



共 10 題，合計 100 分，請依序作答，否則不計分。

1. (a) (7%) 設計一遞迴函數 `ReverseString()` 將一給定的字串倒轉顯示。例如呼叫 `ReverseString("NYUST EE")` 則輸出 "EE TSUYN"。(以 pseudo-code 或任何合乎語法的程式語言來描述你所設計的 `ReverseString()` 皆可)
- (b) (3%) 若給定的字串長度為 n ，在你所設計的方法中，總共進行了幾次 `ReverseString()` 的呼叫？

2. (10%) 考慮下列之遞迴關係式，試將 $f(n)$ 之複雜度以 Big-O 表示。

$$f(n) = \begin{cases} O(1) & n = 1 \\ 3f(\lfloor n/3 \rfloor) + O(n) & n > 1 \end{cases}$$

3. (10%) 試繪出滿足下列條件的二元樹 (binary tree) T ：
- i) T 中之每個節點儲存單一字元；
 - ii) 針對 T 之節點作前序追蹤 (preorder traversal) 得到 NETWORK 之結果；
 - iii) 針對 T 之節點作中序追蹤 (inorder traversal) 得到 WTEORNK 之結果。
4. (5%，複選題) 關於堆集 (heap) 資料結構，下列敘述何者正確？
- (a) 堆集資料結構可以應用於排序資料。
 - (b) 堆集經常被應用於實作優先佇列 (priority queue)。
 - (c) Max heap 節點的左子節點的鍵值不會大於其右子節點的鍵值。
 - (d) 堆集可以視為是一棵完整二元樹 (complete binary tree)。
 - (e) 可利用陣列 (array) 表示及操作堆集資料結構，且插入 (insertion) 與刪除 (deletion) 運算的時間複雜度皆為 $O(\log n)$ ，其中 n 為節點個數。
 - (f) Max heap 裡鍵值最小者只會出現在葉節點 (leaf node) 上。

5. 試設計一適當的資料結構用以表示一元 n 次多項式：

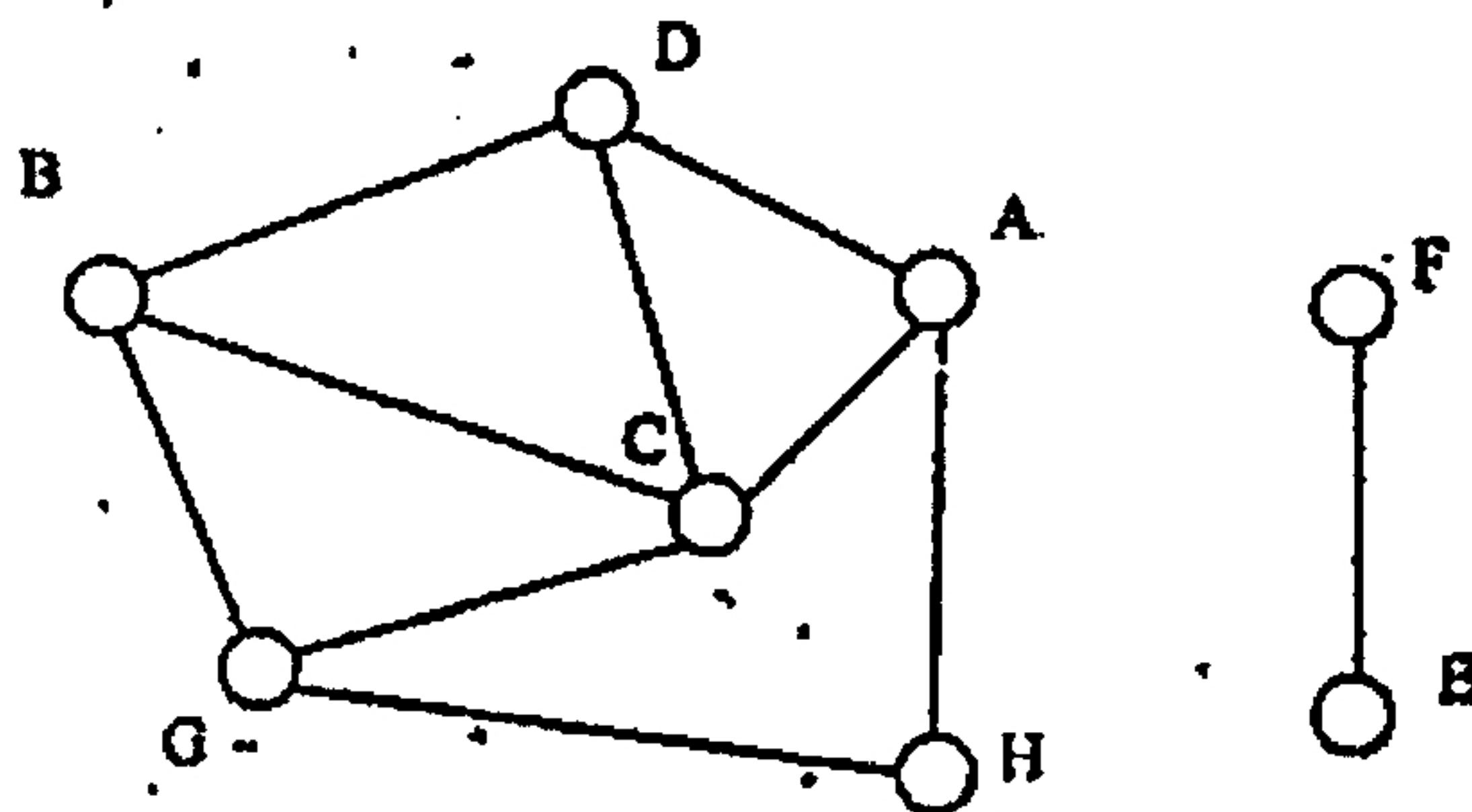
$$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0, \text{ 其中 } a_n \neq 0, \text{ 且 } a_i \text{ 是係數, } 0 \leq i \leq n, n$$

為指數。在此，我們僅考慮 a_i 與各項之指數 i 均為整數之情形。



- (a) (5%) 若給定 $p(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$ ，在你所設計的資料結構該如何表示此 $p(x)$ ？
- (b) (10%) 在定義上，凡是使得多項式 $p(x) = 0$ 的 x 即稱為此多項式的根。若 $p(x)$ 已知，請運用你所設計的資料結構，設計一套能計算出 $p(x)$ 的整數根的方法；若 $p(x)$ 沒有整數根，則你的方法亦可作適當的回應。
例如： $p(x) = x^3 - 2x^2 - x + 2$ 之整數根分別為 +1、-1 與 2。而 $p(x) = x^3 - 2x^2 - x + 3$ 則沒有整數根。
以 pseudo-code 或任何合乎語法的程式語言來描述你所設計的方法皆可。

6. (15%)(a) 試以臨接串列(adjacency list)方式表示圖一之無向圖(undirected graph)。



圖一

- (b) 利用上一表示法，由節點(node)“A”作「深先搜尋」(depth-first search)及「廣先搜尋」(breadth-first search)，則其結果各為何？(寫出搜尋之順序)
- (c) 試列舉上述搜尋之兩種用途。

7. (8%) 假設有 n 筆資料欲作排序，則下面四種排序法之時間複雜度的平均情況與最差情況各為何？所需額外空間各為何？

(a) Selection sort (b) Quick sort (c) Bubble sort (d) Merge sort

8. (12%) 有七筆資料 (A, B, C, D, E, F, G) 以二元樹的資料結構儲存，若以「前序走訪」(pre-order traversal)讀取資料，其輸出為 ABDCEFG，若以「後序走訪」(post-order traversal)讀取資料，其輸出為 DBEGFCA，則此二元樹的 4 種可能架構為何？(以圖形表示之)



國立雲林科技大學
96 學年度碩士班入學招生考試試題

系所：電機系
科目：資料結構

9.(9%)請比較下列幾種hashing functions: mid-square, modulo operator, folding and digital analysis.

10.(6%)試簡述下列三種由圖形(graph)求minimum spanning tree方法的不同：
Kruskal's algorithm, Solin's algorithm and Prim's algorithm.