

Übungen zur Phylogenetik Vorlesung

Universität Bielefeld, WS 2013/2014, Dr. Roland Wittler, M.Sc. Kai Stadermann

<http://wiki.techfak.uni-bielefeld.de/gi/Teaching/2013winter/Phylogenetik>

Blatt 10 vom 06.01.2014

Abgabe in einer Woche zu Beginn der Vorlesung oder vorab bei der Tutorin oder beim Veranstalter.

Aufgabe 1 Berechnung von d -Splits.

(4 Punkte)

Betrachte den Algorithmus zur Berechnung von d -Splits (Skript, Seite 62 oben).

- Erläutere zunächst: Wenn ein Split J, K um ein Taxon erweitert wird (J', K , mit $J' := J \cup \{i\}$), muss $\alpha_{J', K}$ nicht komplett neu berechnet werden, um zu entscheiden, ob J', K ein gültiger Split ist ($\alpha_{J', K} \neq 0$). Eine Neuberechnung würde $O(n^4)$ kosten. Ohne Neuberechnung geht es auch in $O(n^3)$. Wie ist dies möglich?
- Erläutere die Laufzeit von $O(n^6)$ des Algorithmus.
Hinweis: Für n Taxa gibt es maximal $\binom{n}{2}$ Splits. (Muss nicht gezeigt werden.)

Aufgabe 2 Wiederholung Wahrscheinlichkeitsrechnung.

(4 Punkte)

Es sei $\Omega = \{1, 2, \dots, 6\}$ der Wahrscheinlichkeitsraum eines Würfels mit Gleichverteilung Pr und $(\Omega_2, \text{Pr}_2) = (\Omega, \text{Pr}) \times (\Omega, \text{Pr})$ der Wahrscheinlichkeitsraum von zwei unabhängigen Würfeln (die Würfel sind unterscheidbar, wir nennen sie Würfel 1 und Würfel 2 und schreiben die Elementarereignisse als (e_1, e_2)). Bestimme die Wahrscheinlichkeiten für die folgenden Ereignisse in Ω_2 :

- Würfel 1 zeigt eine 4.
- Die Summe von beiden Würfeln ist 7.
- Würfel 2 zeigt eine ungerade Zahl.
- Würfel 1 zeigt eine ungerade und Würfel 2 eine gerade Zahl.

Aufgabe 3 Markovketten.

(6 Punkte)

- Erläutere in eigenen Worten (nicht Formeln), in jeweils ein bis drei Sätzen, drei der folgenden Begriffe:
 - Zufallsvariable
 - Zustandsmenge
 - Initialverteilung
 - stochastische Matrix
 - stationäre Verteilung
- Erläutere ebenso alle drei folgenden Begriffe – mindestens einen in Bezug auf diskrete Markovketten und mindestens einen in Bezug auf kontinuierliche Markovketten:
 - Markoveigenschaft
 - Zeithomogenität
 - Irreduzibilität