

114年公務、關務人員升官等考試、114年
交通事業郵政、港務人員升資考試試題

等 級：薦任
類科(別)：資訊處理
科 目：資料結構
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、費伯納西數列 (Fibonacci Sequence) 定義如下： $F(0) = 0$ ， $F(1) = 1$ ， $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$ ， $n \geq 2$ 。請完成下列各題：

(一)使用遞迴方法 (Recursion) 撰寫虛擬碼，計算第 n 項的費伯納西數。
(8 分)

(二)使用動態規劃方法 (Dynamic Programming) 撰寫虛擬碼，透過自底向上 (Bottom-up) 的方式計算第 n 項的費伯納西數。(8 分)

(三)比較兩個方法的時間複雜度 (Time Complexity)。(6 分)

二、已知 B^+ -tree 的階數 (Order) 為 $m = 3$ 。葉節點至多可存放 2 個鍵值，至少須存放 1 個鍵值；內部節點至多可有 3 個子節點，至少須有 2 個子節點。當節點因插入而溢位時，規定葉節點分裂時將右子節點之第一個鍵值提升至父節點，內部節點分裂時則將中間鍵值提升至父節點。請完成下列各題：

(一)依序插入 17、5、12、23、7、19、3、30 等 8 個鍵值以建構 B^+ -tree。
請逐步說明並繪製每次插入後之樹形結構。(12 分)

(二)承接(一)之結果，依序刪除 7、23 與 5 等三個鍵值。刪除過程中若需借值時，一律自右兄弟節點借取；若無法借值，則與左兄弟節點合併。
請逐步說明並繪製每次刪除鍵值後之樹形結構。(6 分)

(三)承接(一)之結果，說明在該 B^+ -tree 中搜尋鍵值 19 之完整過程，並列出查找時經過之節點及比較順序。(4 分)

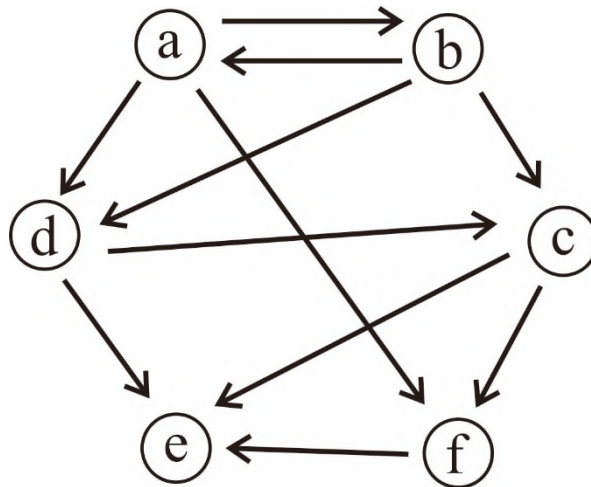
三、已知待排序數列如下：36, 45, 59, 81, 72, 64, 36, 27，其中 36 與另一個 36 數值相同，但以底線標示以便在排序過程中追蹤其相對次序。請完成下列各題：（每小題 6 分，共 24 分）

- (一)說明何謂穩定排序（Stable Sort），並解釋若演算法不屬於穩定排序，在處理相同鍵值時會造成什麼影響。
- (二)使用選擇排序（Selection Sort）對上述數列進行排序，並逐步描述每次選擇與交換的過程，最後給出排序後的結果。
- (三)使用合併排序（Merge Sort）對上述數列進行排序，並描述拆分與合併的過程，最後給出排序後的結果。
- (四)使用基數排序（Radix Sort）對上述數列進行排序，並描述逐位（個位數、十位數）的桶排序（Bucket Sort）過程，最後給出排序後的結果。

四、19 世紀電報傳輸以訊號數計費。為了降低成本，電報公司決定採用霍夫曼編碼（Huffman Coding）壓縮電文。假設要傳輸字母 TURING，其出現次數如下：T(15 次)，U(7 次)，R(6 次)，I(6 次)，N(5 次)，G(5 次)。在建構過程中，每次取出權重最小的兩個節點合併；若兩者權重相同，則依字母順序決定先後。請完成下列各題：

- (一)依步驟建構霍夫曼樹，並寫出各字母的編碼。（10 分）
- (二)比較固定長度編碼（假設每個字母以 3 位元表示）與霍夫曼編碼，並計算壓縮率（需列計算過程）。（6 分）

五、下圖為一有向圖 (Directed Graph) G 。請完成下列各題：
(每小題 4 分，共 16 分)



- (一) 畫出圖 G 的相鄰串列 (Adjacency List)。
- (二) 畫出圖 G 的相鄰矩陣 (Adjacency Matrix)。
- (三) 從節點 a 開始，寫出廣度優先搜尋 (Breadth-First Search, BFS) 的節點拜訪順序。
- (四) 從節點 a 開始，寫出深度優先搜尋 (Depth-First Search, DFS) 的節點拜訪順序。