Programming assignment #2

走迷宮問題

目標

1. 熟悉 stack & queue 的操作
2. 複習動態記憶體配置

題目描述

給定一個迷宮以及起點、終點，需依照指定方式找到從起點到終點的路徑。這份作業需要找出兩條路徑，並分別將答案輸出到兩個輸出檔案。

移動規則：對一條路徑來說，走過的位置不能重複走；可以動的方向只有上、下、左、右四個方向。

找路徑方法一：

1. 從起點開始
2. 依照右、下、左、上的順序去找下一個合法移動的目標位置
3. 重複步驟 2 直到所有方向都不能走時，往回退一步，然後回到步驟 2

執行上述流程直到走到終點。

找路徑方法二：

花費最少的步數從起點走到終點。

可以使用任何想得到的做法。

註：方法一的路徑是唯一解、方法二的路徑不是唯一解，只要輸出任何一條合法解就可以了。

輸入 / 輸出格式

必須以命令列參數(command line arguments)的形式來進行讀檔以及輸出，所以輸入及輸出的檔名不能是固定的。執行檔案的命令為：

```
./a.out  input_file_name  output_file_name_1  output_file_name_2
```

注意!這次要輸出兩個輸出**檔案**喔!

輸入檔案裡的第一行與第二行分別代表迷宮的寬度以及長度，接下來是內容則是代表迷宮的結構，以下述形式來呈現，且每個字元以空格隔開：

0：可以行走的位置。

2：牆壁，無法行走的位置。

S：(大寫的 S)起點。

E：終點。

給的測資一定存在能夠從起點走到終點的路徑，且迷宮的最外圍一定是牆壁。

Input file example

```
7
6
2 2 2 2 2 2 2
2 0 S 0 0 0 2
2 0 0 0 0 0 2
2 0 0 0 0 2 2
2 0 2 2 0 E 2
2 2 2 2 2 2 2
```

第一個輸出的檔案為方法一找到的路徑。輸出格式與輸入格式中迷宮的部分相同，需輸出整個迷宮，並以"1"標示路徑經過的位置。

Output file example

```
2 2 2 2 2 2 2
2 0 S 1 1 1 2
2 0 0 0 1 1 2
2 0 0 0 1 2 2
2 0 2 2 1 E 2
2 2 2 2 2 2 2
```

第二個輸出的檔案為方法二找到的路徑。輸出格式與輸入格式中迷宮的部分相同，需輸出整個迷宮，並以"1"標示路徑經過的位置。

Output file example

```
2 2 2 2 2 2 2
2 0 S 1 1 0 2
2 0 0 0 1 0 2
2 0 0 0 1 2 2
2 0 2 2 1 E 2
2 2 2 2 2 2 2
```

作業繳交

1. 請用 C/C++ 來完成這份作業。
2. 檔名請命名為"ID_pa2.cpp" ，例如：如果你的學號為0610101，你上傳的檔名必須為 "0610101_pa2.cpp"。若因命名錯誤，造成demo問題，請於補交期間內補交正確的格式，以獲得補交分數。
3. 不論是以C還是C++來完成這份作業，都請將檔名命名為指定的格式，我們會以 " g++ -std=c++11 *.cpp " 的指令來進行編譯。

配分

一共有 5 個測資，

測資的方法一正確的話，可以獲得 14 分；

測資的方法二正確的話，可以獲得 6 分。

若總得分小於 70 分的話，則以 0 分計算。

作業有開放補交，以相同的標準給分，但最後總分會再乘以 0.7。

每個測資的 runtime 不能超過 10 秒鐘。

繳交期限

請上傳檔案到 E3 平台

繳交期限為 **23:59 October 15**

補交的繳交期限為 **23:59 October 22**

Hint

1. 方法一使用stack、方法二使用queue。
2. 若方法一不清楚的話，可以參考上課講義Chap 03 p.24 ~ p.28。
3. 方法二其中一種解法：
   (1) 將起點存進queue，並記錄距離(與起點的距離)為0
   (2) 取出queue中的第一個"儲存的位置(P)"，且其紀錄的距離為d
   (3) 將P周圍"尚未存進過queue裡面的"位置存到queue裡面，並記錄距離為d+1
   (4) 重複(2)、(3)直到找到終點
   從起點到終點最少需要的步數，為終點所記錄的距離(例如:終點與起點有k步的距離)；而起點到終點的路徑則是，從終點往回找 -> 距離為(k-1)的位置 -> 距離為(k-2)的位置 -> …… -> 距離為1的位置 -> 起點。
4. 若還是不懂的話，可以去搜尋BFS、DFS演算法，或是參考下列網址。
   http://bryukh.com/labyrinth-algorithms/
5. 若以上"都看完"後還是不懂的話，可以來問助教。