

第2次作業-作業-HW2

學號：112111205

姓名：鄭宇辰

作業撰寫時間：200 (mins，包含程式撰寫時間)

最後撰寫文件日期：2024/10/25

本份文件包含以下主題：(至少需下面兩項，若是有多者可以自行新增)

- ☒ 說明內容
- ☒ 個人認為完成作業須具備觀念

說明程式與內容

開始寫說明，該說明需說明想法，並於之後再對上述想法的每一部分將程式進一步進行展現，若需引用程式區則使用下面方法，若為.cs檔內程式除了於敘述中需註明檔案名稱外，還需使用語法```語言種類 程式碼```，其中語言種類若是要用python則使用py，java則使用java，C/C++則使用cpp，下段程式碼為語言種類選擇csharp使用後結果：

```
public void mt_getResult(){  
    ...  
}
```

若要於內文中標示部分網頁檔，則使用以下標籤```html 程式碼```，下段程式碼則為使用後結果：

```
<%@ Page Language="C#" AutoEventWireup="true" ...>  
  
<!DOCTYPE html>  
  
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">  
<head runat="server">  
<meta http-equiv="Content-Type" ...>  
    <title></title>  
</head>  
<body>  
    <form id="form1" runat="server">  
        <div>  
            </div>  
    </form>  
</body>  
</html>
```

更多markdown方法可參閱<https://ithelp.ithome.com.tw/articles/10203758>

請在撰寫"說明程式與內容"該塊內容，請把原該塊內上述敘述刪除，該塊上述內容只是用來指引該怎麼撰寫內容。

1. 問題如下圖所述，並回答下面問題。

Ans:

```
from typing import List

def getResult():
    # alphabet1 和 alphabet2
    alphabet1: List[List[chr]] = [
        ['1', '2', '3', '4', '5', '6', '7', '8', '9', '0'],
        ['Q', 'W', 'E', 'R', 'T', 'Y', 'U', 'I', 'O', 'P'],
        ['A', 'S', 'D', 'F', 'G', 'H', 'J', 'K', 'L', ':'],
        ['Z', 'X', 'C', 'V', 'B', 'N', 'M', '<', '>', '?'],
    ]

    alphabet2: List[List[chr]] = [
        ['!', '@', '#', '$', '%', '^', '&', '*', '(', ')'],
        ['Q', 'W', 'E', 'R', 'T', 'Y', 'U', 'I', 'O', 'P'],
        ['A', 'S', 'D', 'F', 'G', 'H', 'J', 'K', 'L', ':'],
        ['Z', 'X', 'C', 'V', 'B', 'N', 'M', '<', '>', '?'],
    ]

    # 輸入測試筆數
    n = int(input("請輸入測試筆數 N: "))

    for _ in range(n):
        # 輸入符號和方向
        value, direction = input("請輸入 符號 和 方向 (1:上, 2:下, 3:右, 4:左:").split()
        direction = int(direction)
        found = False

        # 先從 alphabet1 來尋找 value 的位置
        for i in range(len(alphabet1)):
            if value in alphabet1[i]:
                j = alphabet1[i].index(value)
                found = True

        # 根據 direction 的數字 輸出對應方向的符號
        if direction == 1: # 上
            new_value = alphabet1[i-1][j]
        elif direction == 2: # 下
            new_value = alphabet1[i+1][j]
        elif direction == 3: # 右
            new_value = alphabet1[i][j+1]
        elif direction == 4: # 左
            new_value = alphabet1[i][j-1]
        else:
            new_value = value

        print(new_value)
        break
```

```

# 如果在 alphabet1 沒找到，再從 alphabet2 中找
if not found:
    for i in range(len(alphabet2)):
        if value in alphabet2[i]:
            j = alphabet2[i].index(value)

            if direction == 1: # 上
                new_value = alphabet2[i-1][j]
            elif direction == 2: # 下
                new_value = alphabet2[i+1][j]
            elif direction == 3: # 右
                new_value = alphabet2[i][j+1]
            elif direction == 4: # 左
                new_value = alphabet2[i][j-1]
            else:
                new_value = value

            print(new_value)
            break

# 執行函式
getResult()

```

2. 給定一個包含 n 個不同數字的數組，這些數字的範圍是從 0 到 n 。找出數組中缺失的那一個數字。

Ans:

```

def missing_number(nums):
    n = len(nums)
    total_sum = n * (n + 1) // 2
    array_sum = sum(nums) #計算數組內總和
    return total_sum - array_sum

# 測試範例
print(missing_number([3, 0, 1])) # 輸出: 2
print(missing_number([9, 6, 4, 2, 3, 5, 7, 0, 1])) # 輸出: 8

```

3. 請回答下面問題：

Ans:

a.

$$f(n)=2^{n+1}$$

$$g(n)=2^n$$

```
f(n) < O(g(n))
2^{n+1} <= c * 2^n
2^{n+1} <= c * 2^n # (2^n 相消)
2^1 <= c (成立)
```

b.

```
f(n) = 2^{2n}
g(n) = 2^n
f(n) <= O(g(n))
2^{2n} <= c * g(n)
2^{2n} <= c * 2^n # (2^n 相消)
2^n <= c (不成立)
```

4. 請問以下各函式，在進行呼叫後，請計算(1)執行次數 $T(n)$ ，並(2)透過執行次數判斷時間複雜度為何(請用Big-Oh進行表示)？

Ans:

a.

$$(1) T(n) = n^2 + 4n + 1 + (n^2 + 3n)/2$$

$$(2) O(T(n)) = O(n^2)$$

b.

$$(1) T(n) = 3 * \lfloor (\log_2^n) \rfloor + 4$$

$$(2) O(T(n)) = O(\log 2^n)$$

c.

$$(1) T(n, m) = (3m + 3) \lfloor (\log 2n) \rfloor + 3m + 4$$

$$(2) T(n, m) = O(m \log 2^n)$$

d.

$$(1) (3n + 3)\lfloor(\log_2 n)\rfloor + 3n + 4 \geq T(n) \geq (\frac{3n}{2} + 3)\lfloor(\log_2 n)\rfloor + \frac{3n}{2} + 4$$

$$(2) T(n) = O(n \log_2 n)$$

個人認為完成作業須具備觀念

開始寫說明，需要說明本次練習需學會那些觀念 (需寫成文章，需最少50字，並且文內不得有你、我、他三種文字)且必須提供完整與練習相關過程的notion筆記連結

1. 學習使用二維陣列
2. 學習判斷時間複雜度並驗證
3. 學習計算整個程式的執行次數並透過執行次數判斷時間複雜度