

Homework 2

TA email: chiehyu.pan@gmail.com

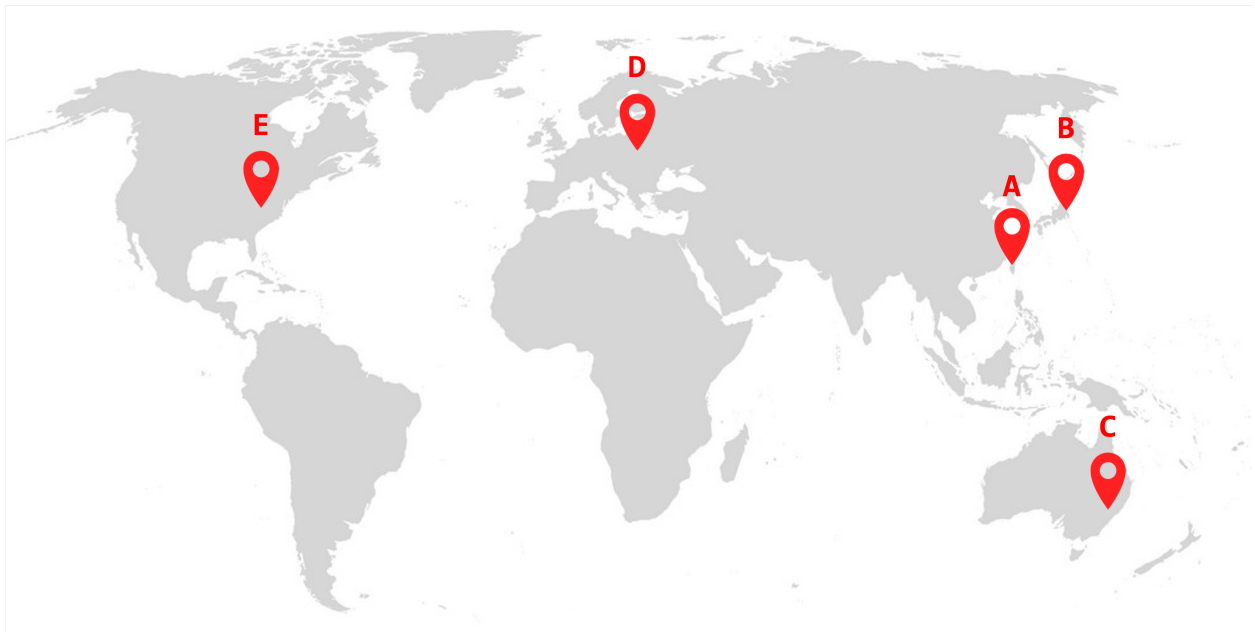
Problem

有鑒於韓國 Blackpink 很紅，台灣為了拓展世界的知名度也推出屬於自己的團體 Bluegreen。Bluegreen 已規劃特別預算 8700 億到世界各地巡迴演唱，讓世界看見台灣。請你幫他們規劃到世界各地表演的行進路徑，使得這個路徑花費的時間最少，也就是最短路徑。

使用 **Brute force** 和 **Simulated annealing** 兩種方式解題並在 **report** 中說明差異。

Example

以下圖舉例來說，Bluegreen 規劃從台灣出發經過日本、北美、歐洲、澳洲後回來台灣。為了方便將他們用代號ABCDE表示。



為了方便計算，將地圖轉為 distance matrix 表示，透過 distance matrix 可以方便查找各個點到點之間的距離，如下所示。舉例， $A \rightarrow B$ 的距離是 1，而 $C \rightarrow E$ 的距離是 10

```
#   A,   B,   C,   D,   E
[
  [ 0,  1,  9,  8, 40], # A
  [ 1,  0,  2, 35, 50], # B
  [ 9,  2,  0, 30, 10], # C
  [ 8, 35, 30,  0,  5], # D
  [40, 50, 10,  5,  0], # E
]
```

Constraints

- 從起點 **A** 出發，每個城市只會造訪一次，最後回到起點。
- 巡迴演唱的地點數為整數 **5~10** 個點。
- 巡迴演唱的距離為整數 **0~60**。

Assignment Description

Coding problem 1. Brute Force (暴力法) - 25%

- 將程式命名為 BF.py
- 用 python 實作 Brute force 來解出問題
- 定義一個 function 命名為 BF
- input: 2D distance matrix: `List[List[int]]`
- output: 最短路徑和最短距離，路徑用數字代表 index 就好，不需要改成英文 ABCDE
- 出發起點為 index 0，最後須在回到 0

```
# example
best_path, best_dist = BF(mat)

print("最短路徑:", best_path) # 最短路徑: [0, 1, 2, 4, 3, 0]
print("最短距離:", best_dist) # 最短距離: 26
```

Coding problem 2. Simulated Annealing (模擬退火法) - 35%

- 將程式命名為 SA.py
- 用 python 實作 Simulated Annealing 來解出問題
- 定義一個 function 命名為 SA
- input: 2D distance matrix 和你需要的參數如：起始路徑、溫度等
- output: 最短路徑和最短距離，路徑用數字代表 index 就好，不需要改成英文 ABCDE
- 出發起點為 index 0，最後須在回到 0

```
# example
best_path, best_dist = SA(mat, init_path, init_temp, cooling_rate, num_iter)

print("最短路徑:", best_path) # 最短路徑: [0, 1, 2, 4, 3, 0]
print("最短距離:", best_dist) # 最短距離: 26
```

Report - 40%

- 將檔案命名為 report_學號.pdf
- **Section 1.** 如何實現 P1
- **Section 2.** 如何實現 P2
- **Section 3.** P2 實作過程中觀察到什麼？如改變什麼參數可以獲得什麼結果，可以視覺化結果。
- **Section 4.** 比較兩者優缺點和實作的心得。

Hint

- 目標是尋求最短的路徑，因此 objective function 可以定義成一個路徑的距離加總，而這個加總數字越小越好
- 進行 simulated annealing 時，可以對路徑做隨機交換來獲得新的路徑

Notice

- 請使用 python 完成作業
- 不可以直接使用 python 提供的演算法和 library，除了 `math` 和 `random`。
- 撰寫程式碼，**變數命名必須有意義**、須包含註解
- 助教跑程式碼時會替換測資
- 檔名取名為 **BF.py SA.py**
- 禁止抄襲
- 繳交格式：請將兩份程式碼和報告壓縮成 `.zip` 檔案並命名為 `hw2_學號.zip`

```
hw2_P12345678.zip
> BF.py
> SA.py
> report_P12345678.pdf
```