

Data Structure Homework 2

Graph

● 簡介

撰寫一程式完成以下兩件事情：

1. 給定一 graph，找出這個 graph 的 minimum spanning tree(MST)。
2. 給定一 graph，給定 graph 上任意兩點，求出兩點間的最短路徑(shortest path)。

● 作業需求

■ Minimum-cost spanning tree

1. 請使用 Kruskal's algorithm 或是 Prim's algorithm。
2. 輸出找到的 minimum spanning tree 的所有邊。

■ Shortest path

1. 請使用 Dijkstra's algorithm。
2. 輸出找到的所有邊。

■ 程式需求

1. 請以 C/C++開發。
2. 請勿使用以下 C++ STL containers(vector, deque, stack, queue)。
如果有不確定的，請來信詢問。

● 輸出輸入格式

■ 輸入格式

1. 測資檔為 txt 檔。
2. 測資檔會以 command line 的形式輸入 xxx.txt，請同學利用程式讀取助教輸入的測資檔，不要自定測資檔名稱寫死在程式裡。
3. 一個 txt 檔裡面可能會有多筆測資(多張 graph)。
4. 對每筆測資，也就是一個 graph 的內容和問題的格式如下
 - ◆ 第一行 - graph 中點的數量(v)
 - ◆ 第二行 - graph 中邊的數量(e)
 - ◆ 第三行 ~ 第($e + 2$)行 - graph 中邊的資訊
($v_1 v_2 w$) - v_1 和 v_2 是這個邊的兩個點， w 是這兩點間的距離。
三個數字中間會以空格隔開。距離不會小於零，這兩點也一定會出現在給定的 graph 上。
 - ◆ 第($e + 3$)行 ~ 第($e + 3 + n$)行 - shortest path 問題
($v_1 v_2$) - 給定 n 對點，找到這兩點間的最短路徑。兩個數字

中間會以空格隔開，這兩點也一定會出現在給定的 graph 上。

◆ 最後一行 - 一個英文字表示結束或是有下一筆測資

“z” - 跑下一筆測資。

“x” - 結束程式。

■ 輸出格式

1. 請輸出結果在 command line 上就好，不要寫成檔案。

2. Minimum-cost spanning tree

◆ 請輸出這個 tree 的所有邊在同一行，每個邊的格式為 (v_1, v_2) ，多個邊中間以分號和空白隔開。

EX: $(1, 2); (2, 3); (3, 4);$ 表示這個 tree 有三個邊

◆ 如果測資中的 graph 沒有 minimum spanning tree，輸出” No spanning tree”。

3. Shortest path

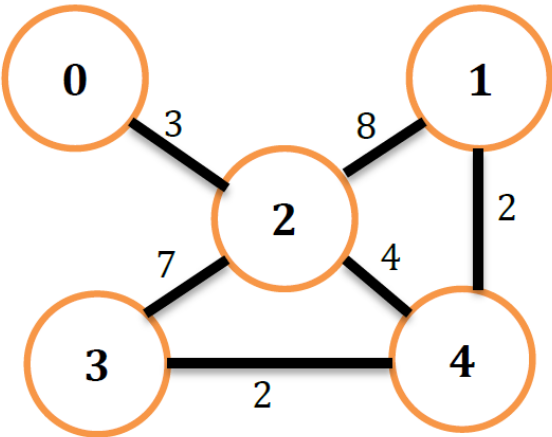
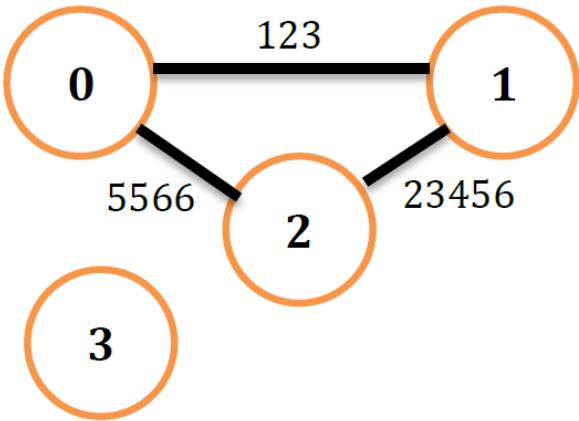
◆ 請按順序輸出每兩點間的最短路徑，也就是說每個邊的第二個點要和下一個邊的第一個點是同一個點。每個邊的格式為 (v_1, v_2) ，多個邊中間以分號和空白隔開。

EX: $(0, 1); (1, 2);$ 表示點 0 到點 2 的最短路徑，中間經過點 1。

◆ 如果測資找不到最短路徑，輸出” Not exist”。

4. 每個 graph 的 output 結束之後請空一行。

● 範例

Input. txt	5 6 0 2 3 1 2 8 1 4 2 2 4 4 2 3 7 3 4 2 0 4 1 4 2 3 Z 4 3 0 1 123 1 2 23456 2 0 5566 0 0 0 3 x	Illustration: 
		
Command	Input. txt	
Output	(0, 2); (2, 4); (4, 3); (4, 1); (0, 2); (2, 4); (1, 4); (2, 4); (4, 3); No spanning tree (0, 0); Not exist	

● 作業繳交方式與期限

- 請把所有的 code(*.cpp and/or *.h)壓縮成一個壓縮檔，檔名為 **你的學號.zip**，EX: 0456028.zip，上傳到 e3，請不要壓縮其他檔案在裡面。
- 繳交期限：**2016/12/2 23:59:59**

● 評分標準

- 助教會用系上工作站來跑各位的程式，請大家確認自己的 code 在上面跑是 OK 的。
- 程式與程式碼 40%
 - ◆ 程式碼正確性 30%(在工作站上跑不會 crash)
 - ◆ 可讀性與註解 10%
- 助教測試資料 70%，助教將自行測試數份資料(60%基本分，10%加分題)，執行正確即可獲得分數。
- DEMO 將會隨機抽取學生進行測試、講解。