

Algoritmi e Strutture Dati (modulo II)  
Testo della prova scritta del 20 luglio 2016  
docenti: Gualà, Scornavacca

Cognome:..... Nome:..... Matr.:.....

**Esercizio 1** Una rete stradale di una città è modellata come un grafo non orientato e non pesato  $G = (V, E)$ . Dovete portare un pacco ad un cliente che si trova nel nodo  $t$ . Il pacco inizialmente è depositato in un magazzino che si trova nel nodo  $s$ . Avete a disposizione due droni, posizionati inizialmente nei nodi  $d_1$  e  $d_2$ . I droni sono perfettamente uguali. Ogni drone può:

- spostarsi dal nodo in cui si trova verso un nodo adiacente usando un arco del grafo;
- caricare il pacco, se il drone e il pacco si trovano nello stesso nodo;
- depositare il pacco su un certo nodo  $u$ , se il drone si trova nel nodo  $u$ .

Per questioni di batteria, i droni possono percorrere una distanza di al più  $k$  archi, mentre caricare e scaricare il pacco non consuma energia. Si progetti un algoritmo più efficiente possibile che decida se c'è un modo per portare il pacco a destinazione.

**Esercizio 2** Avete 10 anni e volete diventare il più grande allenatore (o predatore?) di Pokemon. Vi hanno insegnato che esistono diverse tipologie di pokemon  $T_1, T_2, \dots, T_h$  (esempio acqua, foglia, lotta, volante, roccia, ecc.) e che un pokemon può essere di più tipologie contemporaneamente (esempio un pokemon di roccia e lotta; o volante, acqua e foglia; ecc.). Per catturare un pokemon serve una sfera pokè efficace contro quel pokemon. Ogni sfera pokè può essere di un solo modello fra i  $k$  modelli possibili  $\{m_1, m_2, \dots, m_k\}$ . Per ogni  $i$  e  $j$ , voi sapete se la sfera di modello  $m_j$  è efficace contro i pokemon di tipo  $T_i$ . Se vi trovate ad affrontare un pokemon che appartiene a più tipologie, vi è sufficiente una sfera efficace per una qualsiasi delle sue tipologie.

Vostro padre, uomo molto ricco, per ogni modello di sfera pokè  $m_j$  ve ne ha regalate  $q_j$ . Dopo una ricognizione nella zona, sapete che ci sono  $n$  pokemon  $p_1, p_2, \dots, p_n$  e per ogni  $i \leq n$  e  $j \leq h$  sapete se  $p_i$  è di tipologia  $T_j$ .

- (a) Descrivere un algoritmo che vi permetta di capire se siete in grado di catturare tutti gli  $n$  pokemon della zona.
- (b) Qualora le sfere che vi ha regalato vostro padre risultassero insufficienti a catturare tutti i pokemon, andate a piagnucolare da lui e a chiederne altre. Descrivere un algoritmo che calcoli di quante e quali sfere aggiuntive avete bisogno. Chiaramente, il numero di queste sfere aggiuntive deve essere il più piccolo possibile.