

111年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
111年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：身心障礙人員考試

等別：三等考試

類科：資訊處理

科目：資料結構

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、請回答下列 Big O 的相關問題：

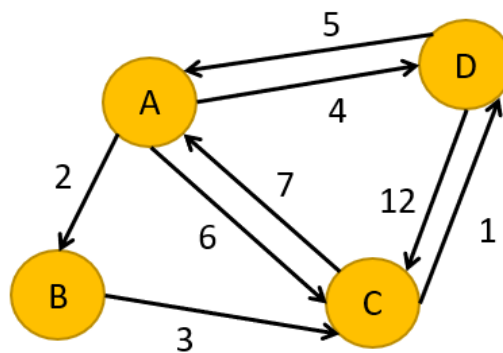
- (一) Big O Notation，根據維基百科又稱為漸進符號，它是用於描述演算法漸進行為的數學符號。更確切地說，它用更簡單的函式來描述一個演算法在數量上的漸進趨勢。某個問題可採用 5 個演算法 A~E 求解，各演算法執行時間的 Big O 分別如下：A 為 $O(N^2)$ ，B 為 $O(N \log(\log N))$ ，C 為 $O(N^{1.5})$ ，D 為 $O(N^2 \log(N))$ ，E 為 $O(\text{SQRT}(N))$ 。當 N 很大時，請根據演算法的執行時間，由慢至快排序這 5 個演算法。(10 分)
- (二)給定 100 萬個介於 0 到 100 (含 0 及 100) 的整數，請利用任一種高階程式語言寫出一個 $O(N)$ 的由大至小的排序演算法，並說明此演算法為何是 $O(N)$ 的方法。(15 分)

二、以下 7 個數字[21, 1, 16, 11, 25, 9, 35]，要儲存到 Hash Table 中，Hash Table 的儲存空間是一個索引從 0 開始的一維陣列 (Array)。假設 Hash 函數為 $H(\text{Key}) = (\text{Key} * 3) \bmod 7$ ，裝填因子 (Load Factor) 為 0.7。

- (一)若處理 Hash Table 衝突的方法為開放定址法 (Open Addressing Hashing) 中的線性探測法 (Linear Probing)：增量函數 $F(i) = i$ (i 為衝突的次數)。請依序列出每存入一個數字後的 Hash Table 的內容。接著計算在相同機率的情況下，查找成功及查找失敗的平均查找長度 (Average Search Length; ASL)。(15 分)
- (二)若處理 Hash Table 衝突的方法為開放定址法 (Open Addressing Hashing) 中的平方探測法 (Quadratic Probing)：增量函數 $F(i) = i^2$ (i 為衝突的次數)。請依序列出每存入一個數字後的 Hash Table 的內容。接著計算在相同機率的情況下，查找成功及查找失敗的平均查找長度 (Average Search Length; ASL)。(15 分)

三、請寫出對以下 8 個數字[44, 62, 31, 5, 82, 49, 16, 7]，依序建構最小堆積樹（Min Heap Tree）的過程。為方便最小堆積樹的建構，我們通常會使用一個一維陣列來儲存堆積樹中的數字。請說明如何用一維陣列來處理最小堆積樹的建構。最小堆積樹建構完成後，請寫出如何用此樹依序將數字由小到大的排序過程。請說明此種排序法的計算複雜度 Big O 為何？（25 分）

四、下圖中有 4 個城市 8 條公路，公路上的數字表示這條公路的長短。請注意這些公路是單向的。若使用 Floyd Warshall 的動態規劃法求解從任意兩個城市之間的最短路徑，請回答下列問題：



- (一)首先將圖的信息建成一個 $N \times N$ 的初始距離矩陣，其中 N 是節點的個數，矩陣的各列（Rows）代表 From Nodes，矩陣的各行（Columns）代表 To Nodes，矩陣中的值則分別代表上圖中從 From Node 到 To Node 的距離。（5 分）
- (二)其次列舉從 D 到 C 的最短路徑求解過程（需輸出最短路徑的值及路徑），並說明此方法的計算複雜度 Big O 為何。（15 分）