

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、有一個與租船有關的資料庫，其綱要（Schema）及案例內容（Instance）如下：

Sailors(sid:integer, sname:string, rating:integer, age:real)Boats(bid: integer, bname:string, color:string)Reserves(sid: integer, bid:integer, day:date)

sid	sname	rating	age
22	Wawrinka	10	30
29	Brutus	6	33
31	Lubber	8	55
32	Lu	9	32
58	Rusty	8	35
64	Nishikori	10	26
71	Dustin	10	30
74	Murray	10	28
85	Nadal	10	29
95	Bob	3	60

圖一、Sailors 表格的案例

sid	bid	day
22	101	6/7/2015
22	102	6/5/2015
22	103	6/3/2015
22	104	6/1/2015
32	102	5/28/2015
32	103	6/1/2015
64	104	6/3/2015
85	101	5/30/2015
85	102	6/3/2015
85	103	6/3/2015

圖二、Reserves 表格的案例

bid	bname	color
101	Intelake	blue
102	Clipper	red
103	Marine	green
104	Blast	red

圖三、Boats 表格的案例

請回答下列各題：（每小題 5 分，共 40 分）。請注意：答案必須具備一般性，表格案例內容只為參考用，案例內容更改後，答案仍須正確。

- (一) 請劃出此資料庫相對應的實體關聯圖（ER Diagram）。
- (二) 請指出那幾個表格中的那幾個欄位，需要滿足參考限制（Referential Integrity）？
- (三) 寫出一個 SQL 的查詢命令，查詢 "Wawrinka" 所租過的船的船名。
- (四) 寫出一個 SQL 的查詢命令，查詢 rating 大於或等於 9 的船員人數。
- (五) 寫出一個 SQL 的查詢命令，查詢曾經租過編號為 103 號的船的船員名字。
- (六) 寫出一個 SQL 的查詢命令，查詢曾經租過所有顏色為紅色（red）的船的船員名字（即該船員租過所有顏色為紅色的船）。
- (七) 寫出一個 SQL 的查詢命令，查詢同一天之中租超過一艘以上（不包括一艘）的船的船員名字。
- (八) 寫出一個關聯代數（Relational Algebra）運算式，以關聯代數運算子（selection: σ 、projection: Π 、join: \bowtie 、divide: \div 、union: \cup 、intersection: \cap 、cartesian product: \times 、difference: $-$ ）表示，查詢租過船名為 "Blast" 的船的船員名字。

(請接背面)

類科：資訊處理
科目：資料庫應用

二、請回答下列和資料倉儲相關的問題：

- (一) 請舉一個資料倉儲中的星狀資料綱要 (Star Schema) 的例子。 (10 分)
 (二) 請問資料倉儲架構中的 ETL 操作指的是什麼？ (5 分)

三、在高階語言（如 C 語言）中要查詢或異動資料庫時，通常會使用到一種被稱為 Cursor 的結構，請說明 Cursor 的功用及其相關的操作。 (10 分)

四、表格的正規化 (Normalization) 是透過切割表格 (Decomposition) 來進行，請回答下列各題：

- (一) 定義何謂無損切割 (Lossless Decomposition) ? (5 分)
 (二) 若有一個表格綱要 $r(A,B,C,D,E)$ 的函數相依關係集合 F 為：

$$A \rightarrow BC$$

$$CD \rightarrow E$$

$$B \rightarrow D$$

$$E \rightarrow A$$

請問將 r 切割為 $r_1(A,B,C)$ 及 $r_2(A,D,E)$ 的切割是否是無損切割？若是無損切割，則請證明之。 (10 分)

五、線上交易處理 (Online Transaction Processing) 是資料庫系統中的一個重要功能，請回答下列各題：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 定義什麼是一個交易 (Transaction) ？它必須滿足那四個特性？
 (二) 何謂並行控制 (Concurrency Control) ？資料庫中若無並行控制的機制，則可能會產生什麼問題？
 (三) 何謂兩階段鎖定 (Two-Phase Locking) ？其目的為何？
 (四) 圖四為兩個交易 T1 及 T2 的執行過程 (Schedule)，假設交易執行的過程中有實施兩階段鎖定，請問這個執行過程 (Schedule) 的結果是順利執行完畢，或是發生死結狀態 (Deadlock) ？

T1	T2
Read(A)	
A:=A-50	
Write(A)	
	Read(B)
	B:=B-10
	Write(B)
	Read(A)
	A:=A+10
	Write(A)
Read(B)	
B:=B+50	
Write(B)	

圖四、交易 T1、T2 的執行過程 (指令的上下位置表示執行時間的先後，上面的指令比下面的指令先發生)