編譯環境：CODEBLOCKS 16.01

Release 16.01 rev 10702 (2016-01-25 19:50:14) gcc 4.9.2 Windows/unicode - 32 bit

程式輸出：

# 利用Kruskal’s Minimum Spanning Tree輸出最短距離

參考資料：

<https://www.geeksforgeeks.org/union-find/>

<https://www.geeksforgeeks.org/greedy-algorithms-set-2-kruskals-minimum-spanning-tree-mst/>

<https://www.cdn.geeksforgeeks.org/kruskals-minimum-spanning-tree-using-stl-in-c/>

心得：

此次作業算是超出我能力範圍了，**Kruskal理論本身超級簡單，但是要把它寫成程式就十分困難，光struct就要創出2個，還有構成Kruskal理論的元素**find、Edge、Graph、Union，最難的部分就是KruskalMST主程式的地方，先找出距離由長短做排序，以最短的相連接，並判斷他是否有連出圓圈，如果有就捨棄，沒有就找下一個，一直到連線的線段少於節點-1，這短短的敘述打成程式碼真的超級麻煩，上網找了很多很多的參考程式碼，但有一部份都只能處理0~9，不具有處理10+以上的數值能力

至於讀檔的部分依舊是老樣子，char ch; /\*\*\*read a character\*\*/，將頭尾以及當前位置分3個array去存

else if(ch==' '&& n==0){ /\*\*\*\*start point\*\*\*/

strcpy(ascii, str.c\_str()); /\*\*\*copy string to char array\*\*\*/

start1 = int(a [0])-65; /\*\*\*ascii A=0,B=1,C=2...\*\*\*/

src[k]=start1;

n++;

str.clear();

}

else if(ch==' '&& n==1){ /\*\*\*end point\*\*\*/

strcpy(ascii, str.c\_str()); /\*\*copy string to char array\*\*\*/

end1 = int(a[0])-65; /\*\*\* ascii A=0,B=1,C=2...\*\*\*/

dest[k]=end1;

str.clear();

}

輸出的部分

Graph r(V,E);

for(int i=0;i<E;i++){

r.addEdge(src[i],dest[i],weight[i]);;

}

int mst\_wt = r.kruskalMST();

fp<<mst\_wt<<endl;

此次作業會讀取值與距離並個別分開儲存，避免中間的spanning tree跑開

for (it=edges.begin();it!=edges.end();it++){

int u=it->second.first;

int v=it->second.second;

int set\_u=ds.find(u);

int set\_ =ds.find(v);

// Check if the selected edge is creating

// a cycle or not (Cycle is created if u

// and v belong to same set)

if (set\_u!= set\_v){

// Current edge will be in the MST

// so print it

cout<<u<<"---"<<v<<endl;

// Update MST weight

mst\_wt+=it->first;

// Merge two sets

ds.merge(set\_u,set\_v);

}

}

為額外加上方便檢測數據

求出無向圖的其中一tree。若是圖不連通，則是求出其中最小tree是kruskal理論的判斷方法。圖上每一個點，各自是一棵最小生成子樹MSS。

圖上所有邊，依照權重大小，由小到大排序。嘗試圖上所有邊，作為最小tree的邊：兩端點分別位於兩棵MSS，也就是產生了橋：用這條邊連結兩棵MSS，合併成一棵MSS。這條邊是最小tree上的邊。兩端點皆位於同tree MSS，也就是產生了circle：捨棄這條邊。

vector< pair<int, iPair> > edges;這段也超級特別由於格式一定要

< \*<\*, \*> >不可以少空格

'>>' should be '> >' within a nested template argument list