

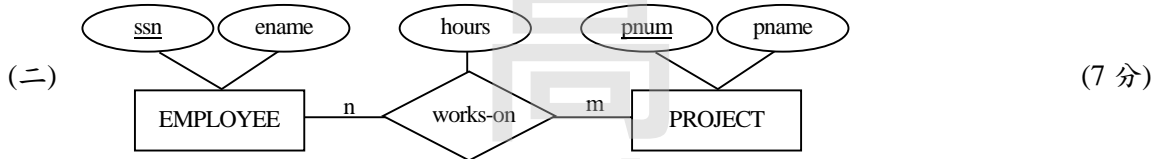
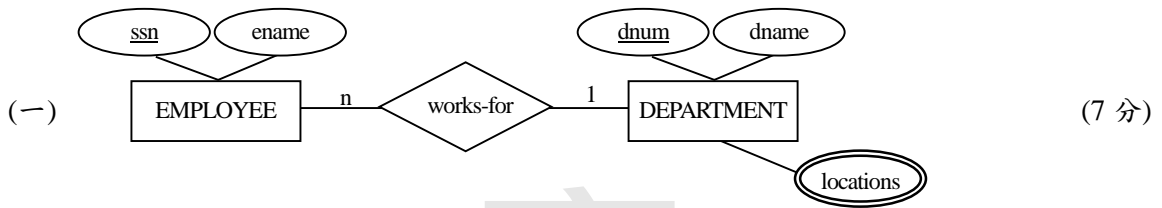
# 《資料庫應用》

- 一、(一)目前人工智慧廣泛應用於如製造業、醫療、食衣住行及賦稅等領域，其中需要很大量資料來當作訓練及測試資料，以訓練出好的學習模型 (Learning Model)，如你／妳被委以建立資料庫來儲存這些大量資料的工作，請寫出資料庫設計的階段 (Phases of Database Design)，並說明之。(12分)
- (二)如果資料庫設計階段決定採用關聯式資料庫模型 (Relational Database Model)，請寫出四項“好”的關聯式資料庫設計的關聯式綱要 (Relation Schemas) 設計原則 (Principles or Guidelines)。(8分)

試題評析	本題第二部分考如何設計一個“好”的資料庫，有點難寫的完整。而且在不同課本上，可能會有不同講法。本題如果答案寫為什麼要做 1NF、2NF、3NF、BCNF 等正規化的原因，以及正規化的作法，應該也可以得到不錯的分數。
考點命中	《高點·高上資料庫講義》第二回，唐箏編撰，頁 1-20。

答：

- (一)
- 1.概念資料庫設計 (Conceptual Database Design)  
概念資料庫設計是將資料庫需求轉換成概念資料模型的過程，與資料庫系統無關。概念資料模型是一種使用者了解的模型，用來描述真實世界的資料。實體關聯圖是目前最廣泛使用的概念資料模型。
  - 2.邏輯資料庫設計 (Logical Database Design)  
邏輯資料庫設計是將概念資料模型轉換成邏輯資料模型的過程。邏輯資料庫設計是針對特定的資料庫模型來建立邏輯資料模型，例如：關聯式資料庫模型。
  - 3.實體資料庫設計 (Physical Database Design)  
實體資料庫設計是將邏輯資料模型轉換成關聯式資料庫管理系統的 SQL 指令敘述，以便建立資料庫。實體資料模型可以描述資料庫的關聯表、檔案組織、索引設計和額外的完整性限制條件。
- (二)
- 1.設計容易了解所代表意義的 Relation schema。例如，如果一個relation schema 只對應到一個實體 (entity)，或只對應到一個關係，會比較容易了解Relation schema所代表的意義。有人稱之為一事一地原則，一件事放一張表，不同事放不同表
  - 2.設計relation schemas時，盡量不要產生刪除、修改、新增異常。如無可避免一定會產生，要能了解所產生的影響，並且讓資料庫依舊能順暢運作。
  - 3.設計relation schemas時，盡量不要有屬性的值幾乎都是null。如不可避免，讓這種屬性盡量不要出現在常用的關聯表中。
  - 4.進行 1NF 2NF 3NF 的正規化。
- 二、給予如下(一)與(二)實體關係 (Entity-Relationship, ER) 圖，其中“works-for”關係型態 (Relationship Types) 描述一個部門有許多員工，但一個員工只能屬於某一部門，一個部門可位於多個地方；“works-on”關係型態 (Relationship Types) 描述一個員工可以參與多個計畫，一個計畫也可以由多個員工參與，並記錄每一員工參與每一計畫的時間；請將之轉換成關聯式資料庫綱要 (Relational Database Schemas)。



(三) 在 ER 概念模型有參與限制 (Participation Constraints)，請問選擇性 (Optional) 與必須 (Mandatory) 限制，在關聯式資料庫模型如何表示上述限制。(6 分)

<b>試題評析</b>	本題考 ER 轉 Relational Database Schemas，算非常基本的考題，同學應能順利回答。
<b>考點命中</b>	《高點·高上資料庫講義》第一回，唐箏編撰，頁 55-60。

**答：**

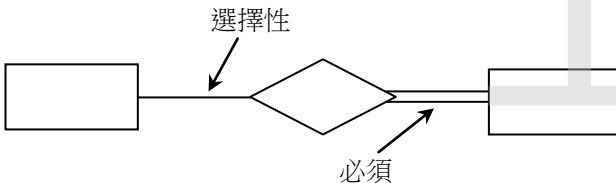
(一) employee(ssn, ename, department-no)

department(dnum, dname)  
 dep\_location(dnum, locations)

(二) employee(ssn, ename)

project(pnum, pname)  
employee\_project(ssn, pnum, hours)

(三) 選擇性參與為一條關係線，而必須參與為兩條關係線  
 如下：



三、給予如下兩個關聯網要 (Relation Schemas) 及其內容，EMPLOYEE 關聯記錄員工編號、薪水及所在部門，DEPARTMENT 關聯記錄部門編號及名稱，其中 EMPLOYEE 的外來鍵 (Foreign Key) “dno”參考到 DEPARTMENT 的主鍵 (Primary Key) “dnum”，執行下列(1)與(2)的 SQL 查詢後的結果分別為何？其意義分別為何？(20 分)

EMPLOYEE		
<u>ssn</u>	salary	dno
1	30000	5
2	40000	5
3	38000	5
4	25000	5

DEPARTMENT	
<u>dnum</u>	dname
1	R&D
2	Administration
3	Accounting
4	Finances

5	25000	4
6	43000	4
7	25000	4
8	55000	1
9	45000	1
10	30000	1
11	50000	2
12	25000	2
13	30000	3

5	Personnel
---	-----------

- (1)SELECT dno, COUNT(\*)  
FROM DEPARTMENT, EMPLOYEE  
WHERE dnum = dno AND salary > 25000  
GROUP BY dno  
HAVING COUNT(\*) > 2
- (2)SELECT dno, COUNT(\*)  
FROM DEPARTMENT, EMPLOYEE  
WHERE dnum = dno AND salary > 25000 AND  
dno IN (SELECT dno  
FROM EMPLOYEE  
GROUP BY dno  
HAVING COUNT(\*) > 2)  
GROUP BY dno

<b>試題評析</b>	本題考 SQL 語法，GROUP BY 子句主要用於對 WHERE 中得到的結果進行分組，也就是說它是在 WHERE 子句之後執行。
<b>考點命中</b>	《高點·高上資料庫講義》第二回，唐箏編撰，頁 99-120。

**答：**

- (一)指令意義：用 dnum = dno 將 department & employee 兩個 table 合併，並只看 salary > 25000 的資料。接著，將這些資料用 dno 進行分群，並將資料筆數 > 2 的群，秀出 dno & 資料筆數(COUNT(\*))的資料。

dno	COUNT(*)
1	3
5	3

- (二)指令意義：

- 令集合 A 為 EMPLOYEE 中，以 dno 分群時，每群資料筆數 > 2 的資料
- 用 dnum = dno 將 department & employee 兩個 table 合併，並只看 salary > 25000 且 dno 有出現在集合 A 裡的資料。接著將以上資料用 dno 進行分群，列出 dno & 資料筆數(COUNT(\*))

dno	COUNT(*)
1	3
4	1
5	3

- 四、給予一關聯網要 R(A, B, C, D, E, F) 及一組功能依附性 (Functional Dependencies)  $F = \{ \{A\} \rightarrow \{B, C, D, E, F\}, \{B, C\} \rightarrow \{A, D, E, F\}, \{B\} \rightarrow \{F\}, \{D\} \rightarrow \{E\} \}$ ，請將 R 分別分割 (Decompose) 成 2NF 及 3NF 的關聯網要。(20 分)

<b>試題評析</b>	2NF 要求為所有非鍵屬性皆完全功能相依於主鍵。3NF 不存在遞移相依於主鍵的屬性。同學以此正規化，應該能順利回答。
-------------	--

**考點命中** 《高點·高上資料庫講義》第二回，唐箏編撰，頁 12-15。

**答：**

本題有兩個候選鍵，分別是{A}和{B,C}

(一)如以{A}為主鍵

2NF:

R(A, B, C, D, E, F)

3NF:

R1(A, B, C, D)

R2(D, E)

R3(B, F)

(二)如以{B,C}為主鍵

2NF:

R1(A, B, C, D, E)

R2(B, F)

3NF:

R1(A, B, C, D)

R2(D, E)

R3(B, F)

五、(一) 分散式資料庫系統的優點是擁有透明度 (Transparency)，請寫出三種分散式資料庫的透明度並說明之。(8分)

(二) 為確保資料庫交易 (Transactions) 能正確被執行，資料庫管理系統 (DBMS) 的並行控制 (Concurrency Control) 與回復方式 (Recovery Methods) 應具備那四項特性 (Properties)？請說明之。(12分)

<b>試題評析</b>	分散式資料庫有八個通透性(Transparency)，本題只需要寫出三個即可。交易的四大特性為常考題，同學一定要熟練。
<b>考點命中</b>	1.《高點·高上資料庫講義》第一回，唐箏編撰，頁 17-25。 2.《高點·高上資料庫講義》第三回，唐箏編撰，頁1-3。

**答：**

(一)

1. Access transparency：存取資料沒有本地跟遠端的差別。例如，不論資料 A 存於本地端資料庫，或是存於遠端的資料庫，使用者可以用同一個方式來存取資料。
2. Concurrency Transparency：當多個使用者或應用程式同時存取資料時，不會受到彼此的干擾。執行結果如同只有單一使用者一樣。
3. Replication Transparency：分散式資料庫為了加快存取速度，有時會讓同一份資料在不同地點有相同的備份。但多個備份的資料庫跟只有單一一份資料時的用法跟執行結果必須相同。

(二)交易的四大特性

1. 基元性(Atomicity)：一筆交易，必須全部執行或全部不執行，即交易是一個不可再分割的完整個體。
2. 一致性(Consistency)：交易是從一個一致的狀態變更到另一個一致的狀態。即資料庫狀態在交易前後皆滿足資料庫所設定的限制，以及正確的結果。
3. 孤立性(Isolation)：交易期間對資料更新可讓其他交易看見，直到此交易 commit。此外，交易期間資料或中間結果不容許其他交易讀取或寫入。孤立性可依需求訂立不同層級之限制。
4. 永久性(Permanency)：一旦交易經 Commit，對其資料庫的更新動作永遠有效，即使未來系統當機或毀損。