

Corso di Laurea in Informatica, A.A. 2023-2024.

Laboratorio di Algoritmi e Strutture Dati

Esame finale

April 22, 2024

Sia G un grafo semplice non orientato i cui nodi (o vertici) contengono una sola informazione che è una stringa o un intero, a scelta. Si assuma inoltre che G non contenga nodi identici.

Il grafo G deve essere rappresentato tramite liste di adiacenza. Si chiede di realizzare opportunamente una classe `Nodo` e una classe `Grafo` per la gestione di G .

I costruttori delle classi dovranno essere decisi in base alle esigenze e le scelte fatte per la realizzazione del progetto. Le variabili di istanza dovranno essere scelte in maniera funzionale alle caratteristiche di G e ai metodi di seguito richiesti, che richiedono l'implementazione delle operazioni più caratteristiche che si possono compiere sui grafi. Nella lista seguente dei metodi richiesti non sempre sono specificati i parametri formali in ingresso né i tipi di ritorno. Essi dovranno essere scelti in maniera oculata in base alla richiesta del metodo ed eventualmente giustificati in sede di discussione del progetto. Non si specifica neanche se tali metodi dovranno appartenere all'una o all'altra classe: potrà comunque essere richiesto di spiegare la scelta fatta.

Si richiede di implementare un metodo per ognuna delle seguenti operazioni:

- restituire il numero di vertici presenti nel grafo;
- restituire il numero di archi presenti nel grafo;
- restituire il numero di archi incidenti su un vertice specificato;

- stabilire se due vertici dati sono adiacenti o meno;
- aggiungere un nuovo vertice v a G ;
- aggiungere un nuovo arco tra due vertici x e y appartenenti a G ;
- rimuovere un vertice v da G e conseguentemente tutti gli archi su esso incidenti;
- rimuovere un arco che già collega due vertici x e y di G ;
- restituire una stringa che descriva quali sono gli archi incidenti su un certo nodo v o che avverta l'utente che il nodo in esame è stato rimosso dal grafo (es.: "archi incidenti su A: (A,B), (A,C), ..." oppure "il nodo A non fa parte del grafo");

Per i metodi sopra potrebbe essere necessario l'implementazione anche di altri metodi come accessori e mutatori alle variabili oppure metodi di servizio (come ad esempio un metodo per stabilire se un vertice è o meno presente nel grafo o un metodo per rimuovere un nodo da una certa lista di adiacenza...).

Si richiede inoltre di effettuare le visite in ampiezza e in profondità di una componente connessa del grafo. In particolare, dato un vertice specifico s di G , implementare metodi per:

- eseguire una visita in ampiezza della componente connessa a cui appartiene s , facendo restituire al metodo un albero T_{BFS} la cui radice sia s ;
- eseguire una visita in profondità della componente connessa a cui appartiene s , facendo restituire al metodo un albero T_{DFS} la cui radice sia s .

Per la gestione delle visite del grafo G realizzare una classe per la memorizzazione dell'albero da restituire. In essa saranno contenuti metodi e variabili ritenuti necessari e funzionali per lo scopo.

Deve essere possibile, una volta effettuata una visita, poter visualizzare i figli di un nodo dell'albero da essa costruito. Pertanto, si richiede un metodo che restituisca una stringa contenente i figli di un nodo.

Istruzioni per la consegna

Il progetto può essere realizzato anche a piccoli gruppi di al più tre autori. Riportare all'interno del codice, all'inizio di ogni classe come commento, Nome, Cognome e Matricola di ogni autore, in maniera chiara.

Solo uno degli autori deve consegnare il progetto: colui che ha il cognome che appare prima nell'ordine alfabetico. La consegna avviene tramite la piattaforma e-learning del corso. Il termine ultimo per la consegna è 5 giorni prima della data dello scritto dell'appello in cui si intende discutere il progetto. Deve essere consegnata la cartella del progetto presente nello workspace di Eclipse. La cartella va nominata con i cognomi degli autori in ordine alfabetico (Es: Bianchi_Rossi_Verdi).

Accertarsi di consegnare NON in modalità bozza. In tal caso infatti non arriverebbe l'email di avvertimento di avvenuta consegna. E' necessario cliccare sul pulsante "Consegna Compito". Al momento della prenotazione all'esame, nel caso in cui il progetto sia stato svolto in gruppo, segnalare cortesemente chi è l'autore che ha consegnato.