

Algoritmi e Strutture Dati (modulo II)  
Testo della prova scritta del 29 gennaio 2018  
docente: Gualà

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

**Esercizio 1** Un ladro ha appena fatto un colpo e vuole nascondersi in un luogo non raggiungibile dalla polizia. La mappa della città è modellata come un grafo diretto e pesato  $G = (V, E, w)$ , dove il peso  $w(u, v)$  è la lunghezza dell'arco  $(u, v) \in E$ . Il ladro si trova sul nodo  $s$  e guida un furgoncino con la sua refurtiva. In un'altra zona della città, nel nodo  $t$ , c'è l'unico poliziotto in servizio, che ha a disposizione una macchina. La macchina della polizia consuma un litro di carburante per unità di lunghezza e ha  $\delta_P$  litri nel serbatoio, mentre il furgoncino del ladro, carico fino all'inverosimile, consuma due litri di carburante per unità di lunghezza e ha un serbatoio pieno da  $\delta_L$  litri. Il ladro sa che ha tempo per scappare, perché passerà molto tempo prima che verrà dato l'allarme, però deve trovare un luogo per nascondersi.<sup>1</sup> Progettate un algoritmo efficiente che calcoli se esiste un nodo del grafo che è raggiungibile dal ladro ma non dal poliziotto.

E se i poliziotti fossero due, inizialmente sui nodi  $t_1$  e  $t_2$ , e uno qualsiasi dei due fosse in grado di catturare il ladro?

**Esercizio 2** Una terribile Tempesta di Raggi B sta per abbattersi su tutto l'Impero Stellare. Ognuna delle  $n$  Navi Spaziali in viaggio deve essere necessariamente parcheggiata in una delle  $m$  Stazioni Spaziali. Per ogni coppia Nave Spaziale-Stazione Spaziale  $(\nu, \sigma)$  sapete se la nave  $\nu$  è in grado di raggiungere la stazione  $\sigma$  prima dell'arrivo della tempesta. Inoltre per ogni Stazione Spaziale  $\sigma$  conoscete la capienza  $c_\sigma$ , ovvero quante navi è possibile parcheggiarvi. Dare un algoritmo che calcoli il massimo numero di Navi Spaziali che possono essere salvate dalla Tempesta di Raggi B.

*Bonus:* Considerate la situazione sopra descritta, con i seguenti elementi aggiuntivi. Ogni Stazione  $\sigma$  contiene inizialmente  $k_\sigma$  container di merci, ognuno dei quali occupa un parcheggio. Grazie ad un sistema di teletrasporti è possibile mandare container da una stazione ad una qualsiasi altra stazione *vicina* (per motivi di tempo, ogni container può essere teletrasportato al più una volta). Per ogni coppia di stazioni  $\sigma, \sigma'$  sapete se  $\sigma$  e  $\sigma'$  sono vicine. Ancora una volta: progettate un algoritmo efficiente che calcoli il massimo numero di Navi Spaziali che possono essere salvate dalla tempesta.

---

<sup>1</sup>Si assuma che il poliziotto partirà con la sua macchina solo dopo che il ladro si sarà nascosto.