

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

Sommersemester 2021

Prof. Peter Dittrich, Emanuel Barth, Marcus Ludwig

Ausgabe: 17. Juni 2021,
Abgabe: 24. Juni 2021 per Email

Aufgabe 1 (5 Punkte): Gegeben sei eine zufällige DNA-Sequenz mit folgenden Basenwahrscheinlichkeiten: $p_A = 4/9$, $p_C = 1/9$, $p_G = 1/9$, $p_T = 3/9$. Die Zufallsvariable $X : \{A, C, G, T\} \rightarrow \{0, 1, 2, 3\}$ sei wie folgt definiert: $X(A) = 0$, $X(C) = 1$, $X(G) = 2$, $X(T) = 3$. Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeit der Sequenz “TTTACGGTA“ und den Erwartungswert von X .

Aufgabe 2 (10 Punkte): Bei einer Computermesse gibt es einen sehr günstigen Restposten von zwanzig RAM-Modulen. Leider sind fünf der Module defekt, da ein Mitarbeiter versehentlich reklamierte Teile mit den anderen vermischt hat. Mit welcher Wahrscheinlichkeit bekomme ich beim Kauf dreier Module mindestens zwei intakte? Was ist der Erwartungswert für die Anzahl intakter Module beim Kauf von dreien, was die Varianz?

Aufgabe 3 (5 Punkte): Gegeben sei die folgende Matrix zur Wettervorhersage, die die Wahrscheinlichkeit für das Wetter am nächsten Tag in Abhängigkeit von der Wetterlage am aktuellen Tag (Zeilenbeschriftung) wiedergeben soll (S: Sonne, B: bewölkt, R: Regen).

	S	B	R
S	0,5	0,3	0,2
B	0,3	0,4	0,3
R	0,1	0,5	0,4

Heute scheint die Sonne. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist es übermorgen jeweils sonnig, bewölkt und regnerisch?

Bonusaufgabe (5 Punkte): Beweisen Sie, dass für Zufallsvariablen X und Y und reelle Zahlen α und β gilt: $\mathbb{E}(\alpha X + \beta Y) = \alpha \cdot \mathbb{E}X + \beta \cdot \mathbb{E}Y$.