

國立高雄大學 103 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：資料結構  
 考試時間：100 分鐘

系所：  
 電機工程學系(計算機領域)  
 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

1. 陣列(Array)與串列(Linked List)結構都是屬於一種有序的資料結構，試說明其間的差異為何？(10%)
2. 請說明甚麼是動態記憶體配置(Dynamic Memory Allocation)？其與靜態(Static)記憶體配置的差異為何？並舉例說明 C 語言系統函式 malloc()和 free()的功能與範例。(10%)
3. 請繪圖說明雙向佇列(Double-ends Queue)資料結構的功能與操作特性。(10%)
4. 佇列(queue)的操作函式 enqueue()，及其所對應的連環圖解如下。請填入空格(1)及(2)內的內容。(10%)

```

Step [0]: struct Node {
    int data;
    struct Node * next;
};
typedef struct Node QNode;
typedef struct QNode * LQueue;
LQueue front = Null;
LQueue rear = Null;
    
```

假設目前已存在建立完成了三個節點的佇列鏈結串列(a queue represented by linked list)，如 Fig.4(a)所示。

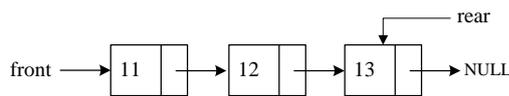


Fig.4(a) 內存三個節點的佇列鏈結串列

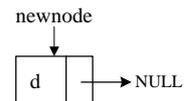


Fig.4(b) 建立一個新節點

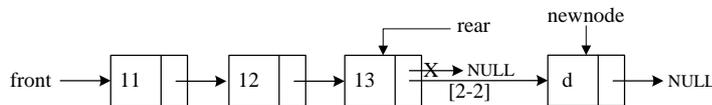


Fig.4(c) 進行Step[2-2]的連環圖解

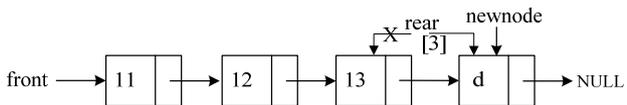


Fig.4(d) 進行Step[3]的連環圖解

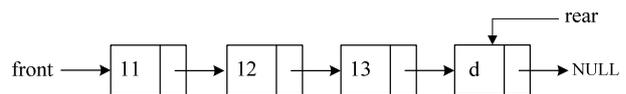


Fig.4(e) 完成內存四個節點的佇列鏈結串列

Step [1]: 建立一個新節點存入佇列資料，如 Fig.4(b)所示。

```

newnode = (LQueue) malloc(sizeof(QNode));
newnode -> data = d;
newnode -> next = (1);
    
```

國立高雄大學 103 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：資料結構  
 考試時間：100 分鐘

系所：  
 電機工程學系(計算機領域)  
 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

Step [2]: 檢查 rear 指標是否是 NULL ?

[2-1]: 若是，表示第一次存入資料，則將開頭指標，指向新節點 newnode。亦即  
 $front = newnode;$

[2-2]: 若不是，則將 rear 指標所指節點的 next 指標，指向新節點 newnode。亦即  
 $rear \rightarrow next = \underline{(2)}$ ; 如Fig.4(c)所示。

Step [3]: 將 rear 指標，指向新節點 newnode。

$rear = newnode;$  如 Fig.4(d)所示。

5. 資料結構中各種陣列的索引值(index)必須精確的計算與安排，一旦錯誤，其所儲存的資料將錯亂擺置，無法被正確的提拿出來使用。請參閱圖 5 共有 3 個陣列，它們都可用來儲存  $N*N$  筆資料。

其中，圖 5(a)的一維陣列  $A[]$ 的資料，是由左至右儲存，第一個元素為  $A[0]$ ，儲存在記憶體起始位址為  $L$  的地方，而其索引值由  $[0]$ 開始，至  $[N*N-1]$ 結束。

圖 5(b)中的二維陣列  $B[][]$ 其儲存資料的方式，是依循一般數學中的  $xy$  座標系的順序，起始點位於左下角，將資料先由左至右，再由下而上進行儲存。其第一個元素為  $B[0][0]$ ，起始位址為  $Z$ ，而其索引值由  $[0][0]$ 開始，至  $[N-1][N-1]$ 結束。

圖 5(c)中的二維陣列  $C[][]$ 其儲存資料的方式，是依照一般影像處理中常用的  $uv$  座標系的順序，起始點位於左上角，將資料先由左至右，再由上而下進行儲存。其第一個元素為  $C[0][0]$ ，起始位址為  $K$ ，而其索引值也是由  $[0][0]$ 開始，至  $[N-1][N-1]$ 結束。

以下我們試著將某一個陣列的資料依序轉存入至另一個陣列中(例如：將一維陣列  $A$  的資料依序轉存入二維陣列  $B$  中)。請問：(30%)

- (1) 若將一維陣列  $A[]$ 中的一筆資料  $A[i]$ 轉存入陣列  $B[][]$ 中，該筆資料在  $B[][]$ 中的位址為何? 該筆資料在  $B[][]$ 中的索引值(亦即 $[?][?]$ )為何?
- (2) 若將  $xy$  座標系二維陣列  $B[][]$ 中的一筆資料  $B[i][j]$ 轉存入陣列  $C[][]$ 中，剛好會放在  $C[s][t]$ 內。則索引值  $s, t$  與  $i, j$  的轉換公式為何? (亦即， $s=f(i), t=g(t)$ ，求出  $f(i)$ 與  $g(t)$ )
- (3) 若將  $uv$  座標二維陣列  $C[][]$ 中的一筆資料  $C[i][j]$ 轉存入一維陣列  $A[]$ 中，該筆資料在  $A[]$ 中的位址為何? 該筆資料在  $A[]$ 中的索引值(亦即 $[?]$ )為何?

L	L+1	L+2	L+3	.....	L+N*N-4	L+N*N-3	L+N*N-2	L+N*N-1
A[0]	A[1]	A[2]	A[3]		A[N*N-4]	A[N*N-3]	A[N*N-2]	A[N*N-1]

圖 5(a)、一維陣列  $A[]$ ，假設起始位址為  $L$

國立高雄大學 103 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：資料結構  
 考試時間：100 分鐘

系所：  
 電機工程學系(計算機領域)  
 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：是

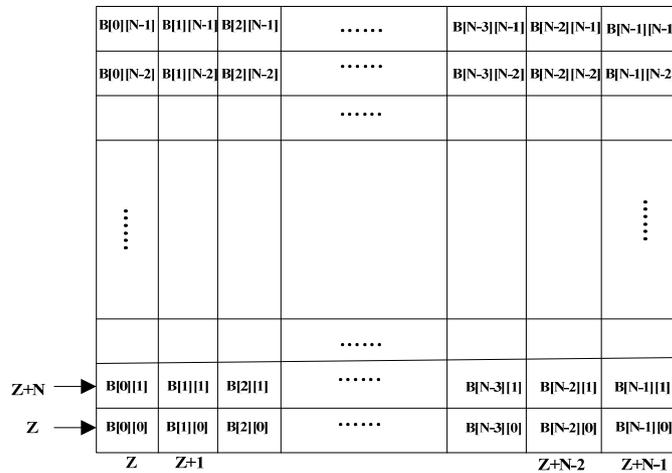


圖 5(b)、一般數學 xy 座標系的二維陣列 B[][]，假設起始位址為 Z

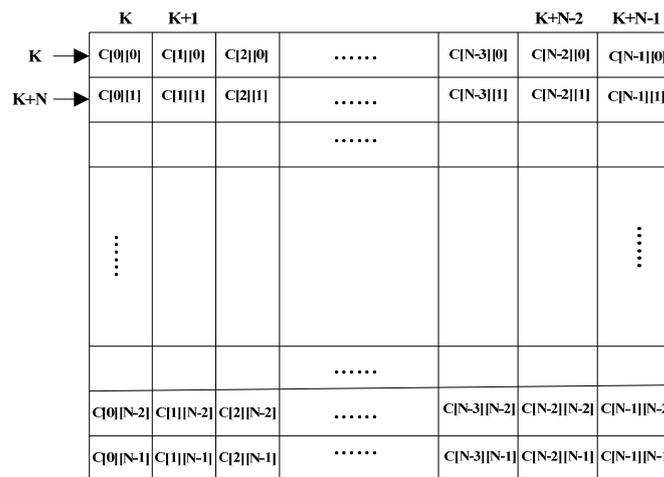


圖 5(c)、一般影像 uv 座標系的二維陣列 C[][]，假設起始位址為 K

6. 何謂樹(Tree)? 何謂二元樹(Binary Tree)? 兩者有何差異? 並請說明在何種情況下, 會使用到二元樹? 請舉例說明何謂完整二元樹(Complete Binary Tree)? 請舉例說明何謂完滿二元樹(Full Binary Tree)? (20%)

7. 請將下列樹轉化為二元樹, 並繪圖列出其轉化過程與步驟。(10%)

