

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、已知一個資料庫，其關連 (relation) 的屬性 (attribute) 之間，有以下的關係。有底線者為該關連的主鍵屬性 (key attribute)。

 $R(\underline{r1}, r2)$ $S(\underline{s1}, s2)$ $T(\underline{s1}, \underline{t1}, t2)$ 其中 $s1$ 就是 relation S 的 $s1$ 。 $U(\underline{u1}, \underline{u2}, u3, u4)$ 其中 $u1$ references $r1$ ， $u2$ references $s1$ 。 $V(\underline{r1}, v1)$ 其中 $r1$ 就是 relation R 的 $r1$ 。

除了上述所附註說明的屬性之外，其餘屬性互相之間並沒有任何關係。根據以上資料，試推測此資料庫的實體-關係綱目圖 (ER schema diagram) 該是如何？請繪出其 ER schema diagram，並說明原因。圖中需註明所有能推知的基數比 (cardinality ratio)，如 1:1、1:N、M:N 等等。(15 分)

二、試回答以下有關 DBMS user 的問題：

(一) Tool developer 主要是做什麼工作，試舉例說明。(5 分)

(二) Parametric end user 是如何使用系統，試舉例說明。(5 分)

(三) Application programmer 是做什麼工作，試說明之。(5 分)

三、某關連 $R(A, B, C, D, E, F, G)$ 的屬性之間有以下的關係。其中 “ $\rightarrow$ ” 是 functional dependency。

 $AB \rightarrow CE, F \subseteq E, D \subseteq B, G \rightarrow B$

(一) 試推導 (inference) 出屬性之間的 functional dependencies，並指出整個關連的 key attribute 應為何者。(10 分)

(二) 請將此關連作第二正規化 (second normal form)，指明各關連的 key attribute 是何者。(5 分)

(三) 請繼續將(二)的結果作第三正規化 (third normal form)，指明各關連的 key attribute 是何者。(5 分)

四、已知有一手機製造公司資料庫綱目 (database schema) 如下：

工程師 (編號，名字，年齡，性別，薪水)產品 (代號，名目，年銷售量，售價)設計 (編號，代號)

請用 SQL 回答下列問題：

(一) 列出公司所有男工程師的平均薪水。(5 分)

(二) 對於沒有參與任何一項產品設計的工程師，或者所參與設計的產品年銷售量低於 1 萬隻的，列出這些工程師的名字和年齡。(10 分)

(三) 針對年銷售量高於 20 萬隻的每一項產品，且參與設計此產品的工程師數目不超過 5 人的，列出其產品名目和工程師的平均薪水。(10 分)

(請接背面)

類 科：資訊處理
科 目：資料庫應用

五、Tr1 和 Tr2 是二個交易 (transaction)。某次執行程序 (schedule) 如下：假設 X 和 Y 在硬碟裡的初始值是 $X=1000$ ， $Y=1000$ 。

Time	Transaction Tr1	Transaction Tr2
t1	read X	
t2		read Y
t3	$X=X-1000$	
t4		read X
t5	write X	
t6		$Y=X+1000$
t7		write Y

- (一)請問按以上執行方式，此執行程序 (schedule) 是否為 serializable？(5 分)
- (二)如果 Tr1 和 Tr2 按 Two-phase locking protocol 執行，請說明系統會如何進行？(10 分)
- (三)如果此程序是按 time-stamping protocol 執行，且 Tr1 在 Tr2 之後才進入系統 (亦即， $\text{TimeStamp}(\text{Tr1}) > \text{TimeStamp}(\text{Tr2})$)。說明上面程序的執行結果是如何。(10 分)