

104 公務人員特種考試交通事業鐵路人員考試試題

等 別：高員三級鐵路人員考試

類 科 別：資訊處理

科 目：資料庫應用

一、考慮以下有關案件資料的關聯網目 (Relational schema) ,

Case (cId, cDateTime, cArea, cLocation, cDesc)

// 案件 (編號, 案件日期時間, 案件發生的行政區, 確切地點, 案件描述)

StakeHolder (sId, sName, sAddress, sPhone)

// 利害關係人 (Id, 姓名, 住址, 電話)

Relationship (cId, sId, role)

// 案件利害關係人 (案件編號, 利害關係人 Id, 在此案件扮演角色)

請寫出以下查詢之 SQL 敘述, 請注意, 每一小題只能用一個 SQL 敘述表達。

(一)列出2015年5月份在臺北市萬華區所發生的所有案件之案件編號、案件地點、案件描述和報案人Id。請注意「臺北市萬華區」為cArea的值,「報案人」則為role的值。

(二)列出2015年5月份發生在臺北市但沒有目擊者案件之案件編號、案件地點和案件描述。請注意「目擊者」為role的值。

(三)列出2014年報案次數超過5次的報案人之Id、姓名、住址和電話。

擬答：

```
(一) SELECT cId, cLocation, cDesc, sId
FROM Case C, Relationship R
WHERE C.cId=R.cId AND R.role='報案人' AND
      C.cDateTime LIKE '201505%' AND C.cArea='臺北市萬華區' ;
```

```
(二) SELECT cId, cLocation, cDesc
FROM Case
WHERE cDateTime LIKE '201505%' AND cArea LIKE '臺北市%' AND
      cId NOT IN (
        SELECT cId FROM Relationship
        WHERE role='目擊者');
```

```
(三) SELECT *
FROM StakeHolder
WHERE sId IN (
  SELECT sId
  FROM Relationship R, Case C
  WHERE R.cId=C.cId AND R.role='報案人' AND
        cDateTime LIKE '2014%'
GROUP BY sId
HAVING COUNT(*)>5 );
```

二、承上題, 假設我們想紀錄案件的相關監視器影像 (VideoClip), 於是設計了一個資料表如下：

VideoDclip (cNo, type, location, length, content, monitor, installDate, area)

// 監視器影像 (案件編號, 刑案種類, 安裝地點, 時間長度, 檔案內容, 監視器 Id, 監視器安裝日期, 所屬行政區)

有以下的函數相依 (functional dependency) :

{cNo}→{type}

{cNo, monitor}→{content, length}

{monitor}→{installDate, location}

公職王歷屆試題 (104 鐵路特考)

$\{location\} \rightarrow \{area\}$

(一)請用以上函數相依推論出主鍵，請注意必須用推論的方式來證明，否則不給分。

(二)請分解VideoClip關聯網目，使其滿足第二正規式(2NF)但不滿足第三正規式(3NF)。

(三)請分解VideoClip關聯網目，使其滿足第三正規式(3NF)。

擬答：

(一)求 VideoClip 候選鍵：

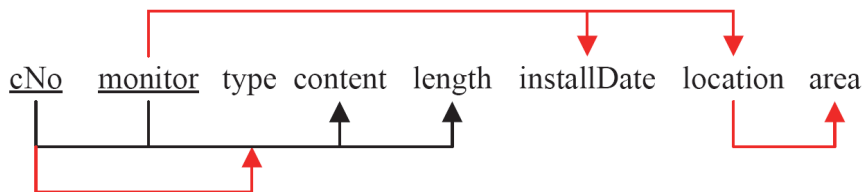
1. 左有右無，求VideoClip不可或缺屬性集合 = $\{cNo, monitor\}$ (最小性)。

2. $\{cNo, monitor\}^+$ ，依序套用 $\{cNo\} \rightarrow \{type\}$ 、 $\{monitor\} \rightarrow \{installDate, location\}$ 、 $\{cNo, monitor\} \rightarrow \{content, length\}$ 與 $\{location\} \rightarrow \{area\}$

$\equiv \{cNo, monitor, type, installDate, location, content, length, area\}^+$

$\equiv R$ ，有唯一性，為唯一候選鍵(主鍵)。

(二)繪圖如下，VideoClip 可做下列分解，去除部份相依，符合 2NF：屬性加底線為主鍵。



1. 由 $\{cNo\} \rightarrow \{type\}$ ，得 R1 (cNo, type)。

2. 由 $\{monitor\} \rightarrow \{installDate, location\}$ 與 $\{location\} \rightarrow \{area\}$ ，得 R2 (monitor, installDate, location, area)；有遞移相依 $location \rightarrow area$ ，不符合 3NF。

3. 由剩餘屬性 VideoClip - $\{type, installDate, location, area\}$ ，得 R3 (cNo, monitor, content, length)。

(三) R2 可繼續分解，去除遞移相依，符合 3NF：

1. 由 $\{location\} \rightarrow \{area\}$ ，得 R21 (location, area)。

2. 由 R2 - $\{area\}$ ，得 R22 (monitor, installDate, location)。

三、假設你要替員工教育訓練系統設計資料庫。該資料庫必須儲存課程、上課員工和問卷。具體資料需求如下：

1. 課程 (Course)：包括課程編號 (cId)、課程名稱 (cName)、課程時間 (cDateTime) 和地點 (cLocation)。其中課程編號為唯一。

2. 員工 (Employee)：包括工號 (eId)、姓名 (eName)、部門 (eDep) 和電話 (eTel)。其中電話可有多個，且須記載型態 (type) 和號碼 (number)。工號為唯一。員工上過的課程必須記載。

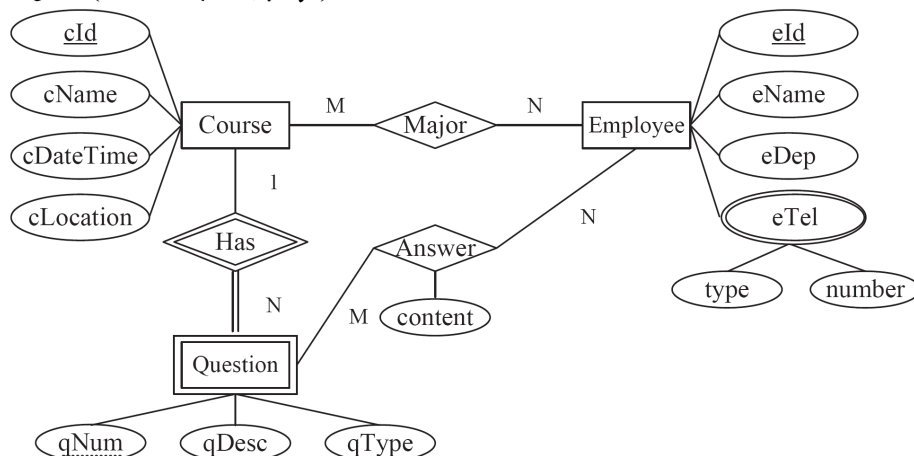
3. 問卷題目 (Question)：每一門課程有問卷，一份問卷則有多個問題，每一問題包括題號 (qNum)、題目敘述 (qDesc)、題目型態 (qType)。此外，每一位上課員工對於每一問題所回答的內容必須記載。

(一)請依以上需求畫出實體關係圖 (ERD)，有任何假設也請陳述清楚。

(二)請將所繪出的 ERD 轉成關聯資料庫綱目 (schema)，每一關聯網目需列出所有屬性，其主鍵 (primary key) 用底線表示，外鍵 (foreign key) 和相對的主鍵也請明確表示。

擬答：

(一)ERD 如下圖：



(二)各資料表綱要如下：屬性加底線者為主鍵，外鍵以「FK：」表示。

1. 課程：Course (cId, cName, cDateTime, cLocation)。
2. 員工：Employee (eId, eName, eDep)。
3. 員工電話：eTel (eId, type, number)；FK：eId→Employee.eId。
4. 員工選修課程：Major (cId, eId)；FK：cId→Course.cId；FK：eId→Employee.eId。
5. 問卷題目：Question (cId, qNum, qDesc, qType)；FK：cId→Course.cId。
6. 員工回答問卷：Answer (eId, cId, qNum, content)；FK：eId→Employee.eId；FK：{cId, qNum}→Question. {cId, qNum}。

四、為保護個人隱私，一些有機密考量的資料庫系統只允許彙總性資料的查詢，且每一筆彙總資料是由至少5筆原始資料所產生。

(一)請說明為何要這樣設計。

(二)這樣的方式是否還是有可能洩密？請舉例說明。

擬答：

(一)內存許多個人機密資料，可用來產生各種統計數據，如某族群個數或平均收入之資料庫，稱統計資料庫；為提供個人隱私保護(Privacy Protection)，統計資料庫只允許使用COUNT、SUM、MAX、MIN、AVG、標準差等聚合函數之統計資料查詢(Statistical Query)，並以設定門檻值方式(值組個數過低，拒絕執行)，降低從統計摘要推論出個人資料的可能性。

(二)設定門檻值方式，只能降低洩密機率，無法完全避免，實例如下：

1. 已知：Employee(eNo, Name, Sex, Bdate, Address, Salary)，且員工張三，Sex='女'、Bdate='1888-8-8'。
2. 使用下列查詢，結果為5時，表示有5個員工(含張三)，Sex='女'、Bdate='1888-8-8'。

```
SELECT COUNT(*) FROM EMPLOYEE
WHERE(Sex='女' AND Bdate='1888-8-8');
```

3. 再使用相同條件，查詢Salary的MIN/MAX值，若結果皆為1000，表示5個員工(含張三)領有相同Salary，亦可推論出張三的Salary為1000。

```
SELECT MIN(Salary) FROM EMPLOYEE
WHERE(Sex='女' AND Bdate='1888-8-8');
SELECT MAX(Salary) FROM EMPLOYEE
WHERE(Sex='女' AND Bdate='1888-8-8');
```