

國立臺北大學 109 學年度碩士班一般入學考試試題

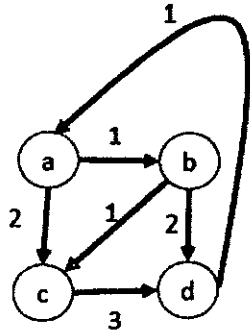
系(所)組別：資訊工程學系

科目：資料結構與演算法

第1頁 共1頁

可 不可使用計算機

1. Design a randomized algorithm to find the i -th smallest element in a given array of length n . The expected running time of your algorithm should be $O(n)$. (15分)
2. Run the Floyd-Warshall algorithm on the following graph to find the all-pairs shortest paths step by step. You should generate five matrices according to the Floyd-Warshall algorithm. (15分)



3. Run counting sort on the following array: (7,6,7,5,5,4,2,5,1,3,1,7,1,2,3) step by step. (10分)
4. Let us consider the recurrence $T(n)=T(\lfloor n/2 \rfloor) + T(\lceil n/2 \rceil) + 1$ for any positive integer n . Use mathematical induction to show that $T(n) \leq cn$ for some positive number c . (10分)
5. (A)使用 merge sort 排序數列 69 5 85 36 12 20 59 4 73 31 17。並且說明每次處理數字時，所使用的條件和基準。(5分)
(B)使用 binary search 在排序好的數列尋找數字，比如 31，並說明為何能達到 $O(\log N)$ 的速度， N 是數列的數字個數。(5分)
6. (A)將此 inorder statement: $A*B+C*(D-E)/(F+H)$ 轉為 postorder，並畫出它的二元樹。須按照以左到右讀取順序來做，以達到單一解答。(5分)
(B)設計一個算法使用 stack 來實現上述 inorder 轉 postorder，並且以上述 statement 說明如何使用 stack 來做轉換。(10分)
7. 使用 linked list 實作 stack，運用以下 C 語言程式：

```
typedef struct node { int value; node *next;}
void push (node **top, int new_value) { // assume top is not null
    node *new_node = (node *) malloc (sizeof (node));
    // (A) 實作以下敘述 (5分)
    // add new_node to stack by top
}
int pop (node **top) { // assume top is not null
    int value;
    node *deleting_node = *top;
    // (B) 實作以下敘述(5分)
    // remove the deleting node from stack, get the value of deleting node
    free(deleting_node);
    return value;
}
```
8. 使用 stack 解決老鼠走迷宮問題 (Maze path search)，設計並描述如何實作，包含(1)如何搜尋八個方向來移動 (2)如何找到合法移動和出口 (3)解決死路問題。(15分)

試題隨卷繳交