

等 別：高考二級
類 科：資訊處理
科 目：高等資料庫設計
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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
(四)本科目得以本國文字或英文作答。

一、假設你想替臺灣 COVID-19 的公費疫苗接種設計一個簡易資料庫，有以下幾種實體 (Entity Type)：

- 疫苗 (Vaccine)：屬性包括名稱 (name)、臨床試驗階段 (phase)、製造國 (madeBy)，剩餘數量 (amount)，其中名稱和製造國合起來是唯一。
- 施打輪 (Round)：屬性包括輪數 (num)、預約開始日期 (rBdate)、預約結束日期 (rEdate)、施打劑量 (dose)，其中輪數是唯一。
- 登記人 (Person)：屬性包括識別號 (pId)、姓名 (name)、出生年月日 (bDate)、性別 (gender)，其中識別號是唯一。
- 接種站 (Station)：屬性包括識別號 (sId)、名稱 (name)、容納人數 (capacity)，其中識別號是唯一。

其中登記人在那一個施打輪的那一個接種站的接種日期都需記載，此外每一施打輪所用的疫苗、有那些接種站也需記載。

(一)請根據以上說明畫出實體關係圖 (Entity Relationship Diagram)，題目沒有說明處可自行假設，但要說明清楚。(20分)

(二)請轉成關聯網目 (Relational schema)，每一關聯的主鍵 (Primary key) 和外鍵 (Foreign key) 要標示清楚。(10分)

二、假設有一個記載討論版文章的資料表 Article，包括以下欄位：

- dateTime // 評論記載時間
- author // 發表人
- school // 學校
- forum // 討論版
- title // 標題
- owner // 版主
- content // 內容
- reply // 回答

相依 (Dependency) 如下：

{dateTime, author} → {forum, title, content}

{forum} → {owner}

{author} → {school}

{dateTime, author} → → {reply}

其中 → 為函數相依 (Functional Dependency)，→ → 為多值相依 (Multi-valued Dependency)。

(一) 請推導出 Article 資料表的關聯鍵 (key)。(7分)

(二) 將 Article 關聯網目 (Relational schema) 分解成滿足第三正規式 (Third Normal Form) 的網目，請列出分解後每一關聯網目之主鍵 (Primary key) 和外鍵 (Foreign key) 並說明之。(10分)

(三) 用 SQL CREATE TABLE 語法表達出上一小題(二)的資料庫網目 (Database schema)，屬性的型態請自訂。(8分)

三、考慮以下的商品交易資料庫網目 (Database schema)：

User(uId, name, rdate)

// 使用者編號，姓名，加入日期

Product(pId, seller, name, category, star)

// 商品編號，賣家名稱，商品名稱，類別，星等

Transaction(uId, pId, seller, date, amount, star)

// 使用者編號，商品編號，賣家名稱，日期，數量，星等

各資料表的主鍵 (Primary key) 以底線表示。此外，並有以下的外鍵 (Foreign key)：

Transaction(uId) 參考到 User 的主鍵

Transaction(pId, seller) 參考到 Product 的主鍵

(一) 將每一個商品和其賣家的星等 star 值改成 Transaction 裡對於該商品和其賣家的星等 (star) 之平均值。(7分)

(二) 列出藍芽耳機 (Product.category = 'Bluetooth earphone') 的所有賣家名稱和商品名稱。(4分)

(三) 對於每一個總購買量超過 (含) 1000 的藍芽耳機 (Product.category = 'Bluetooth earphone') 商品和其賣家，列出賣家名稱、商品名稱和星等。(8分)

(四) 對於每一位賣家，列出其賣家名稱和 2021 年有賣出的商品名稱。(6分)

四、考慮以下的商品交易資料庫綱目 (Database schema)：

User(uId, name, rdate)

//使用者編號，姓名，加入日期

Product(pId, seller, name, category, star)

//商品編號，賣家名稱，名稱，類別，星等

Transaction(uId, pId, seller, date, amount, star)

//使用者編號，商品編號，賣家名稱，日期，數量，星等

各資料表的主鍵 (Primary key) 以底線表示。此外，並有以下的外鍵 (Foreign key)：

Transaction(uId)參考到 User 的主鍵

Transaction(pId, seller)參考到 Product 的主鍵

若我們有以下的 SQL 敘述：

```
SELECT uId, name
```

```
FROM User AS U
```

```
WHERE YEAR(rdate)>= '2020' AND
```

```
uId IN
```

```
(SELECT uId
```

```
FROM Transaction AS T
```

```
WHERE T.uId = U.uId AND star = 5 AND
```

```
EXISTS
```

```
(SELECT *
```

```
FROM Product
```

```
WHERE pId = T.pId AND
```

```
category = 'Bluetooth earphone'));
```

(一)請說明以上查詢句的意義。(5分)

(二)以上查詢句的執行效率可能不佳，請指出造成其效率不佳的語法，並改寫成一個效率較佳的敘述。(10分)

(三)針對你所改寫的查詢句，若想進一步提升其執行效率，請問可以建置那些索引 (Index)？請寫出建置這些索引的 SQL 敘述並說明原因。(5分)