

國立臺北大學 107 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

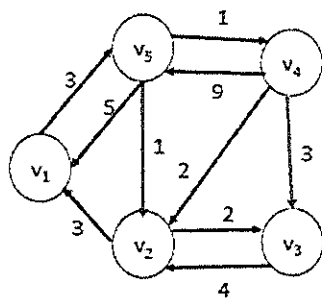
第 1 頁 共 2 頁

☐可 ☒不可使用計算機

一、(10%) Use Huffman's algorithm to construct an optimal binary prefix code for the letters in the following table.

Letter	:	A	D	I	M	N	Y	Z
Frequency	:	12	7	18	10	9	5	2

二、(15%) Let $G=(V,E)$ be the following graph. Use Floyd-Warshall algorithm to find the 5×5 matrix of shortest-path lengths $\delta(i,j)$ for all $i,j \in V$.



三、(15%) You are required to compute the binomial coefficient $C_k^n = \frac{n!}{k!(n-k)!}$. When n or k is not small, we cannot

compute C_k^n directly from the definition because $n!$ or $k!$ is very large. Please design an algorithm to compute C_k^n in time $O(nk)$ without computing $n!$ or $k!$ directly.

四、(10%) Run Merge sort on the following array: (27,10,12,20,25,13,15,22) step by step.

五、簡答題 50 分

- (8%) (A)使用 quick sort 排序數列 60 80 45 2 36 98 11 47 52 89 75 63 7。並且說明每次移動數字時，所使用的條件和基準。
(B)使用 binary search 在排序好的數列尋找數字，比如 36，並說明為何能達到 $O(\log N)$ 的速度， N 是數列的數字個數。
- (8%)(A)將此 inorder statement : $A*(B+C)+E*F-H/I$ 轉為 postorder，並畫出它的二元樹。
(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。

試題隨卷繳交

接背面

國立臺北大學 107 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 2 頁 共 2 頁

☐可 ☒不可使用計算機

3. (8%)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
    // 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
    // remove the deleting node from stack, get the value of deleting node
    free(deleting_node);
    return value;
}
```

4. (10%) 使用 queue 實作 level order traversal 轉換，運用以下 C 語言程式：

```
void level_order (tree *root) { //assume root is not null
    node *front, *rear;
    //實作以下敘述
    // visit tree nodes based on level order by using queue
    // use queue by front, rear, enqueue(&rear, root), root =dequeue(&front)
    // print the values of tree nodes
    // describe the ending condition
}
```

5. (16%) 使用 stack 實作 老鼠走迷宮問題 (Maze path search) ，運用 C 語言程式：

```
void path()
{ // assume int maze[30][30] and offsets move[8] has been set in main function
    // typedef struct {int v; int h;} offsets;
    int i, row, col, next_row, next_col, dir, found = 0, top = 0, mark[30][30];
    typedef struct { int row; int col; int dir;} element
    element position, stack[100];
    mark[1][1] = 1; stack[0].row = 1; stack[0].col = 1; stack[0].dir = 0;
    //實作以下敘述
    // Use stack to get current row, col, dir
    // Use dir to calculate next_row, next_col
    // Use next_row, next_col to check this move (1) arrive exit, or
    // (2) become a legal move; add this move into the stack, or
    // (3) check other dir
}
```

試題隨卷繳交