

Cognome.....

Algoritmi e Strutture Dati

Nome.....

Prova scritta del 24 settembre 2018

Matricola.....

TEMPO DISPONIBILE: 2 ore

Le risposte agli esercizi 1 e 2 devono essere scritte negli appositi riquadri su questo foglio (risposte scritte su altri fogli non saranno considerate). La soluzione dell'esercizio 3 va scritta su uno dei fogli di protocollo forniti. Le brutte copie NON devono essere consegnate.

Ricordatevi di scrivere cognome e nome su TUTTI i fogli.

1. Considerate un albero AVL e un albero 2-3 ottenuti inserendo uno dopo l'altro, nell'ordine indicato, i seguenti numeri a partire da alberi inizialmente vuoti: 13 22 10 9 6 8 11

| | |
|--|--|
| (a) Disegnate l'albero AVL | (b) Disegnate l'albero 2-3 |
| (c) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ampiezza</i> dell'albero AVL | (f) L'albero AVL ottenuto al punto (a) è perfettamente bilanciato? <input type="checkbox"/> |
| (d) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ordine anticipato</i> dell'albero AVL | (g) Se avete risposto NO al punto (f), disegnate un albero di ricerca <i>perfettamente bilanciato</i> contenente gli stessi numeri |
| (e) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ordine posticipato</i> dell'albero AVL | |

2. La seguente sequenza di numeri, memorizzata in un array, deve essere ordinata in modo crescente:

13 22 10 9 6 8 11 14

| |
|---|
| (a) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>quickSort</code> , scegliendo come perno il primo elemento. Indicate il contenuto dell'array dopo avere effettuato la partizione, prima delle chiamate ricorsive di <code>quickSort</code> . |
| (b) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>heapSort</code> . Indicate il contenuto dell'array dopo averlo trasformato in uno heap. |
| (c) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>bubbleSort</code> . Indicate il contenuto dell'array dopo la seconda iterazione del ciclo principale dell'algoritmo. |

3. Sulla base dei dati relativi alla mappa stradale di una nazione, costituiti dall'elenco delle città e dall'elenco delle strade che collegano direttamente tra loro due città con le rispettive lunghezze, si vogliono determinare:

- le due città più distanti tra loro,
- le due città più vicine tra loro.

Nota

Supponete che le strade possano essere percorse in entrambi i sensi: pertanto una strada tra una città A e una città B permette di raggiungere direttamente A da B e B da A .

Esempio

Date 4 città A, B, C, D e le seguenti strade:

- tra A a B : lunghezza 10,
- da A a C : lunghezza 4,
- da B ad D : lunghezza 6,

le città più distanti tra loro sono C e D , le più vicine sono A e C .

Si osservi che, a differenza di ciò che avviene in questo semplice esempio, in generale potrebbero esserci vari itinerari che permettono di raggiungere una città a partire da un'altra.

Cosa si richiede

- Spiegate come il problema possa essere descritto e formalizzato in termini di grafi.
- Progettate un algoritmo che risolva il problema, adattando *uno degli algoritmi presentati a lezione* (indicate quale algoritmo utilizzate)
- Fornite una stima del tempo di calcolo dell'algoritmo ottenuto in funzione del numero n di città (*giustificate la risposta*).

Cognome.....

Algoritmi e Strutture Dati

Nome.....

Prova scritta del 24 settembre 2018

Matricola.....

TEMPO DISPONIBILE: 2 ore

Le risposte agli esercizi 1 e 2 devono essere scritte negli appositi riquadri su questo foglio (risposte scritte su altri fogli non saranno considerate). La soluzione dell'esercizio 3 va scritta su uno dei fogli di protocollo forniti. Le brutte copie NON devono essere consegnate.

Ricordatevi di scrivere cognome e nome su TUTTI i fogli.

1. Considerate un albero AVL e un albero 2-3 ottenuti inserendo uno dopo l'altro, nell'ordine indicato, i seguenti numeri a partire da alberi inizialmente vuoti: 15 24 12 11 8 10 13

| | |
|--|--|
| (a) Disegnate l'albero AVL | (b) Disegnate l'albero 2-3 |
| (c) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ampiezza</i> dell'albero AVL | (f) L'albero AVL ottenuto al punto (a) è perfettamente bilanciato? <input type="checkbox"/> |
| (d) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ordine anticipato</i> dell'albero AVL | (g) Se avete risposto NO al punto (f), disegnate un albero di ricerca <i>perfettamente bilanciato</i> contenente gli stessi numeri |
| (e) Scrivete l'elenco dei valori dei nodi ottenuto mediante la visita in <i>ordine posticipato</i> dell'albero AVL | |

2. La seguente sequenza di numeri, memorizzata in un array, deve essere ordinata in modo crescente:

15 24 12 11 8 10 13 16

| |
|---|
| (a) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>quickSort</code> , scegliendo come perno il primo elemento. Indicate il contenuto dell'array dopo avere effettuato la partizione, prima delle chiamate ricorsive di <code>quickSort</code> . |
| (b) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>heapSort</code> . Indicate il contenuto dell'array dopo averlo trasformato in uno heap. |
| (c) Supponete di ordinare la sequenza mediante l'algoritmo <code>bubbleSort</code> . Indicate il contenuto dell'array dopo la seconda iterazione del ciclo principale dell'algoritmo. |

3. Sulla base dei dati relativi alla mappa stradale di una nazione, costituiti dall'elenco delle città e dall'elenco delle strade che collegano direttamente tra loro due città con le rispettive lunghezze, si vogliono determinare:

- le due città più distanti tra loro,
- le due città più vicine tra loro.

Nota

Supponete che le strade possano essere percorse in entrambi i sensi: pertanto una strada tra una città A e una città B permette di raggiungere direttamente A da B e B da A .

Esempio

Date 4 città A, B, C, D e le seguenti strade:

- tra A a B : lunghezza 10,
- da A a C : lunghezza 4,
- da B ad D : lunghezza 6,

le città più distanti tra loro sono C e D , le più vicine sono A e C .

Si osservi che, a differenza di ciò che avviene in questo semplice esempio, in generale potrebbero esserci vari itinerari che permettono di raggiungere una città a partire da un'altra.

Cosa si richiede

- Spiegate come il problema possa essere descritto e formalizzato in termini di grafi.
- Progettate un algoritmo che risolva il problema, adattando *uno degli algoritmi presentati a lezione* (indicate quale algoritmo utilizzate)
- Fornite una stima del tempo di calcolo dell'algoritmo ottenuto in funzione del numero n di città (*giustificate la risposta*).