

Vorlesung: Phylogenetik
Wintersemester 2010/2011

Übungen

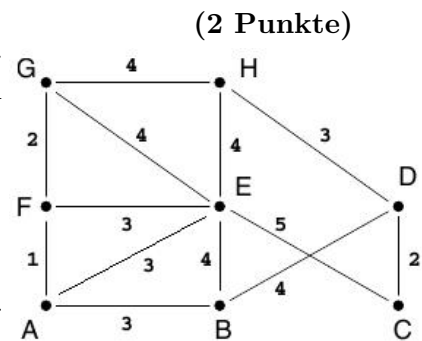
Übung 6, Abgabe: 09.12.2010, bis 10 Uhr

1. **Steinerbäume.**

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

- (a) auf den Knoten A, C und H, sowie
- (b) auf den Knoten B, C und G.

Gib ausserdem an, wie viele minimale Steinerbäume es je für (a) und (b) geben kann.



2. **Aufspannende Bäume.**

(3 Punkte)

Finde in dem Graphen aus Aufgabe 1 einen minimalen Spannbaum.

- (a) Verwende dabei den Algorithmus von Kruskal.
- (b) Verwende den Algorithmus von Prim und beginne dabei mit Knoten A.

Gib bei beiden Algorithmen jeweils alle Teilschritte an.

3. **Approximation des „sparsamsten Baumes“.**

(5 Punkte)

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

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

- (a) Ermittle zunächst die Hammingdistanzen zwischen allen Objekten der Matrix und konstruiere damit einen vollständigen Graphen mit gewichteten Kanten.
- (b) Finde dann einen minimalen Spannbaum in diesem Graphen.

- (c) Zeichne diesen Baum als 'Grid Graph' über dem Alphabet $\{0, 1\}$. Füge dazu 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.
- (d) Überführe den Spannbaum auf dem Grid Graph in einen gewurzelten Baum. Entscheide selbst, wo die Wurzel gesetzt wird.
- (e) Wenn dieser Baum nicht (most parsimonious) ist, gib einen Baum mit geringeren Kosten an.

Übungszettel online:

<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2010winter/Phylogenetik>