

107 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：資訊處理

科 目：資料庫應用

一、請為如下的醫療院所設計符合 BCNF 且考量 O O 的 EER data model，model 中請註明合適的 primary/foreign/candidate keys，資料表間的關聯亦請適當地說明彼此間的 maximum/minimum cardinality。註：不需要用到的資料不必列入。(30 分)

- 假設一位醫師或護理人員只會屬於一個科別，但可以支援其它科別的門診
- 假設某一診間同一看診時段，只會安排一位醫師跟護理人員
- 醫師跟護理人員同屬於醫療單位的工作人員，除了工作人員的基本資料外，醫師會記錄「主治項目」、「學歷」、「經歷」、「現職」，護理人員會記錄「專長」
- 系統可依科系（如「內科系」）、科別（如「消化內科」）查詢科別的醫療項目
- 系統可依醫師查詢醫師的主治項目、學歷、經歷、現職、性別、門診時刻表（包括：日期、時段、醫師姓名、診間代號及掛號現況）
- 系統可依科系、科別查詢門診時刻表
- 系統可依病患查詢該病患的預約掛號資料，包括：病患身分代號／病歷號碼／病患、科系、科別、醫師代號/姓名、日期、時段、掛號號碼
- 系統可列印各日期時段的診間掛號資料，包括：科系、科別、日期、時段、醫師代號／姓名、護理人員代號／姓名、病患身分代號／姓名／性別／年齡（可藉由出生年月日計算）

【解題關鍵】

1. 《破題關鍵》本題考資料庫邏輯設計，即 ERD/EERD 轉 RDM；直接寫出資料表綱要即可，不需畫圖；配分 30，敘述多，有實務經驗者較易作答，詳情見上課講義 CH4》

【擬答】

各資料表綱要如下，屬性加底線者為主鍵，外鍵以「FK：」表示。

(一)醫師（醫師代號，姓名，性別，主治項目，學歷，經歷，現職，科別代號），FK：科別代號→科別.科別代號；護理人員（護理人員代號，姓名，專長，科別代號），FK：科別代號→科別.科別代號。

(二)假設：1 個科系內含多個科別、1 個科別可有多個醫療項目；科系（科系代號，科系名稱）；科別（科別代號，科別名稱）；醫療項目（項目代號，項目名稱）；科系科別（科系代號，科別代號）；科別項目（科別代號，項目代號）。

(三)假設：相同醫師、護理人員與診間，在不同時段，視為不同門診；門診（門診代號，醫師代號，護理人員代號，診間代號，時段），FK：醫師代號→醫師.醫師代號，FK：護理人員代號→護理人員.護理人員代號。

(四)病患（身分代號，姓名，性別，生日，病歷號碼）；預約掛號（預約流水號，病患代號，門診代號，日期，掛號號碼）；FK：病患代號→病患.身分代號，FK：門診代號→門診.門診代號。

DB-4。

二、假設現有如下推拿就醫資訊的關連式資料庫，請使用 SQL 回答相關的子問題。

Naprapathist(nID, name, speciality)

Patient(pID, name, gender, birthday)

MedicalItem(mID, subject, description, charge)

MedicalRecord(mID, nID, pID, dateTime, extraCharge, totalCharge)

FKs: mID ref. MedicalItem(mID), nID ref. Naprapathist(nID), pID ref. Patient(pID)

公職王歷屆試題 (107 高考)

其中 nID, mID, pID 是由 1000 開始每次增加 1 的自動編號整數，所有資料欄位不允空白，totalCharge 是由 MedicalRecord 的 charge 跟 extraCharge 加總而來。

(一) 定義資料表 MedicalRecord (定義中應適當表示 primary and foreign key) (10 分)

(二) 請依推拿師代號 (nID) 為分群依據，找出日期為 "2018-06-06"，且該日期相對應推拿師所經手的醫療次數大於零時，個別推拿師在該日期所經手的相關醫療總收費金額及醫療次數 (結果資料表應包含推拿師的名字、別名為 "收費總金額" 的醫療總收費金額、及別名為 "醫療次數" 的醫療次數，結果並依醫療次數作降冪排列顯示)。(10 分)

【解題關鍵】

1. 《破題關鍵》本題考 SQL 語法；第 1 小題著重在 NOT NULL 標明、複合主鍵與外鍵宣告；第 2 小題考分群統計語法，詳情見上課講義 CH8》

【擬答】

(一) CREATE TABLE MedicalRecord (

mID INT NOT NULL, nID INT NOT NULL, pID INT NOT NULL,

dateTime DATETIME NOT NULL,

extraCharge INT NOT NULL, totalCharge INT NOT NULL,

PRIMARY KEY (mID, nID, pID),

FOREIGN KEY (mID) REFERENCES MedicalItem (mID),

FOREIGN KEY (nID) REFERENCES Naprapathist (nID),

FOREIGN KEY (pID) REFERENCES Patient (pID));

(二) SELECT name, SUM(totalCharge) AS 收費總金額, COUNT(*) AS 醫療次數

FROM MedicalRecord MR, Naprapathist N

WHERE MR.nID=N.nID AND dateTime='2018-06-06'

GROUP BY nID, name

HAVING COUNT(*)>0

ORDER BY 醫療次數 DESC;

DB-8。

三、請將如下的投票物件陣列 Key-Value 資料，以符合 BCNF 的 RDB 資料表來表示。(15 分)

假設：一個 ID 只能投一票

```
[ { 'CandidateID': 'C01', 'CandidateName': 'Mary Wang',  
  'Introduction': 'Rock', 'Birthday': '2000/01/01', 'Score': '2',  
  'VoteID': [ { 'ID': 'A11', 'Name': 'A1' }, { 'ID': 'B11', 'Name': 'BB' } ] },  
  { 'CandidateID': 'C02', 'CandidateName': 'Jack Lee',  
  'Introduction': 'Blues', 'Birthday': '1999/12/31', 'Score': '2',  
  'VoteID': [ { 'ID': 'A22', 'Name': 'A2' }, { 'ID': 'B22', 'Name': 'BB' } ] },  
  { 'CandidateID': 'C03', 'CandidateName': 'Lily Su',  
  'Introduction': 'Lyric', 'Birthday': '2001/06/01', 'Score': '3',  
  'VoteID': [ { 'ID': 'A33', 'Name': 'A3' }, { 'ID': 'B33', 'Name': 'BB' },  
    { 'ID': 'C33', 'Name': 'C3' } ] } ]
```

【解題關鍵】

1. 《破題關鍵》Key-Value 庫資料表示法，歷年少見，唯可參考歷屆 XML 考題，不難作答，詳情見上課講義 CH19

【擬答】

公職王歷屆試題 (107 高考)

資料表內容如下，欄位加底線者為主鍵；FK：Vote.CandidateID→Candidate.CandidateID；
FK：Vote.ID→Voter.ID。

資料表 1：Candidate

<u>CandidateID</u>	CandidateName	Introduction	Birthday	Score
C01	Mary Wang	Rock	2000/01/01	2
C02	Jack Lee	Blues	1999/12/31	2
C03	Lily Su	Lyric	2001/06/01	3

資料表 2：Voter

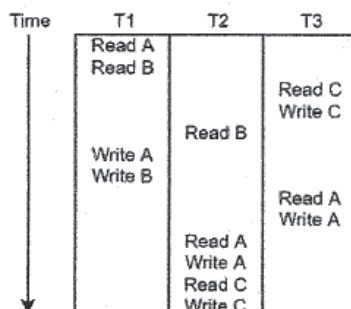
<u>ID</u>	Name
A11	A1
B11	BB
A22	A2
B22	BB
A33	A3
B33	BB

資料表 3：Vote

CandidateID	ID
C01	A11
C01	B11
C02	A22
C02	B22
C03	A33
C03	B33

DB-19。

四、假設現有如圖三個 transactions 同步存取資料 A,B,C，請使用 conflict equivalent 說明圖中同步執行的非序列排程 (non-serial schedule)，是否具有排程循序性 (serializability)；如果具備排程循序性，執行結果可以等同於三個 Transactions 的那種序列排程；如果不具排程循序性，衝突的 cycle 為何？

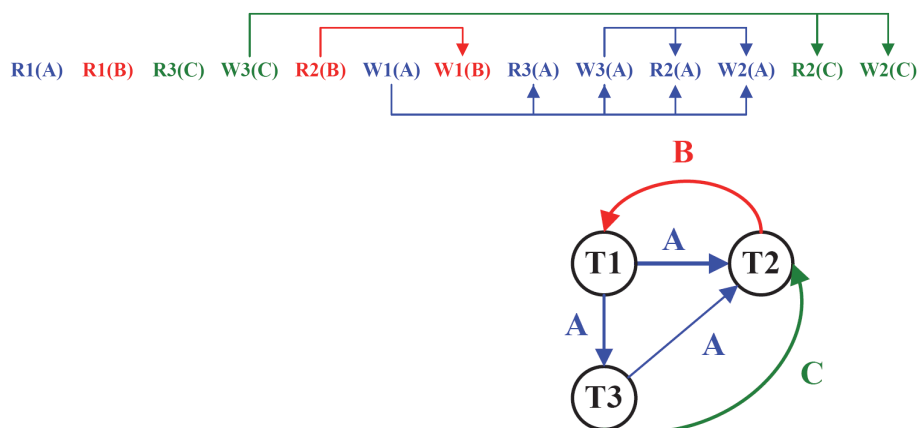


【解題關鍵】

1. 《破題關鍵》衝突可循序性排程判斷，考前有彙整歷屆考題特別說明，詳情見上課講義 CH11

【擬答】

(一)優先順序圖 (Precedence Graph) 技術：1 個交易 1 節點，依排程順序，由上 (左) 而下 (右) 掃，找衝突運算，畫節點連線 (先讀指向後寫，先寫指向後面讀寫)。



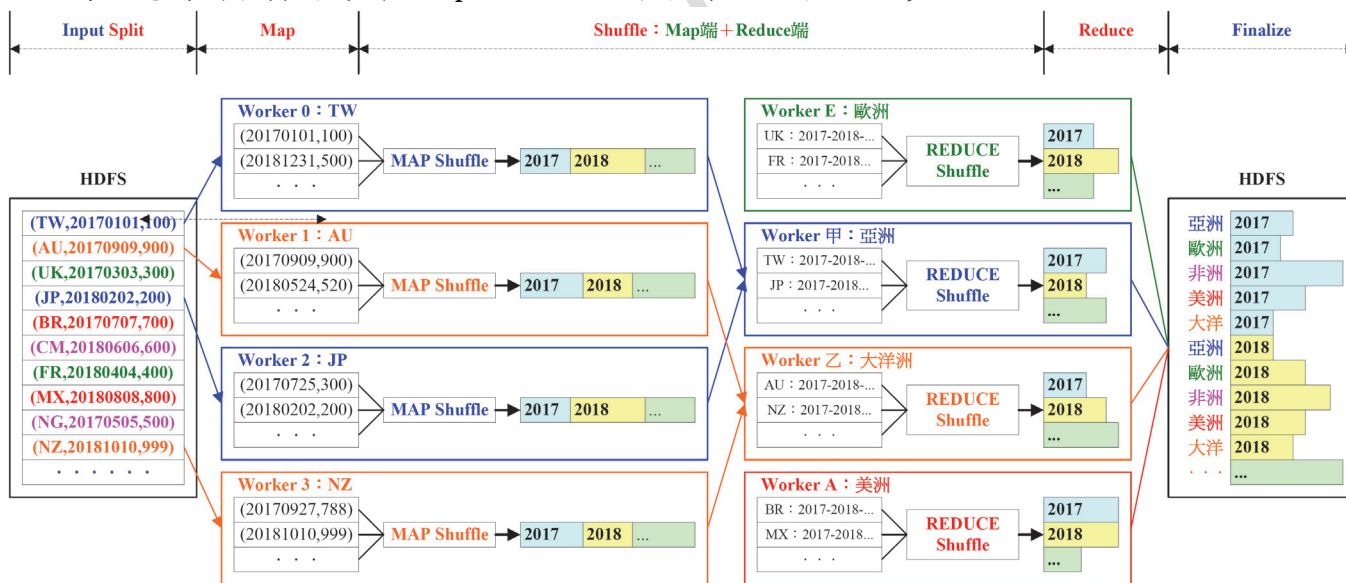
(二)衝突可循序判斷：優先順序圖無循環 (Cycle)，表衝突可循序，以拓撲排序 (Topological Sort) 安排節點順序 (交易執行順序)；由上圖，T1,T2 有循環 (依變數 A，先 T1 後 T2；依變數 B，先 T2 後 T1)，不為衝突可循序。

DB-11。

五、以跨國電商年度銷售資料 (國別、日期、銷售金額...) 為例，圖解說明 Map-Reduce 的運算架構，並說明 Map, Shuffle, 跟 Reduce 是如何分工而得到年度區域 (如亞洲、歐洲、非洲、美洲、大洋洲) 的總銷售金額？

【擬答】

以跨國電商銷售資料為例，Map-Reduce 運算架構如下圖，5 大步驟。



(一) Input Split：從資料庫 (Input) 中，分割 (Split) 出要分析彙整的目標資料列。

(二) Map：依某些屬性值 (如國別) 將各原始資料列映射 (Map) 成鍵值對 (Key-Value Pair)，並傳送到專職處理的節點 (Worker)，例如 Worker 0 負責 TW 的鍵值對、Worker 1 負責 AU 的鍵值對...

(三) Shuffle：指分散—排序—彙整 Key-Value Pair 的過程，分 Map 端與 Reduce 端兩種；以上圖為例，Map 端 Shuffle 負責將銷售資料依日期排序後寫入對應區塊，Reduce 端 Shuffle 進一步彙整 Map Shuffle 結果，依年度與國別排序後寫入對應區塊內，方便後續 Reduce 動作。

(四) Reduce：合併 Shuffle 後的結果，例如將各年度各國銷售金額加總，成為該洲該年度總銷售金額。

(五) Finalize：將 Reduce 後的結果寫回資料庫，方便查詢。

DB-17。