

# Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2011/2012, Dr. Roland Wittler  
<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2011winter/Phylogenetik>

## Blatt 6 vom 17.11.2011

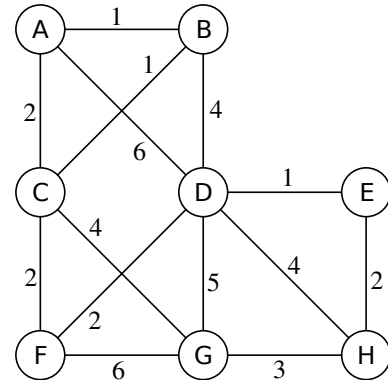
Abgabe in einer Woche zu Beginn der Vorlesung oder vorab im Briefkasten bei U10-151.

### Aufgabe 1 Steinerbäume.

(2 Punkte)

Im nebenstehenden Bild ist ein Graph mit Kantengewichten dargestellt. Finde in diesem Graphen minimale Steinerbäume

- auf den Knoten B, D, F und H, sowie
- auf den Knoten A, E und G.



### Aufgabe 2 Spann bäume.

(3 Punkte)

Finde in dem Graphen aus Aufgabe 1 minimale Spann bäume. Gib dabei an, in welcher Reihenfolge die Kanten ausgewählt werden. Sollte es in einem Schritt mehrere Kanten zur Auswahl geben, gib alle an, aber wähle nur eine (beliebige) aus um fortzufahren.

- Verwende den Algorithmus von Kruskal.
- Verwende den Algorithmus von Prim und beginne dabei mit Knoten A.

### Aufgabe 3 Approximation des „sparsamsten Baumes“.

(5 Punkte)

Approximiere den ‘most parsimonious tree’ auf Basis der folgenden Matrix.

	1	2	3	4	5
A	1	1	0	0	1
B	1	1	0	1	0
C	0	1	1	0	0
D	0	1	1	1	0
E	1	0	0	0	0

- Ermittle zunächst die Hammingdistanzen zwischen allen Objekten der Matrix und konstruiere damit einen vollständigen Graphen mit gewichteten Kanten.
- Finde dann einen minimalen Spannbaum in diesem Graph.
- Zeichne diesen Baum als ‘Grid Graph’ über dem Alphabet  $\{0, 1\}$ . Dazu füge 0-1-Sequenzen als weitere Knoten in die vorhandenen Kanten ein, so dass die Hammingdistanz zwischen allen Knoten genau 1 ist. Erstelle nur die unbedingt benötigten Knoten.
- Überführe den Spannbaum auf dem Grid Graph in einen gewurzelten Baum. Entscheide selbst, wo die Wurzel gesetzt wird.
- Ist der so entstandene Baum optimal (most parsimonious)? Begründe!