

## TRACCIA 2

Seguendo i principi di progettazione object oriented, progettare ed implementare in C++, in maniera ORIGINALE, tutti gli algoritmi e le strutture dati necessari per risolvere i seguenti punti:

### 1) HashGraph

---

Si vuole realizzare la struttura dati HashGraph che consenta di memorizzare un grafo orientato in una hash table. Ogni nodo del grafo viene memorizzato in una cella della hash table insieme alla lista di adiacenza. Progettare ed implementare una struttura dati che, dato un file di input contenente il grafo, costruisca HashGraph corrispondente e consenta di effettuare le seguenti operazioni: AddEdge(i,j), RemoveEdge(i,j), FindEdge(i,j) e DFS(s). Il file di input contiene nel primo rigo due numeri interi,  $0 \leq N \leq 1000$  e  $0 \leq M \leq 1000$ , separati da uno spazio che rappresentano rispettivamente il numero di nodi ed il numero di archi. I successivi M righe contengono due numeri interi separati da uno spazio che rappresentano il nodo sorgente ed il nodo destinazione. Dotare il programma di un menu da cui sia possibile richiamare le suddette operazioni.

### 2) Condotte Idriche

---

Dopo diversi anni ed ingenti investimenti economici, finalmente lo stato di Grapha-Nui ha la sua diga in grado di produrre energia elettrica e fornire acqua potabile a tutti gli abitanti. È necessario però terminare la rete idrica in modo che tutte le città ricevano l'acqua. A tal fine viene convocato un famoso informatico a cui viene fornita la piantina delle città con l'indicazione delle condotte attualmente presenti, con il compito di determinare il **minimo** numero di condotte da costruire.

#### Dati di input:

È assegnato un file di testo contenente nel primo rigo due interi separati da uno spazio: il numero **N** delle città ( $1 \leq N \leq 1000$ , 0 rappresenta il bacino della diga) ed il numero **P** delle condotte idriche ( $0 \leq P \leq 10000$ ).

I successivi P righe contengono ciascuno due numeri, separati da uno spazio,  $C_1$  e  $C_2$  per indicare la presenza di una condotta idrica dalla città  $C_1$  alla città  $C_2$ .

#### Dati di output

Determinare il minimo numero e quali condotte idriche costruire in modo da portare l'acqua in tutte le città.

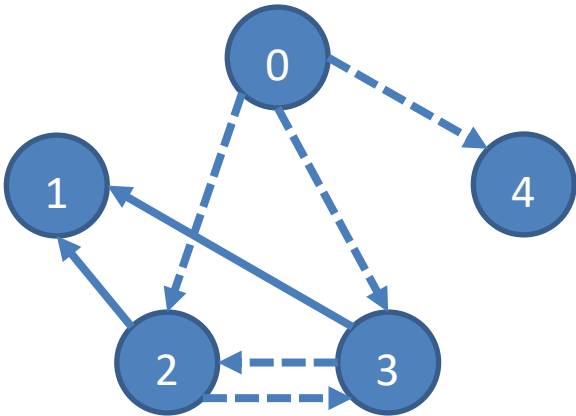
#### Assunzioni

$$1 \leq N \leq 1000$$

$$0 \leq P \leq 10000$$

**Esempio**

input.txt	output
<b>4 2</b>	3
3 1	0-4 0-3 0-2 oppure 0-4 0-3 3-2 oppure
2 1	0-4 0-2 2-3



input.txt	output
<b>4 5</b>	1
0 1	2-3
1 2	
2 1	
0 4	
3 4	

