

《資料結構》

一、請回答下列問題：

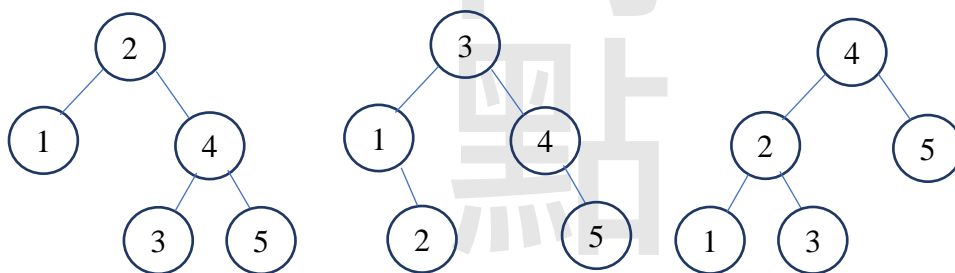
(一)畫出AVL平衡二元樹，其中序(inorder)拜訪為1、2、3、4、5任三種。(24分)

(二)請問共有多少種AVL平衡二元樹，其中序拜訪為1、2、3、4、5？(6分)

試題評析	AVL樹是常用的結構，測驗是否理解AVL樹的特性，並且做簡單排列組合，以繪出AVL樹。本題平易簡單，為基本觀念題。
考點命中	《高點·高上資料結構重點整理講義》，王致強編撰，頁11-20。

答：

(一)



(二) 共有6棵。

二、分別給定矩陣A、B、C與D的大小為 2×4 、 4×3 、 3×5 和 5×1 ：(每小題5分，共15分)

(一)共有幾種加括號的方法？

(二)例如 $(AB)(CD)$ ，共需多少次乘法？

(三)求出三者乘積之最有效的方式為何？

試題評析	矩陣連乘問題是動態程式設計演算法常舉的範例，本題考問題基本的了解，同時考到相關排列組合，以及求最佳解，上課認真的同學應該可以拿到分數。
考點命中	《高點·高上資料結構重點整理講義》，王致強編撰，頁1-41，精選範例31。

答：

(一)共有 $\frac{1}{n+1} \binom{2n}{n} = 5$ 種， $(A(B(CD)))$ 、 $((AB)(CD))$ 、 $(A((BC)D))$ 、 $((A(BC))D)$ 、 $((((AB)C)D))$ 。

(二) $AB: 2 \times 4 \times 3 = 24$ ； $CD: 3 \times 5 \times 1 = 15$ 、 $(AB)(CD): 2 \times 3 \times 1 = 6$ 。總共同 $24 + 15 + 6 = 45$ 次。

(三)最有效率方式為： $(A(B(CD)))$ 。

三、試針對下列無向網路圖形 (Undirected Network Graph)

$N(V, E, C), V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, N = \{(1, 2, 6), (1, 5, 19), (1, 6, 21), (2, 3, 5), (2, 4, 16), (2, 5, 11), (3, 4, 10), (4, 5, 8),$

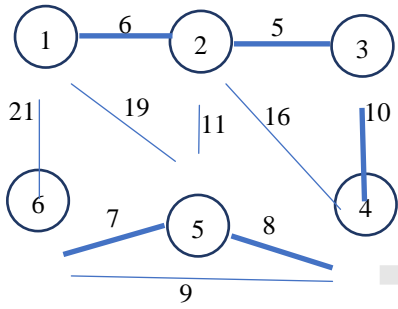
$(4, 6, 9), (5, 6, 7)\}$ ，成本 $C(1, 2) = 6, C(1, 5) = 19 \dots$ 等，

求最小成本擴張樹 (minimal cost spanning tree) 的最小成本。(10分)

試題評析	最小成本擴張樹是圖形中常見的問題與演算法，本題使用Krusakl 演算法，就可以求得。
考點命中	《高點·高上資料結構重點整理講義》，王致強編撰，頁8-41，第8-5節。

答：

【版權所有，重製必究！】



最小成本為 $5+6+7+8+10=36$ 。

四、有一浮點數三維陣列 (three dimensional array) float A[6][7][10]；假設sizeof(float)=4：

(一)請問此陣列共佔多少位元組？(10分)

(二)若A[0][0][0]在記憶體中的位址為 $03C4_{16}$ ，則元素A[5][2][9]的位址為何？(15分)

試題評析	多維陣列元素位址計算，跟記憶體空間的兩種安排方式有關，屬於較基本的問題。
考點命中	《高點·高上資料結構重點整理講義》，王致強編撰，頁2-15，精選範例17。

答：

(一)共 $6 \times 7 \times 10 \times 4 = 1680$ bytes。

(二)以列優先順序： $03C4_{16} + 4 \times [5 \times 7 \times 10 + 2 \times 10 + 9] = 03C4_{16} + 1516 = 964 + 1516 = 2480 = 09B0_{16}$ 。

以行優先順序： $03C4_{16} + 4 \times [9 \times 6 \times 7 + 2 \times 6 + 5] = 03C4_{16} + 1580 = 964 + 1580 = 2544 = 09F0_{16}$ 。

五、二項式係數 (Binomial Coefficient) 的計算公式如下：

$$\binom{n}{m} = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \binom{n-1}{m} + \binom{n-1}{m-1}$$

$$\text{Bino}(n, m) = \begin{cases} 1, & \text{if } m = 0 \text{ or } m = n \\ \text{Bino}(n-1, m) + \text{Bino}(n-1, m-1); & \text{otherwise} \end{cases}$$

(一)求Bino(5,3)的值？(5分)

(二)求Bino(5,3)時，共呼叫Bino此函數多少次？(5分)

(三)當 $n, m \in \mathbb{N}$ 且 $n \geq m \geq 0$ 求Bino(n,m)時，共呼叫Bino函數T(n,m)次，求T(n,m)=？(10分)

試題評析	屬於遞迴程式時間複雜度相關問題，本題為標準範例問題。
考點命中	《高點·高上資料結構重點整理講義》，王致強編撰，頁5-12。

答：

(一) $\text{Bino}(5,3) = \text{Bino}(4,3) + \text{Bino}(4,2) = \dots = 10$

(二)呼叫次數為 $2 \times \binom{5}{3} - 1 = 19$ 次(包括主程式呼叫那一次在內)。

(三) $T(n, m) = 2 \times \binom{n}{m} - 1$ 次。

【版權所有，重製必究！】