

20. Dezember 2006

Abgabe: 10. Januar 2007

Aufgabe 1: Gegeben seien Basenhäufigkeiten $(\pi_A, \pi_C, \pi_G, \pi_T)$ und Mutationsraten α und β des Hasegawa-Kishino-Yano-Modells. In welchen Fällen lassen sich Raten λ und μ für das Felsenstein-84-Modell finden, so dass die beiden Übergangsdynamiken übereinstimmen, und wie sind λ und μ dann zu wählen? Diskutieren Sie auch die umgekehrte Richtung!

Aufgabe 2: Schreiben Sie ein Programm, das als Eingabe Basenhäufigkeiten, Transitions- und Transversionsraten, eine Sequenzlänge und einen Baum im Newick-Format¹ akzeptiert und dann gemäß dem Felsenstein-84-Modell Sequenzen für die Blätter des Baumes simuliert. Gehen Sie dabei für die Wurzel von der stationären Basenverteilung aus.

Aufgabe 3: (a) Zeigen Sie, dass $(\pi_A, \pi_C, \pi_G, \pi_T)$ eine stationäre Verteilung für das Modell von Hasegawa, Kishino und Yano ist.

(b) Wie kann man für eine beliebige Basenverteilung $(\pi_A, \pi_C, \pi_G, \pi_T)$ eine Übergangsdynamik finden, die diese Basenverteilung als stationäre Verteilung hat, und dabei nicht reversibel ist?

(c) Finden Sie biologisch begründete Beispiele für Evolutionsprozesse auf DNA-Sequenzen, die nicht reversibel sind.

¹siehe <http://evolution.genetics.washington.edu/phylip/newicktree.html>