

**Prova scritta del corso di:  
Algoritmi e Strutture Dati  
7 gennaio 2016**

Nome:	.....
Cognome:	.....
Matricola:	.....

1. Indicate per ciascuna delle seguenti asserzioni se è vera o falsa:

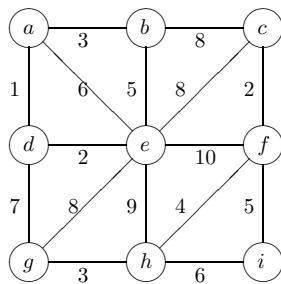
1.  $3n = O(n)$ : vero
2.  $\log_{10} n = \Omega(n)$ : falso
3.  $4^n = O(2^n)$ : falso ( $4^n = 2^{2n}$ )
4.  $2n^2 + \sqrt{n} = \Theta(n^2 + 2 \log n)$ : vero
5.  $n^2 = \Omega(\sqrt{n})$ : vero
6.  $\log_2 n = \Theta(\log_2 n^4)$ : vero ( $\log_2 n^4 = 4 \log_2 n$ )

2. Esibite (codice o pseudocodice) un algoritmo non ricorsivo per la visita di un grafo. Che complessità ha la visita di un grafo con  $n$  vertici e  $m$  lati?

*Sol.* Si vedano le procedure di visita in ampiezza e in profondità presenti nei lucidi del corso e sulle dispense. La complessità della visita è  $\Theta(n + m)$  dato che ogni nodo nelle liste di adiacenza utilizzate per rappresentare il grafo viene visitato una e una sola volta.

*Sol.* Basta notare come il problema di posto  $n$  dipenda da quelli di posto  $n-1$  e  $n-3$ , definendo quindi un ordine totale (da intendersi sui problemi)  $3 < 4 < 5 < \dots < n-1 < n$  che fornisce l'ordine di valutazione (tramite un semplice ciclo). In sintesi:

4. Eseguite l'algoritmo di Prim sul grafo seguente, con nodo di partenza uguale a  $c$ . Per ogni iterazione mostrate il lato selezionato e l'insieme dei nodi di frontiera.



1.  $L = \{c, f\}, F = \{b, e, f\}$
2.  $L = \{f, h\}, F = \{b, e, h, i\}$
3.  $L = \{g, h\}, F = \{b, e, g, i\}$
4.  $L = \{f, i\}, F = \{b, d, e, i\}$
5.  $L = \{d, g\}, F = \{b, d, e\}$
6.  $L = \{a, d\}, F = \{a, b, e\}$
7.  $L = \{d, e\}, F = \{b, e\}$
8.  $L = \{a, b\}, F = \{b\}$

- i nodi interni contengono un valore  $(a)$  e hanno 2 figli oppure 2 valori  $(a, b)$  e 3 figli oppure 3 valori  $(a, b, c)$  e 4 figli;
- tutte le foglie sono sullo stesso livello;

- i sottoalberi di un qualunque nodo interno  $v$  contengono tutti e soli i valori associati agli intervalli definiti dai valori contenuti in  $v$  ovvero: minori di  $a$  il primo sottoalbero, maggiori di  $a$  (o compresi tra  $a$  e  $b$  se esiste  $b$ ) il secondo, maggiori di  $b$  (o compresi tra  $b$  e  $c$  se esiste  $c$ ) il terzo, maggiori di  $c$  il quarto.