

類 科：統計、資訊處理

科 目：資料處理概要

考試時間：1 小時 30 分

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、假設資料庫運算的兩個交易，transaction_1 與 transaction_2，有共用的資料項目 x 跟 y。也就是說，兩個交易都分別有讀寫共用資料的動作。例如，一個是{read(x), read(y), write(y), write(x)}，而另一個交易為{read(y), write(y), read(x), write(x)}。類此的交易運算表示方式，一個包含兩個交易的排程（schedule），在什麼條件情況下是不允許並行處理（concurrent execution）？又在什麼情況下是允許並行處理？除了敘述緣由外，請分別舉例說明。（20 分）
- 二、關於資料庫系統的設計，我們常需先定義資料的綱要（schema），請問綱要的作用為何？在關聯式資料庫與物件導向式資料庫中，物件導向式資料庫比關聯式資料庫較具優勢之處為何？在考慮關聯式的資料庫設計時，我們常會因正規化的需要，將資料表作分解（decomposition）的動作。比如說，一個關於公司人員的資料表，假設該表原包含三個欄位（名字、職稱、部門），若資料庫設計者想將其分成兩個表格：（名字、職稱）與（職稱、部門），請問如此分解是好的正規化分解嗎？為什麼？請進一步說明藉由資料表分解，已達到正規化的目的為何？（20 分）
- 三、請回答下列問題：（每小題 5 分，共 20 分）
- (一)資料結構中，樹（tree）的結構與圖（graph）的結構有何差別？
 - (二)在一個有根節點（root node）的樹，其節點（node）的數目與邊（edge）的數目有何關係？
 - (三)在沒方向性的連接圖（connected graph）中，一個節點的度數（degree）定義為該節點連接的邊的個數。請問其節點的度數與邊的數目有何關係？
 - (四)請分別舉出兩個樹結構與圖結構在電腦應用中實際的例子。
- 四、在通訊網路上使用的資料交換技術，以電路交換（circuit switch）與封包交換（packet switch）為主。請以線路的使用效率與資料傳輸的延遲因素，說明兩種技術間的差異性？在 TCP/IP 網路中，傳輸層的 TCP 與 UDP 的傳輸協定，何者可以稱為電路交換技術的應用？為什麼？（20 分）
- 五、假設三種演算法的複雜度函數分別為 $f_1(n) = n^2$, $f_2(n) = 2^n$, $f_3(n) = \log(n!)$ 。將此三個函數依複雜度的高低順序排序，其結果為何？請說明原因？假若 $g(n) = 1 + (1/2) + (1/2^2) + \dots + (1/2^{n-1})$ 。請問“ $g(n) = O(n)$ ”是否正確？為什麼？（註 1：此題中 n 為正整數，註 2： $O(n)$ 表示 big-O of n。）（20 分）