

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

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

Blatt 11 vom 10.01.2013

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

Aufgabe 1 Evolutionäre Markov Prozesse.

(3 Punkte)

Erläutere drei der fünf Eigenschaften, die ein *Evolutionärer Markov Prozess (EMP)* per Definition hat. (jeweils etwa 2-3 Sätze)

Aufgabe 2 Jukes-Cantor Modell.

(4 Punkte)

- (a) Leite aus der Ratenmatrix Q des Jukes-Cantor Modells für $\mathcal{A} = \{A, C, G, T\}$ die stationäre Verteilung π ab. Tipp: Verwende die Anforderung, dass der gesuchte (Zeilen-)Vektor, ein *Verteilungsvektor* ist und *stationär*.
- (b) Berechne α , für eine Kalibrierung auf 1 PAM.
- (c) Die folgende Frage soll im Tutorium diskutiert werden. Du musst keine Antwort aufschreiben, sollst dir aber eine Lösung überlegen.
 Das in (b) berechnete α ist größer als das für eine Kalibrierung auf 1 PEM. Warum war das zu erwarten?

Aufgabe 3 Bonusaufgabe: Neighbor Joining.

(6 Zusatzpunkte)

- (a) Was gibt S_{ij} an? Hier ist nicht nach der Formel, sondern nach der Bedeutung gefragt.
- (b) Die Schritte 1 und 2 im Neighbor-Joining-Algorithmus könnten auch durch die Berechnung aller S_{ij} ersetzt und dann das Paar von Taxa (i, j) mit minimalem S_{ij} gewählt werden. Erläutere die asymptotische Laufzeit dieser Variante.
- (c) Führe die erste Iteration des Neighbor-Joining-Algorithmus für die Distanzmatrix von Übungsblatt 9, Aufgabe 2 durch. Du musst lediglich die folgenden neun fehlenden Werte berechnen und eintragen.

M	A	B	C	D	E
A	-	-21	$-16\frac{1}{3}$	-16	$-19\frac{1}{3}$
B		-	-16		-16
C			-	-20	
D				-	-17
E					-

M_{AB} ist das Minimum, also: $(i, j) = (A, B)$.

$w_{Au} =$

$w_{Bu} =$

d	u	C	D	E
u	0	8		$9\frac{1}{2}$
C		0		
D			0	12
E				0

i	A	B	C	D	E
r_i	47	43			50