

多處理機平行程式設計 作業2-1說明

題目:風神無雙

題目敘述

氣象專家台哥發明了一個神奇的預測颱風的方法，只要用一個 $D \times D$ 的矩陣 K 掃過氣壓圖就可以預測下一個時間點的氣壓圖，其中 D 為奇數。令 $A_t[0..m-1, 0..n-1]$ 代表在 t 時間時的氣壓圖矩陣，其中 A_0 為題目給定的初始矩陣。下一個時間點的矩陣經由以下公式產生

$$A_{t+1}[i, j] = \lfloor \left(\frac{1}{D \times D} \sum_{\Delta_i = -\frac{D-1}{2}}^{\frac{D-1}{2}} \sum_{\Delta_j = -\frac{D-1}{2}}^{\frac{D-1}{2}} K\left[\frac{D-1}{2} + \Delta_i, \frac{D-1}{2} + \Delta_j\right] A_t[i + \Delta_i, j + \Delta_j] \right) + 0.5 \rfloor$$

其中 $0 \leq i \leq m-1, 0 \leq j \leq n-1$ 。由於地球是圓的，所以當 $[i + \Delta_i, j + \Delta_j]$ 超過 $[0..m-1, 0..n-1]$ 時需轉換成對應的座標，比如 $[-1, -1]$ 轉換成 $[m-1, n-1]$ 、 $[-2, -2]$ 轉換成 $[m-2, n-2]$ 、 $[m, n]$ 轉換成 $[0, 0]$ 以此類推。請使用 MPI 來實作並輸出 A_t 的結果。

輸入輸出說明

第一行只有一個數字 t ，代表在 t 時間的氣壓圖矩陣，其中 $1 \leq t \leq 70$ 。第二行中的兩個數字 n 和 m 為氣壓圖矩陣的長寬。接下來 $n * m$ 個數字是 A_0 裡的數值 (*Row - Major*)，輸入完 A_0 後下一行即是矩陣 K 的長寬以及數值 (*Row - Major*)。

例如：

```
2
2 2
1 2
3 4
3
1 4 6
9 8 7
2 3 5
```

第一行為 2 代表要求 A_2 ，第二行的 2 2 表示氣壓圖矩陣為 $2 * 2$ ，第三、四行即代表 A_0 ，接者第五行的 3 表示矩陣 K 的長寬，最後表示矩陣 K 的內容。輸出的 A_t 內容請以 *Row - Major* 的方式印出，如以下格式

59 62 60 62

注意:1.輸入的矩陣皆為int

2.輸出的數字後面都有空格

3.由於此份作業都使用整數的資料型態做運算，所以公式裡的加0.5以及取floor可以省略

繳交格式

在Github上傳一個程式碼檔案以及對應的Makefile檔案，程式碼檔名為 學號_hw2_1

例如：p12345678_hw2_1.c p12345678_hw2_1.cpp都可

Makefile就叫Makefile