

Übungsblatt 1

23.04.2018

Aufgabe 1.1:

1. Was versteht man unter dem zentralen Dogma der Molekularbiologie?
2. Erläutern Sie den Aufbau eines eukaryontischen Gens mithilfe einer Skizze.
3. Was versteht man unter dem genetischen Code?
4. Erläutern Sie den Begriff Evolution.
5. Erklären Sie die Begriffe Inversion, Deletion, Mutation.

Aufgabe 1.2:

Durch Erfolge in der Gentechnik ist es gelungen, einen einfachen Test für eine schwere Erbkrankheit zu entwickeln. Obwohl die Krankheit nur bei zwei von einer Million Personen vorkommt, haben Sie vor, sich testen zu lassen. Vorher erkundigen Sie sich über die Sensitivität (Wahrscheinlichkeit, eine vorhandene Krankheit zu entdecken) und Spezifität (Wahrscheinlichkeit, einen gesunden Testteilnehmer als gesund zu identifizieren) des Tests. Die Werte betragen 99% für die Sensitivität und 99,98% für die Spezifität.

Können Sie mittels des Satzes von Bayes erklären, warum es vielleicht doch nicht besonders erfolgsversprechend ist, den Test zu machen und dem Ergebnis zu trauen?

Aufgabe 1.3:

In der Vorlesung haben Sie das Beispiel eines betrügerischen Casinos besprochen, das über einen gezinkten Würfel verfügt, diesen aber nicht immer einsetzt. Sie haben in der Vorlesung ebenfalls berechnet, wie groß die Wahrscheinlichkeit beim Beobachten einer Folge von drei aufeinanderfolgenden Sechsen ist, dass der gezinkte Würfel verwendet wird. Ab welcher Länge einer Folge von Sechsen ist es wahrscheinlicher, dass der gezinkte Würfel benutzt wurde?

Aufgabe 1.4:

Gegeben sei eine Markov-Kette mit Zustandsmenge $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_k\}$ und Übergangsmatrix A . Zeigen Sie durch Induktion über n , dass für alle $m, n \geq 0$ und für alle $i, j \in \{1, \dots, k\}$ gilt:

$$P(\pi_{m+n} = q_j | \pi_m = q_i) = (A^n)_{i,j}$$

Hinweis: Benutzen Sie elementare Rechenregeln für bedingte Wahrscheinlichkeiten und die Definition einer Markov-Kette 1. Ordnung.