

9. Übung zur Vorlesung “Einführung in die Bioinformatik I, 2. Teil”

Sommersemester 2018

Prof. Peter Dittrich, Emanuel Barth, Maximilian Collatz, Marcus Ludwig

Ausgabe: 14. Juni 2018,
Abgabe: Bis spätestens Freitag 22. Juni 2018
(oder bereits Donnerstag in der Übung)

Aufgabe 1 (5 Punkte): Gegeben seien zwei faire sechsseitige Würfel. Diese werden nacheinander geworfen. Folgende Ereignisse sollen betrachtet werden:

- $A =$ „Die Augenzahl des ersten Würfels ist 3, die des zweiten ist 5“
- $B =$ „Die Summe der Augen ist 8“
- $C =$ „Die Augenzahl des ersten Würfels ist ungleich der des zweiten Würfels“

Bestimmen Sie folgende Wahrscheinlichkeiten: $\mathbb{P}(A)$, $\mathbb{P}(B)$, $\mathbb{P}(C)$, $\mathbb{P}(B \cap C)$, $\mathbb{P}(B|C)$, $\mathbb{P}(C|B)$. Sind B und C unabhängig?

Aufgabe 2 (8 Punkte): Der HIV-Test ELISA erkennt eine vorhandene HIV-Infektion mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9 % und liefert bei einer nicht infizierten Person mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,8 % ein negatives Testergebnis. Angenommen, es wird mit diesem Test eine Reihenuntersuchung in einer Bevölkerung, in der 0,1 % der Personen HIV-positiv sind, vorgenommen. Wieviel Prozent der Personen, deren Testergebnis positiv ist, sind infiziert? Verwenden Sie für Ihre Berechnung Bayes'sche Statistik.

Aufgabe 3 (7 Punkte): Sie spielen das „Zonk-Spiel“: In einer Spielshow befindet sich der Hauptgewinn hinter einer von drei Türen, hinter den beiden anderen befinden sich „Zonks“ (Nieten). Sie wählen eine der drei Türen, die aber noch nicht geöffnet wird. Jetzt öffnet der Spielleiter eine der beiden anderen Türen, hinter der sich *immer* ein Zonk befindet (der Spielleiter weiß, hinter welcher Tür der Gewinn und hinter welchen Türen die beiden Zonks sind). Schließlich bietet Ihnen der Spielleiter an, Ihre Wahl zu überdenken und sich vor die andere noch geschlossene Tür zu stellen. Was ist statistisch sinnvoller: Bleiben Sie vor Ihrer Tür stehen, oder wechseln Sie zu der dritten, noch geschlossenen Tür? Erläutern Sie Ihre Wahl mit Hilfe von Bayes'scher Statistik, Modell ist „Preis ist hinter meiner zuerst gewählten Tür“.