

Übungsblatt 10 zur Vorlesung Algorithmen und Datenstrukturen (Sommer 2026)

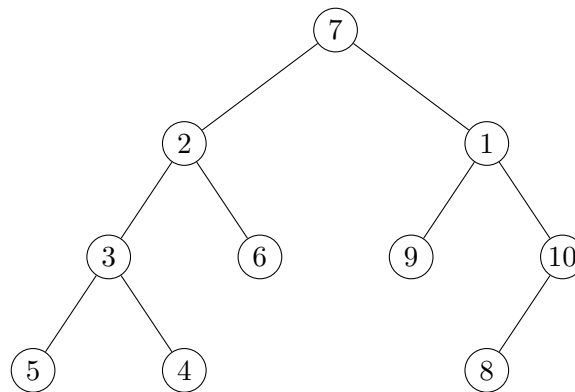
Abgabe: Bis 2026-06-27 18:00, on ILIAS.

1. Aufgabe

5 + 25 Punkte

- a) Wir definieren *Preorder*, *Inorder* und *Postorder* eines Binärbaums. Bei einem Binärbaum enthält die *Preorder* eines Blattes nur sich selbst, und die *Preorder* eines inneren Knotens beginnt mit dem Knoten selbst, gefolgt von der *Preorder* des linken Teilbaums und dann der *Preorder* des rechten Teilbaums. Die *Postorder* eines Blattes enthält nur sich selbst, und die *Postorder* eines inneren Knotens setzt zuerst den linken Teilbaum, dann den rechten Teilbaum, dann den Knoten selbst. *Inorder* ist analog definiert, beginnt aber bei einem inneren Knoten mit dem linken Teilbaum, gefolgt vom Knoten selbst, und schließlich dem rechten Teilbaum.

Betrachten Sie den folgenden Baum (kein Suchbaum):



Bestimmen Sie dessen Präorder und Postorder.

- b) Gegeben sei ein Binärbaum (nicht unbedingt ein Suchbaum) mit n Knoten. Geben Sie eine Datenstruktur an, die *Vorfahren*-Abfragen beantworten kann, d. h. "Ist u ein Vorfahre von v ?" Erinnern Sie sich, dass u ein Vorfahre von v ist, wenn entweder $u = v$ gilt oder u ein Vorfahre des Elternknotens von v ist. Ihre Datenstruktur muss in $O(n)$ Zeit berechenbar sein und Abfragen in $O(1)$ Zeit beantworten. Geben Sie einen Korrektheitsbeweis für die Datenstruktur an.

Hinweis: Nehmen Sie an, dass die Namen (Beschriftungen) der Knoten verschiedene ganze Zahlen im Bereich $1, \dots, n$ sind. Natürlich ist der Baum nicht unbedingt ein Suchbaum in Bezug auf diese Beschriftungen.

2. Aufgabe

20 Punkte

Simulieren Sie das sukzessive Einfügen der folgenden Schlüssel in einen (anfangs leeren) 2-3-Baum:


62, 8, 83, 64, 70, 5, 61, 10, 79, 44.





Geben sinnvolle Zwischenschritte an, welche die Ausführung der Operationen dokumentieren.



3. Aufgabe (Insert-Delete-Access)

40 Punkte

Lösen Sie marburg.kilonova.ro/problems/11 (insDelAcc) .

ILIAS-Abgabe: Beschreiben Sie in Ihrer ILIAS-Abgabe Ihren verwendeten Algorithmus entsprechend des Templates:  *Idee*,  *Pseudocode*,  *Korrektheit*,  *Analyse*. Der Pseudocode-Teil kann hier eine informelle Zusammenfassung Ihres eingereichten Codes auf Kilonova sein.