

## 008AA – ALGORITMICA E LABORATORIO

Esame dell'11 luglio 2012

Cognome Nome:

N. Matricola:

**Esercizio 1.** ( $2+4+2$  punti) Sia dato un grafo pesato  $G = (V, E, W)$ , il suo *minimal spanning tree*  $T$  e un arco  $(u, v) \in T$ . Il grafo rappresenta una rete di computer, l'albero la rete di comunicazione e l'arco una linea di comunicazione che si interrompe. Si vuole determinare un nuovo arco che sostituisca  $(u, v)$  (se esiste) e che ripristini la comunicazione sull'albero in modo tale che il nuovo spanning tree così ottenuto sia minimo. Per semplificare la soluzione proposta, si ipotizzi che il minimal spanning tree sia rappresentato con una marcatura degli archi del grafo (e non con la lista dei suoi archi come nel libro di testo).

- Si fornisca la descrizione a parole di un algoritmo efficiente che risolve il problema dato.
- Si fornisca il codice della soluzione proposta.
- Si confronti la soluzione trovata con quella che ricalcola da capo il minimal spanning tree con uno degli algoritmi noti.

**Esercizio 2.** ( $7$  punti) Fissato un intero positivo  $h$ , si determini il numero minimo e massimo di foglie che un albero AVL di altezza  $h$  può possedere (preservando tale altezza  $h$ ).

**Esercizio 3.** ( $6 + 1$  punti) Dato un grafo  $G = (V, E)$  e un intero positivo  $k$ , si descriva un algoritmo esponenziale per il problema della  $k$ -Clique e si dimostri che tale problema appartiene alla classe NP.

**Esercizio 4.** ( $4 + 4$  punti) Si consideri il problema delle apparizioni (occorrenze) approssimate (approximate string matching) della sequenza  $P = \text{GACCA}$  nella sequenza  $T = \text{GATTACCA}$  considerando il peso di un errore di mismatch = 1 e quello di una inserzione o cancellazione = 0.5.

- Si scriva la corrispondente tabella di programmazione dinamica.
- Si evidenzino le soluzioni il cui costo risulta essere  $\leq 2$  in tale tabella.