

**“ALGORITMI 2”**  
**CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA (n.o.)**  
**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA**  
**ANNO ACCADEMICO 2008/09**

I appello sessione anticipata - 9 Febbraio 2009

Svolgere i seguenti esercizi, argomentando adeguatamente le risposte.

**I PARTE**

**ESERCIZIO 1**

- (a) Si enuncino con precisione l'ipotesi di *hashing uniforme semplice* e quella di *hashing uniforme* inquadrando nei contesti opportuni.
- (b) Qual è il numero medio di scansioni in una ricerca *con* successo e in una ricerca *senza* successo in una tabella hash con fattore di carico  $\alpha$ , assumendo l'ipotesi di hashing uniforme?

**ESERCIZIO 2**

- (a) Si enunci il *problema dello zaino* nella sua versione intera.
- (b) Si verifichi che la seguente strategia greedy non consente in generale di costruire una soluzione ottima:  
“si selezioni l'oggetto di valore assoluto più alto tra tutti quelli disponibili il cui peso non supera la capienza residua dello zaino.”
- (c) Si descriva un algoritmo per calcolare il valore di una soluzione ottima e se ne valuti la complessità computazionale.

**ESERCIZIO 3**

Nel contesto della metodologia *greedy*, si enunci il problema di ottimizzazione relativo alla *selezione di attività* e se ne discuta una soluzione efficiente, valutandone la complessità computazionale e illustrandola sull'insieme di attività  $S = \{a_1, \dots, a_{12}\}$ , caratterizzate dai seguenti tempi iniziali e finali:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$s_i$	2	19	14	18	26	16	22	31	23	7	8	0
$f_i$	12	25	17	21	32	22	28	33	30	15	16	5

**II PARTE**

**ESERCIZIO 4**

Sia  $G = (V, E)$  un grafo orientato con funzione peso  $w : E \rightarrow \mathbf{R}^+$  e sorgente  $s \in V$ , i cui nodi sono tutti raggiungibili da  $s$ .

- (a) Si definisca il *grafo  $G'_s$  dei cammini minimi da  $s$  in  $G$*  nonché la nozione di *albero dei cammini minimi da  $s$  in  $G$*  (rispetto alla funzione peso  $w$ ).
- (b) Si enunci e si dimostri la proprietà principale del grafo dei cammini minimi.
- (c) Dato un arco  $(u, v) \in E$ , si dimostri che se  $\delta(s, v) = \delta(s, u) + w(u, v)$  allora l'arco  $(u, v)$  appartiene al grafo dei cammini minimi (dove  $\delta$  è la funzione distanza su  $G$  indotta da  $w$ ).