

008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO
Primo Appello, 12 Giugno 2013

Cognome Nome:

N. Matricola:

Corso: A B

Esercizio 1. (6 punti)

Si consideri un array S di n chiavi intere.

- Si dia il codice di un algoritmo che con un'unica scansione di S conti il numero r di chiavi distinte in S . Usare un dizionario D inizialmente vuoto (non interessa l'implementazione di D).
- Facendo l'assunzione che D sia implementato come un array ordinato, si analizzi la complessità in funzione di n e del numero r di chiavi distinte.

Esercizio 2. (8 punti) Si consideri un array A di n chiavi.

- Si dia il codice di un algoritmo Divide et Impera per la ricerca di una chiave k , ove la ripartizione in due sotto-array avvenga tramite la selezione casuale di una posizione dell'array.
- Si analizzi la complessità al caso pessimo e al caso medio.

(suggerimento: per l'analisi al caso medio si ricorra ad argomenti simili a quelli usati per valutare la versione randomizzata di QuickSort).

Esercizio 3. (8 punti) È dato un grafo $G = (V, E)$ memorizzato con liste di adiacenza e un suo vertice s . Nell'ipotesi che G sia non orientato, connesso e privo di cicli, cioè un albero, si scriva il codice di un algoritmo che lo trasformi in un albero binario (immagine binarizzata dell'albero G) di radice s .

Esercizio 4. (8 punti) Il problema chiamato SET COVER è il seguente: data una famiglia $F = F_1, \dots, F_p$ di sottoinsiemi di un insieme S , e dato un intero k , stabilire se esiste una sottofamiglia $F' \subseteq F$ composta da al più k sottoinsiemi che copra tutti gli elementi di S , tale cioè che $\bigcup_{T \in F'} T = S$. Ad esempio, l'istanza $S = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $k = 2$ e $F = \{\{1, 2, 3\}, \{2, 4\}, \{3, 4\}, \{4, 5\}\}$ del problema SET COVER è accettabile, in quanto la sottofamiglia F' composta dai due sottoinsiemi $\{1, 2, 3\}$ e $\{4, 5\}$ copre tutto S . Dimostrare che il SET COVER $\in NP$, cioè fornire un algoritmo di verifica polinomiale (certificato).