



## Corsi di Laurea in Informatica e Tecnologie dell'Informazione

### Esame di ALGORITMI E STRUTTURE DATI

20 Marzo 2007

**Esercizio 1.** Si scriva lo pseudo-codice di un programma che dato un grafo orientato con nodi colorati restituisca il numero di archi che collegano nodi di colore diverso. Si ipotizzi un grafo rappresentato con liste di adiacenza e si stabilisca la complessità del programma proposto.

**Esercizio 2.** Si consideri una base di dati, rappresentata con un RB-Albero, i cui nodi descrivono attività svolte da soggetti di una determinata istituzione. I nodi sono ordinati per data e ora, e contengono un campo che descrive la quantità di energia consumata (per esempio Watt). Si propongano opportuni campi aggiuntivi ed un algoritmo per calcolare in tempo logaritmico la prima attività che ha portato ad un consumo globale di energia superiore ad un limite dato in input. Più precisamente, il problema da risolvere è il seguente: dato in input un valore di energia  $E$ , trovare una attività  $A$  tale che la somma dell'energia usata per tutte le attività svolte prima di  $A$ , con  $A$  esclusa, non superi  $E$ , mentre la somma dell'energia usata per tutte le attività svolte prima di  $A$ , con  $A$  inclusa, superi  $E$ . Se la suddetta attività  $A$  non esiste, l'algoritmo deve restituire NIL.

**Esercizio 3.** Si proponga un algoritmo che dato un grafo  $G$ , un nodo  $s$ , e due nodi  $a, b$ , stabilisca se esistono due cammini disgiunti per collegare  $s$  ad  $a$  e  $b$ , rispettivamente. Due cammini si dicono disgiunti se non hanno archi in comune.