

銘傳大學 97 學年度研究所碩士班招生考試
傳播管理研究所碩士班（丙組）、資訊管理學系碩士班
資料結構試題（第二節）

（第 1 頁共 2 頁）（限用答案本作答）

☒ 可使用計算機 ☐ 不可使用計算機

一、請根據下列演算法 $BS(\dots)$ 回答下列問題：

1. 請問以 $BS(\dots)$ 演算法在圖一的陣列 A 中搜尋鍵值(key) $k = 30$ 需要進行多少次的鍵值比較？
(10%)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A:	5	6	9	11	15	17	19	21	22	24	25	26	27	28	30	33

圖一：整數陣列 A

2. 假設陣列 A 的長度為 $n = 260$ ，請問以 $BS(\dots)$ 演算法搜尋一個鍵值最多需要進行多少次的鍵值比較？ (15%)
3. 請證明 $BS(\dots)$ 演算法的時間複雜度為 $O(\log n)$ 。（註： $\log$ 代表以 2 為底的對數） (15%)

Algorithm $BS(A, k, low, high)$:

Input: An ordered array A storing n integers, a key k , and integers low and $high$.

Output: An element of A equal to k and index between low and $high$, if such an element exists, and otherwise null.

if $low > high$ then

return null

else

$mid \leftarrow \lfloor (low + high) / 2 \rfloor$

$e \leftarrow A[mid]$

if $k = e$ then

return e

else if $k < e$ then

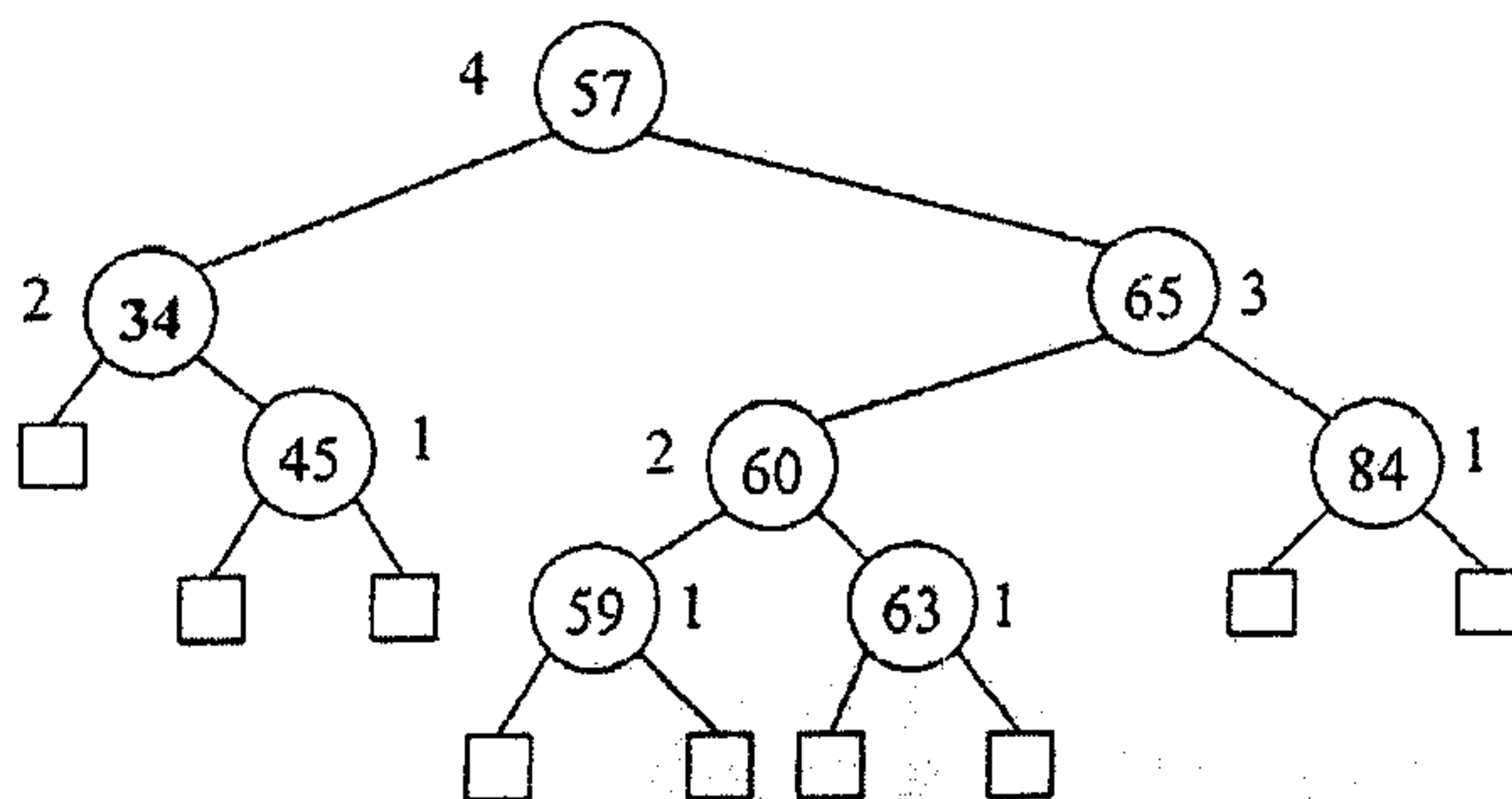
return $BS(A, k, low, mid - 1)$

else

return $BS(A, k, mid + 1, high)$

二、圖二代表一棵高度平衡樹(AVL Tree) T ，其中矩形圖示表示外部節點，圓形圖示表示內部節點，節點旁的數字代表一個節點的高度，內部節點中的數字代表鍵值(key)。請回答下列有關高度平衡樹的問題：

1. 請說明高度平衡樹的定義。 (10%)
2. 在高度平衡樹上刪除一個節點之後，必須作一些節點重新調整的動作，方能持續維持高度平衡樹的特性，請畫出在圖二上刪除 $key = 34$ 這個節點之後的新的 height 平衡樹。 (10%)
3. 請證明一棵具有 n 個內部節點的高度平衡樹，其樹的高度為 $O(\log n)$ 。（註： $\log$ 代表以 2 為底的對數） (10%)



圖二：高度平衡樹(AVL Tree) T

本試題兩面印刷

銘傳大學 97 學年度研究所碩士班招生考試
傳播管理研究所碩士班（丙組）、資訊管理學系碩士班
資料結構試題(第二節)

(第二頁共二頁)(限用答案本作答)

☒ 可使用計算機 ☐ 不可使用計算機

三、圖三代表一個加權無向圖(weighted undirected graph) G ，其中圓形圖示代表頂點(vertex)，連接兩個頂點的直線代表邊(edge)，邊上所標示的數字代表權重(weight)(例如路徑長度、時間、成本等)。請回答下列有關圖的問題：

1. 假設以頂點 A 作為搜尋的起始點，請依序寫出無向圖 G 的深先搜尋(Depth-First Search; DFS)結果。(10%)
2. 同樣以頂點 A 作為搜尋的起始點，請依序寫出無向圖 G 的廣先搜尋(Breadth-First Search; BFS)結果。(10%)
3. 利用 Kruskal's Algorithm 可以用來產生最小擴張樹，其演算法以虛擬碼描述如下：

Algorithm Kruskal(G):

Input: A simple connected weighted graph G with n vertices and m edges

Output: A minimum spanning tree T

for each vertex v in G do

 Define an elementary cluster $C(v) \leftarrow \{v\}$.

Initialize a priority queue Q to contain all edges in G , using the weights as keys.

$T \leftarrow \emptyset$

while T has fewer than $n - 1$ edges do

$(u, v) \leftarrow Q.\text{removeMin}()$

 Let $C(v)$ be the cluster containing v , and let $C(u)$ be the cluster containing u .

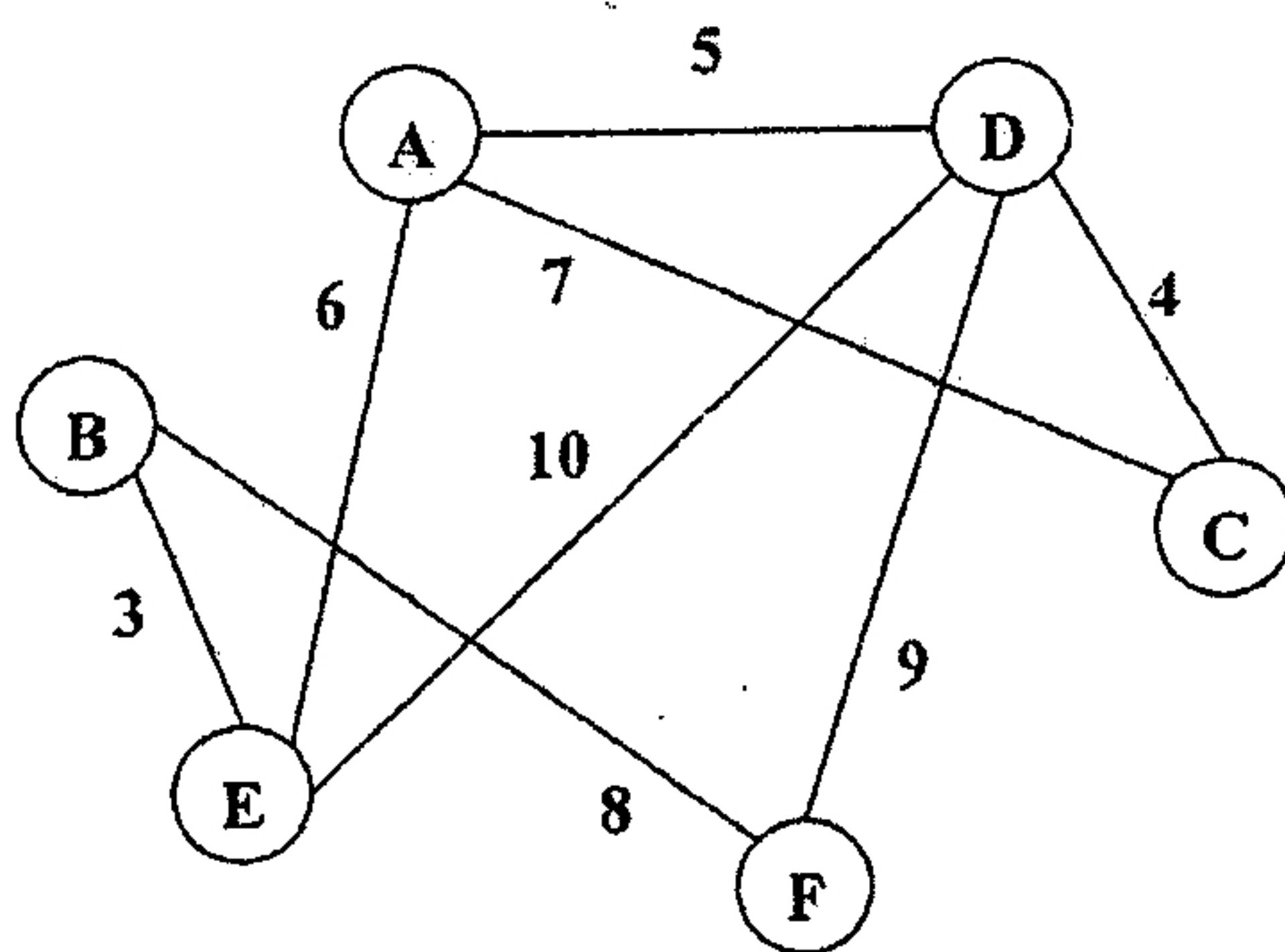
if $C(v) \neq C(u)$ then

 Add edge (v, u) to T

 Merge $C(v)$ and $C(u)$ into one cluster, that is, union $C(v)$ and $C(u)$.

return tree T

請以圖三中的圖形 G 為例，畫出利用 Kruskal's Algorithm 產生的最小擴張樹。(10%)



圖三：加權無向圖(weighted undirected graph) G

本試題兩面印刷

試題完