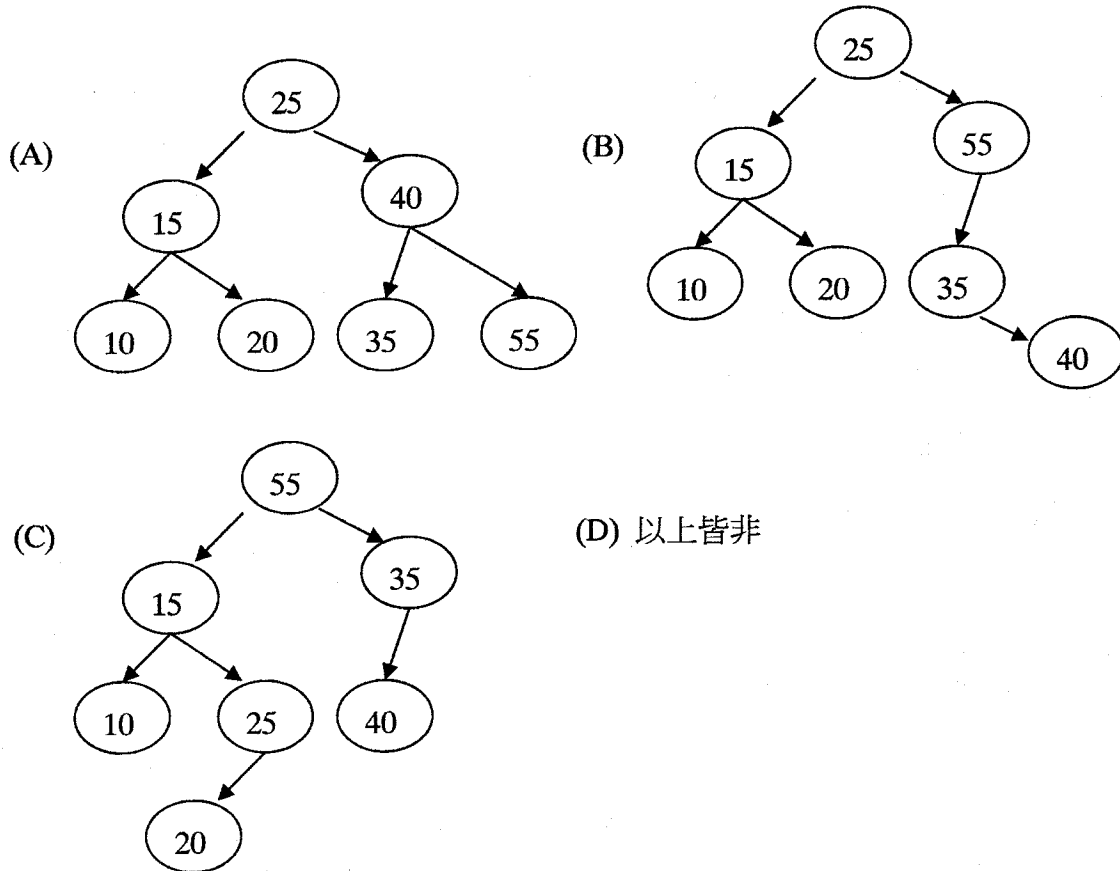


4. 承上題，經過下列運算後，`addqueue(1)`，`addqueue(2)`，`deletequeue()`，`addqueue(3)`，`deletequeue()`，`addqueue(4)`，`addqueue(5)`，`addqueue(6)`，`addqueue(7)`，佇列內的資料為
 (A) 3,4,5,6,7 (B) 1,4,5,6,7 (C) 1,3,4,6,7 (D) 以上皆非
5. 以資料 30，15，50，35，10，25，55，40，20 建立二元樹後，以中序立即前行節點法 (inorder immediate predecessor) 刪除 50 及 30 後，其二元樹為何？



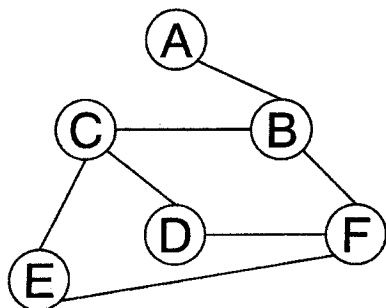
6. 有關二元樹的性質下列何者為非？

- (A) n 個節點共能組成 $\frac{1}{n} \binom{2n}{n}$ 種不同的二元樹
- (B) 二元樹第 i 階 (level) 的節點數最多為 2^{i-1}
- (C) 在非空的二元樹中，設 n_1 代表樹葉數 (number of leaf node)， n_2 代表分支度為 2 的節點數，則 $n_1 = n_2 + 1$
- (D) 深度為 K 的二元樹，節點數最多有 2^k 個

7. 假設新節點為 New ，欲插入在 $Pointer$ 節點之後，每一個節點內有一個指標變數 $Next$ 可指向下一個節點。下列哪一個程式片段是在鏈結串列中間插入一個節點
- (A) $New \rightarrow Next = Pointer, Pointer = New, Pointer \rightarrow Next = New$
 (B) $New \rightarrow Next = Pointer \rightarrow Next$
 (C) $Pointer \rightarrow Next = New \rightarrow Next, New \rightarrow Next = Pointer$
 (D) 以上皆非

8. 使用二次方探索法 (Quadratic Probe) 來處理雜湊碰撞時，若第一次發生雜湊碰撞的位置在 5，陣列的大小為 11，一連三次碰撞 (即第三次碰撞時)，新的資料位置為
- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12

9. 以下圖形若以 Breadth First Search 追蹤所得到的擴展樹 (spanning tree)，再以 Depth First Search 追蹤此擴展樹所得之節點輸出次序為

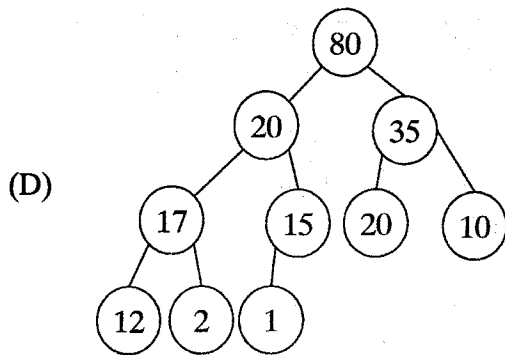
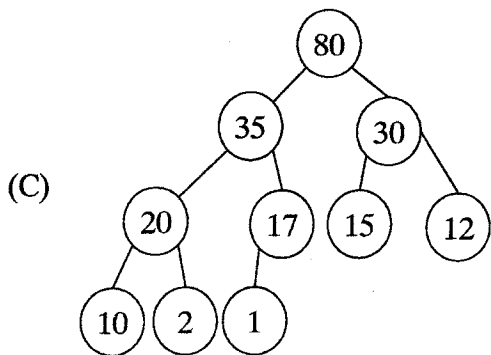
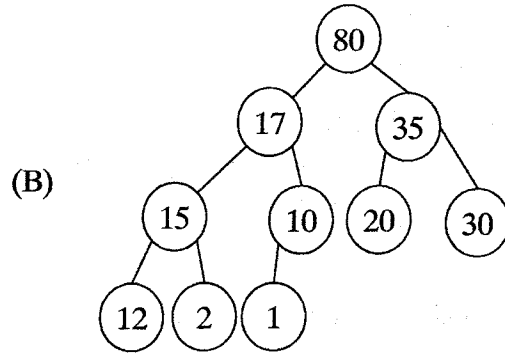
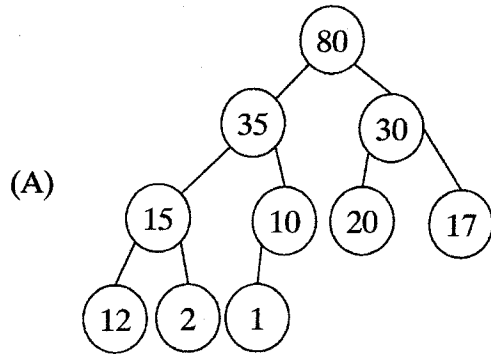


- (A) ABCEFD (B) ABCEDF (C) ACBEDF (D) ABFCED
10. 一個未經排序之陣列共有 n 個元素，欲搜尋其中一個元素，平均所需的比較次數為
- (A) n (B) $n/2$ (C) $(n+1)/2$ (D) $\log_2 n$
11. 一含 n 個元素之二元搜尋樹，欲搜尋其中一個元素，依樹的形狀最差所需的比較次數為
- (A) n (B) $n/2$ (C) $(n+1)/2$ (D) $\log_2 n$
12. 假設在鏈結串列(linked list)類別中有兩指標 $first$ 及 $last$ ，分別指向串列的第一及最後一個元素，試問欲找出串列中最後一個元素所需時間複雜度？
- (A) $O(n)$ (B) $\Theta(n)$ (C) $\Theta(n/2)$ (D) $O(1)$

13. 若依『列優先排列』(row-major mapping), 以 1 維陣列模擬 3 維陣列 $\text{score}[5][6][7]$ (5, 6, 7 分別為此三維的大小), 則元素 $\text{score}[2][3][4]$ 對應到此 1 維陣列的註標 (index) 是多少? (假設此為 C/C++ 或 Java 陣列, index 由零開始)

- (A)109 (B)108 (C)111 (D)110

14. 設陣列有 10 個元素, 鍵值依次為 [20, 12, 35, 15, 10, 80, 30, 17, 2, 1] 依最大堆積 (MaxHeap) 演算法所轉成的最大堆積樹為何?

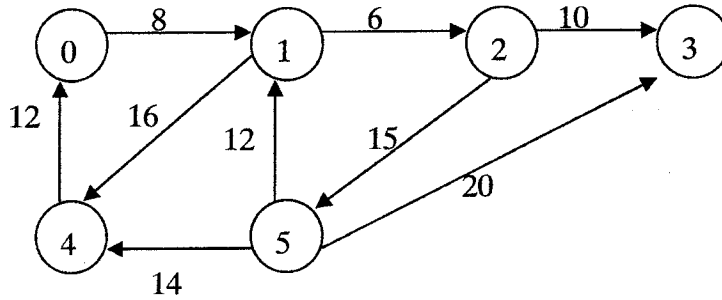


15. 在三根柱子的河內塔問題中, 欲將 n 個碟子最底下的 $n/2$ 個碟子由來源柱移至目的柱 所需最少次數為 (其中 n 為偶數)

- (A) $2^n - 2^{n-1}$ (B) $2^n - 2^{n/2}$ (C) $2^{n/2}$ (D) $2^{n/2} + 2^{n-1}$

二、問答題 (40 %)

1. 在圖學理論中，有一個 Dijkstra 演算法用來求單點到所有頂點的最短距離 (shortest path)，請詳述此 Dijkstra 演算法，並求出下圖中頂點 5 到各頂點的最短距離。(10 %)



2. 某二元樹的中序走訪為 HBJAFDGCE，後序走訪為 HJBFGEDECA，請繪出此二元樹並求出其前序走訪結果。(10 %)
3. 請以虛擬碼撰寫一函式計算二元搜尋樹的樹葉個數。(10 %)
4. 請以虛擬碼撰寫鏈結串列的刪除 (指定刪除的元素位置，位置由 1 開始編號)，並傳回刪除元素之資料值。(10 %)