Dr. Reimund Albers, Stochastik (BA FBW), SoSe 10

4. Übung, Lösungsskizzen

Präsenzübungen

1. allgem. Permutationsf.

$$\frac{n!}{k_1!\, k_2! \cdots k_m!}$$

a) Jedes Ergebnis des 25-fachen Münzwurfs ist eine Permutation der 25 Symbole

5 x Zahl -> 20x Adler

$$\frac{25!}{5!\,20!} = \frac{\overset{5}{\cancel{25}} \cdot \overset{6}{\cancel{24}} \cdot 23 \cdot \overset{11}{\cancel{22}} \cdot \overset{7}{\cancel{21}}}{1 \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{5}} = 53130$$

b) Ziehen von 5 aus 25, ohne Zurückl., o.B.d.R.

$$\binom{25}{5} = \frac{25!}{5!\,20!} = \text{s.o.}$$

c) Zu jeder Zahl-Adler-Kette mit 5x Zahl kann man genau eine Zahlziehung zuordnen. In der Zahl-Adler-Kette stehen die 5 Zahlen an 5 Positionen 1 bis 25. Diese Positionen sind genau die 5 Zahlen, die gezogen werden.

Zwei Mengen sind gleich mächtig, wenn es eine umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen den Elementen der beiden Mengen gibt.

2. i) r ii) f iii) f iv) f v) r vi) f

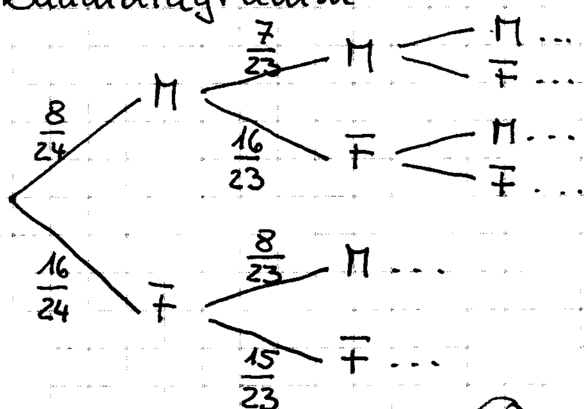
3 a) In RUNDEN besagt der 2. Parameter, auf wie viele Stellen h. d. Komma gerundet wird. 0: Runden auf ganze Zahlen

b) i) Es kann auch 0 auftauchen, z.B. Zufallsz ist 0,01 → $\cdot 6$ ergibt 0,06
→ Runden ergibt 0

ii) Die Häufigkeiten für 1 bis 5 sind gleich, die für 6 geringer, da nur
5,5 ... 5,99... auf 6 gerundet wird.
(siehe Übung 1 Aufg 7)

Hausübungen

4. Baumdiagramm



Pfad MMFFFF

$$\frac{\cancel{8}\cdot\cancel{7}\cdot\cancel{16}\cdot\cancel{15}\cdot 14\cdot 13}{\cancel{24}\cdot 23\cdot\cancel{22}\cdot\cancel{21}\cdot\cancel{20}\cdot 19}$$

4 2 3
3 11 ~~3~~ 4

$$= \frac{2\cdot 14\cdot 13}{3\cdot 23\cdot 11\cdot 19} = \frac{364}{14421} \approx 0{,}02524$$

1

1

Es gibt $\frac{6!}{2!4!}$ Pfade mit 2M und 4F (allg. Permutationsf.),

also $\frac{6\cdot 5}{2} = 15$ Pfade

W' für 2M und 4F ist $15 \cdot 0{,}02524 \approx 0{,}379$

Die W' liegt gut über $\frac{1}{3}$.

1

5. Die W' wird berechnet nach $\frac{\text{günstige Mögl.}}{\text{alle Möglichk.}}$

alle Möglichkeiten: 1 2 3 4 5 ... 21
← 7xA 7xB 7xC →

Die sieben A, B, C werden in ein 21-Tupel geschrieben und permutiert. Alle Permut.: $\frac{21!}{7!\,7!\,7!}$

günstige Möglichk.: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 21
C C C ← 7A 7B 4C →

Die drei Freundinnen sind Platz 1, 2, 3. Dort wird fest ein C geschrieben. Auf die übrigen 18 Plätze werden 7A 7B und 4C geschrieben und permutiert

$\frac{18!}{7!\,7!\,4!}$

W' für Prüfer C an 1, 2, 3:

$$\frac{18!}{7!\,7!\,4!} \cdot \frac{7!\,7!\,7!}{21!} = \frac{7!}{4!} \cdot \frac{1}{19 \cdot 20 \cdot 21} = \frac{\cancel{7} \cdot \cancel{6} \cdot \cancel{5}}{19 \cdot \cancel{20}_{4\,2} \cdot \cancel{21}_{3}} = \frac{1}{38}$$

Die W' für den Wunschprüfer an alle drei Freund. ist $\frac{1}{38}$ (Das hier ist eine umständliche Lösung) 2

6. Die vorhandenen Kugeln werden angeordnet

s s w w w b b b b b und durchnummeriert.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Die Formel in D2 bestimmt eine (Platz-) Zahl von 1 bis 10 (A2+B2+C2) ist Summe aller Kugeln. Diese Nummer wird gezogen.

Wenn diese Nummer (D2) kleiner gleich Zahl der schwarzen Kugeln (A2) dann ist es eine schwarze Kugel, ausonsten

ist diese Nummer (D2) kleiner gleich der Zahl der schwarzen und weißen zusammen (A2+B2) so ist es eine weiße Kugel ausonsten ist es eine blaue Kugel. (1)

Formel in F2, neue Anzahl für die schwarzen Kugeln: Wenn in E2 die Farbkodierung „s" steht, dann verringere die alte Anzahl (A2) um 1, ansonsten übernimm sie unverändert. (1)

Analog müssen dann sein:

Formel in G2: = WENN(E2="w"; B2-1; B2)

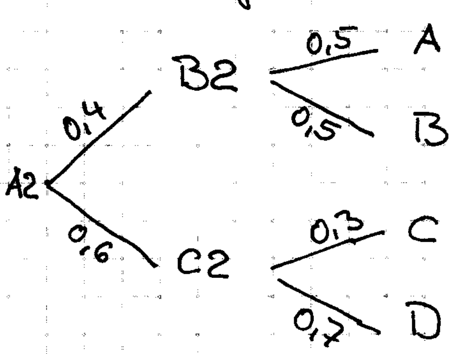
Formel in H2: = WENN (E2 = "b"; C2-1; C2) (1)

7. D2: Wenn $A2 < 0{,}4$ und $B2 < 0{,}5$, dann 1

E2: Wenn $A2 < 0{,}4$ und $B2 \geq 0{,}5$, dann 1

F2: Wenn $A2 \geq 0{,}4$ und $C2 < 0{,}3$, dann 1

Diese Bedingungen für die 1 kann man in ein Baumdiagramm übersetzen: Interpretat. (1)



Nach der Pfadregel ergibt sich

$P(A) = 0{,}4 \cdot 0{,}5 = 0{,}20$

$P(B) = 0{,}4 \cdot 0{,}5 = 0{,}20$

$P(C) = 0{,}6 \cdot 0{,}3 = 0{,}18$

$P(D) = 0{,}6 \cdot 0{,}7 = 0{,}42$

Um diese W'en auf einem Glücksrad zu realisieren, müssen die Sektoren die Größe haben

$A: 0{,}2 \cdot 360° = 72°$ Ebenso B

$C: 0{,}18 \cdot 360° = 64{,}8°$ $D: 0{,}42 \cdot 360° = 151{,}2°$ (1)

b) In G2 muss der unterste Zweig realisiert werden

= WENN(A2<0,4; 0; WENN (C<0,3; 0; 1)) (1)