

台北市立和平高中 113.04 (2024) 資訊科教師甄選 初審命題 (共三頁)

1. (10 pts) 簡答題

- a. (5 pts) ChatGPT, Socratic, Jasper, Bart, 都是生成式 AI 的服務, 請選擇其中兩個說明其特色。
- b. (5 pts) 請說明以下虛擬程式片段的時間複雜度。

```
假設 a[i] 為適當大小的一維陣列。  
for (i = n 遞減-1 至 1) do  
  for (j = n 遞減-1 至 i+1) do  
    if (a[i] > a[j]) a[i] = a[i] - 1;  
    else if (a[i] < a[j]) a[i] = a[i] + 1;
```

2. (10 pts) 請問以下兩個不等式是否成立?

- (1) $(343.56)_8 < (E4)_{16} < (11100100.11)_2$ 。
- (2) $(343.56)_8 < (443)_7 < (11100100.11)_2$ 。

3. (10 pts) 二元樹有三種常見的遍歷方式, 若前序遍歷(preorder Traversal)走訪節點的順序為 HFQMBKACDG; 以中序遍歷(inorder Traversal)走訪節點的順序為 QFBMHACKGD。請寫出以後序遍歷(postorder traversal)走訪該樹各節點的順序。

4. (10 pts) 給定一個以陣列(array) $A[0], A[1], \dots, A[199]$ 實作的循環佇列(circular queue), 且 *front* 及 *back* 用以指向該循環佇列之前端 (front) 及尾端 (back), 且循環佇列為空時, *front* 及 *back* 皆設定為 -1。

- a. (5 pts) 若此循環佇列全滿時, *front* 及 *back* 的關連為何? 請說明。
- b. (5 pts) 請問此循環佇列最多可以儲存幾筆資料? 請說明。

5. (10 pts) 108 新課綱已經實施四年了, 資訊科技科課程也進入正軌。

- a. 請簡述高中資訊科技課程精神與主軸。
- b. 請簡述高中資訊科技課程節數及高中必選修課程為何。

6. (10 pts)

- a. 請說明教育部所推動參與的國際運算思維挑戰賽的內涵 (例如: 挑戰賽目的? 挑戰賽內容? 挑戰賽時間? 可參與對象? 等)。
- b. 請說明教育部所推動大學先修程式設計檢測的內涵(例如: 檢測目的? 檢測科目? 檢測方式? 可參與對象? 檢測期程? 等)。

7. (20 pts) 字串 ABCBDA 雖不是一個回文字串，但若刪除了 1 個字元 D，新字串 ABCBA 則就是一個回文字串(原字串稱之為 1-回文字串)。同理字串 abbcdbbba 若刪除畫底線的兩個字元，就可得到回文字串 abbcbbba (原字串稱之為 2-回文字串)。
- (5 pts)請簡要說明一個非遞迴程式的作法，並說明該演算法之時間複雜度。
 - (15 pts)請完成以下較有效率的動態規劃方式的檢查法。時間複雜度可降到 $O(n^2)$ 。

```
int k_palindrome (string s, int k, int n) {
    int i, j;
    char Y[100]; // Y=reverse of X;
    for (i=0; i<n; i++) Y[i]=X[n-i-1];
    int T[n+1][n+1];

    DP: T[][] in bottom-up manner
    for (i=0; i<=n; i++)
        for (j=0; j<=n; j++) {
            if (i==0 || j==0) //若長度為0,則
                { ... (1) ... }
            else if ( ... (2) ...) //若兩字串的最後字元相同，則僅需處理其它字元
                { ... (3) ... }
            else //若兩字串的最後字元不同，則挑cost較低者+1
                { ... (4) ... }
        }
    return { ... (5) ... };
}

int main(void) {
    char s[100] = "CABCBC...";
    int n = 6; //字串長度
    int k = 2;
    if (k_palindrome(s, k, n))
        printf ("The string %s is %d-palindrome\n", s, k);
    else
        printf ("The string %s is NOT %d-palindrome\n", s, k);
    return 0;
}
```

8. (20 pts) 身為學生參加台北市或各種資訊能力競賽的指導老師，需要協助訓練同學有良好的解題策略，給定近年內出現過的題目如下，請回答以下問題。
- (5 pts) 同學看不懂題目，請將題目內的範例測資 1，給出對應的輸出？
 - (5 pts) 若僅想取得評分說明第一子題組的分數，會建議同學如何解題？
 - (5 pts) 若僅想取得評分說明第二子題組的分數，會建議同學如何解題？
 - (5 pts) 若要此題拿滿分，會建議同學如何解題？

全國高級中學團體資訊競賽由各校組隊參加，每一校可組不只一隊，每隊皆由 m 名學生組成。為了組隊參加競賽，第一高中資訊社請全社 $n (n \geq m)$ 名社員排成一列，每人各自報出 csap 檢測成績 (t_1, t_2, \dots, t_n) ，再由指導老師安排各隊伍成員。指導老師打算讓隊伍前 m 名學生先組成第一隊，而為了確保這第一隊有一定的戰力，指導老師會任請兩位相鄰(前後)的同學交換順序，直到前 m 名同學的總戰力(csap 檢測成績加總)達到 P (含)以上。請問指導老師最少要請同學交換順序幾次，才可以組成第一隊?若指導老師期望值(P)太高，導致不可能組成第一隊參賽，輸出 Impossible.

評分說明：

子題一： $m \leq n \leq 2$ ， $0 \leq t_i \leq 10$ ， $P \leq 10$

子題二： $m \leq n \leq 1000$ ， $0 \leq t_i \leq 1$ ， $P \leq 1000$

子題三： $m \leq n \leq 30$ ， $0 \leq t_i \leq 10000$ ， $P \leq 10000$

Input Format

n m P
 t_1 t_2 t_3 ... t_n

Sample Input 0

6 3 10
 2 2 2 1 1 5

Sample Input 1

10 5 12
 4 1 2 2 1 2 1 3 0 5

Output Format

k ← The number of swaps

Sample Output 0

Impossible

Sample Output 1

???