

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2013/2014, Dr. Roland Wittler, M.Sc. Kai Stadermann

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

Blatt 7 vom 25.11.2013

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

Aufgabe 1 Additive Metrik, Ultrametrik.

(2 Punkte)

Zeige, dass die folgende Distanzmatrix eine additive Metrik beschreibt, aber keine Ultrametrik.

	A	B	C	D	E
A:	0	8	8	6	6
B:		0	4	8	4
C:			0	8	4
D:				0	6
E:					0

Aufgabe 2 Ultrametrien.

(4 Punkte)

Ist eine Pfadmetrik d^T gegeben, die die Entfernung von n Taxa zueinander angibt, dann gilt:

Beschreibt d^T eine Ultrametrik, dann gibt es maximal $n - 1$ unterschiedliche Einträge $d_{i,j}^T$ für alle $i \neq j$.

- Begründe, dass diese Aussage gilt. (Hinweis: Überlege für jeden inneren Knoten eines ultrametrischen Baumes, welche Distanzen die Taxa, die diesen Knoten als LCA haben, haben können.)
- Finde ein Gegenbeispiel mit vier Taxa, das zeigt, dass der Umkehrschluss nicht gilt. (Umkehrschluss: „Jede Pfadmetrik mit maximal $n - 1$ unterschiedlichen Einträgen $d_{i,j}^T$ für alle $i \neq j$ beschreibt eine Ultrametrik.“)

Aufgabe 3 Clustering-Verfahren zur Baumrekonstruktion.

(4 Punkte)

Gegeben sei folgende Distanzmatrix:

	A	B	C	D	E	F
A:	0	1	4	9	9	6
B:		0	2	9	9	4
C:			0	9	9	3
D:				0	5	6
E:					0	4
F:						0

Verwende die folgenden Verfahren, um phylogenetische Bäume aus der Matrix zu rekonstruieren.

- Complete linkage clustering.*
- UPGMA.*

Gib in den Zwischenschritten die jeweils dazugehörige Matrix an und am Ende zusätzlich den finalen Baum. Existieren mehrere Möglichkeiten, gib alle an.

- Vergleiche die Resultate und stelle fest, ob die Matrix ultrametrisch ist. Begründe!