

一、規格要求，違反者以零分計！

- (1) 以 Dev-C++ 或 Code::Blocks 編譯與成功執行的 C/C++ 程式碼，必須有充分的註解。
- (2) 任何一部分程式碼都不得被偵測為抄襲，程式碼的第一列要註解學號和姓名。
- (3) 檔名限以「**DS2ex4_組別_學號_學號**」開頭，**兩人一組只限繳交一份**。

二、作業內容

整合下列任務於同一個程式及單一操作選單下，未整合、無法連續執行或沒有輸入防呆措施，都各扣 5 分。若導致任務無法正常運作，該任務以零分計。

資料檔簡述：

- (1) 模擬產生的內容用來表示學生互動資訊所構成的一張**有向圖**，每位學生是圖的一個點，兩點之間的有向邊代表那兩位學生曾發送訊息，邊的非零權重代表訊息量的多寡。
- (2) 任兩點之間至多兩個有向邊，代表兩位學生之間兩種方向的互動關係，**沒有互動關係就不存在對應的有向邊**。
- (3) 以二進位格式存檔，檔名如 **pairs401.bin**，無標題列，每筆資料表示一筆互動關係的紀錄，也代表圖的一個有向邊，包括兩個點和邊權重的 3 個欄位值如下：
 - **【發訊者學號 putID】** 發訊學生的學號以 **10 個字元** 的陣列表示。
 - **【收訊者學號 getID】** 收訊學生的學號以 **10 個字元** 的陣列表示
 - **【量化權重 weight】** 訊息量以浮點數 float 儲存，介於 **(0, 1]** 之間的正實數。

規範：每個任務違反一項各扣 5 分

- (1) 預先不知道資料筆數，禁用宣告固定大小的陣列，必須採用**動態陣列**或向量 vector 型別。
- (2) 必須將相鄰串列定義成專屬的 C++ 類別，並將每項任務都定義為該類別的方法成員。

(任務一) 建立相鄰串列 adjacency lists

相鄰串列：

- (1) 資料筆數不固定，相鄰串列的實作也必須動態配置空間，禁用宣告固定大小的陣列！
- (2) 主陣列存放所有的**【發訊者學號】**及從未發訊的**【收訊者學號】**，後者沒有對應的串列。
- (3) 每個**【發訊者學號】**對應一條串列，串列上各節點存放一個互動關係對應的**【收訊者學號】**和**【量化權重】**。

輸入：如上述資料檔，讀入表示一張有向圖的二進位檔，每列資料表示圖的一個有向邊。

步驟：

- (1) 將所有的**【發訊者學號】**放入相鄰串列的**主陣列**中，並將學生互動關係存入每個**【發訊者學號】**對應的一條串列，串列上的節點必須依照**【收訊者學號】由小到大排序**。
- (2) 從未發訊的**【收訊者學號】**，也要記錄於相鄰串列的主陣列中，只是對應的串列是空的，代表從未發訊給任何人。
- (3) 最後，相鄰串列的**主陣列必須依照學號字串由小到大排序**。

輸出：將相鄰串列依序寫入同檔名但改以 adj 為延伸檔名的文字檔，如 **pairs401.adj**。

(任務二) 計算連通數 connection counts

定義：學號 X 的連通數 = 從學號 X 開始傳遞訊息(有向路徑)走訪過的相異學號總數。

輸入：只限使用任務一建立的相鄰串列。

步驟：

- (1) 從一個【發訊者學號】出發以**寬度優先 BFS** 走訪相鄰節點，走訪過程中紀錄相異的【收訊者學號】，這些【收訊者學號】的總數即為【發訊者學號】的連通數。
- (2) 以此類推於相鄰串列的主陣列上，為每一個【發訊者學號】紀錄其走訪過程所有相異的【收訊者學號】，此數量即為其連通數。
- (3) 將【發訊者學號】依照連通數**由大到小排序**，每個【發訊者學號】紀錄其連通數和對應的【收訊者學號】，後者**依照學號字串由小到大排序**。

輸出：將步驟(3)的結果寫入同檔名但改以 cnt 為延伸檔名的文字檔，如 pairs401.cnt。

程式碼：上機練習前一天上傳原始碼至/評量區/作業/作業 #題次 上傳/，隔天可補繳。

流程圖：上機練習前先畫好初稿，加入貼文時修正，超過期限不得更新，也不接受補繳。

三、參考範例，格式自訂，內容不可欠缺！

(任務一) 建立相鄰串列 adjacency lists

Input a file number ([0]: Quit): 401

// pairs401.adj

[1] 10527201:

(1) 10527204, 0.87 ... (17) 10527273, 0.87

...

[45] 10527276:

(1) 10527202, 0.89 ... (17) 10527273, 1

(任務二) 計算連通數 connection counts

Input the file number ([0]: Quit): 401

// pairs401.cnt

[1] 10527201(44):

(1) 10527202 ... (44) 10527276

...

[45] 10527276(44):

(1) 10527201 ... (44) 10527275