

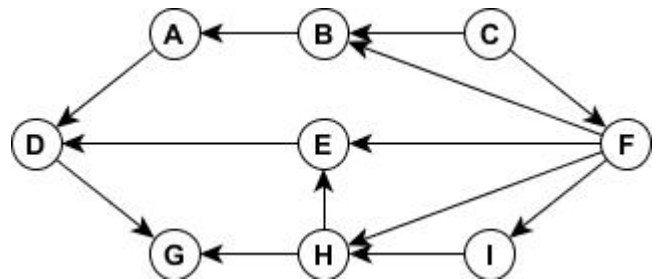
ESAME DI ALGORITMI E STRUTTURE DATI
A.A. 2015/2016 – APPELLO DEL 16/09/2016

TEMPO A DISPOSIZIONE: 120 MINUTI

TEMPO A DISPOSIZIONE: 120 MINUTI

ESERCIZIO 1:

- i) Dare la definizione di *ordinamento topologico* dei vertici di un grafo aciclico.
- ii) Fornire un ordinamento topologico dei vertici del grafo rappresentato in figura.



ESERCIZIO 2:

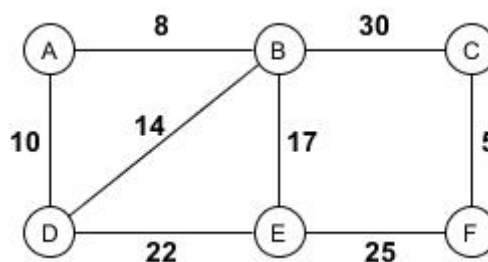
- iii) Si scriva lo pseudocodice dell'algoritmo `SelectionSort` in grado di ordinare gli elementi contenuti in un array **A** di **n** interi preso in ingresso.
- iv) Descrivere i passi eseguiti dall'algoritmo `SelectionSort` sul seguente array in input.

0	1	2	3	4	5	6
3	1	4	8	2	7	5

- v) Indicare la complessità dell'algoritmo `SelectionSort` nel caso peggiore.

ESERCIZIO 3:

1. Calcolare il *minimo albero ricoprente* del grafo rappresentato in figura adottando l'algoritmo di Kruskal. Descrivere dettagliatamente i vari passi eseguiti dall'algoritmo.



ESERCIZIO 4:

Si consideri di avere a disposizione una struttura dati di tipo "Albero Binario" ottenuta utilizzando una rappresentazione collegata di tipo "puntatore ai figli".

Sia N un nodo dell'albero. Si supponga di avere a disposizione le seguenti funzioni:

$N.figlioSx() \rightarrow nodo$	Restituisce il nodo che è figlio sinistro del nodo N . Se N non ha un figlio sinistro la funzione restituisce NULL.
$N.figlioDx \rightarrow nodo$	Restituisce il nodo che è figlio destro del nodo N . Se N non ha un figlio destro la funzione restituisce NULL.
$N.colore() \rightarrow stringa$	Restituisce la stringa memorizzata nel nodo N . Tale stringa rappresenta il "colore" del nodo. Ogni nodo ha uno ed un solo colore. I colori possibili sono: "R", "G" e "B".

Scrivere la funzione **foglieVerdi(nodo N) \rightarrow Boolean** la quale, preso in ingresso un albero binario radicato in N , restituisce *true* se tutte le foglie dell'albero sono "G", *false* altrimenti.

ESERCIZIO 5:

Sia dato l'insieme di chiavi $\mathbf{K} = \{ 27, 9, 60, 39, 33, 3, 21, 51, 69 \}$ e sia $\mathbf{m} = 10$.

1. Calcolare per ogni chiave \mathbf{k} di \mathbf{K} la funzione di hash

$$h(k) = (k/3) \bmod m$$

2. Dire, motivando la risposta, se la funzione di hash h suindicata è o non è una funzione di hash perfetta.
3. Inserire le chiavi dell'insieme \mathbf{K} in una tabella hash (inizialmente vuota) di dimensione \mathbf{m} basata su *liste di collisione*.

ESERCIZIO 6 (PER LA LODE):

Mostrare il comportamento dell'algoritmo **RadixSort** per ordinare alfabeticamente le seguenti parole:

P O R T O
Z I O
D A D O
M I R T O
S O L E

Notare che le parole hanno lunghezze diverse. Come risolviamo questo problema?