

# Algoritmi e Strutture Dati

Docente: Sabrina De Capitani di Vimercati

Seconda prova in itinere del 13 Gennaio 2017

Tempo a disposizione: 1:30 ore

## Domanda 1)

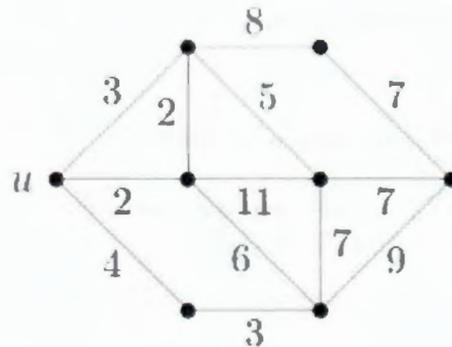
Rispondere brevemente, ma in modo completo, alle seguenti domande.

1. Dato un grafo non orientato e connesso  $G$ , dire cosa si intende per *albero di copertura di costo minimo*. Quale è la complessità dell'algoritmo di *Kruskal*? Perché?
2. Descrivere il problema dello *string matching approssimato* e descrivere un algoritmo per la sua soluzione.
3. Descrivere l'algoritmo di ordinamento *Mergesort* mostrando la relazione di ricorrenza che caratterizza il tempo computazionale dell'algoritmo ed applicare il teorema delle ricorrenze lineari per risolvere tale ricorrenza.
4. Spiegare per quale motivo l'algoritmo iterativo di Fibonacci risulta essere di complessità lineare mentre quello ricorsivo risulta esponenziale.
5. Dire in che cosa consiste il problema del *taglio di un grafo* ed illustrare un esempio.
6. Dati due problemi decisionali  $A$  e  $B$  quando si può dire che  $A$  si riduce in tempo polinomiale a  $B$ ?

**esercizi sull'altro lato del foglio**

/ **Esercizio 1)**

Trovare i cammini minimi (ed il relativo peso) dalla sorgente  $u$  ai vari nodi del seguente grafo utilizzando l'algoritmo di Dijkstra. Mostrare lo svolgimento passo passo dell'algoritmo.



Si richiede in particolare di illustrare il nodo estratto, le etichette sui nodi ed il contenuto dell'insieme  $S$ . Disegnare infine l'albero dei cammini minimi.

**Esercizio 2)**

Si richiede di ordinare l'array  $A = [38,81,22,48,13,69,93,14,45,58,79,72]$  tramite l'algoritmo QuickSort. Si supponga di **scegliere come valore pivot il numero in posizione  $\lfloor (\text{sinistra} + \text{destra}) / 2 \rfloor$**  (tale valore può poi essere spostato in posizione "sinistra"). Mostrare come varia il contenuto dell'array ad ogni passo.

**Esercizio 3)**

Data la stringa  $S = \text{bacbabababacaca}$  e il pattern  $P = \text{ababaca}$  si esegua l'algoritmo KMP per verificare se  $P$  appare in  $S$ . Si richiede di mostrare chiaramente, ad ogni passo, quali sono i confronti che vengono eseguiti tra la stringa  $S$  e la stringa  $P$ , se sono necessarie operazioni di backtrack e, in caso di risposta affermativa, dire che confronto viene eseguito dopo l'operazione di backtrack.