

Binomialverteilung

Dokumentnummer: D1068
 Fachgebiet: Wahrscheinlichkeitsrechnung,
 Statistik
 Einsatz: 5HAK (viertes Lernjahr)
 Didaktischer Hinweis: die Verwendung von Unterprogrammen
 versteckt natürlich die Sicht auf das Wesen der Algorithmen
 (Black Box Methode)



1 Problembeschreibung

Für gegebene Werte von n und p sind
 a) die Dichtefunktion der Binomialverteilung
 b) die Binomialverteilung
 c) der Erwartungswert
 d) die Varianz und
 e) die Streuung der Binomialverteilung
 zu bestimmen.

2 Problemlösung

UNTERPROGRAMM LADEN

```
(%i192) load(distrib)$
```

2.1 Eingabe

Die EINGABE kann verändert werden

```
(%i193) n:10
        /* Umfang der Verteilung */;
(%o193) 10
```

```
(%i194) p:1/2
        /* die a-priori-Wahrscheinlichkeit */;
(%o194)  $\frac{1}{2}$ 
```

2.2 Verarbeitung

```
(%i195) Dichte(x):=pdf_binomial(x,n,p);
(%o195) Dichte(x):=pdf_binomial(x,n,p)
```

```
(%i196) Verteilung(x):=cdf_binomial(x,n,p);
(%o196) Verteilung(x):=cdf_binomial(x,n,p)
```

```
(%i197) D:makeList(Dichte(x),x,0,n);
(%o197) [ $\frac{1}{1024}, \frac{5}{512}, \frac{45}{1024}, \frac{15}{128}, \frac{105}{512}, \frac{63}{256}, \frac{105}{512}, \frac{15}{128}, \frac{45}{1024}, \frac{5}{512}, \frac{1}{1024}$ ]
```

```

(%i198) D:D, numer;
(%o198) [9.765625 10-4, 0.009765625, 0.0439453125, 0.1171875, 0.205078125,
0.24609375, 0.205078125, 0.1171875, 0.0439453125, 0.009765625, 9.765625 10-4
]

(%i199) V:makelist(Verteilung(x), x, 0, n);
(%o199) [ $\frac{1}{1024}$ ,  $\frac{11}{1024}$ ,  $\frac{7}{128}$ ,  $\frac{11}{64}$ ,  $\frac{193}{512}$ ,  $\frac{319}{512}$ ,  $\frac{53}{64}$ ,  $\frac{121}{128}$ ,  $\frac{1013}{1024}$ ,  $\frac{1023}{1024}$ , 1]

(%i200) V:V, numer;
(%o200) [9.765625 10-4, 0.0107421875, 0.0546875, 0.171875, 0.376953125,
0.623046875, 0.828125, 0.9453125, 0.9892578125, 0.9990234375, 1]

(%i201) Erwartungswert:mean_binomial(n,p);
(%o201) 5

(%i202) Erwartungswert:Erwartungswert, numer;
(%o202) 5

(%i203) Erwartungswert:floor(Erwartungswert*1000+0.5)/1000.0;
(%o203) 5.0

(%i204) Varianz:var_binomial(n,p);
(%o204)  $\frac{5}{2}$ 

(%i205) Varianz:Varianz, numer;
(%o205) 2.5

(%i206) Varianz:floor(Varianz*1000+0.5)/1000.0;
(%o206) 2.5

(%i207) Streuung:std_binomial(n,p);
(%o207)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ 

(%i208) Streuung:Streuung, numer;
(%o208) 1.58113883008419

(%i209) Streuung:floor(Streuung*1000+0.5)/1000.0;
(%o209) 1.581

```

□

2.3 Ausgabe

```
(%i210) print("")$  
print("Binomialverteilung")$  
print("n          = ",n)$  
print("p          = ",p)$  
print("")$  
print("Dichtefunktion = ",D)$  
print("Verteilung      = ",V)$  
print("Erwartungswert = ",Erwartungswert)$  
print("Varianz         = ",Varianz)$  
print("Streuung        = ",Streuung)$
```

Binomialverteilung

n = 10

p = $\frac{1}{2}$

$Dichtefunktion = [9.765625 \cdot 10^{-4}, 0.009765625, 0.0439453125, 0.1171875,$
 $0.205078125, 0.24609375, 0.205078125, 0.1171875, 0.0439453125, 0.009765625,$
 $9.765625 \cdot 10^{-4}]$

$Verteilung = [9.765625 \cdot 10^{-4}, 0.0107421875, 0.0546875, 0.171875,$
 $0.376953125, 0.623046875, 0.828125, 0.9453125, 0.9892578125, 0.9990234375, 1$
 $]]$

$Erwartungswert = 5.0$

$Varianz = 2.5$

$Streuung = 1.581$