

資料結構

1. 解釋名詞 (10 分)

(a) Circular Queue (b) Big-O

2. 假設 n 為 2 的次方，試問下列程式敘述 $j=j*2$ 被執行多少次 (8 分)

```

i=n;
while (i >= 1) {
    j=i;
    while (j <= n) {
        j=j*2;
    }
    i=i/2;
}

```

Handwritten analysis: $i = 2^k$. The inner loop runs $k+1$ times for each i . The outer loop runs k times. Total iterations: $\sum_{k=1}^n (k+1) = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{2^k(2^k+1)}{2} = 2^{k-1}(2^k+1) = 2^{2k-1} + 2^{k-1}$.

3. 將中序運算式 $a+b*(c+d)/e$ 利用堆疊轉為後序運算式，並寫出轉換過程 (10 分)

4. (a) 以遞迴計算 $n!$ 的 C 語言片段程式 (18 分)

```

int fact(int n)
{
    int ans;
    if (n==1) { ans=1; }
    else { ans=n*fact(n-1); }
    return ans;
}

```

(b) 以遞迴計算 m, n 二正整數的最大公因數(gcd)

```

int gcd(int m, int n)
{
    int ans;
    if (m%n == 0) { ans=n; }
    else { ans=gcd(n, m%n); }
    return ans;
}

```

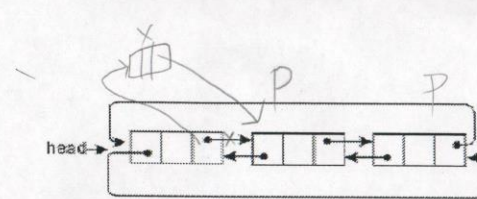
(c) 何謂河內塔(Towers of Hanoi)問題，此問題若有 4 個金盤子，至少需搬移幾次？

5. 雙向鏈結串列節點定義如下： (12 分)

```

struct node {
    struct node *llink;
    int data;
    struct node *rlink;
}
struct node *head, *x, *p, *current;

```



(a) 欲加入 x 節點於雙向鏈結串列的前端，請完成片段程式

```

1. p=head->rlink;
2. x->rlink=p;
3. head->llink=x;
4. x->llink=head;
5. p->llink=x;

```

(b) 欲刪除雙向鏈結串列的尾端節點，請完成片段程式

```

1. p=head->llink;
2. head->llink=p->llink;
3. p->llink->rlink=head;
4. free(p);

```

6. (a) 一棵高度為 10 的二元樹，最多節點數為何？ (10 分)

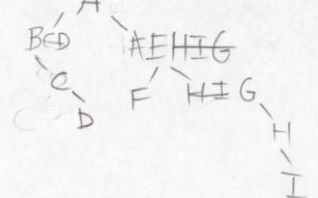
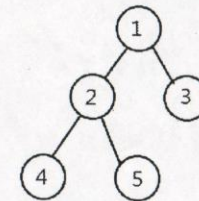
(b) 一棵二元樹， n_0 表示樹葉節點數， n_2 表示分支度 2 的節點數，證 $n_0 = n_2 + 1$

7. 假設利用中序法追蹤，其順序為 BCDAFEHIG，利用後序法追蹤，其順序為 DCBFHIGEA，試繪出此棵二元樹 (10 分)

8. 請寫出以下二元樹的中序法追蹤為 42513，前序法追蹤為 12453 (10 分)

025 13

12453



9. (a) 設有一陣列 $A[-3:5, -4:2, 1:5]$ 以列為主(row major)儲存資料，陣列 A 的起位址為 100，每個元素佔 2 個 bytes，則 $A[1,1,3]$ 位址在 434 (12 分)

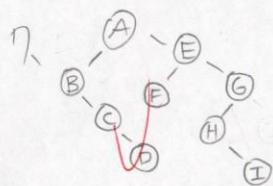
(b) 設一陣列 $A[4..9][2..8]$ 為以列為主(row major)陣列，其中每一元素佔 1 byte，且 $A[5][7]$ 位址在 1230，請問 $A[8][8]$ 位址在 1252

3. $\begin{bmatrix} + \\ C \\ * \\ + \end{bmatrix}$ abcd 遇到 ")" pop 出來 $\begin{bmatrix} + \\ * \\ / \end{bmatrix}$ abcd+ 遇到 "/" pop 出來 $\begin{bmatrix} + \\ / \end{bmatrix}$ abcd+*e 式子寫完了依序 pop 出來: abcd+*e/+ +10

6. (a) $2^{10}-1=1024-1=1023$ ✓ (b) 總邊數 = 總結點數 - 1

$$0 \times n_0 + 1 \times n_1 + 2 \times n_2 = n_0 + n_1 + n_2 - 1$$

$$+10 \quad n_2 = n_0 - 1 \quad n_0 = n_2 + 1$$

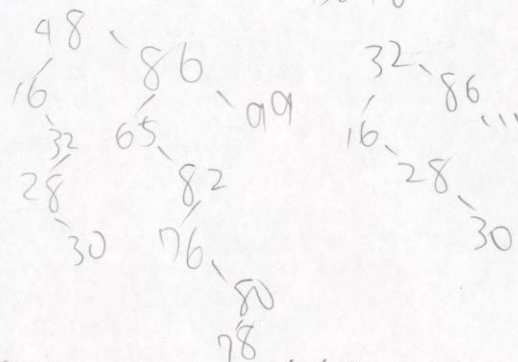


+10

9. (b) $1230+22=1252$ ✓



+6



4. (c) ① 有3根杆子，一次只能搬一個盤子，且比較小的盤子只能放在比較大的盤子的上面。

$$② 2^4-1=16-1=15$$

+6