

《資料庫應用》

試題評析

本試卷之考題，皆為資料庫應用科目中，重要的觀念或應用，並無特別艱深或方向偏的考題，一般同學可在80分上下，程度較佳同學可超過90分。

一、請問ANSI/SPARC所定義之資料庫三層次架構與資料獨立性 (data independency) 有何關係？請分別從邏輯資料獨立性 (logical data independence) 以及實體資料獨立性 (physical data independence) 闡述之。(15分)

答：

以ANSI/SPARC三層式架構的觀點，資料獨立性指資料庫的內部層 (Internal level) 資料儲存結構改變，或概念層 (Conceptual level) 資料格式的改變，皆不會影響到上層，即概念層或外部層 (External level) 的應用程式。

(一) 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：在資料庫中新增或修改一個欄位或資料項目，甚至新增修改一個table時，外部層次不需作任何更動。

(二) 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。

二、假設某連鎖KTV欲開發一套線上點歌系統，方便會員事先從網站上挑選好要點唱的歌曲，到KTV現場時即可立即點播歡唱，節省顧客現場挑歌的時間。此系統所需管理之資訊如下：

(一) 會員 (Member)：包括帳號 (MID)，密碼 (PASSWORD)，姓名 (MNAME)，會員等級 (GRADE)，電話 (TEL)，地址 (ADDRESS) 等；其中帳號是唯一的。

(二) 歌曲 (Song)：包括歌曲編號 (SID)，歌曲名稱 (SNAME)，演唱者 (SINGER) 等；其中歌曲編號是唯一的。

(三) 分類 (Class)：歌曲的類型，包括類型編號 (CID)，類型名稱 (CNAME) 等；其中類型編號是唯一的。

(四) 一位會員可點播多首歌曲，且一首歌曲可接受多會員點播。

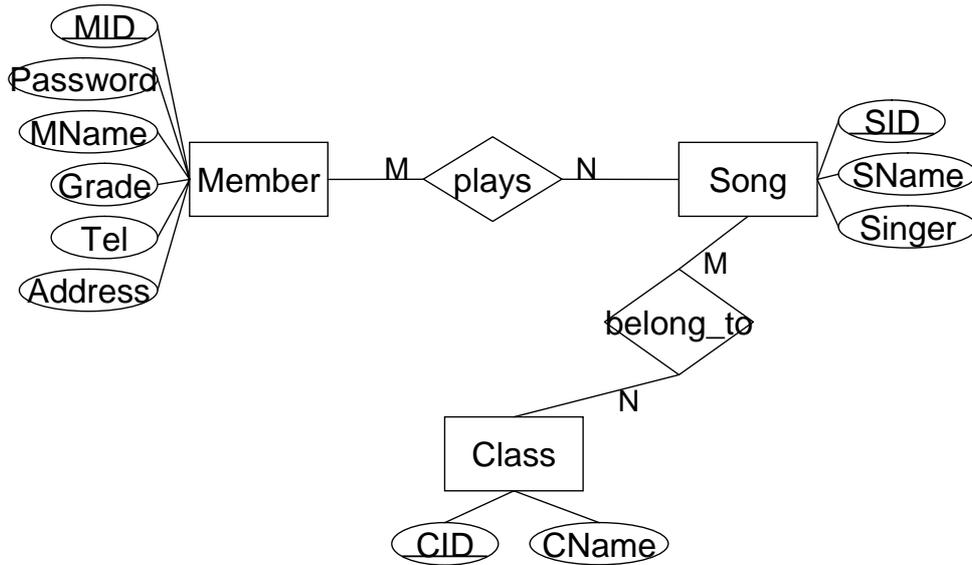
(五) 一首歌曲可隸屬於多種歌曲類型，且一種歌曲類型會包含許多首歌曲。

請回答以下問題：

1. 請根據以上描述，畫出一實體關係圖 (Entity Relationship Diagram) 來表達此線上點歌系統之資料規劃需求。(15分)

2. 請設計一個符合3NF的關聯式資料庫綱要 (schema) 以滿足此線上點歌系統之資料規劃需求。請針對您所設計的每個資料表，詳列所有的欄位名稱及其合理的值域 (domain)，並標示出每個資料表的主鍵 (primary key) 以及外部鍵 (foreign key)。(15分)

答：
(一)



假設：每位會員僅可儲存一張點播單，即會員在網站上可挑選多首歌曲，但儲存後即覆蓋掉過去的點播紀錄。

(二)

Member (MID, Password, MName, Grade, Tel, Address)

Song (SID, SName, Singer)

Class (CID, CName)

MemberSong (MID, SID)

SongClass (SID, CID)

其中，

1. 資料表Member的MID為主鍵，各欄位值域分別為MID:CHAR(10)，Password:CHAR(10)，MName:CHAR(20)，Grade:CHAR(2)，Tel:CHAR(10)，Address:CHAR(50)
2. 資料表Song的SID為主鍵，各欄位值域分別為SID:CHAR(10)，SName:CHAR(20)，Singer:CHAR(20)
3. 資料表Class的CID為主鍵，各欄位值域分別為CID:CHAR(10)，CName:CHAR(20)
4. 資料表MemberSong的MID、SID為複合主鍵，MID亦為一參考到Member資料表MID的外鍵，SID亦為一參考到Song資料表SID的外鍵，欄位值域同Member及Song的MID與SID。
5. 資料表SongClass的SID、CID為複合主鍵，SID亦為一參考到Song資料表SID的外鍵，CID亦為一參考到Class資料表CID的外鍵，欄位值域同Song及Class的SID與CID。

三、請根據您在題二第2. 小題所設計的關聯式資料庫，寫出以下查詢之SQL指令：

- (一) 給定某個會員的帳號（假設為\$GIVEN_MID），請查詢出該名會員的點播單；亦即列出該會員所點播的每一首歌曲的歌曲編號、歌曲名稱以及演唱者。（7分）
- (二) 請列出熱門點播歌曲排行榜，亦即將歌曲依照點歌次數由大到小依序列出歌曲的編號、名稱以及演唱者。（8分）
- (三) 請找出每一位會員必點的歌曲。（10分）

答：
(一)

```

SELECT  Song .SID, SName, Singer
FROM    Song, MemberSong
WHERE   Song.SID=MemberSong.SID and MemberSong.MID=$GIVEN_MID
  
```

```
(二)
SELECT      Song .SID, SName, Singer
FROM        Song, MemberSong
WHERE       Song.SID=MemberSong.SID
GROUP BY   Song .SID, SName, Singer
ORDER BY   COUNT(*) DESC
```

```
(三)
SELECT *
FROM Song
WHERE NOT EXISTS (
    SELECT *
    FROM Member
    WHERE NOT EXISTS (
        SELECT *
        FROM MemberSong
        WHERE Song.SID=MemberSong.SID AND Member.MID=MemberSong.MID
    )
)
```

四、當資料庫系統因為一些不可抗力的因素遭到破壞時，資料庫系統會藉由復原控制（recovery control）模組，盡可能將系統從錯誤的狀態復原。請說明以下名詞在復原控制中所扮演的角色：（每小題3分，共15分）

- (一)日誌(log)
- (二)交易(transaction)
- (三)提交(commit)
- (四)回復(rollback)
- (五)檢查點(checkpoint)

答：

- (一)日誌(log)紀錄了所有交易中可能會影響資料庫某些資料項目內容的交易操作。日誌的紀錄可提供交易錯誤或故障時，所需的復原資訊。日誌儲存於永久性的儲存媒體上(如磁碟)，可預防非毀滅性故障的影響；並定期備份至其他歸檔用之儲存媒體(如磁帶)，以預防毀滅性的故障。
- (二)交易(transaction)指一個存取或改變資料庫內容的執行，為一件工作的邏輯單位。在復原控制中，所有提交(commit)或回復(rollback)皆以交易為一基本單位，即一個交易必須全部執行或全部不執行(交易管理的基元性)。
- (三)提交(commit)為交易成功完成，並確認交易所更改之資料項會真正更改資料庫內容。在復原控制中，一個已提交的交易必須永遠有效，即使未來系統當機或損毀(交易管理的永久性)。
- (四)回復(rollback)指交易不成功，交易失敗時復原控制必須將交易回復，即退回到交易未執行前的原點。
- (五)系統會定期將一個檢查點(checkpoint)強迫寫入至日誌(log)，並將所有已提交的交易中所有寫入(write)動作真正寫入資料庫中。在系統發生錯誤時，檢查點可確定哪些交易在發生錯誤前已提交了。檢查點的寫入代表此點之前所有已提交的交易，在系統毀損、錯誤時，不需要被重新執行(redo)。

五、由於資料庫系統的應用已相當普及，人們對於資料系統的要求已不再以資料查詢為滿足，更希望資訊系統能夠具有整理分析大量資料的能力，因而資料倉儲（data warehouse）應運而生。試從以下幾個觀點，比較資料庫系統與資料倉儲系統有何不同？（每小題5分，共15分）

- (一)使用對象
- (二)資料特性
- (三)操作功能（operation）

答：

- (一)資料庫的使用對象為一般例行性交易使用者、職員或資料庫專家。根據不同交易之子系統，有相對之使用

者。例如：財會資料庫，使用者為財務會計人員；人事資料庫，使用者為人事人員。

資料倉儲使用對象多為知識工作者或高階管理者，以及從事分析決策之人員。例如：執行長、策略長等。

(二)資料庫的資料特性為「個別儲存與應用的孤立資料」、「目前(current)資料」、「作業性資料」、「以作業性或功能性觀點」，資料可隨時更新。

資料倉儲的資料特性為「異質性的企業整合資料」、「目前(current)資料與歷史性(historical)資料」、「作業性資料與分析決策用資料」、「企業主題式資料觀點」，資料多為讀取及新增，較少修改或刪除動作(資料的不可揮發性)。

(三)資料庫的操作功能多使用一般結構化查詢語言(SQL)，從事資料的新增、修改、刪除、查詢等作業。

資料倉儲的操作功能常使用OLAP、Data mining等分析方法或工具，從事資料的分析、彙整、drill-down、roll-up、rotate等多維度分析操作。

