Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2013/2014, Dr. Roland Wittler

http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2013winter/Phylogenetik

Blatt 1 vom 14.10.2013

Abgabe in einer Woche zu Beginn der Vorlesung oder vorab bei der Tutorin, beim Tutor oder beim Veranstalter.

Aufgabe 1 **(0 Punkte)**

Beschrifte deine Abgabe gut leserlich mit deinem Namen und dem Namen deines Tutors bzw. deiner Tutorin. Besteht deine Abgabe aus mehreren Blättern, hefte sie mit einer Heftklammer (keine Büroklammer) zusammen.

Aufgabe 2 Beweistechniken. **(2 Punkte)**

Erläutere das *Ringschlussverfahren.*

Aufgabe 3 Eigenschaften von Bäumen. **(2 Punkte)**

Sei $G = (V, E)$ ein ungerichteter Graph. Beweise, dass die folgenden Aussagen äquivalent sind.

(a) G ist ein Baum.
(Benutze die im Skript gegebene Definition eines Baumes.)

(b) Jedes Paar von Knoten $\{v_1, v_2\} \in \binom{V}{2}$ ist durch einen eindeutigen einfachen Weg verbunden.

(c) G ist minimal zusammenhängend, d.h. für alle $e \in E$ gilt: wird e entfernt, dann ist der resultierende Graph $G' = (V, E \setminus \{e\})$ unverbunden.

(d) G ist zusammenhängend und $|E| = |V| - 1$.

(e) G ist kreisfrei und $|E| = |V| - 1$.

(f) G ist maximal kreisfrei, d. h. für alle $e \in (\binom{V}{2} \setminus E)$ gilt: wird e zu E hinzugefügt, dann enthält der resultierende Graph $G' = (V, E \cup \{e\})$ einen Kreis.

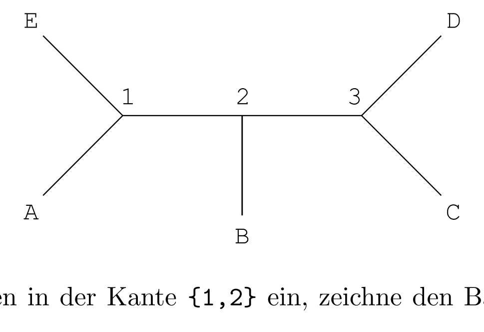
Zur Erleichterung werden die einzelnen Schritte des Ringschlusses nach Matrikelnummern aufgeteilt. Nimm *die letzte Ziffer deiner Matrikelnummer* und führe *einen* der zwei zugeordneten Beweisteile.

Ziffer	Beweisteile	
0	(a)$\Rightarrow$(b),	(e)$\Rightarrow$(f)
1	(b)$\Rightarrow$(c),	(f)$\Rightarrow$(a)
2	(c)$\Rightarrow$(d),	(a)$\Rightarrow$(b)
3	(d)$\Rightarrow$(e),	(b)$\Rightarrow$(c)
4	(e)$\Rightarrow$(f),	(c)$\Rightarrow$(d)
5	(f)$\Rightarrow$(a),	(d)$\Rightarrow$(e)
6	(a)$\Rightarrow$(b),	(e)$\Rightarrow$(f)
7	(b)$\Rightarrow$(c),	(f)$\Rightarrow$(a)
8	(c)$\Rightarrow$(d),	(a)$\Rightarrow$(b)
9	(d)$\Rightarrow$(e),	(b)$\Rightarrow$(c)

Tipp: Für einige Beweisteile eignet sich ein direkter Beweis, für andere ein Widerspruchsbeweis, und manchmal macht es Sinn, anstelle von $(i) \Rightarrow (j)$ besser $\neg(j) \Rightarrow \neg(i)$ zu beweisen.

Aufgabe 4 Gewurzelte und ungewurzelte Bäume. **(2 Punkte)**

Gegeben sei der folgende Baum:



Füge einen neuen Wurzelknoten in der Kante `{1,2}` ein, zeichne den Baum und gib die entsprechende NEWICK Notation an.