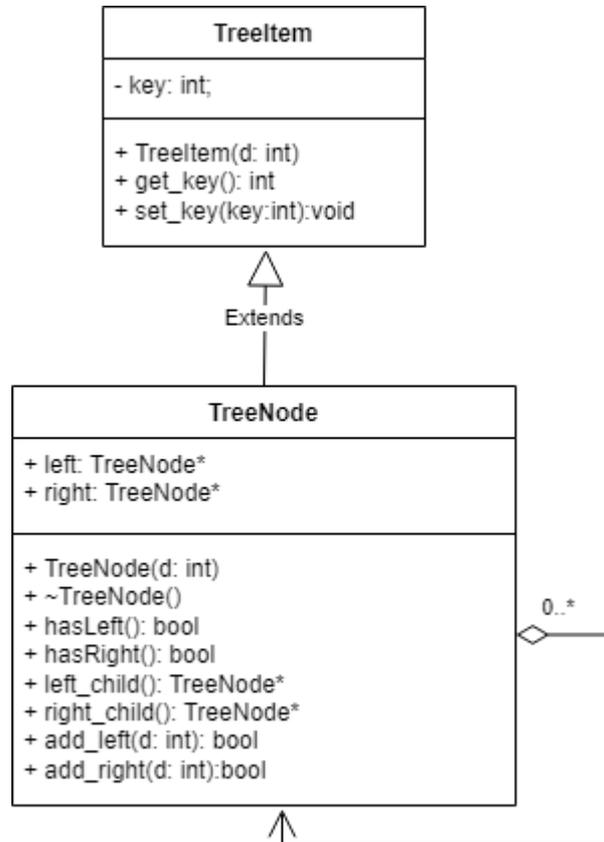


Corso di Programmazione e Laboratorio di Programmazione 2 – A.A. 2023-24 – CdL in Informatica
Appello del 23/07/2024 – Traccia n. 1

Nome e cognome: _____ Matricola: _____

Tenendo in considerazione il seguente diagramma UML, si implementi il programma C++ di seguito descritto.



Il programma fornisce la classe **TreeNode**, derivata dalla classe **TreeItem**, che realizza un albero binario. L'accesso al campo **key** di un tipo **int** (avviene con i relativi metodi **get_** e **set_key**), i puntatori **left** e **right** puntano rispettivamente ai nodi figlio sinistro e destro. I metodi, **left_** e **right_child**, restituiscono i rispettivi puntatori (che possono anche valere **nullptr**). I metodi **add_left** e **add_right** creano un nuovo figlio (risp. destro o sinistro) al nodo su cui sono invocati, assegnano all'attributo **key** il valore indicato con **d** e restituiscono **true**. Se i metodi **add_left/right** sono invocati su un nodo che già aveva un figlio nella posizione indicata (il puntatore corrispondente era diverso da **nullptr**) restituiscono **false** e non fanno nulla. I metodi **hasLeft** e **hasRight** restituiscono **true** se il nodo ha un figlio nella posizione corrispondente (se il puntatore corrispondente è diverso da **nullptr**) restituiscono **false** altrimenti.

Si richiede la definizione e l'implementazione completa di tutte le classi indicate e inoltre, supponendo di avere a disposizione il puntatore **TreeNode *root** che punta alla radice dell'albero, si implementi una funzione che effettui la visita *postorder* dell'albero.