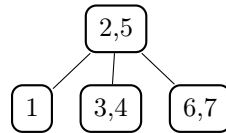
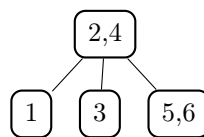


Tutoraufgabe 1 (2-3-4-Bäume):

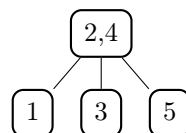
- a) Löschen Sie den Wert 3 aus dem folgenden 2-3-4-Baum und geben Sie den dabei entstehenden Baum an:



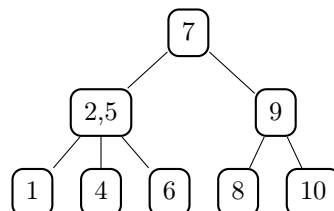
- b) Löschen Sie den Wert 3 aus dem folgenden 2-3-4-Baum und geben Sie den dabei entstehenden Baum an:



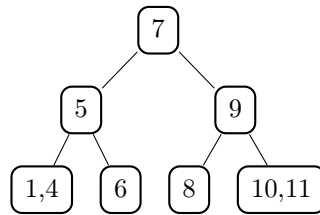
- c) Löschen Sie den Wert 4 aus dem folgenden 2-3-4-Baum und geben Sie den dabei entstehenden Baum an:



- d) Löschen Sie den Wert 7 aus dem folgenden 2-3-4-Baum und geben Sie den dabei entstehenden Baum an:

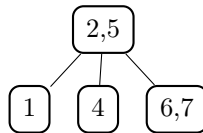


e) Löschen Sie den Wert 9 aus dem folgenden 2-3-4-Baum und geben Sie den dabei entstehenden Baum an:

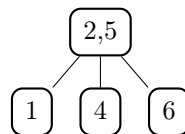


Lösung: _____

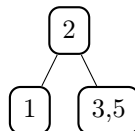
a) Schritt 1: Lösche 3



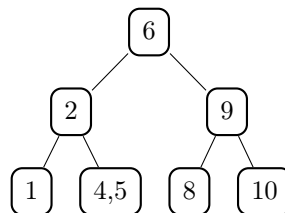
b) Schritt 1: Lösche 3



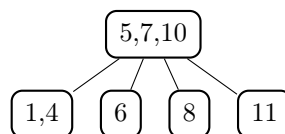
c) Schritt 1: Lösche 4



d) Schritt 1: Lösche 7

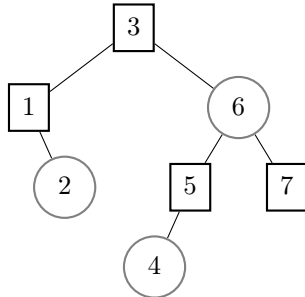


e) Schritt 1: Lösche 9



Tutoraufgabe 3 (Rot-Schwarz-Bäume):

- a) Fügen Sie die Schlüssel 1, 3, 5, 6, 6, 4 und 2 in dieser Reihenfolge in einen initial leeren Rot-Schwarz Baum ein. Geben Sie den Baum direkt nach dem Einfügen sowie nach jeder Rotation an.
- b) Löschen Sie den Knoten, den die Suche nach dem Schlüssel 6 ausgibt, aus dem folgenden Rot-Schwarz Baum. Geben Sie den Baum direkt nach dem Löschen sowie nach jeder Rotation an.

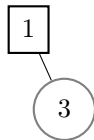


Lösung: _____

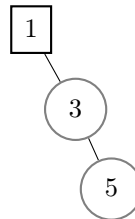
a) füge 1 ein



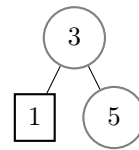
füge 3 ein



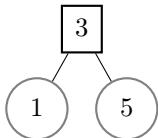
füge 5 ein



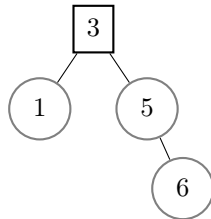
Fall 3: rotiere 1 nach links



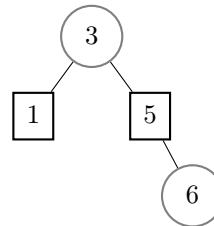
Fall 3: umfärben



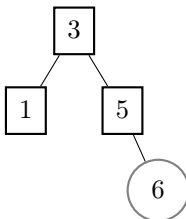
füge 6 ein



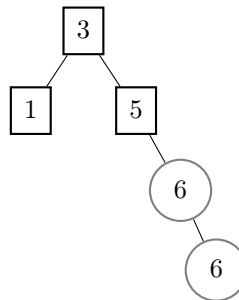
Fall 1: umfärben



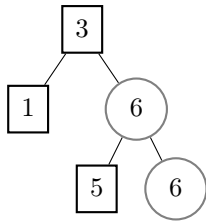
Wurzel schwarz färben



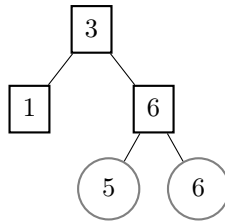
füge 6 ein



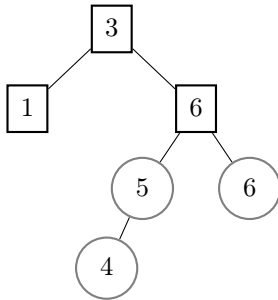
Fall 3: rotiere 5 nach links



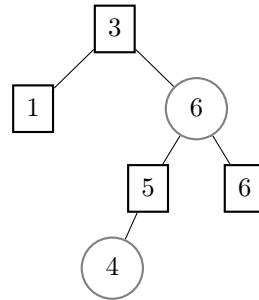
Fall 3: umfärben



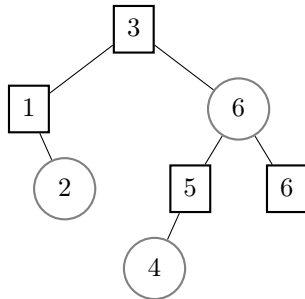
füge 4 ein



Fall 1: umfärben

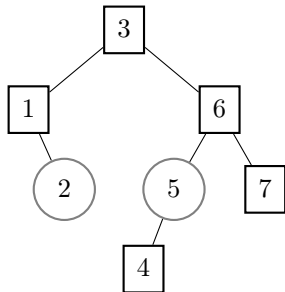


füge 2 ein

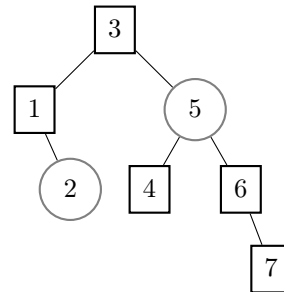


- b) Wir löschen den Knoten mit dem nächst größeren Wert 7 und fügen diesen Wert dann in den zu löschenden Knoten ein.

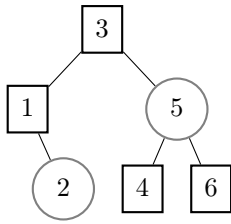
Fall 4: umfärben



Fall 4: rotiere 6 nach rechts



ersetze 7 durch rechtes Kind



füge 7 in den zu löschenden Knoten ein

