

考試別：調查人員
等 別：三等考試
類 科 組：資訊科學組
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、SQL 資料庫和 NoSQL 資料庫做比較，就資料模型的靈活性、資料庫的可擴展性、資料庫的可用性、資料的一致性和完整性、查詢效率、維護性等六方面，敘述優缺點並申論之。(25分)

二、有一長照機構收容有需要被照顧的長者多名，每一名被照顧的長者在機構內皆需登記身分證字號、姓名、性別和生日，且須登記與其他長者的關係(如夫妻、兄弟、姊妹...等)。同時，還需有至少一名緊急聯絡人，緊急聯絡人在機構內需留有身分證字號、姓名和電話等資料，不同長者可以有相同之緊急聯絡人。機構擁有許多房間，分為 2 床型房(A 床和 B 床)和 4 床型房(A 床、B 床、C 床和 D 床)，每一房間皆有房號，每一名被照顧的長者會被分配到一張床，分配的原則為 2 床型房可以分配給夫妻或同性別的長者，4 床型房僅可以分配給同性別的長者。長照機構聘請多名照護員，照護員需記載員工編號、員工身分證字號、姓名、性別、住址、E-mail 和電話，其中員工編號和員工身分證字號是唯一的，電話則可以有多支。每一照護員皆須照顧長者，以房間為照顧單位，每一男性照護員照顧一間 4 床型房男性長者的房間或兩間 2 床型房男性長者的房間，每一女性照護員照顧一間 4 床型房女性長者的房間或兩間 2 床型房非男性長者的房間。

機構還有一項服務，即被照顧的長者需要看醫生時，機構會為其預約，因此，機構記錄有每一位長者的最近看診日期、下次預約日期、看診醫生，看診醫生紀錄有醫院名稱、醫生編號、醫生姓名和科別，醫院名稱和醫生編號合起來是唯一的。

根據以上敘述，分析資料需求，畫出實體關係圖(ER-diagram)。圖中必須標明實體型態(Entity Type)、弱實體型態(Weak Entity Type)、關係型態(Relationship Type)、識別關係型態(Identifying Relationship Type)、屬性(Attribute)等，亦需呈現基數比(Cardinality ratio)和參與度(Participation Constraint)兩種結構上的限制。若有需要，可自行假設需求，但必須寫清楚。(25分)

三、假設一個交易 (transaction) 有五種基本運算，分別是(1)begin (T)：交易 T 開始；(2)read (Y, y)：將硬碟資料項 Y 讀到主記憶體變數 y；(3)write (y, Y)：將主記憶體變數 y 寫到硬碟資料項 Y；(4)commit (T)：交易 T 提交，表示 T 成功結束；(5)rollback (T)：交易 T 被駁回。

假設資料庫紀錄檔 (database log) 中用五種方式記錄交易的運算，分別為：(1)[start, T]：交易 T 開始；(2)[read, T, Y]：交易 T 讀取資料項 Y；(3)[write, T, Y, 更新前的值, 更新後的值]：交易 T 更新資料項 Y；(4)[commit, T]：交易 T 提交；(5)[rollback, T]：交易 T 被駁回。

在 WAL (Write-Ahead Logging) 機制下，考慮交易 T0、T1、T2 和 T3 四個交易及以下的排程，

時間序	T0	T1	T2	T3
1	begin (T0)			
2	read (Y, a)			
3			begin (T2)	
4			read (X, b)	
5		begin (T1)		
6	a = a * 10			
7	write (a, Y)			
8	commit (T0)			
9		read (Y, c)		
10		c = c + 30		
11			b = b + 100	
12			write (b, X)	
13				begin (T3)
14		write (c, Y)		
15				read (Z, d)
16			<i>checkpoint</i>	
17			rollback (T2)	
18		commit (T1)		
19				read (Y, e)
20				e = e + d
21				write (e, Y)
22				

系統當機

假設資料項之初始值 X=100、Y=425 和 Z=800，且記憶體夠大，作業系統不主動將記憶體緩衝區的資料或 LOG 紀錄寫回硬碟，回答以下問題。(每小題 10 分，共 30 分)

- (一)執行時間序 8 之後 (時間序 9 之前)，記憶體和硬碟中資料項和紀錄檔的內容各為何？
- (二)執行時間序 16 之後 (時間序 17 之前)，記憶體和硬碟中資料項和紀錄檔的內容各為何？
- (三)發生系統當機，系統復原後硬碟中資料項 X、Y 和 Z 的值為何？

四、全國高中籃球聯賽記錄球員資料的關聯網目 (Schema) 為球隊編號, 球隊名稱, 學校名稱, 比賽場次, 球員編號, 球員姓名, 位置, 球員學號, 年級, 得分數, 犯規數, 如範例: ('T105', '火球隊', '冠軍高中', 5, 23, '王小明', '得分後衛', 'B2123456', 2, 28, 3), 其功能相依 (Functional Dependency, 簡稱 FD) 集合 F 如下:

{ 球隊編號 } → { 球隊名稱, 學校名稱 }

{ 學校名稱, 球員編號 } → { 球員姓名, 球員學號, 年級 }

{ 學校名稱, 球員學號 } → { 球員姓名, 球員編號, 年級 }

{ 球隊編號, 比賽場次, 球員編號 } → { 位置, 得分數, 犯規數 }

(一) 求 F 的最小集合 (minimal set)。(5 分)

(二) 關聯鍵 (Relational Key) 或候選鍵 (Candidate Key) 為何? (5 分)

(三) 分解成滿足 3NF 的關聯網目和每一關聯網目之 FD。(10 分)