

ESERCIZIO: Si consideri il problema *SP* dei cammini minimi da un nodo fissato s di un grafo pesato $\langle G(V,E);w \rangle$ con pesi tutti strettamente positivi.

1. Si descriva in modo rigoroso l'Algoritmo Dijkstra *ALG* per *SP*
2. Al generico passo t di *ALG*, un nuovo nodo v viene visitato dall'algoritmo: quale funzione/valore per v viene calcolata/o in modo definitivo dall'algoritmo e sulla base di quale proprietà (lemma) dei grafi, questo calcolo risulta essere corretto? Si enunci rigorosamente la proprietà.
3. Si analizzi la complessità temporale asintotica (caso worst-case) di *ALG* in funzione di $|V|$ ed $|E|$.
4. In quale punto fondamentale, l'algoritmo di Dijkstra si differisce dall'Algoritmo di Prim per il calcolo del Minimum Spanning Tree?

ESERCIZIO A: Data Compression. Si consideri il problema del calcolo del *Codice Prefisso* binario di *Average Bit Length* minima (Min-ABL).

1. Dare una definizione formale della generica istanza I del problema e definire con precisione la lunghezza in bits della sua codifica. Dire inoltre quale parametro della lunghezza suddetta viene assunto come parametro dominante per l'analisi asintotica del problema. Dare la definizione formale della misura ABL di una soluzione ammissibile del problema.
2. Quale struttura dati viene utilizzata per rappresentare C e quali sono le sue proprietà fondamentali?
3. Come si scrive la funzione $ABL(C)$ se definita su questa struttura dati?
4. Dimostrare che la struttura dati di un Codice Prefisso ottimo deve essere *Full* (dare una definizione formale della proprietà *Full*)
5. Si consideri l'algoritmo ricorsivo di Huffman. Perché i due (meta-)simboli meno frequenti possono sempre essere accoppiati nel generico passo della ricorsione senza violare la proprietà di ottimalità?