



Modul - Objektorientierte Programmierung

Bachelor Wirtschaftsinformatik

03 - Trees und Sets

Prof. Dr. Marcel Tilly

Fakultät für Informatik, Cloud Computing

Ziele



- Den Begriff des *Baums* in der Informatik kennenlernen
- Bäume als verkettete Datenstruktur repräsentieren können
- Rekursive Funktionen auf Bäumen verstehen und schreiben können

Bäume

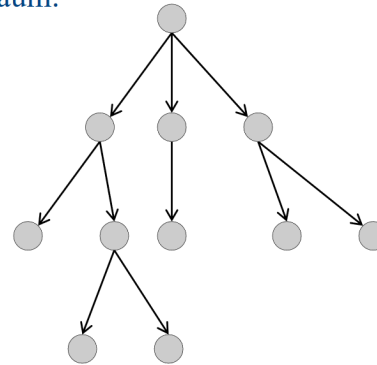


- Bäume sind eine der am meisten verwendeten Datenstrukturen in der Informatik
- Bäume verallgemeinern Listen:
 - In einer Liste hat jeder Knoten höchstens einen Nachfolger
 - In einem Baum kann ein Knoten mehrere Nachfolger haben.

Liste:



Baum:





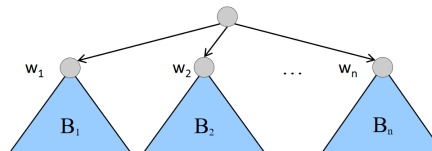
Definition (1/2): Bäume

1. Ein **Baum** besteht aus **Knoten**, die durch **Kanten** miteinander verbunden sind.
2. Ein **Wurzelknoten** (*Root*) ist ein Knoten, auf den keine Kante zeigt.
3. In einem Knoten können je nach Anwendung verschiedene Daten gespeichert sein.

Definition (2/2): Bäume

1. Die Menge aller Bäume wird durch folgende Regeln konstruiert:

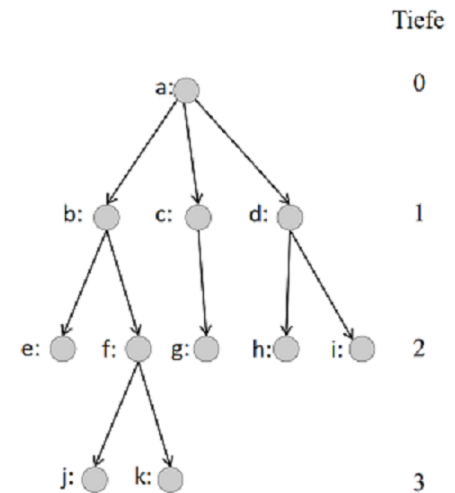
- Es gibt einen leeren Baum.
- Ein einzelner Knoten ohne irgendwelche Kanten ist ein Baum (Root).
- Ist $n > 0$ und sind B_1, B_2, \dots, B_n Bäume mit Wurzelknoten w_1, w_2, \dots, w_n , so kann man diese zu einem größeren Baum zusammensetzen, indem man einen neuen Knoten hinzufügt und diesen mit w_1, w_2, \dots, w_n verbindet.
- Der neue Knoten ist dann Wurzelknoten des so aufgebauten Baums.





Terminologie (1/2)

- a ist der **Wurzelknoten** des Baums.
- h und i sind die **Nachfolger-** oder auch **Kindknoten** des Knotens d.
- d ist **Vorgänger-** oder **Elternknoten** von h.
- Knoten ohne Nachfolger (hier: e, j, k, g, h, i) heißen **Blattknoten**
- Die **Tiefe eines Knotens** im Baum ist die Anzahl der Schritte, die benötigt werden, um den Knoten von der Wurzel zu erreichen.
- Die **Tiefe des Baums** ist das Maximum der Tiefen aller Knoten des Baums. (hier: 3)
- Ein Baum ist ein **Binärbaum**, wenn jeder Knoten darin **höchstens** zwei Nachfolger hat.



Terminologie (2/2)

- Jeder Knoten in einem Baum ist Wurzel eines **Teilbaums** des gegebenen Baums.
- Der Teilbaum mit Wurzel k besteht aus dem Knoten k , seinen Kindern, Kindeskindern, usw.
 - Beispiele: Der Teilbaum mit Wurzel b und der mit Wurzel d . Im Vergleich dazu der Teilbaum mit Wurzel a ist der ganze Baum selbst.
- Die Teilbäume mit Wurzeln b und d sind beide Binärbäume.
- Der gesamte Baum ist kein Binärbaum.



Fragen?