

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2011/2012, Dr. Roland Wittler
<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2011winter/Phylogenetik>

Blatt 12 vom 12.01.2012

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

Aufgabe 1 Evolutionäre Markov Prozesse.

(4 Punkte)

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

Aufgabe 2 Jukes-Cantor Modell.

(5 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) Das in (b) berechnete α ist größer als das für eine Kalibrierung auf 1 PEM. Warum war das zu erwarten? (2–3 Sätze)

Aufgabe 3 Jukes-Cantor Korrektur.

(5 Punkte)

In einem Alignment der Länge 500 finden sich 30 Substitutionen (und keine Indels). Wir nehmen eine Entwicklung der Sequenzen nach dem Jukes-Cantor Modell an.

- (a) Wie groß ist die Jukes-Cantor korrigierte Distanz d (in PEM) der beiden Sequenzen?
- (b) Wie viele Mutationsereignisse haben demnach in etwa stattgefunden?
- (c) Wie viele Mutationsereignisse und wie viele Substitutionen im Alignment würden sich ergeben, wenn die Sequenzen einen Abstand d von 15 PEM hätten?