

銘傳大學 99 學年度研究所碩士班招生考試

資訊管理學系碩士班

第二節

資料結構試題

(第 1 頁共 1 頁) (限用答案本作答)

可使用計算機 不可使用計算機

一、令 $S = [s_{ij}]$ 代表一個 $n \times n$ 的矩陣，其中 $i = 1, 2, \dots, n$ 且 $j = 1, 2, \dots, n$ 。假設

$$S = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

請寫出執行 $P(S, 1, 4)$ 的結果。(10 分)

Algorithm $P(S, i, j)$:

```
if  $i = j$  then
    print " $A$ " $i$ 
else
    print "("
     $P(S, i, s_{ij})$ 
     $P(S, s_{ij} + 1, j)$ 
    print ")"
```

二、請回答下列有關堆積(heap)的問題：

1. 請問一棵具有 10 個節點的堆積，會有多少個高度為 2 的節點？(10 分)

2. 請問一棵具有 n 個節點的堆積，最多會有多少個高度為 h 的節點？(10 分)

三、雜湊表(hash table)主要由雜湊函數(hash function)與 bucket array 所構成，且其碰撞解決方式包含分離鏈結法(separate chaining)與開放定址法(open addressing)兩大類。假設 bucket array A 的長度為 $N = 13$ ，陣列索引值起始值為 0，且雜湊函數為 $h(k) = k \bmod N$ ，其中 k 代表鍵值(key)，請回答下列問題：

1. 請說明何謂碰撞(collision)及其對雜湊法的影響。(10 分)

2. 請畫出以分離鏈結法依序新增 18, 10, 25, 54, 28, 38, 41, 36, 12, 90 等鍵值的最終結果。(10 分)

3. 請畫出以平方探測法(quadratic probing)依序新增 18, 41, 22, 44, 59, 32, 31, 73 等鍵值的最終結果。(10 分)

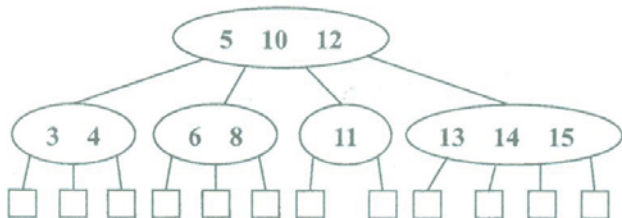
4. 令 n 代表鍵值的個數，請說明負載因子(load factor) $\lambda = n/N$ 的意義及其在雜湊表中的功能。(10 分)

四、圖一與圖二代表 2-4 樹，其中矩形圖示表示外部節點，圓形圖示表示內部節點，內部節點中的數字代表鍵值(key)。請回答下列有關 2-4 樹的問題：

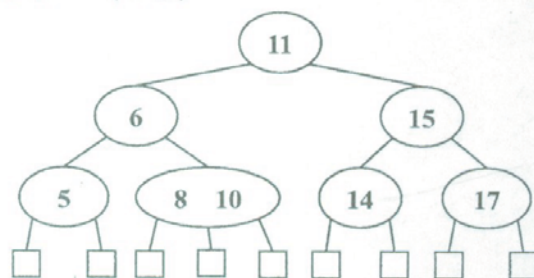
1. 請證明一棵具有 n 個鍵值的 2-4 樹的高度為 $h \in O(\lg n)$ 。(10 分)

2. 請畫出在圖一的 2-4 樹 T_1 上新增 $\text{key} = 29$ 後的結果。(10 分)

3. 請畫出在圖二的 2-4 樹 T_2 上刪除 $\text{key} = 17$ 後的結果。(10 分)



圖一：2-4 樹 T_1



圖二：2-4 樹 T_2

試題完