

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、請繪圖說明 ANSI/SPARC 資料庫系統架構，並明確指出有關資料獨立（data independence）的概念在 ANSI/SPARC 資料庫系統架構圖中的所在位置與意義。
(15 分)

二、某單位為管理發生重大災難時之物資捐贈與發放管理，設計了一資料庫系統，以下為所設計的相關關聯式表格（Table）名稱與欄位屬性（Attribute）代表名稱。系統在同一天中只允許某一捐贈單位或受贈人予以捐贈或受贈某一物資一次，表格中有關編號（欄位名稱字尾有‘_ID’）之欄位均為唯一值（unique）、單位電話（D_TEL）為唯一值且不能為空值（null）、聯絡電話（E_TEL）可能為空值或重覆，除上之外的其他欄位值均有重覆之可能，但不能為空值。

OBJECT [物資品項]

O_ID	O_NAME	TYPE	O_NUM
物資編號	物資名稱	規格	目前數量

DONOR [捐贈單位]

D_ID	D_NAME	D_TEL
單位編號	單位名稱	單位電話

GIVEN [捐贈明細]

D_ID	O_ID	G_DAY	G_NUM
單位編號	物資編號	捐贈日期	捐贈數量

DONEE [受贈人]

E_NAME	E_ID	E_TEL
姓名	身分證號	聯絡電話

ACCEPT [受贈明細]

E_ID	O_ID	A_DAY	A_NUM
身分證號	物資編號	受贈日期	受贈數量

請用以上關聯式表格回答以下問題：（每小題 5 分，共 30 分）

- (一)請指出每一個表格可能的超級鍵（super key）數量各有多少？
- (二)寫出每一個表格的候選鍵（candidate key）；並選出最合理的主鍵（primary key）。
- (三)以最符合的欄位資料型態範圍（domain）寫出建立表格 DONOR 的 SQL 完整指令（包含設定主鍵與參考外鍵(foreign key)）。
- (四)以最符合的欄位資料型態範圍（domain）寫出建立表格 GIVEN 的 SQL 完整指令（包含設定主鍵與參考外鍵(foreign key)）。
- (五)以關聯式代數（relational algebra）運算（selection: σ 、projection: Π 、join: $\bowtie$ 、divide: $\div$ 、union: $\cup$ 、intersection: $\cap$ 、Cartesian product: $\times$ 、difference: $-$ ）表示以下查詢“列出沒有留下聯絡電話的受贈人姓名與其所受贈的物資名稱”。
- (六)以 SQL 語法寫出查詢“依捐贈單位的總捐贈數量由多到少列出其捐贈單位名稱”。

(請接背面)

類 科：資訊處理
科 目：資料庫應用

三、令 $R(A, B, C, D, E, F, G)$ 為一符合第一正規化 (First normal form) 的關聯式表格綱要 (relation schema)，經分析後知道該綱要具有二候選鍵，分別為 $\{A, B\}$ 與 $\{B, C\}$ ，並發現其屬性 (attribute) 中尚有以下功能相依 (functional dependency) 存在： $A \rightarrow C$ ， $C \rightarrow G$ ， $E \rightarrow F$ ， $E \rightarrow D$ 。(每小題 5 分，共 15 分)

- (一)綱要 R 是否符合第二正規化 (Second normal form)？若否，請指出問題所在，並以最簡方式拆解為符合第二正規化的不同綱要，並指出每一綱要的主鍵。
- (二)於題(一)中所得到的綱要是否均符合第三正規化 (Third normal form)？若否，請指出問題所在，並以最簡方式拆解為符合第三正規化的不同綱要，並指出每一綱要的主鍵。
- (三)於題(二)中所得到的綱要是否均符合 BCNF 正規化 (Boyce-Codd normal form)？若否，請指出問題所在，並以最簡方式拆解為符合 BCNF 正規化的不同綱要，並指出每一綱要的主鍵。

四、某機關需要一工程管理資料庫系統，經過需求調查與系統分析後得到具體基本資料實體 (entity) 與屬性如下：

- 1.得標廠商 (公司名稱，統一編號)；
 - 2.工程案 (案號，完成期限，經費上限)；
 - 3.管理負責人 (員工編號、姓名，職等)；
- 各實體間的相對應關係，敘述如下：

- (1)得標廠商可以取得多個工程案，但每個工程只能有一家得標廠商，必須記錄其得標日期。
 - (2)每個管理負責人可以參與多個工程管理，每一個工程亦同時可有多個管理負責人；但同一工程只能有一位主要管理負責人。
 - (3)主要管理負責人必須不定時記錄該負責工程的督導日期 (年月日) 與完成進度 (%)。
- (每小題 10 分，共 20 分)

- (一)請畫出以上相對需求的完整實體-關係模型 (Entity-Relationship model; E-R model)，並標示適當的關係與基數 (cardinality)。
- (二)將以上所設計的 E-R model 轉成關聯式綱要 (relational schema)，畫出關聯式綱要之間的參考關係並指出主鍵與參考外鍵。

五、臺灣於 1999 年 9 月 21 日發生集集大地震，地震發生後的數天中全國陸續有級數大的餘震發生，使得各地不定時停電、建築物倒塌，許多公司、機關、辦公場所遭到破壞壓毀，造成資料損毀甚巨。針對因應天然災害所可能引起的系統損毀或當機 (system failure)、資料損毀 (data loss)、設備損毀 (device crash) 等問題，若你是資料庫系統設計師，請為你的資料庫系統提出具體可行的軟、硬體與資料等備份 (backup) 策略及相對的復原 (recovery) 方法。(20 分)