

Name		Matrikel- nummer		Übungs- gruppe	
------	--	---------------------	--	-------------------	--

Lesen Sie alle Aufgaben sorgfältig durch! Die maximal erreichbare Punktzahl ist 31, davon werden aber höchstens 30 Punkte angerechnet.

1 Wissensfragen (6 × 0.5 = 3 Punkte)

Welche der folgenden Aussagen ist richtig, welche falsch? (Bitte zutreffendes ankreuzen)

- a) Ein AVL-Baum mit n Knoten besitzt höchstens die Tiefe $1.3863 \cdot \log n$. richtig falsch
- b) Jeder AVL-Baum ist zugleich auch ein gewichtsbalancierter Baum. richtig falsch
- c) Ein optimaler Suchbaum lässt sich in $O(n^2)$ berechnen. richtig falsch
- d) Die mittlere Suchzeit in einem binären Suchbaum mit n Knoten ist $O(\log n)$. richtig falsch
- e) Für die Suche in einem binären Suchbaum werden maximal $O(n \log n)$ Vergleiche benötigt. richtig falsch
- f) Für die Catalansche Zahlen gilt:
 $C_n = \frac{(2n)!}{(1+n)!n!}$ richtig falsch

2 Was wird berechnet (4 Punkte)

Gegeben sei die rekursive Funktion `rek`. Dabei ist `rBB` ein Zeiger auf einen binären Baum.

Was berechnet die Funktion `rek`?

Nach welcher Traversierungsmethode durchläuft `rek` den Baum?

- Preorder Postorder Inorder

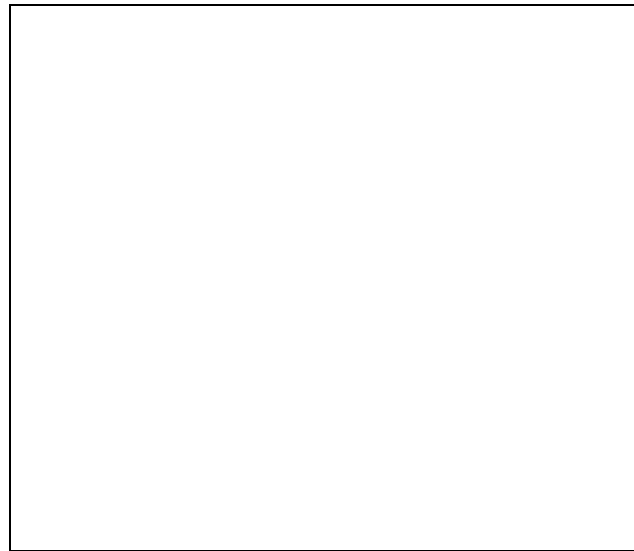
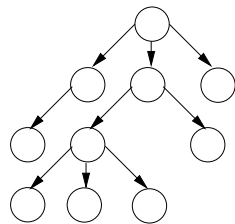
```

function Rek(A : rBB) return integer is
begin
  if A=NULL then return 0;
  else
    return Rek(A.l) + 1 + Rek(A.r);
  end if;
end Rek;

```

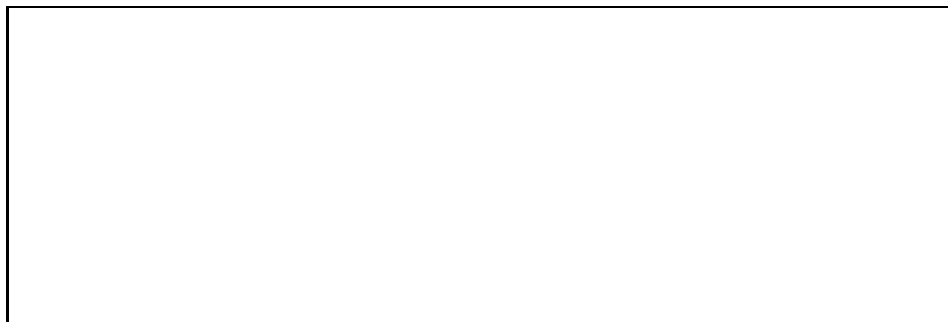
3 Binarisierung (3 Punkte)

Jeder geordnete Baum lässt sich eindeutig in einen binären Baum umwandeln, diesen Vorgang nennt man *Binarisierung*. Zeichnen Sie für den folgenden Baum den dazugehörigen Binärbaum:



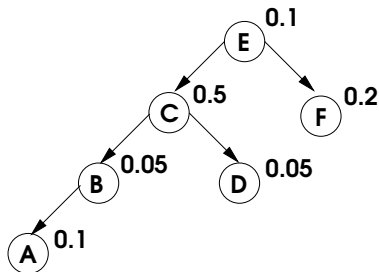
4 Optimale Suchbäume I (3 Punkte)

Wann lohnt es sich in der Praxis optimale Suchbäume zu verwenden? Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein? Nennen Sie ein Beispiel für die Verwendung von optimalen Suchbäumen.



5 Optimale Suchbäume II (2+5 Punkte)

Berechnen Sie für den folgenden binären Suchbaum B die gewichtete mittlere Suchdauer $S(B)$ (rechts neben den Knoten steht die Zugriffswahrscheinlichkeit):



$S(B) =$

Ermitteln Sie für die obigen Schlüssel und Zugriffswahrscheinlichkeiten, den optimalen Suchbaum B_{opt} .

Hinweis:

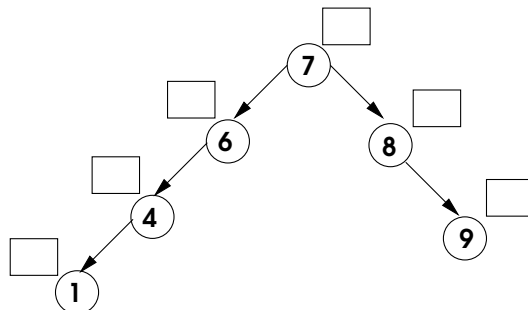
Die gewichtete mittlere Suchdauer beträgt $S(B_{\text{opt}}) = 1.75$

Raten erlaubt!

6 AVL-Bäume (1+2+3+2+3 Punkte)

Der unten stehende AVL-Baum sei entstanden, nachdem der Knoten, mit der 1 als Inhalt, eingefügt worden ist.

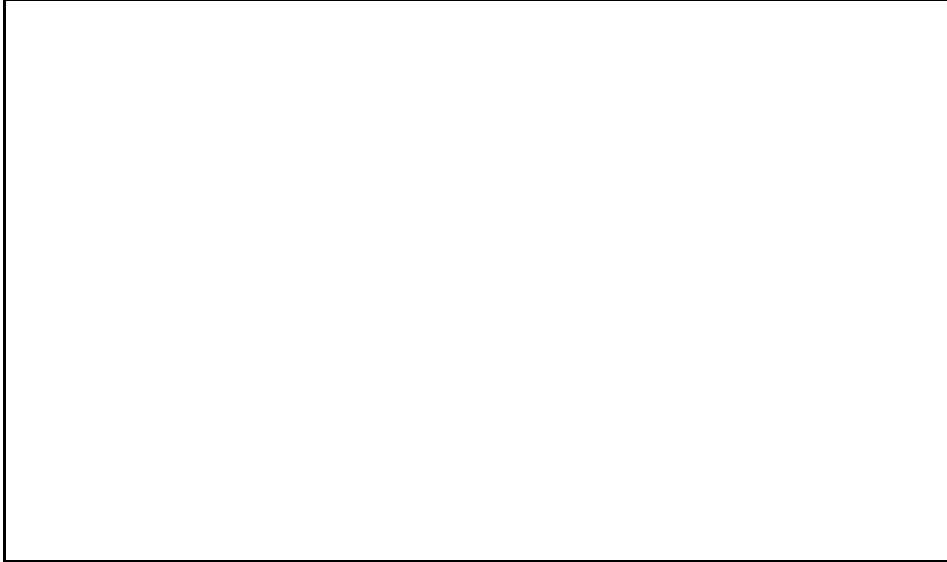
Tragen Sie in die Rechtecke die Balancen ein.



Welche Rotationsart muss durchgeführt werden, damit die AVL-Eigenschaft wieder hergestellt ist?

Rotationsart:

Zeichnen Sie den AVL-Baum nach der Rotation und fügen Sie die Knoten mit dem Inhalt 3 und dem Inhalt 2 (in dieser Reihenfolge) ein.



Welche Rotationsart muss nun durchgeführt werden, damit die AVL-Eigenschaft wieder hergestellt ist?

Rotationsart:

Zeichnen Sie den AVL-Baum nach der Rotation:

