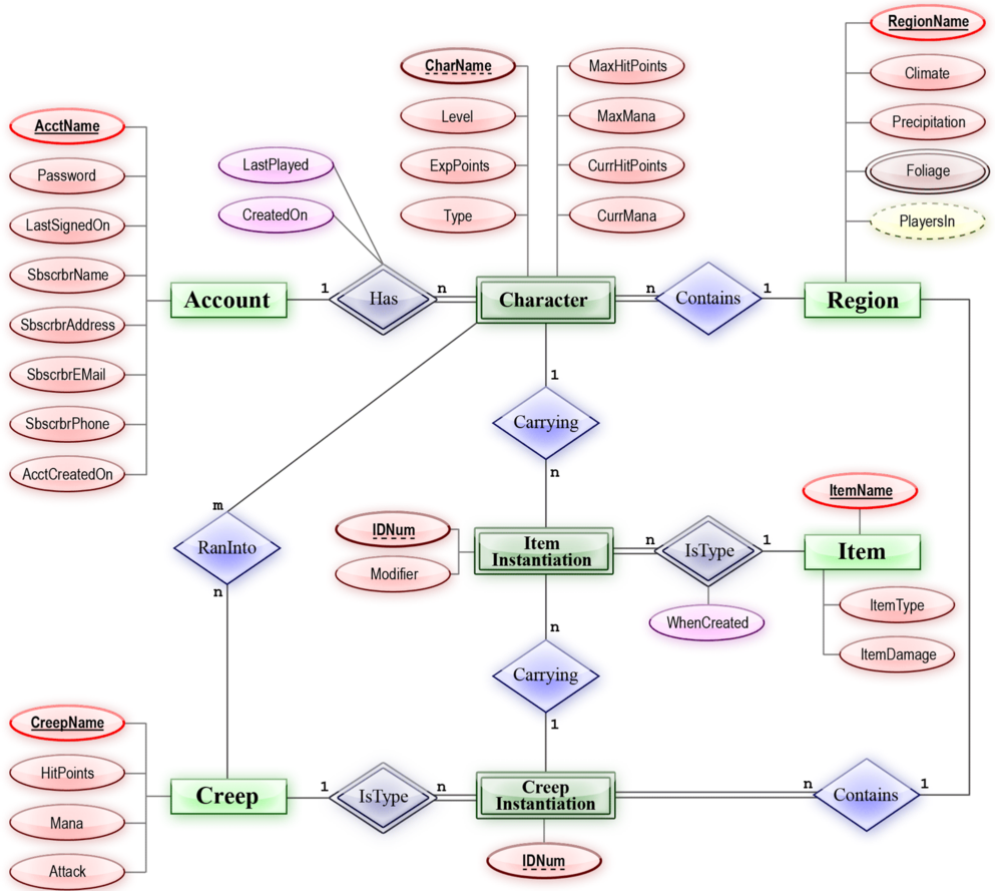
- 先從一些特定主題的集合（Miniworld）開始，進行「需求集合與分析」（Requirements collection and analysis）。
- 有了函數需求（Functional Analysis）之後就能夠進入函數分析（Functional Analysis）
- 有了資料需求（Data Requirements）之後就能夠進入概念設計（Conceptual Design）
  - 從概念設計取得概念模式（Conceptual Schema），在這邊會得到 ER Diagram。
  - 從概念模式取得邏輯設計，得到邏輯模式（Logical Schema）。
  - 接著硬體設計並得到內層模式（Internal Schema）。



## 實體關係模型與實體關係圖

我們使用實體關係圖（Entity Relational Diagram, ER Diagram），來描述我們的實體關係模型（Entity Relational Model, ER Model），如下圖。

實體關係模型（ER Model）通常拿來描述概念資料模型（Conceptual Model），用來在特定系統中定義實體與關係。



## 實體型態、實體集、屬性與鍵

### 定義實體

- 通常泛指一個獨立存在於現實生活中的事件或物件。
  - 現實生活中的物件，通常是物理上的存在，例如：學生、教授...
  - 現實生活中的事件，通常是概念上的存在，例如：課程、工作...
- 實體具有多個屬性，例如學生具有名稱、學號等等。
  - 屬性又可詳細分成了以下七種不同的屬性：
    - 單值 vs 多值：
      - 單值屬性（Simple Attribute）：只有一個值，例如學號。
      - 多值數性（Multivalued Attribute）：用來儲存兩種以上的值的屬性，例如汽車的顏色。
    - 單元 vs 複合
      - 單元屬性（Atomic Attribute）：單一一種屬性，不可再切割，例如鄉鎮市區。
      - 複合屬性（Composite Attribute）：由兩個以上的屬性所組成，例如地址。
    - 儲存 vs 衍生
      - 儲存屬性（Stored Attribute）：可藉由衍生屬性進行推論的資料，例如出生年月日。
      - 衍生屬性（Derived Attribute）：由某種方式推論而成，例如利用出生年月日來推論出年紀。
- 每個屬性具有值，因此我們就能使用這樣的方式來定義實體。

### 實體型態與實體集

- 實體型態即為一個具有相同屬性的實體集合。
  - 可以想像成學校內的學生具有相同屬性，學校內的課程具有相同屬性。
- 在某特定時間內，選擇某特定實體型態得到一集合，稱為實體集或實體集合。
- 實體型態會呈現在 ER Diagram 上，以一個正方形方格來呈現實體型態。

### 鍵屬性與實體型態

- 鍵屬性是一種在實體型態上的屬性，代表在實體集上，每個實體的鍵屬性值都是不同的，用來識別實體單一性。
- 一個實體可能會有多个鍵屬性，代表在實體集上，每個實體的鍵屬性值組合都會是不同的。
- 若一個屬性具有底線，則代表該屬性是鍵屬性。

### 屬性值域

用來代表該屬性的值域，通常具有一個資料型態，例如 `TEXT`、`INTEGER` 等等。

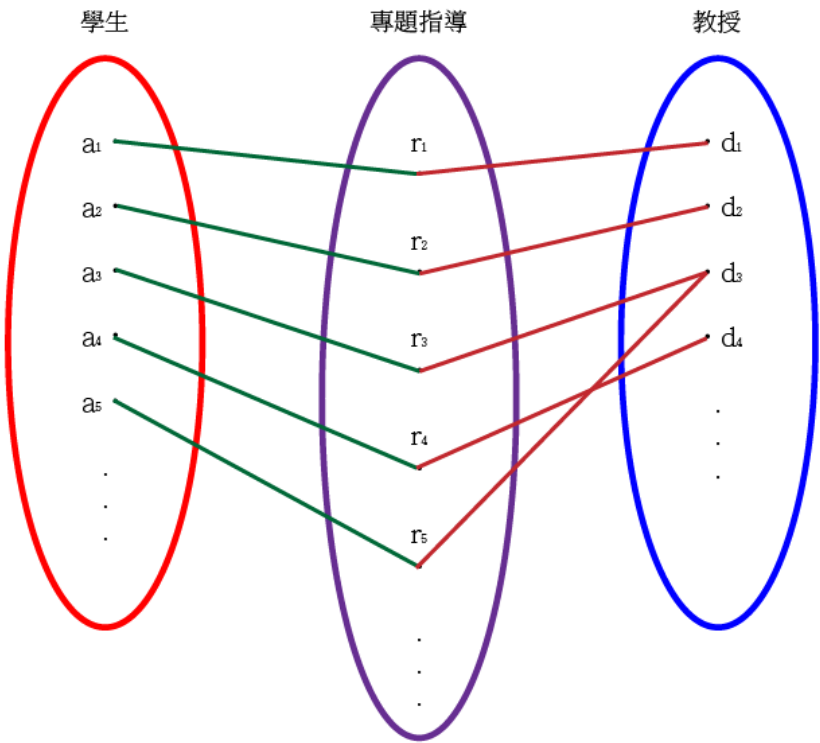
通常若我們有多個屬性作交集，其值域可能會縮小，以數學上定義就像取集合一樣。

## 關聯型態、關聯集、角色與結構限制

在 ER Diagram 中，表達兩個實體的關係不應該使用屬性來表達，而是使用關聯。

關聯型態、集合與實例

- 關聯型態 (Relationship Type,  $R$ ) 指的是  $n$  個實體型態  $E_1, E_2, \dots, E_n$  之間的關聯。
- 關聯集合 (Relationship Set) 指的是一個關聯型態中，這些  $n$  個實體型態之間的所有對應關係，所組成的集合。
- 關聯實例 (Relationship Instance) 指的是與多個實體型態的關聯。



例如上圖所述，每個學生都會被分到至少一位教授，教授可以選擇多位學生進行指導，關聯就如同上圖。

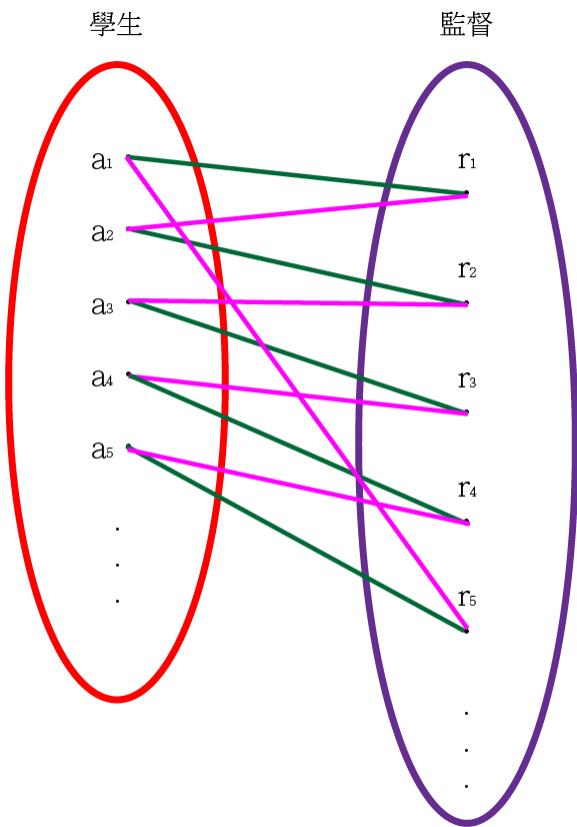
其中學生  $e_1, e_2, \dots, e_7$  所形成的集合與指導教授  $d_1, d_2, d_3, \dots$  所形成的集合為實體型態，

其中  $r_1, r_2, \dots, r_n$  所形成的集合即為關聯集合，「專題指導」這個關聯即為關聯型態，單一一個關聯  $r_i$  即為關聯實例。

其中學生與教授的實體型態，在關聯關係中被稱為參與者 (Participate)

關聯維度、角色名稱與遞迴關係

- 關聯維度：指的是一個關聯中，所關聯的實體型態數量
  - 例如：如上圖所示，其關聯維度為 2，因為只有學生與老師兩個實體型態。
  - 通常來說若關聯維度為 2 則稱為二元關係 (Binary)、3 則為三元關係 (Ternary)。
- 角色名稱：指的是一個關聯中，實體型態所代表的名稱
  - 例如：如上圖所示，學生所代表的角色名稱即為學生（或者被指導的學生），而教授即為教授（或者指導教授）
  - 實務上其實不一定需要，但對於同一個實體型態來說，實體與集合內另一個實體具有關係時，就稱為遞迴關係。
- 遞迴關係：對於兩個來自於相似的實體型態所造成的關係，稱為遞迴關係或自參考關係。
  - 例如：如下圖所示，一個讀書會中學生  $a_1$  監督學生  $a_2$ ，就會具有監督（綠色）與被監督（紫粉色）兩種不同的角色名稱。



## 對於二元關係的約束

- 可以用約束比來表示，分為  $1:1$ 、 $1:M$  或  $N:1$ 、 $N:M$  三種。
  - 一對一：例如結婚就是一對一的關係。
  - 一對多或多對一：例如教授可以教多門課。
  - 多對多：例如學生可以加選多門課，每門課都有多個學生的資料。