

一、規格要求，違反者以零分計！

- (1) 課程指定環境成功編譯與執行的 C++ 程式原始碼，力求和**範例程式**的輸入輸出一致！。
- (2) 任何一部分程式碼不得被判定為疑似抄襲，**程式碼第一列**要清楚註解**二人的學號姓名**。
- (3) 檔名限以「**DS1HW3_組號__學號__學號**」開頭，同組限一人繳交**單一檔案**的.cpp 原始碼。

- 同組只限其中一位同學繳交一份程式碼，建議採用**結對程式設計**與 **GitHub** 進行協作。
- 同組只限其中一位同學可以使用 **DC 帳號**進入程式檢測系統，下次作業將換成另一人。

二、作業內容

整合下列任務於**單一程式**，並遵循範例程式的輸入輸出介面，未整合、無法連續執行或沒有完整的輸入防呆措施，都至少扣 5 分。若導致程式檢測系統無法正常運作，該任務以零分計。

必須(而且只限)出現在任務選單第一列：* (^_^) Data Structure (^o^) *****

主題：模擬一隻老鼠行走二維棋盤狀以空格和障礙物組成的迷宮，從**左上角**空格開始，每步只能移動到上下左右相鄰的其中一個空格。

原始迷宮所採用的字符定義如下：

1. 字符'O'表示障礙物 (Obstacle)
2. 字符'E'表示空格 (Empty cell)
3. 字符'G'表示目標 (Goal)，抵達這個位置後，也視同一個可以行走的空格。

程式輸出所採用的字符定義如下：

4. 字符'V'表示曾經走過的位置 (Visited)
5. 字符'R'表示成功可行的路徑 (Route)

必須遵守的規範：(每個任務違反一項就算一個錯，至少扣 5 分)

- (1) 禁止使用固定大小的靜態陣列或 C++ std::vector 儲存迷宮，只能透過程式讀入**檔案第一列**取得**矩陣大小**後，採用 C++標準函式 **new** 動態配置陣列以儲存迷宮。
- (2) 從文字檔讀入迷宮矩陣後，必須以 C++ class 將每個矩陣封裝成命名為 **Maze 類別**的物件，類別外的函式必須透過該類別的方法成員才能存取矩陣內容。
- (3) 老鼠進入空格會先觀察**上下左右四個相鄰位置**是障礙物、空格或目標，每步都只移動至其中一個位置；並且遵循原本的行走方向，優先往**同方向**前進，完全無法前進才退回。
- (4) 自行命名與設計**堆疊類別**以便依序紀錄走過的空格及必要資訊，採用 C++標準函式 **new** 動態配置實作的**鏈結串列**儲存這些空格，每一個節點對應到一個空格。
- (5) **任務一**讀入迷宮後會反覆用於**任務二**和**任務三**，**任務四**則另行讀入迷宮。

(任務一) 從左上角出發(依照指定行走模式)走到目標 G 的一條路徑

輸入：存放一個迷宮的文字檔編號，如 input**301**.txt 輸入 **301**。第一列兩個正整數 X,Y 依序代表橫軸寬和縱軸長，第 2~Y+1 列是每列以 X 個字符組成的 X*Y 迷宮。

步驟：

- (1) 從左上角(必定是空格)出發一律**先往右**，若下個位置是空格就**維持原本的方向繼續前進**，若下個位置是障礙物，就**依照右、下、左、上的順時針次序嘗試移入其中一個相鄰空格**，例如：原本方向**往右**，遇到障礙物時就**先往下**；原本方向**往下**，遇到障礙物時就**先往左**。若其他三個方向都是障礙物，則反向退回上一個空格，並改嘗試別的方向，以此類推，直到**抵達一個目標**(以字符'G'表示)或**確定不存在任何路徑**即可結束。
- (2) 行走過程要記錄走過的每個位置(以字符'V'表示)，一旦成功找到一條路徑(以字符'R'表示)，立即輸出結果至螢幕並結束執行。

輸出：

- (1) 在螢幕上依序顯示兩個 $X*Y$ 迷宮矩陣，中間以一個空白列區隔，第一個矩陣以'V'表示**曾走過的位置**，第二個矩陣以'R'表示**成功走到目標的一條路徑**，目標的位置仍以'G'表示。
- (2) 若結果是**不存在任何路徑**，則只輸出第一個以字符'V'表示曾走過位置的 $X*Y$ 迷宮矩陣！

(任務二) 從左上角出發(依照指定行走模式)走過 N 個目標的一條路徑

輸入：任務一已讀入的迷宮、一個介於 1 到 100 的自然數 N 。

步驟：

- (1) 從左上角(必定是空格)出發一律**先往右**，行走模式仍遵循任務一，直到**走過 N 個不同的目標位置**或**確定不存在路徑**為止。未滿 N 個目標前，**目標的位置**也視為可以通行的空格。
- (2) 過程中要記錄走過的每個位置(以字符'V'表示)，一旦成功找齊 N 個不同目標的一條路徑(以字符'R'表示)，立即輸出結果至螢幕並結束執行。

輸出：同任務一，依序顯示兩個 $X*Y$ 迷宮矩陣，中間一個空白列區隔；結果若是**不存在任何路徑**，則只輸出第一個矩陣！

(任務三) 從左上角出發(依照指定行走模式)走過所有目標 G 以計算總數

輸入：任務一已讀入的迷宮。

步驟：

- (1) 從左上角(必定是空格)出發一律**先往右**，行走模式仍遵循任務一，直到**走過所有目標位置**或**確定不存在路徑**為止，走過的**目標位置**也視為可以通行的空格。
- (2) 過程中要記錄走過的每個位置(以字符'V'表示)，一旦確定**目標 G 總數**，立即輸出結果至螢幕並結束執行。

輸出：只顯示以'V'表示**曾走過位置**的 $X*Y$ 迷宮矩陣，區隔一個空白列後，顯示目標 G 總數；結果若是**不存在任何路徑**，則只輸出矩陣！

(任務四) 從左上角出發走到目標 G 的一條最短路徑

輸入：存放一個迷宮的文字檔編號，如 input301.txt 輸入 301。

步驟：

- (1) 從左上角(必定是空格)出發一律**先往右**，行走模式仍遵循任務一，直到找出一條可以走到目標的**最短路徑**或**確定不存在路徑**為止。

(2) 過程中要記錄走過的每個位置（以字符'V'表示），一旦成功找到一條**最短路徑**（以字符'R'表示），立即輸出結果至螢幕並結束執行。

輸出：同任務一，依序顯示兩個 $X*Y$ 迷宮矩陣，中間一個空白列區隔；若是**不存在任何路徑**，則只輸出第一個矩陣！最後，顯示最短路徑(從左上角到目標位置)的長度(格子數)。

程式碼：期限前每組上傳一份**單一檔案**的.cpp 原始碼至 i-learning 2.0 系統。

貼文：期限前至 i-learning 2.0 系統張貼包含**流程圖與簡報**網址的貼文，網址必須公開可檢視。

三、評分項目

繳交項目：(A) + (B) + (C) = $15*4 + 20 + 20 = 100$ 分

(A) 程式碼：四項任務每項各佔 15 分，1 個錯扣 5 分，更多錯就以零分計。

(B) 貼文：流程圖與簡報每項各佔 10 分，1 個錯扣 5 分，更多錯以零分計。

(C) 機測：時限內正確回答方法原理或程式寫法的提問，1 個錯扣 5 分，共佔 20 分。

四、評分流程

(1) 每項任務以公開和隱藏測資檢測正確性與效率，必須嚴格遵循範例程式的輸入輸出！

(2) 機測節次安排在機測前一天公告，機測缺席視為放棄，該次作業成績以零分計！

五、偵測抄襲

(1) 嚴禁抄襲網路上或相關課程的程式碼，老師教材提供或重修生自己寫的程式碼除外。

(2) 一旦偵測程式、助教、和老師均認定抄襲，即使只是一小部分的程式碼，一律以零分計。