

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。

一、某市政府希望透過網路來處理市民的反映問題，經過訪談和分析後，獲得以下需求：

- 1.陳情案 (Case)：必須記載陳情人的電子郵件信箱 (email) 和姓名 (name)、陳情時間 (dateTime)、主旨 (title)、內容 (content) 和附檔 (files)。其中陳情人的電子郵件信箱、姓名和陳情時間合起來為唯一，附檔可有多個。
- 2.局處 (Division)：必須記載局處名稱 (dName) 和首長姓名 (director)。其中局處名稱為唯一，且每一陳情案可能會分配給數個相關局處來處理。
- 3.員工 (Employee)：必須記載員工編號 (eId)、姓名 (eName) 和身分證字號 (pId)。其中員工編號和身分證字號均為唯一，且一位員工剛好屬於一個局處。員工一定是以下兩種身分中的一種：行政員工 (Admin) 和技術員工 (Tech)，行政員工要記載其職級 (level)，技術員工則要記載其技術能力 (expertise)。此外，一個陳情案會由一位行政員工來總負責 (Handles)。

(一)請依以上需求敘述，畫出其實體關係圖 (Entity Relationship Diagram)，員工的分類請使用繼承 (Inheritance) 來表示。(20 分)

(二)請將(一)的實體關係圖轉成關聯網目並指出主鍵、外鍵，以及外鍵的參考關係。(10 分)

二、考慮以下記載討論版文章的關聯：

R(發表人 id, 發表人姓名, 發表時間, 主旨, 內容, 字數, 回應發表人 id, 回應發表時間)

函數相依 (functional dependency) 以 $\rightarrow$ 表示，包含於 (is the subset of) 以 $\subseteq$ 表示：發表人 id $\rightarrow$ 發表人姓名{發表人 id, 發表時間} $\rightarrow$ {主旨, 內容, 回應發表人 id, 回應發表時間}內容 $\rightarrow$ 字數{(回應發表人 id, 回應發表時間)} $\subseteq$ {(發表人 id, 發表時間)}

(一)請推論出以上關聯 R 的主鍵和外鍵，推導過程必須列出。(6 分)

(二)請將關聯分解成第二正規式 (Second Normal Form, 2NF) 但不滿足第三正規式 (Third Normal Form, 3NF)，請指明主鍵、外鍵和其參考關係。(7 分)

(三)請將關聯分解成第三正規式，請指明主鍵、外鍵和其參考關係。(7 分)

三、考慮以下記載討論版文章的關聯：

Member(mId, mName, email)

// 會員(編號, 姓名, 電子郵件信箱)

Post(pId, mId, dateTime, title, pContent)

// 文章(文章 id, 作者編號, 日期時間, 主旨, 內容)

(請接背面)

類 科：資訊處理
科 目：資料庫應用

Reply(pId, rId, rmId, dateTime, rContent)

// 回文(文章 id, 回文 id, 回文作者編號, 日期時間, 內容)

其中主鍵以底線表示，外鍵如下：

Post(mId)參考到 Member(mId)

Reply(pId)參考到 Post(pId)

Reply(rmId)參考到 Member(mId)

請用一個 SQL 查詢句(Queries)回答以下每一個查詢：

(一)列出 2016 年有 PO 過文章（即出現在 Post 關聯裡）的會員之會員編號和姓名。（5 分）

(二)對於每一篇 PO 文，列出其 pId, PO 文時間，PO 文作者姓名，以及在 2016 年被回應的次數。（8 分）

(三)列出有原作者回應的 PO 文之 pId, title 和作者姓名。（7 分）

(四)找出 PO 文中(即出現在 Post 關聯裡)的內容有疑似西元日期的文章之 pId, title, PO 文作者姓名。所謂疑似西元日期是指出現連續四個數字，且第一個數字為 1 或 2，或是（連續）數字前有西元或公元的字眼。（10 分）

四、MongoDB 是目前使用愈來愈普遍的 NoSQL 資料庫管理系統，NoSQL 的主要特色包括 Schemaless, eventual consistency 和 horizontal scaling

(一)請說明 Schemaless, eventual consistency 和 horizontal scaling 的意義。（10 分）

(二)假設你有一個 order(訂單)的 collection，包含四個欄位：cust_id(顧客 id), product(產品), amount(金額), type(產品型態)，以下 Mongo 查詢句可用來找出衣服(clothing)類產品總購買金額超過 10,000 元的顧客之顧客 id 和衣服類產品購買總金額：

```
db.orders.aggregate([
  { $match: {type: "clothing"}}
  {
    $group: {
      _id: "cust_id",
      total: { $sum: "amount" }
    }
  }
  { $match: {total: { $gt: 10000}}}
])
```

請仿以上 MongoDB 語法，找出購買金額超過 1,000 元的訂單中，各類產品的總購買金額。（10 分）