

類 科：資訊處理
科 目：資料庫應用
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、假設在某關聯式資料庫 (Relational database) 中，資料庫管理者 (Database Administrator, DBA) 執行如下之 SQL 指令以定義 CUSTOMER 和 PURCHASE 兩個表格：

create table CUSTOMER

(cid char(2), name varchar(10), city varchar(10), **primary key**(cid));

create table PURCHASE

(cid char(2), mid char(2), amount integer,

primary key (cid, mid), **foreign key**(cid) **references** CUSTOMER);

若使用者依序執行下列六個 SQL 指令，

- 指令一：**insert into CUSTOMER values** ('C1', 'John', 'Taipei');
- 指令二：**insert into PURCHASE values** ('C1', 'M1', 10);
- 指令三：**insert into CUSTOMER values** ('C1', 'Mary', 'Taichung');
- 指令四：**insert into PURCHASE values** ('C1', 'M2', 1);
- 指令五：**update CUSTOMER set** cid = 'C2' **where** cid = 'C1';
- 指令六：**delete from PURCHASE where** cid = 'C1';

請針對指令三至指令六此四個指令，分別說明其執行之後所產生的效果，並加以解釋之。舉例來說，若某指令可順利執行，請說明是那些表格受到影響，並詳述更新後的表格內容。反之，則請說明是表格定義中的那項限制，導致該指令無法順利更新表格內容。(20分)

二、假設關聯式資料庫中定義三個表格，其中 CUSTOMER 表格記錄顧客基本資料，包含顧客編號 (Cid)、姓名 (Name) 和所居住的城市 (City)；MERCHANDISE 表格記錄貨品基本資料，包含貨品編號 (Mid) 和價格 (Price)；PURCHASE 表格則為購買資料，記錄了某位顧客 (Cid) 於某日 (Date) 購買某個貨品 (Mid) 的數量 (Amount)。在這些表格的欄位中，除了價格和數量二者為數值型態的屬性，其餘皆為字串型態。此三個表格的綱要簡列如下，且每個表格的主鍵以底線標註：

CUSTOMER(Cid, Name, City)

MERCHANDISE(Mid, Price)

PURCHASE(Cid, Mid, Date, Amount)

請根據以下兩個資訊需求分別寫出對應的 SQL 查詢指令，注意每個小題皆各自對應到單一的 SQL 查詢句，但是可以使用子查詢句 (Subquery) 或類似功能的寫法。

- (一)請問所有住在臺北市的顧客，總共花了多少錢在購買物品上？(10分)
- (二)試找出那些顧客購買貨品編號“M1”的總數量，超過編號“C2”顧客購買貨品編號“M1”的總數量，並輸出那些顧客的編號。(10分)

三、假設某公司欲建立一個關聯式資料庫系統，以管理內部員工使用公務車輛的狀況，該公司並限制一個員工在一天之內最多只能借用一部車輛。假設表格定義為 UNIVERSAL (Tag, Year, ID, Title, Date)，其內每一筆資料列 (Tuple) 記錄了某部車輛的車牌 (Tag) 和購買年份 (Year)，使用該台車輛的員工編號 (ID) 和職稱 (Title)，以及使用的日期 (Date)。請針對此表格的 5 個屬性，列出三個合理且有意義 (Non-Trivial) 的函數相依式 (Functional Dependency)，並針對所列出的每一項式子，解釋其合理性或詳述其所代表的限制。接著根據你所列出的函數相依式，分析此 UNIVERSAL 表格，是否符合 BCNF 正規化格式 (Boyce-Codd Normal Form)。(20 分)

四、資料庫系統中，經常使用「鎖」(Lock) 的機制來進行交易處理 (Transaction Processing) 中的併行控制 (Concurrency Control)，而該機制允許某個資料項目 (Data Item) 被「共享鎖」(Shared Lock) 或「排他鎖」(Exclusive Lock) 鎖定。請問這兩種不同鎖定的模式，對一個資料項目的使用方式所造成的限制各自為何？另外，資料項目可以小到一筆資料列 (Tuple) 或紀錄 (Record)，也可以大到涵蓋一整個表格或資料庫。請分析資料項目的大小對系統的效能影響為何？(20 分)

五、假設在某個 MongoDB 的資料庫中，有個 Collection 叫做“student”，其中每個物件表示學生的編號 (_id)、姓名 (name) 包含名 (first) 和姓 (last) 以及就讀的學系名稱 (department)。一個範例物件以 JSON 格式表示如下所列：

```
{"_id": "1",  
  "name": {  
    "first": "Ted",  
    "last": "Codd"  
  },  
  "department": "CS"  
}
```

請以 Mongo 語法，依序寫出符合下述要求的指令：

(一) 找出姓為“Codd”的學生，並限定只輸出第一位。(10 分)

(二) 刪除所有就讀“CS”系的學生資料。(10 分)