

Realizzare un albero m -ario mediante una classe `Nodo_m_ario` e una classe `Albero_m_ario`. Supporre che le informazioni contenute in tutti i nodi siano dello stesso tipo e che ogni nodo contenga solo un'informazione. Un costruttore, eventualmente l'unico, della classe `Albero_m_ario` deve ricevere come parametro l'arietà m dell'albero.

Dovranno essere forniti i metodi che implementano le seguenti operazioni caratteristiche degli alberi:

- Inserire la radice di cui è nota l'informazione che essa conterrà. Il metodo, cioè, riceve in ingresso l'informazione della radice.
- Inserire un nuovo nodo V come figlio i -esimo di un nodo U , già presente nell'albero. Il metodo riceve in ingresso il padre del nuovo nodo, l'informazione di quest'ultimo e un intero $i \in \{1, 2, \dots, m\}$ per indicare se V sarà il primo, il secondo, ..., l' m -esimo figlio di U .
- Inserire una nuova radice in un albero non vuoto in modo che la vecchia radice sia figlia i -esima della nuova, dove $i \in \{1, 2, \dots, m\}$.
- Attraversare l'albero in profondità e restituire la lista delle informazioni contenute nei nodi così incontrati (visita anticipata).
- Attraversare l'albero in ampiezza e restituire la lista delle informazioni contenute nei nodi così incontrati (visita per livelli).
- Restituire la lista delle informazioni contenute nei nodi che si incontrano effettuando una visita posticipata dell'albero.
- effettuare la visita simmetrica dell'albero e restituire la lista delle informazioni contenute nei nodi così incontrati, dove per visita simmetrica di un albero m -ario si intende la visita simmetrica dei sottoalberi dal primo all' $\lfloor \frac{m}{2} \rfloor$ -esimo, seguita dalla visita della radice, seguita dalla visita simmetrica dei sottoalberi dal $\lceil \frac{m}{2} \rceil$ -esimo all' m -esimo (per visita di un nodo si intende l'accesso all'informazione ivi contenuta, per visita di un sottoalbero si intende la visita di tutti i nodi del sottoalbero, una ed una sola volta).
- Restituire il numero di nodi presenti nell'albero.
- Restituire il numero di figli non vuoti di un nodo.
- Restituire il contenuto di un nodo.
- Cambiare il contenuto di un nodo.
- Restituire la radice dell'albero.
- Restituire il padre di un nodo.

- Restituire la lista delle informazioni dei figli di un nodo.
- Restituire l'altezza dell'albero.
- Inserire un sottoalbero B in modo che la radice di B sia figlia i -esima di un nodo u dell'albero.

Poiché l'operazione di inserimento richiede la conoscenza del nodo padre è consigliabile che il metodo implementato per tale operazione restituisca il nodo stesso per poterlo recuperare facilmente per un successivo inserimento. Deve poter essere possibile visualizzare i vari parametri di un albero o di un nodo, quali la lista delle informazioni dei figli di un nodo, l'informazione di un nodo, la lista delle informazioni dei nodi derivante da una certa visita, l'altezza dell'albero, etc... Per questo può essere utile implementare dei metodi appositi che ne facilitino la stampa.

Istruzioni per la consegna

Il progetto può essere realizzato a piccoli gruppi di massimo tre studenti. Deve essere consegnato da uno solo dei componenti del gruppo, tramite la piattaforma e-learning del corso, un file .zip contenente:

- La cartella con il codice realizzato. Questa deve essere nominata con i cognomi degli autori in ordine alfabetico (Es: Bianchi-Rossi-Verdi). La cartella da consegnare è quella che contiene il progetto realizzato con Eclipse, presente nello workspace.

- Una relazione in formato .pdf. Essa deve riportare i nomi, cognomi e matricole degli autori del progetto. Deve inoltre contenere il codice di tutte le classi del progetto e i commenti ai vari metodi implementati o a parti di codice particolari. Dove ritenuto necessario, discutere il costo computazionale.