

ÜBUNGEN ZUR VORLESUNG
STOCHASTIK FÜR INFORMATIK- UND LEHRAMTSSTUDIERENDE
IM WS 2001/2002

Blatt 3

2. November 2001

Bitte geben Sie auf den Lösungen Namen und Übungsgruppe an.

1. Sei (Ω, \mathcal{A}, P) ein diskreter Wahrscheinlichkeitsraum.

(a) Für Ereignisse A_1, \dots, A_n mit $P(\bigcap_{i=1}^n A_i) > 0$ gilt

$$P(A_1 \cap \dots \cap A_n) = P(A_1) P(A_2|A_1) P(A_3|A_1 \cap A_2) \cdot \dots \cdot P(A_n|A_1 \cap \dots \cap A_{n-1}).$$

(b) Sind B_1, \dots, B_n paarweise disjunkte Ereignisse mit $P(B_i) > 0$ für $i = 1, \dots, n$ und ist $A \subset \Omega$ ein Ereignis mit $P(A|B_1) = P(A|B_2) = \dots = P(A|B_n)$, so gilt

$$P(A|B_1 \cup \dots \cup B_n) = P(A|B_i).$$

2. In einem diskreten Wahrscheinlichkeitsraum seien die Ereignisse $(A_i)_{i \in I}$ unabhängig.

Für jedes $i \in I$ sei $B_i = A_i$ oder $= \mathbb{C}A_i$ (Komplement).

Dann sind auch die Ereignisse $(B_i)_{i \in I}$ unabhängig.

3. (Hardy-Weinberg-Gesetz)

Ein Gen als Träger der erblichen Information nehme zwei verschiedene Formen A und a an. Bei "diploiden" Organismen treten Gene paarweise auf, so dass die Kombinationen (Genotypen) AA , Aa und aa möglich sind. Zu einem bestimmten Zeitpunkt sei in einer Population die relative Häufigkeit der Genotypen AA , Aa bzw. aa durch $u > 0$, $2v > 0$ bzw. $w > 0$ gegeben, wobei $u + 2v + w = 1$. Bei geschlechtlicher Fortpflanzung gebe jeder der beiden Elternteile unabhängig voneinander ein Gen seines Genpaares mit Wahrscheinlichkeit $1/2$ auf den nächsten Nachkommen weiter.

Berechnen Sie die Verteilung der Genotypen in der ersten Nachkommengeneration und zeigen Sie, dass diese für alle folgenden Generationen gleichbleibt.

4. (Weitergabe von Erbkrankheiten)

Für die relativen Häufigkeiten der Genotypen AA , Aa bzw. aa gelten dieselben Annahmen wie in Aufgabe 3. Dabei beschreibe nun a einen Gendefekt; die dadurch bedingte Erbkrankheit komme beim Genotypen aa zum Ausbruch.

Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeit dafür, dass gesunde Partner der ersten Generation ein krankes Kind bekommen, bzw. dass gesunde Partner der ersten Nachkommengeneration, die beide jeweils gesunde Eltern hatten, ein krankes Kind bekommen.

Abgabe: Freitag, 9. November in der Vorlesung

Internet: <http://www.physik.uni-regensburg.de/~tha03502/LEHRE/ws01-02.html>