

Algoritmi e Strutture Dati

a.a. 2022/23

Seconda prova intermedia del 05/06/2022

Cognome: _____

Nome: _____

Matricola: _____

E-mail: _____

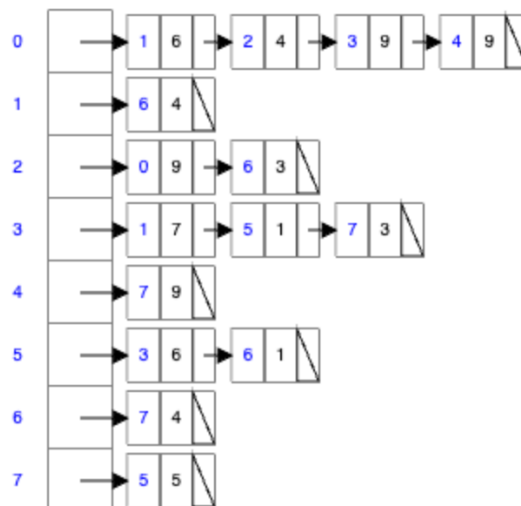
Avvertenza: Si giustificino tecnicamente tutte le risposte. In caso di discussioni poco formali o approssimative gli esercizi non verranno valutati pienamente.

1. Scrivere un algoritmo che date due sequenze X e Y , rispettivamente di m e n caratteri, restituisca la lunghezza di una sottosequenza di lunghezza massima comune a X e Y (LCS). Più precisamente:
 - a) dare una caratterizzazione ricorsiva della lunghezza di una LCS, definendo $lung[i, j]$ come la lunghezza di una LCS delle sequenze X^i e Y^j con $0 \leq i \leq m$ e $0 \leq j \leq n$. Si ricordi che X^i è il prefisso di X di lunghezza i e Y^j è il prefisso di Y di lunghezza j ;
 - b) tradurre tale definizione in un algoritmo di programmazione dinamica con il metodo **top-down** che determina la lunghezza di una LCS;
 - c) valutare e giustificare la complessità dell'algoritmo;
 - d) ci sono input per il quale il metodo top-down risulta preferibile rispetto al metodo bottom-up? Motivare adeguatamente la risposta.

2. Il **diametro** di un grafo pesato è definito come la *massima distanza tra due vertici* del grafo, dove, come è noto, per "distanza tra due vertici" u e v si intende la lunghezza del cammino minimo tra u e v . Si sviluppi un algoritmo efficiente (ovvero polinomiale) che accetti in ingresso un grafo G e ne calcoli il suo diametro (si assuma che G non contenga cicli negativi). Si dimostri la correttezza dell'algoritmo proposto e si determini la sua complessità computazionale.

Nota. Nel caso in cui si faccia uso di algoritmi noti si dimostri anche la loro correttezza.

3. Si scriva l'algoritmo di Dijkstra, si dimostri la sua correttezza, si fornisca la sua complessità computazionale e si simuli accuratamente la sua esecuzione sul seguente grafo rappresentato mediante lista di adiacenza (utilizzando il vertice 0 come sorgente):



In particolare:

- a) si indichi l'ordine con cui vengono estratti i vertici
- b) si riempi la tabella seguente con i valori dei vettori d e π , iterazione per iterazione:

[illegible]