

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2012/2013, Dr. Roland Wittler
<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2012winter/Phylogenetik>

Blatt 7 vom 29.11.2012

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

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	9	9	7	7
B:		0	5	9	5
C:			0	9	5
D:				0	7
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	4	16	36	36	24
B:		0	8	36	36	16
C:			0	36	36	12
D:				0	20	24
E:					0	16
F:						0

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

- Complete linkage clustering.*
- UPGMA.*

Gib jeweils die Zwischenschritte an. Existieren mehrere Möglichkeiten, gib alle an.

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