

《資料庫應用》

試題評析	今年資料庫應用的考題可以發現幾乎所有考題都著重於純理論的論述，考題中甚至沒有任何要求考生實際操作的部分。這樣的出題類型以特考而言，屬於比較少出現的狀況。以考題類型而論，由於實作題較屬於理論與應用結合後的實力展現，因此實作題多少會提升考題難度。對考生而言，在今年考題為純理論的情況下，在答題時應該會覺得輕鬆不少，且考題的理論內容也普遍不深，整體而言是屬於較簡單的一年。
------	---

一、陳品山 (Dr. Peter Chen) 所提出的個體關係模型 (Entity-Relationship Model, 簡稱ER Model) 包含那三個主要的塑模概念 (Modeling Construct) ? 請分別定義這三個塑模概念。(20分)

命題意旨	本題為資料庫中常見的資料建模工具個體關係模型的考題，考題詢問內容為模型常使用之工具類型。
答題關鍵	本題內容為基本知識論述題，同學只須依上課內容搭配適當論述即可。

【擬答】

- 1.個體：指在真實世界中存在的事物，其可為概念性亦可實際存在，在個體關係模型中以長方形表示，例如：公司、工作等。
- 2.關聯：關聯描述了兩個或更多實體相互之間的關係，在個體關係途中以菱形表示，關聯通常可由個體間之動詞描述定義，例如：員工與部門間的管理關係。
- 3.屬性：實體和關聯都可以有屬性，用來表示實體或關聯外在可以描述的特性，在個體關係模型中以橢圓形表示，例如：員工的姓名/編號、訂單交易的日期等。

二、ANSI/SPARC發布一個資料庫系統架構，稱之為三層綱要架構 (threeschema architecture)。

(一)這個三層綱要架構包含那三層綱要？請分別定義這三層綱要。(20分)

(二)資料獨立 (data independence) 是資料庫系統的優點與目標，可分為邏輯資料獨立 (logical data independence) 與實體資料獨立 (physical data independence) 兩種，請在資料庫系統的三層綱要架構下分別定義這兩種資料獨立。(10分)

命題意旨	考題為資料庫理論中的建構資料庫的 ANSI/SPARC 架構考題。
答題關鍵	第一小題要求同學論述架構的三個層次，同學可依上課內容回答即可；第二題資料獨立性與 ANSI 架構之間關係，可由外部、概念層/概念、內部層推論。

【擬答】

(一)

- 1.外部綱要(external schema)
 - (1)個別使用者的觀點，資料於不同使用者有不同的呈現，即使用者的景觀(View)，為最接近使用者的層次。
 - (2)隱藏不需要的欄位，對個別使用者只顯示其感興趣或有權限讀取的部分。
 - (3)使用者可為應用程式(application programmer)或終端使用者(end user)。
 - (4)使用外部性資料定義語言(External DDL)。
- 2.概念綱要(conceptual schema)
 - (1)整個資料庫的所有結構，介於外部層與內部層之間，描述資料庫的實體(entity)、資料型態(data type)、關係(relation)、使用者操作限制(constraint)。
 - (2)相對於外部層次，概念層次將所有資料以其真實的面目呈現。
 - (3)使用概念資料定義語言(Conceptual DDL)。
- 3.實體綱要(physical schema)
 - (1)有關資料實際儲存方法，為最接近實體儲存媒體的層次，描述有關資料庫的資料儲存與存取路徑的完整細節。
 - (2)不牽涉到實際儲存媒體，如：區塊(blocks)與磁碟頁(pages)。
 - (3)紀錄資料儲存格式、存在哪些索引(index)、儲存的欄位如何呈現、與儲存紀錄的實體順序。

(4)使用內部資料定義語言(Internal DDL)。

(二)

- 1.邏輯資料獨立(Logical Data Independence)：改變概念層次時，不必改變外部層次或應用程式。例如：在資料庫中新增或移除一個欄位或資料項目，甚至新增移除一個 table 時，外部層次不需作任何更動。(在移除的狀況，只有參考到其餘未被移除的資料項的外部層次不受影響)
- 2.實體資料獨立(Physical Data Independence)：改變內部層次，如資料重組時，不必改變概念層次或外部層次。例如：因應資料量的增加，將循序檔更改為索引檔時，概念層次與外部層次不必變動。

三、請分別定義下列四個關聯式資料庫正規化的概念：

- (一)正規化 (normalization) (5分)
- (二)第一正規型式 (first normal form) (5分)
- (三)第二正規型式 (second normal form) (10分)
- (四)第三正規型式 (third normal form) (10分)

命題意旨	本題為資料庫中正規化考題，考題以理論為出題方向，並未要求同學實作。
答題關鍵	由於本題只有要求考生論述正規化理論中三個最基礎的正規化型態，考生可以列點、表格的方式敘述即可，答題重點應著重於答案之可讀性。

【擬答】

- (一)正規化：正規化(Normalization)目的是為了降低資料的「重覆性」與避免「更新異常」的情況發生。因此，就必須將整個資料表中重複性的資料剔除，否則在關聯表中會造成新增異常、刪除異常、修改異常的狀況發生，使資料庫在擴建時不再需要大幅度的重新設計資料庫。
- (二)第一正規型式：關聯為 1NF，若且唯若關聯中，每一值組(tuple, record)的每一屬性只可恰好包含一個值，即紀錄中的每個欄位值皆為「基元值(Atomic value)」。即不存在多值屬性(multi-valued attributes)、複合屬性(composite attributes)。
- (三)第二正規型式：關聯為 2NF，若且唯若此關聯屬於 1NF，且關聯中所有非鍵屬性(non-key attributes)皆完全功能相依(total functional dependent)於主鍵。即不存在部分功能相依(partial functional dependent)於主鍵之屬性。
- (四)第三正規型式：關聯為 3NF，若且唯若此關聯屬於 2NF，且關聯中所有屬性皆非遞移相依(non-transitive dependent)於主鍵。即不存在遞移相依於主鍵之屬性。

四、(一)請定義多使用者資料庫系統 (multi-user database systems) 中所使用的並行控制 (concurrency control) 機制。(10分)

(二)鎖定 (locking) 機制為最常使用的一種並行控制機制，請定義之。(10分)

命題意旨	本題為資料庫交易並行控制之考題，考題同樣以理論為主，並沒有實作部分。
答題關鍵	與上題相同，由於考題為要求考生以實例展現並行控制之技術，因此考生除論述並行控制之定義外，亦可提及並行控制之目的，以增加答案之完整程度。

【擬答】

- (一)讓多個交易可以在同一時間存取同一筆資料，稱之為並行；並行控制即讓交易在並行的狀況下運作，而不會互相干擾，確保交易間的孤立性(Isolation)，以及提高交易的效率。
目的：1.多筆交易可同時進行，而不互相干擾。
2.減低交易回應時間(response time)。
3.增加交易產出(throughput)。
- (二)鎖定(locking)是一個與資料庫中資料項目結合的變數，描述了資料項目的狀況，決定何種動作允許或不允許應用在此資料項目上。一但某交易欲存取特定資料項目時，必須將此資料鎖定(lock)住，直到存取完畢才解除鎖定(unlock)。若其他交易欲存取被鎖定的資料項目，必須等待至其解除鎖定。