

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 δ_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 δ_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.¹ 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 (ν, σ) sapete se la nave ν è in grado di raggiungere la stazione σ prima dell'arrivo della tempesta. Inoltre per ogni Stazione Spaziale σ conoscete la capienza c_σ , 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 σ contiene inizialmente k_σ 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 σ, σ' sapete se σ e σ' sono vicine. Ancora una volta: progettate un algoritmo efficiente che calcoli il massimo numero di Navi Spaziali che possono essere salvate dalla tempesta.

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