

# Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2009/2010  
Dipl.-Inform. Roland Wittler · Dipl.-Inform. Peter Husemann  
<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/GILectures/2009winter/Phylogenetik>

**Blatt 7 vom 02.12.2009**  
**Abgabe in einer Woche zu Beginn der Vorlesung.**

## 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	7	9	7
B:		0	5	5	9
C:			0	5	7
D:				0	9
E:					0

## Aufgabe 2 Eigenschaften von Distanzen. (4 Punkte)

Bei jeder Distanzfunktion  $d$  gilt der folgende Zusammenhang:

$$\text{„}d \text{ ist ultrametrisch“} \Rightarrow \text{„}d \text{ ist additiv“} \Rightarrow \text{„}d \text{ erfüllt die Dreiecksungleichung“}$$

Beweise diesen Zusammenhang, indem du die folgenden Punkte zeigst:

- (a) „ $d$  genügt der 3 Punkt Bedingung“  $\Rightarrow$  „ $d$  genügt der 4 Punkt Bedingung“
- (b) „ $d$  genügt der 4 Punkt Bedingung“  $\Rightarrow$  „ $d$  erfüllt die Dreiecksungleichung“

## Aufgabe 3 Clustering-Verfahren zur Baumrekonstruktion. (4 Punkte)

Gegeben sei folgende Distanzmatrix:

	A	B	C	D	E	F
A:	0	2	8	12	18	18
B:		0	4	8	18	18
C:			0	6	18	18
D:				0	8	12
E:					0	10
F:						0

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

- (a) *Single linkage clustering*.
- (b) *UPGMA*.

Gib jeweils die Zwischenschritte an. Existieren mehrere Möglichkeiten, gib alle an.  
Vergleiche die so entstandenen Bäume. Was kannst Du daraus bezüglich der Metrik schließen?