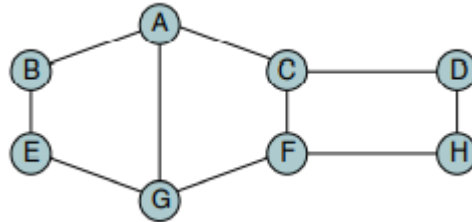


## Handwriting

For question 1 to question 3, please look at the graph in Figure 11-23:

FIGURE 11-23



1. (25%) Give the depth-first traversal of the graph, starting from vertex A.

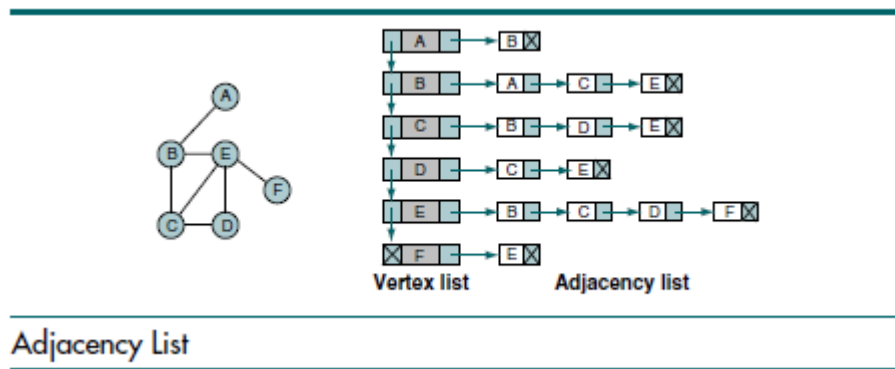
- 相鄰vertices的選取請用“倒反字典順序”進行，  
例如本題從vertex A開始，第一個會被探索的是vertex G，而不是B或C。
- 請依序寫出Depth-first traversal處理的vertices，例：A->G->....

2. (25%) Draw three spanning trees that can be found in the graph.

- 畫出任意三個生成樹即可

3. (25%) Give the adjacency list representation of the graph.

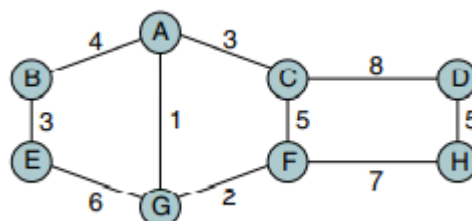
- 請按照下方課本格式，依A~H的順序寫出



4. (25%) Find the shortest path between node A and all other nodes in the graph in Figure 11-24.

- 請寫出計算過程

FIGURE 11-24



## Programming

5. (50%)

小C是一個風流的公路建造師，他有很多女朋友，而且她們都住在不同的城市，他希望透過公路，能夠造訪所有女朋友。

小C發現因為各個城市距離不同，因此建造公路的花費也會不同。

好消息是兩個沒有公路直接相連的城市，可以藉由路過其他城市(可為多數)間接相連。身為客家學院的學生，他希望可以在所有城市之間遊走，但建造總花費最低的公路，請問你可以幫幫他嗎？

請你輸出：

{Cost} 如果你願意幫他，輸出讓所有城市直接或間接相連，且花費最便宜的價格(不用輸出Yes)

輸入說明：

此題輸入為讀檔(檔名為"input.txt")，將結果輸出至Terminal後結束程式即可。

首先會有以空格隔開的兩個整數 $V, E$ ，代表小C總共有 $V$ 個女朋友，有辦法建造 $E$ 條公路(可以不全部建造)，且接下來會有 $E$ 行。

對於每個公路 $E_i$ 都有三個整數 $V_a, V_b, W_i$ 以空格隔開，代表連接 $V_a, V_b$ 的花費為 $W_i$ ( $V_a, V_b$ 為雙向公路，且起點終點不同-沒有自環)

$$1 \leq V \leq 5 \times 10^6$$

$$V - 1 \leq E \leq 5 \times 10^6$$

$$1 \leq V_a, V_b \leq V$$

$$0 \leq W_i \leq 10^3, \sum_{i=1}^E W_i < 2^{31} - 1$$

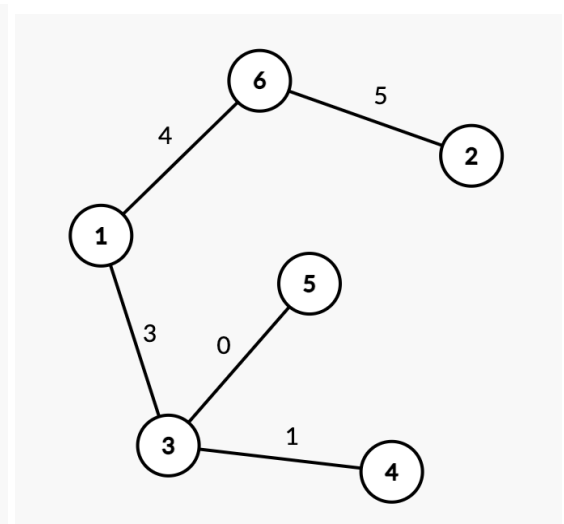
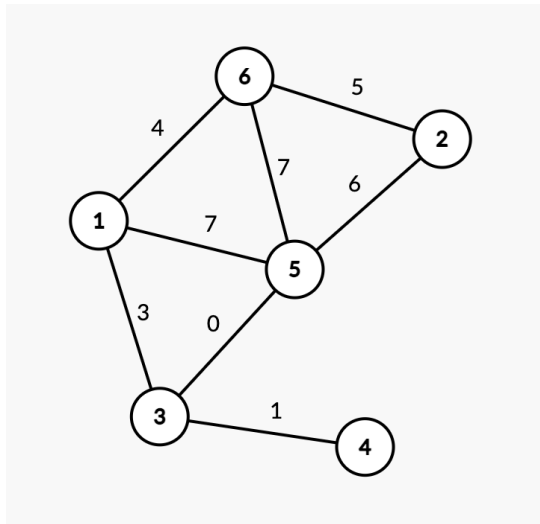
保證一定可以讓所有城市透過公路直接或間接相連

輸出說明:

總共只需要輸出一行, 即No或均緯的最低花費, 行尾請換行。

- 請勿輸出其他無關文字(e.g “Please enter:”, “Your Answer:”, “End!!”)

範例輸入: 6 8 1 3 3 1 5 7 1 6 4 2 5 6 2 6 5 3 4 1 3 5 0 5 6 7	範例輸出: 13
--	-------------



一些小提醒:

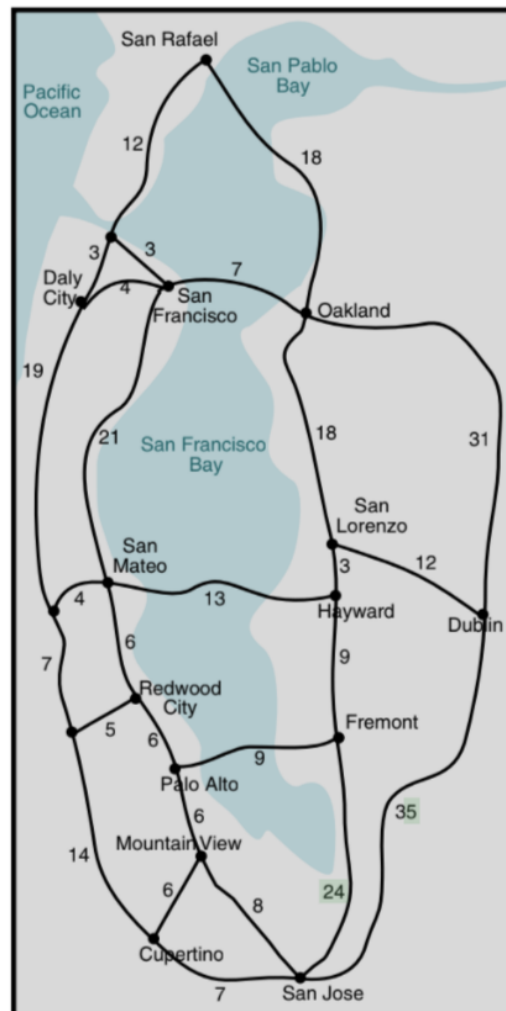
- Kruskal 可以參考Disjoin set
- Prim 可以參考Fibonacci heap
- 不要用system("pause")或是conio.h之類的多餘標頭檔
- 結果和範例輸出一樣就可以得到25%, 其餘的測資占25%

6. (50%)

A computer company in the Silicon Valley area (see Figure 11-28) needs to route delivery vehicles between cities on the shortest route. Having studied data structures, you recognize that this is an application for Dijkstra's shortest path algorithm. To demonstrate your proposal, you decide to implement it on your computer. To do so you must complete the following tasks:

- Convert the map in Figure 11-28 to a network and present it to management.
- Modify the graph ADT to store weights in the arc nodes.
- Write an interactive program that when given the start and destination displays the shortest route between them.

FIGURE 11-28



- Input: 請讀取[input.txt]作為初始參數, 參數之間會以' '(空白符)區隔
- Output: 請將結果輸出至[answer.txt], 每行輸出一組計算出的最短路徑距離, 請勿輸出額外資訊在Terminal上 (例如: Show list:/ Answer: .../Congratulations)
- 本題請實作Dijkstra Shortest Path Algorithm, 可用 STL Container

關於輸入 (於 input.txt):

第一行: 資料比數 ( $0 < n < 1000$ )

其餘行: 一行代表一筆起點與終點資訊 (Source Location/ Destination Location)

\*\*Location會依圖片中的字母大小寫來命名, 且單一地名中間無空格

(eg. San Rafael會以SanRafael作為單一地名的輸入格式)

\*\*Source Location與Destination Location中間會以單一空格作為區別

關於輸出 (於answer.txt):

每行輸出一組計算出的最短路徑距離 (有多少筆資料筆數, 即有多少行輸出)

\*\*最短路徑距離請以整數形式 (int) 輸出

範例輸入(於input.txt): 2 SanRafael SanMateo Oakland RedwoodCity	範例輸出 (於answer.txt): 36 34
---	---------------------------------

## Submission - **Deadline: 2023/1/6 13:20**

題目形式：

- 手寫題可以用手寫拍照、打字的方式完成，但最後要**統一轉成.pdf檔**繳交  
檔名為HW11\_學號.pdf。例如：HW11\_0123456.pdf
- **請於作業開頭標註學號與姓名，若無法判定作業是出自於本人，以檔名錯誤論。**
- 程式題則繳交程式原始碼(.c檔/.cpp檔/.h檔 if needed, 但一題限一個.h檔)  
檔名為HW11\_題號\_學號.c / .cpp。例如：HW11\_5\_0123456.c / .cpp / .h

繳交方式：

- 將上述**共三個檔案及h檔(if needed)**(手寫題pdf檔\*1+程式題c/cpp檔\*2)**直接上傳至e3**
- 檔名 / 格式錯誤者扣該次作業總分10分。
- 程式部分輸出格式請照作業說明，若不同會酌量扣分。

收作業規則：

- **遲交期限為一個禮拜可開放補交，超過就不接受補交。**
- **遲交以檔案為單位，若某檔案遲交，則該檔案打七折，其餘檔案不受影響。**
- **作業是否遲交會以最後繳交時間為判斷依據，因此即使在截止前就繳交檔案，若之後又去修改檔案，仍會被視為遲交。**

如有任何問題，麻煩從e3來信給所有助教。