

## Programming assignment #5

# Graph

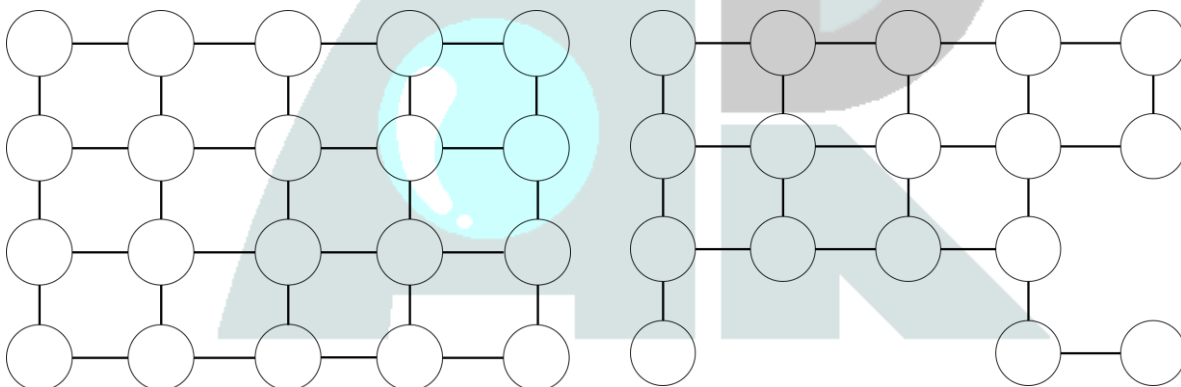
### 目標

#### 1. 熟悉 Graph

### 題目描述

A **square grid graph** is the graph whose vertices correspond to the points in the plane with integer coordinates, x-coordinates being in the range 1, ..., n, y-coordinates being in the range 1, ..., m, and two vertices are connected by an edge whenever the corresponding points are at distance 1. In other words, it is a unit distance graph for the described point set.

給定一個 **connected subgraph** of square grid graph，找到任意一條“封閉路徑”，使其經過所有的“邊”至少一次，且路徑長度越短越好。



square grid graph

connected subgraph of square grid graph

封閉路徑：起點與終點為同一個頂點；經過的頂點還能重複經過。

在這個 subgraph 中，我們以和 square grid graph 同樣的方式去定義 edge：若兩個頂點的距離為 1，則這兩個頂點中間存在一個 edge。

### 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
```

輸入檔案與第二次作業的格式相似，第一行與第二行分別代表 **graph** 的寬度以及長度，接下來是內容則是代表 **graph** 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。

1：無法行走的位置。

與第二次作業相同，輸入檔案的圖最外圍一定是不能走的。

在這次作業中，我們定義左下角的座標為(0,0)，x 座標與 y 座標分別依向右、向上而遞增。可以參考下列範例的輸入以及 Fig. 1。

輸入檔案範例

7						
6						
1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1

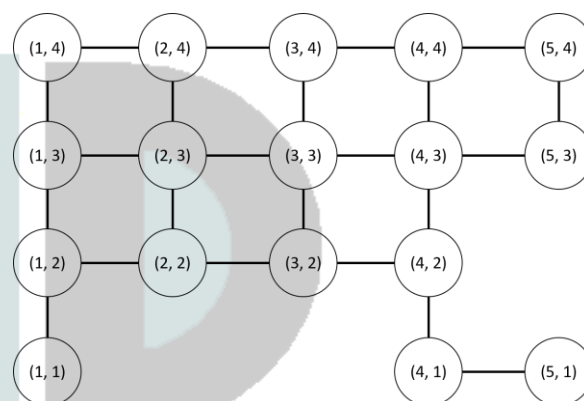


Fig. 1

輸出檔案需依序記錄該路徑所經過的頂點作標，以上述輸入檔為範例：

(1,4)→(1,3)→(2,3)→(2,2)→(3,2)→(3,3)→(4,3)→(4,2)→(4,1)→(5,1)→(4,1)→  
(4,2)→(3,2)→(2,2)→(1,2)→(1,1)→(1,2)→(1,3)→(1,4)→(2,4)→(2,3)→(3,3)→  
(3,4)→(4,4)→(4,3)→(5,3)→(5,4)→(4,4)→(3,4)→(2,4)→(1,4)

為其中一組合法解，則需如以下範例來輸出。其中所有數值必須以空格或 **tab** 或換行字符隔開。**Demo** 時並不是以 **diff** 這個指令進行比較的，所以間隔的字符不同並不會影響 **demo** 結果。

輸出檔案範例

1	4
1	3
2	3
2	2
3	2
3	3
4	3
4	2
4	1
5	1
4	1
4	2
3	2
2	2
1	2
1	1
1	2
1	3
1	4
2	4
2	3
3	3
3	4
4	4
4	3
5	3
5	4
4	4
3	4
2	4
1	4

## 作業繳交

1. 請用 C/C++ 來完成這份作業。
2. 檔名請命名為“ID\_pa5.cpp”，例如：如果你的學號為0610101，你上傳的檔名必須為“0610101\_pa5.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

若能夠找到合法解，則能夠獲得 80 分。

此外，這次作業會將各位找到的解做比較，路徑越短的分數會越高。

作業有開放補交，但不會將補交產生的解與準時交的一起比較，也就是說，補交的分數最高只能拿到合法解的 80 分。

每個測資的 runtime 不能超過 10 分鐘，請各位盡情發揮。

## 繳交期限

請上傳檔案到 E3 平台

繳交期限為 23:59 January 18

補交的繳交期限為 23:59 January 21