

Inhalt

| | |
|---|---|
| Problembeschreibung | 2 |
| Problemlösung..... | 2 |
| BERECHNUNG MIT BERNOULLIKETTE | 2 |
| Entscheidungsbaum 3-mal würfeln..... | 3 |
| BERECHNUNG MIT BINOMIALVERTEILUNGSFUNKTION..... | 5 |
| LISTENVERARBEITUNG..... | 6 |

Binomialverteilung: 3-mal würfeln

Problembeschreibung

Dokumentnummer: D1908
auf Basis von : D1372

Wir würfeln 3-mal. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass

- a) 0 Sechser kommen,
- b) 1 Sechser kommt,
- c) 2 Sechser kommen oder
- d) 3 Sechser kommen?

Problemlösung

```
(%i28) kill(all) /* Initialisierung fuer Neuberechnung */;  
(%o0) done
```

BERECHNUNG MIT BERNOULLIKETTE

```
(%i1) W:{0,1} /* 0 bedeutet, das Ereignis tritt NICHT ein, 1 bedeutet, das Ereignis tritt ein */;
```

```
(%o1) { 0 , 1 }
```

```
(%i2) P[1]:1/6 /* die Wahrscheinlichkeit für eine Sechser bei einmaligem Wurf */;
```

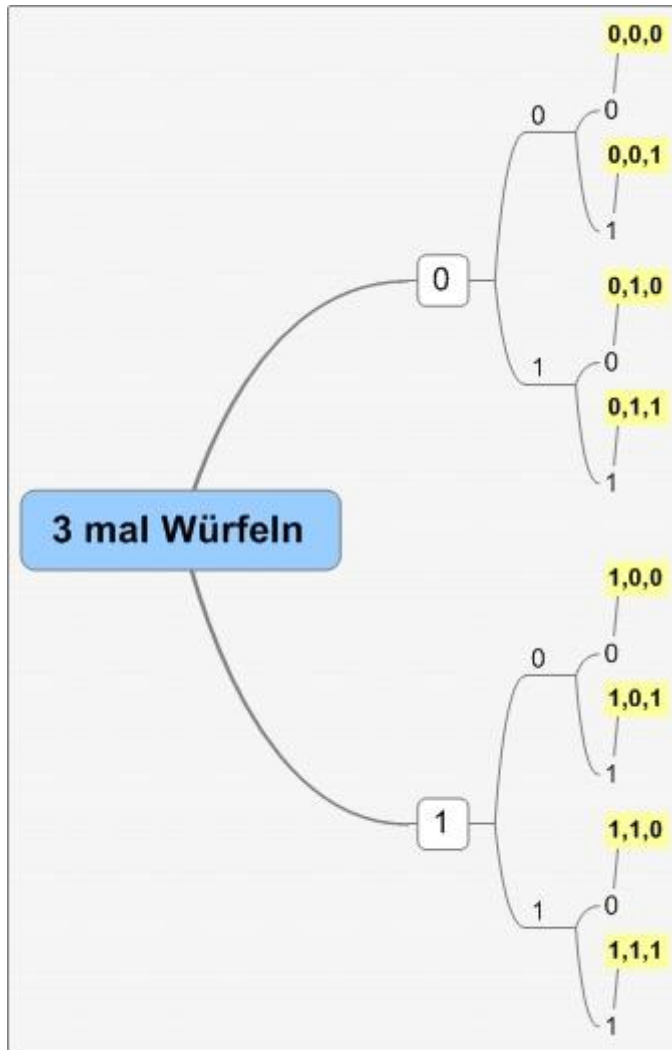
```
(%o2)  $\frac{1}{6}$ 
```

```
(%i3) P[0]:1-P[1];
```

```
(%o3)  $\frac{5}{6}$ 
```

```
(%i4) S:cartesian_product(W,W,W);
```

```
(%o4) {[ 0 , 0 , 0 ], [ 0 , 0 , 1 ], [ 0 , 1 , 0 ], [ 0 , 1 , 1 ], [ 1 , 0 , 0 ], [ 1 , 0 , 1 ], [ 1 , 1 , 0 ], [ 1 , 1 , 1 ]}
```



Entscheidungsbaum 3-mal würfeln

```
(%i5) A(k):=subset(S,lambda([e],is(e[1]+e[2]+e[3]=k)));
```

```
(%o5) A(k):=subset(S,lambda([e],is(e_1+e_2+e_3=k)))
```

```
(%i6) A:makelist(A(k),k,0,3) /* den Ereignisbaum erzeugen */;
```

```
(%o6) [[{0,0,0}],{0,0,1},{0,1,0},{1,0,0}],{0,1,1},{1,0,1},{1,1,0}],{1,1,1}]
```

```
(%i7) B:transpose(A);
```

```
(%o7) [
    {0,0,0}
    {0,0,1},{0,1,0},{1,0,0}
    {0,1,1},{1,0,1},{1,1,0}
    {1,1,1}
]
```

Binomialverteilung 3-mal würfeln

(%i8) C:A;

(%o8) [{[0, 0, 0]}, {[0, 0, 1], [0, 1, 0], [1, 0, 0]}, {[0, 1, 1], [1, 0, 1], [1, 1, 0]}, {[1, 1, 1]}]

(%i9) B[1] /* es kommen 0 Sechser */;

(%o9) [{[0, 0, 0]}]

(%i10) P[0]*P[0]*P[0];

(%o10) $\frac{125}{216}$

(%i11) B[2] /* es kommt 1 Sechser */;

(%o11) [{[0, 0, 1], [0, 1, 0], [1, 0, 0]}]

(%i12) P[0]*P[0]*P[1]+P[0]*P[1]*P[0]+P[1]*P[0]*P[0];

(%o12) $\frac{25}{72}$

(%i13) B[3] /* es kommen 2 Sechser */;

(%o13) [{[0, 1, 1], [1, 0, 1], [1, 1, 0]}]

(%i14) P[0]*P[1]*P[1]+P[1]*P[0]*P[1]+P[1]*P[1]*P[0];

(%o14) $\frac{5}{72}$

(%i15) B[4] /* es kommen 3 Sechser */;

(%o15) [{[1, 1, 1]}]

(%i16) P[1]*P[1]*P[1];

(%o16) $\frac{1}{216}$

Binomialverteilung 3-mal würfeln

BERECHNUNG MIT BINOMIALVERTEILUNGSFUNKTION

(%i26) n:3 /* 3mal würfeln */;

(%o26) 3

(%i28) p:P[1] /* a priori Wahrscheinlichkeit für "es kommt ein Sechser" bei einem Wurf */;

(%o28) $\frac{1}{6}$

(%i29) W(k):=binomial(n,k)*p**k*(1-p)**(n-k) /* Formel der Binomialverteilung */;

(%o29) $W(k) := \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$

(%i30) A:makelist(W(k),k,0,n) /* Erzeugen der Wahrscheinlichkeitsverteilung */;

(%o30) $\left[\frac{125}{216}, \frac{25}{72}, \frac{5}{72}, \frac{1}{216} \right]$

(%i31) B:transpose(A) /* Ausgabe spaltenweise */;

(%o31) $\begin{bmatrix} \frac{125}{216} \\ \frac{25}{72} \\ \frac{5}{72} \\ \frac{1}{216} \end{bmatrix}$

Binomialverteilung 3-mal würfeln

LISTENVERARBEITUNG

(%i32) C /* der Entscheidungsbaum */;

(%o32) [{[0, 0, 0]}, {[0, 0, 1]}, [0, 1, 0], [1, 0, 0]}, {[0, 1, 1]}, [1, 0, 1], [1, 1, 0]}, {[1, 1, 1]}]

(%i23) m:length(C);

(%o23) 4

(%i24) D:makelist(listify(C[i]),i,1,m);

(%o24) [[[0, 0, 0]], [[0, 0, 1]], [0, 1, 0], [1, 0, 0]], [[0, 1, 1]], [1, 0, 1], [1, 1, 0]], [[1, 1, 1]]]

(%i25) W:makelist(length(D[l])*prod(P[D[l][1][i]],i,1,3),l,1,m);

(%o25) [$\frac{125}{216}$, $\frac{25}{72}$, $\frac{5}{72}$, $\frac{1}{216}$]

Created with [wxMaxima](#).