

類 科：資訊處理  
科 目：資料庫應用  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

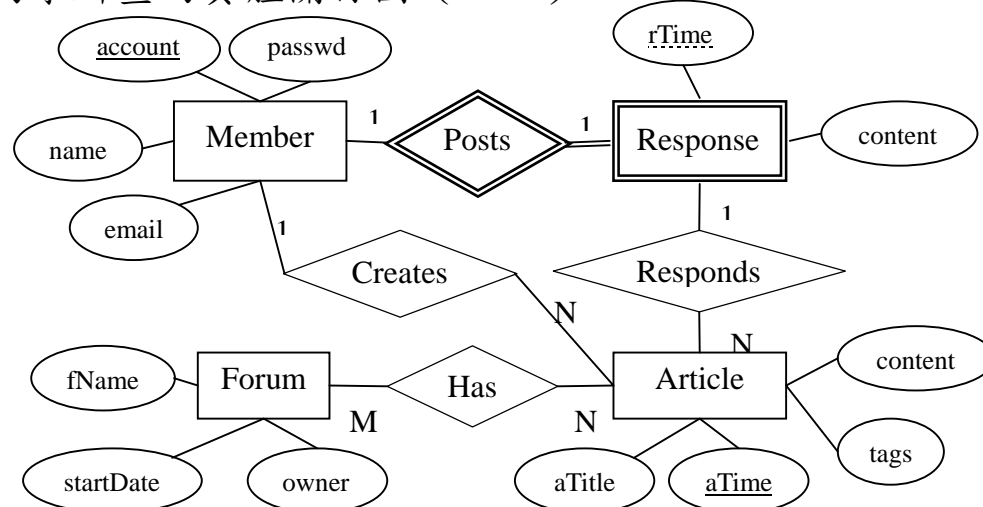
※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、假設你想設計一個討論區系統，該系統需要維護的資料包括會員 (Member)、討論版 (Forum)、主題文章 (Article)，和回應文章 (Response)。資料需求如下：

- 會員 (Member)：包括帳號 (account)、密碼 (passwd)、姓名 (name)、身分證字號 (pId) 和 email。其中帳號和身分證字號均為唯一。
- 討論版 (Forum)：包括版名 (fName) 和開版日期 (startDate)，其中版名為唯一。此外，每一討論版必須剛好有一位版主 (Owner)，版主為會員。
- 主題文章 (Article)：包括主題 (aTitle)、張貼時間 (aTime)、標籤 (tags) 和內容 (content)，其中標籤可以有多個。此外，每一篇主題文章必須由一位會員張貼 (Creates)，且必須屬於某個討論版，其中沒有任何屬性是唯一的，但張貼會員和張貼時間合起來是唯一的。
- 回應文章 (Response)：包括張貼時間 (rTime) 和內容 (content)，一篇回應文章必須是回應一篇主題文章，但一篇主題文章可有多篇回應文章。此外，一位會員可以有多篇回應文章，所回應的主題文章和張貼人也必須記載，張貼會員和張貼時間合起來是唯一的。

以下是一位同學所畫的實體關係圖 (ERD)：



(一)請指出以上 ERD 裡不符合資料需求的部分。(16 分)

(二)請修正該 ERD 以滿足所有的資料需求。(14 分)

二、考慮以下的圖書館書籍流通系統資料庫綱目 (database schema)：

Book(callNo, isbn, title, subject)

//分類號, ISBN, 書名, 主題

Patron(pId, name, startDate)

// 讀者編號, 讀者姓名, 開始日期

BorrowRecord (pId, callNo, borrowDate, returnDate)

//讀者編號, 分類號, 借閱日期, 歸還日期

請按題意表達出以下查詢：

(一)請找出「張三」(是一讀者姓名)所借過的所有書的分類號和書名，請注意，一本書只能列出一次。

1. 用關聯代數式 (relational algebraic expression) 表達。(7 分)

2. 用一個 SQL 敘述表達。(7 分)

(二)請列出電腦類 (即「subject = 'Computer'») 每一本書籍的 ISBN、書名和被借閱的次數。請用一個 SQL 敘述表達。(8 分)

(三)對於每一位總借閱次數超過 10 (含) 次的讀者，列出其讀者編號和 2009 年的借閱總次數。(8 分)

(請接背面)

類 科：資訊處理  
科 目：資料庫應用

三、考慮以下的商品交易資料庫綱目 (database schema)：

Product(pId, name, type, supplierId, supplierName)  
//商品編號，商品名稱，商品種類，供應商編號，供應商名稱  
Transaction(tId, date, payment)  
//交易編號，交易日期，付款方式  
TransactionDetail(tId, pId, amount, price, productDesc)  
// 交易編號，商品編號，商品數量，商品單價，商品敘述

此外，並有以下的函數相依 (functional dependency)：

{pId}→{name, type, supplierId}  
{supplierId}→{supplierName}  
{tId}→{date, payment}  
{tId, pId}→{amount, price}  
{pId}→{productDesc}

- (一)請用以上函數相依推論出 Product, Transaction, 和 TransactionDetail 的候選鍵 (candidate keys)，請注意必須用推論的方式來證明，否則不給分。(10分)  
(二)以上資料庫綱目滿足第二正規式 (2NF) 嗎？滿足第三正規式 (3NF) 嗎？若不滿足，請舉出並說明所有造成不滿足的函數相依。(15分)

四、考慮以下兩支資料庫交易 (database transaction) 程式：

<p>T1: read(X, a) //將資料庫裡的資料項 X 寫到變數 a a = a + 100 write(a, X) //將變數 a 的值寫到資料庫裡的資料項 X commit(T1)</p>	<p>T2: read(X, b) //將資料庫裡的資料項 X 寫到變數 b b = b - 100 write(b, X) //將變數 b 的值寫到資料庫裡的資料項 X commit(T2)</p>
--	--

假設資料庫裡的資料項 X 之初值為 100，考慮以下排程 (schedule)：

T1 : read(X, a)  
T2 : read(X, b)  
T2 : b = b - 100  
T1 : a = a + 100  
T2 : write(b, X)  
commit(T2)  
T1 : write(a, X)  
commit(T1)

- (一)以上排程的執行結果為何？正確的排程執行結果應該是什麼？(7分)  
(二)請問兩階段鎖定法 (two phase locking, 簡稱 2PL) 會允許以上的排程執行嗎？請解釋。(8分)