

# CS Data Structure

Fall 2022

Program Exercise #2

\*Submit Due Date: 2022/10/9 (Sun.) 24:00:00

## Grading

=====

1. 得分 100: 當日資結實習課(2022/10/4 16:00)結束前完成 demo，且正確回答助教的提問。
2. 得分 90: 2022/10/6 (Thu.) 24:00:00 前上傳繳交，之後，每延遲一天，扣分 10 分，直到繳交期限 2022/10/9 (Sun.) 24:00:00 為止。
3. 時間認定以 iLearn 系統最後上傳時間為基準，實際得分則於隔週實習課完成 demo 以及正確回答助教提問後，才按規定 2. 給分。

\* 有按時間繳交，但隔週實習課沒有完成 demo 者，一律以 0 分計。

\* 凡抄襲程式碼或將程式碼提供給他人抄襲者，一律以 0 分計。

### ***Problem: Random walking***

在一個  $n \times m$  的格子裡一隻蟑螂被放在一個預定的起始點 (start\_i, start\_j) 它可以在不超出四面的牆的範圍的條件下任意的向八個方向移動 問:它最少需要幾次移動才能把每個格子最少走過一次

作法:

=====

先用一個  $n \times m$  的 array (一維或二維或任何可用的方法) 叫 count 用來記錄每個格子所被走過的次數 (起始位置也算1)

起始位置若也算 1, 會使移動次數會比 count 的記錄少 1

為了方便, 統一用"存在某個格子次數"來做統計

而這個 count array 的每一個格子是先被 initialize 成 0 代表尚未走過

以後每走到一個格子, 就在該格子的 count 加 1

移動方法:

=====

bug 的位置是 (ibug, jbug)

八個方向由 0~7 來表示

用 random 來決定下一個移動方向為何

bug 的新位置可由此算出:

$(ibug + imove[k], jbug + jmove[k])$

k 是方向 (0~7)

$imove[0] = -1, jmove[0] = 1$

...

`imove[7] = -1, jmove[7] = 0`

因此畫在 xy 軸上所對應的方向為:

6 7 0

5 1

4 3 2

如果新的位置會跑到牆裡 (boundary)

就重新取一個方向

直到找到一個允許的方向 (legal move)

同學可自行決定是否要像課本一樣在 array 裡包一個外牆

或是用一些 if 來測試是否碰到牆

很多同學提到課本的移動方向和實際的矩陣 index 方向不符

其實這只是人的主觀上的差異, 跑出來的結果並不會有差異

如果不喜歡課本的用法, 也可以自行定義自己的方向

只要是合乎邏輯且易懂就可

但最好是用 comments 說明一下所用的方法(和方向)

程式結束:

=====

當每個格子都至少被走過一次之後

就可以輸出結果了

程式需求:

=====

a)  $2 < n \leq 40, 2 \leq m \leq 20$  (超過就給錯誤訊息)

b) 程式碼要能 compile 成 `xxxxxxx_program2.exe` xxxxxxxx 是學號

c) 程式要能從 command-line 讀 input

格式為: `xxxxxxx_program2.exe n m start_i start_j`

例: bug 在 39 x 19 的格子裡, 起始位置為 (2, 5)

`M0645505_PE2.exe 39 19 2 5`

d) 為了避免程式跑太久(或是跑個不停)

迴圈(iteration)的次數最大限定為50,000次

如果超過此次數就停止, 輸出結果

e) 程式要能夠用 Dev-C++ 5.11 或以上的版本 compile

f) 有人問可不可以用 C++ 跟 C 混寫, 可以。但課本是用C, 所以盡量統一用C

g) 程式的簡潔程度也會占一些評分標準, 如空行, indentation之類的

i) comments 也占一些分數, 請同學用 comments 說明程式碼

如果程式跑不出來,但有寫合理的 comments 說明想要做的方法會斟酌給分數(但當然

不會是滿分)

如果程式跑不出來又沒有說明(comments) 那當然就是零分了

程式跑出來了但是沒有寫comments會扣一點分數 (不寫comments是很不好的習慣!!!)

j) 課本的 20 20 10 10 和 39 19 1 1 只是兩種"範例"測試資料

助教在評分的時候並不一定會用這兩種!

## Output

=====

輸出結果儲存至 `xxxxxx_PE2.csv` 檔，其中數字間以逗號 `,` 作分隔。(xxxxxx：學號)

如此可不必考量輸出矩陣大小和數字對齊的問題！

`xxxxxx_PE2.csv` 的內容如下：

The total number of moves = xxx

a ... b

...

...

...

c ... d

xxx 是總移動次數 (`count array` 的總和) 之後是輸出 `count` 矩陣