Karlsruher Institut für Technologie
Communications Engineering Lab
Dr.-Ing. Holger Jäkel

Wahrscheinlichkeitstheorie – Übungsblatt 1

Wintersemester 2017/18

Aufgabe 1

Drei Bits werden über einen digitalen Nachrichtenkanal übertragen. Dabei kann jedes Bit verfälscht oder richtig empfangen werden.

a) Geben Sie den Ergebnisraum Ω an. Wie viele Elemente besitzt Ω?

b) Es sei $A_i = \{i\text{-tes Bit ist verfälscht}\}; \quad i = 1, 2, 3$. Geben Sie A_1 an.

c) Stellen Sie folgende Ereignisse mit Hilfe der A_i und passender Mengenoperationen dar:

$B_1 = \{\text{alle Bits sind verfälscht}\}$
$B_2 = \{\text{mindestens ein Bit ist verfälscht}\}$
$B_3 = \{\text{kein Bit ist verfälscht}\}$
$B_4 = \{\text{höchstens ein Bit ist verfälscht}\}$

Aufgabe 2

Im Folgenden seien Wiederholungen ausgeschlossen.

a) Geben Sie Menge aller dreistelligen Zahlen an, die mit den Ziffern 2, 3, 5, 6, 7, 9 gebildet werden können.

b) Wie viele Elemente hat diese Menge?

c) Wie viele davon sind kleiner als 400?

d) Wie viele sind ungerade?

Aufgabe 3

a) In dem aus vier Rechnern bestehenden Rechnernetz A (Abbildung 1) fallen zufällig zwei Verbindungen V_i aus. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass trotz des Ausfalls noch drei Rechner miteinander verbunden sind?
Bemerkung: Alle Verbindungen haben die gleiche Ausfallwahrscheinlichkeit.

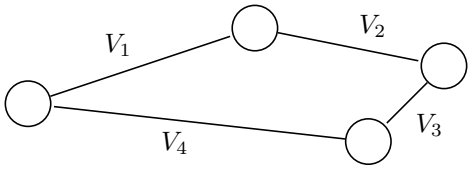

Abbildung 1: Rechnernetz A

b) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass im Rechnernetz B (Abbildung 2) alle Rechner noch verbunden sind, wenn höchstens drei Verbindungen ausfallen?
Bemerkung: Alle möglichen Ausfälle treten gleich häufig auf.

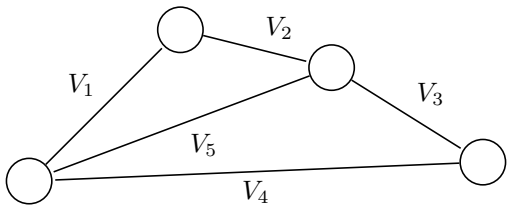

Abbildung 2: Rechnernetz B

Aufgabe 4

Ein elektronisches Schaltwerk (Abbildung 3) besteht aus fünf Relais $(1, \ldots, 5)$. Jedes Relais ist mit der Wahrscheinlichkeit $0{,}5$ geschlossen. Mit welcher Wahrscheinlichkeit kann ein Strom vom Eingang E zum Ausgang A fließen?

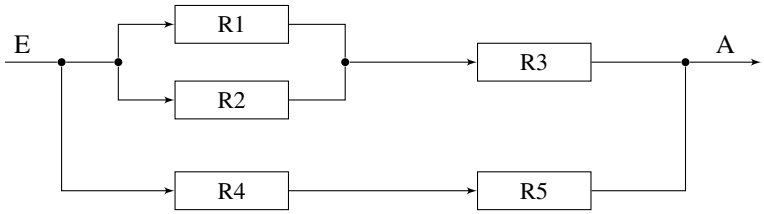

Abbildung 3: Elektronisches Schaltwerk

Aufgabe 5

In einer Lostrommel befinden sich 80 Nieten und 20 Gewinne. Von den 20 Gewinnen ist einer der Hauptgewinn. Es werden vier Lose gezogen. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

a) der Hauptgewinn gezogen wird.

b) mindestens ein gezogenes Los ein Gewinn ist.

c) höchstens ein gezogenes Los ein Gewinn ist.

d) man genau einen Gewinn zieht, der aber nicht der Hauptgewinn ist.