

Algorithmen und Datenstrukturen

SoSe25

-Assignment 3-

Moritz Ruge

Matrikelnummer: 5600961

{Vor-Nachname}

Matrikelnummer: —

Mai 2025

Problem 1: AVL-Bäume

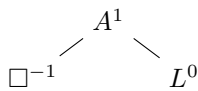
a) Fügen Sie die Schlüssel A, L, G, O, D, T, S, X, Y, Z in dieser Reihenfolge in einen anfangs leeren AVL-Baum ein. Löschen Sie sodann die Schlüssel Z, A, L. Zeichnen Sie den Baum nach jedem Einfüge- und Löschvorgang, und zeigen Sie die Rotationen, welche durchgeführt werden. Annotieren Sie dabei auch die Knoten mit ihrer jeweiligen Höhe.

⇒ Bei den Knoten die hochgestellte Zahl ist die Höhe des jeweiligen Knotens.

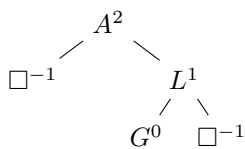
1. Einfügen: A

A^0

2. Einfügen: L

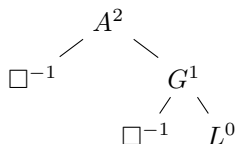


3. Einfügen: G

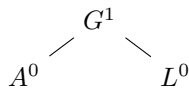


- BF-Faktor bei Knoten A ist größer als 1 ⇒ Um-balancieren der Knoten A, L, G

⇒ Rechts-Rotation der Knoten L&G

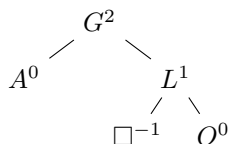


⇒ Links-Rotation der Knoten A&G

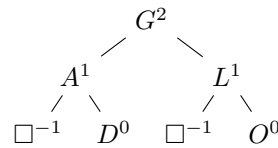


⇒ AVL-Baum ist ausgeglichen

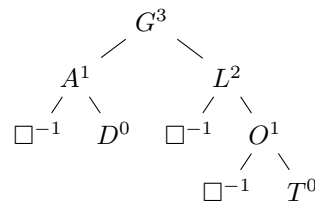
4. Einfügen: O



5. Einfügen: D

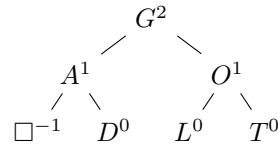


6. Einfügen: T



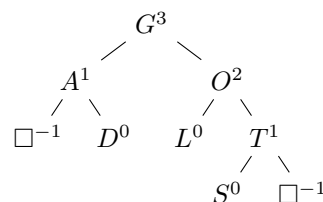
- BF-Faktor bei Knoten L ist größer als 1 ⇒ Um-balancieren der Knoten L, O, T

⇒ Rechts-Rotation der Knoten L&O

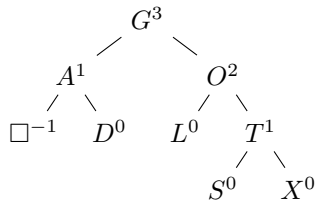


⇒ AVL-Baum ist ausgeglichen

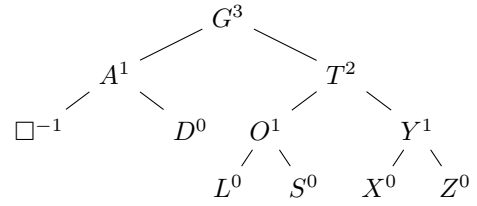
7. Einfügen: S



8. Einfügen: X

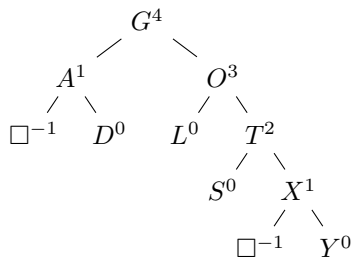


⇒ Links-Rotation der Knoten X&Y



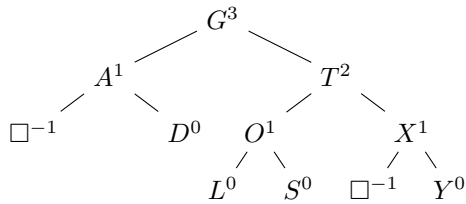
⇒ AVL-Baum ist ausgeglichen

9. Einfügen: Y



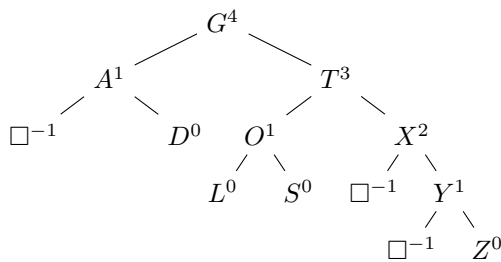
- BF-Faktor bei Knoten O ist größer als 1 ⇒ Um-balancieren der Knoten O&T

⇒ Links-Rotation der Knoten O&T



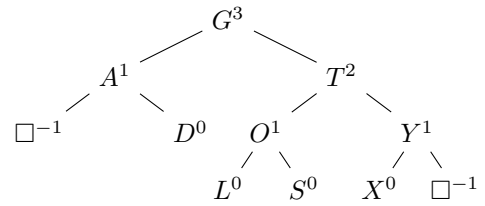
⇒ AVL-Baum ist ausgeglichen

10. Einfügen: Z

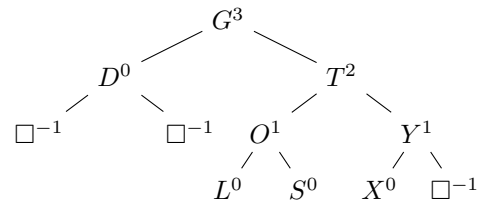


- BF-Faktor bei Knoten X ist größer als 1 ⇒ Um-balancieren der Knoten Y&Z

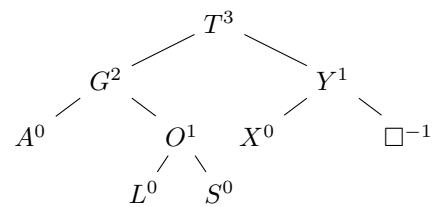
11. Lösche: Z



12. Lösche: A

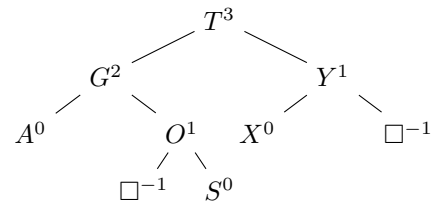


- BF-Faktor bei Knoten G ist größer als 1 ⇒ Um-balancieren der Knoten G&T



⇒ AVL-Baum ist ausgeglichen

13. Lösche: L



b) Beweisen Sie: Beim Einfügen in einen AVL-Baum wird höchstens eine (Einfach- oder Doppel-)Rotation ausgeführt. Gilt das auch beim Löschen (Begründung)?