

## Algoritmi e strutture dati

Allievi della Laurea Specialistica in Ingegneria Informatica  
Tema d'esame - 29 Giugno 2004 – ore 9.00-10.30

**NOME:** ..... **COGNOME:** .....  
**MATRICOLA:** ..... **FIRMA:** .....

Il valore degli esercizi è riportato nel  
prospetto a lato.

Esercizio	1	2	3	4	5a	5b	5c	5d
Valore	3	2	3	6	2	2	6	6
Valutazione								

### Esercizi

- 1) Cosa si intende quando si afferma che un algoritmo di ordinamento è *stabile*? Quali algoritmi di ordinamento (presentati nel corso) sono stabili?
- 2) Indicare le fasi in cui si articola la sintesi di un algoritmo quando si adotta il paradigma della programmazione dinamica.
- 3) Indicare sinteticamente i diversi possibili schemi per la creazione di funzioni hash per tabelle hash con concatenazione e, per ciascuno di essi, la forma corrispondente della funzione hash.
- 4) Il problema di *ricerca* è così definito:  
Input: una sequenza di n numeri  $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$  e un valore v.  
Output: un indice i tale che  $A[i] = v$ , oppure il valore speciale NIL se v non è presente in A.  
  
La *ricerca binaria* è un algoritmo che, assunto in ingresso un vettore ordinato, risolve il problema di ricerca ripetendo il seguente passo: se la sequenza è ordinata, confronta v con l'elemento che occupa la posizione centrale ed elimina da ulteriori confronti metà della sequenza.  
  
Scrivere lo pseudocodice iterativo per la ricerca binaria e svolgere l'analisi del tempo di calcolo dello stesso nel caso pessimo.
- 5) Uno heap d-ario è come uno heap binario ma i nodi (non foglia) dello heap hanno d figli invece di 2.
  - a) Come si potrebbe rappresentare uno heap d-ario in un array A?
  - b) Qual è l'altezza di uno heap d-ario di n elementi espressa in termini di n e d?
  - c) Supposto di disporre di una funzione D-ARY-CHILD(i,j) – che NON deve essere realizzata - di complessità  $\Theta(1)$  che restituisce l'indice del j-esimo figlio del nodo di indice i, realizzare in pseudocodice un algoritmo HEAPIFY per un generico heap d-ario. Analizzare il suo tempo di esecuzione nel caso pessimo in termini di n e d.
  - d) Supposto di disporre di una funzione D-ARY-PARENT(k) – che NON deve essere realizzata - di complessità  $\Theta(1)$  che restituisce l'indice del nodo padre del nodo di indice k, realizzare in pseudocodice un algoritmo HEAP-INSERT per un generico heap d-ario. Analizzare il suo tempo di esecuzione nel caso pessimo in termini di n e d.