

Diskrete Verteilungen

Dokumentnummer: DX1101

Fachgebiet: Statistik, Kennzahlen, empirische Verteilung, diskrete Verteilung, Poissonverteilung, grafische Darstellung diskreter Verteilungen, Lagrange-Interpolation

Problembeschreibung

Während eines Jahres wird die Anzahl der Verkehrsunfälle pro Woche an einer vielbefahrenen Kreuzung in Wien untersucht. Die empirische Häufigkeitsverteilung der Erhebung liegt vor und soll mit der Poissonverteilung verglichen werden.

Vergleiche mit Poisson-
verteilung

x	0	1	2	3	4
H	30	14	3	4	1

(Verkehrsunfälle pro
Woche)

Problemlösung

```
(%i22) kill(all);
```

```
(%o0) done
```

EINGABE

```
(%i1) X:[0,1,2,3,4];H:[30,14,3,4,1];n:length(X);
```

```
(%o1) [ 0 , 1 , 2 , 3 , 4 ]
```

```
(%o2) [ 30 , 14 , 3 , 4 , 1 ]
```

```
(%o3) 5
```

Vergleich einer empirischen Verteilung mit der Poissonverteilung

VERARBEITUNG

```
(%i4) N:sum(H[i],i,1,n);
```

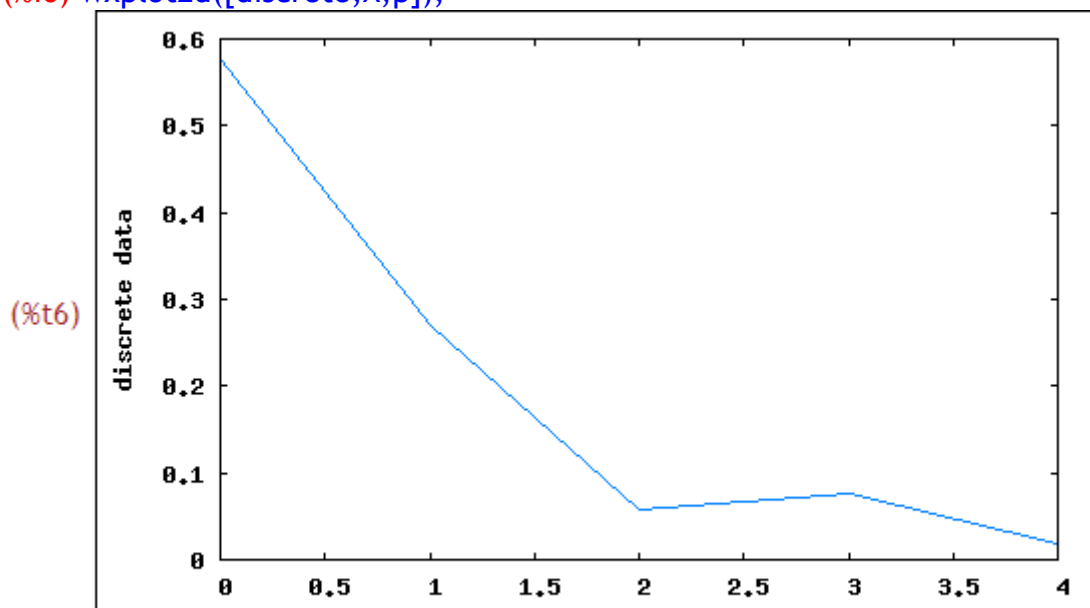
```
(%o4) 52
```

```
(%i5) p:H/N;
```

```
(%o5) [  $\frac{15}{26}, \frac{7}{26}, \frac{3}{52}, \frac{1}{13}, \frac{1}{52}$  ]
```

Grafische Darstellung der empirischen Verteilung

```
(%i6) wxplot2d([discrete,X,p]);
```



```
(%o6)
```

```
(%i7) m:sum(p[i]*X[i],i,1,n);
```

```
(%o7)  $\frac{9}{13}$ 
```

```
(%i8) W(k):=m**k/k!*exp(-m);
```

```
(%o8)  $W(k) := \frac{m^k}{k!} \exp(-m)$ 
```

Vergleich einer empirischen Verteilung mit der Poissonverteilung

```
(%i9) PV:makelist(W(k),k,0,n-1),numer;PV:map(floor,PV*100+0.5)/100.0;
```

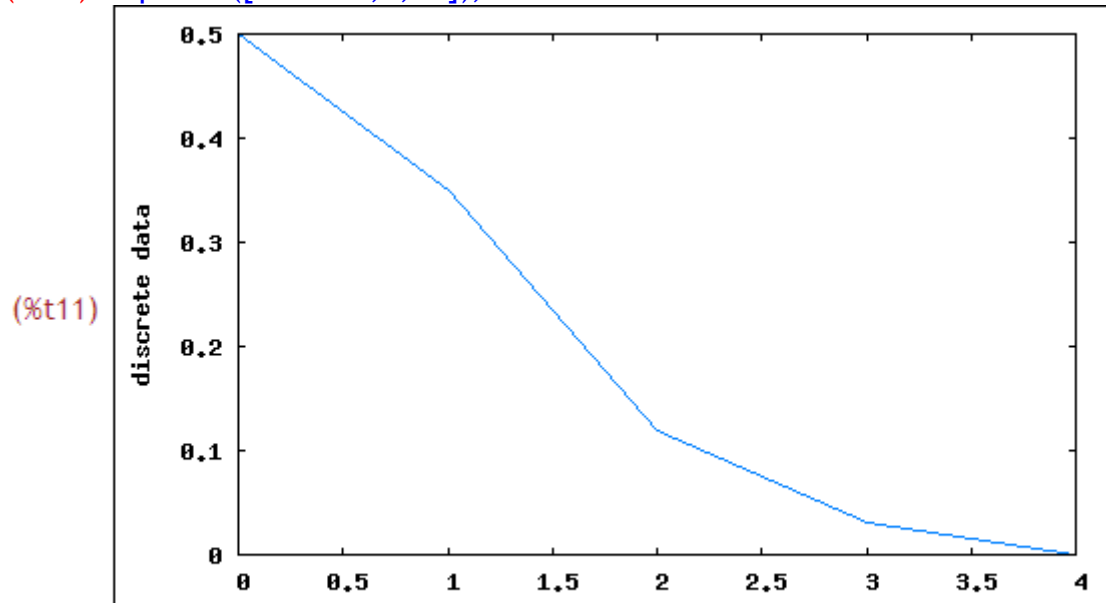
```
(%o9) [ 0.50041992036057 , 0.34644456024963 , 0.11992311700949 ,
```

```
0.027674565463727 , 0.0047898286379528 ]
```

```
(%o10) [ 0.5 , 0.35 , 0.12 , 0.03 , 0 ]
```

Grafische Darstellung der Poissonverteilung

```
(%i11) wxplot2d([discrete,X,PV]);
```



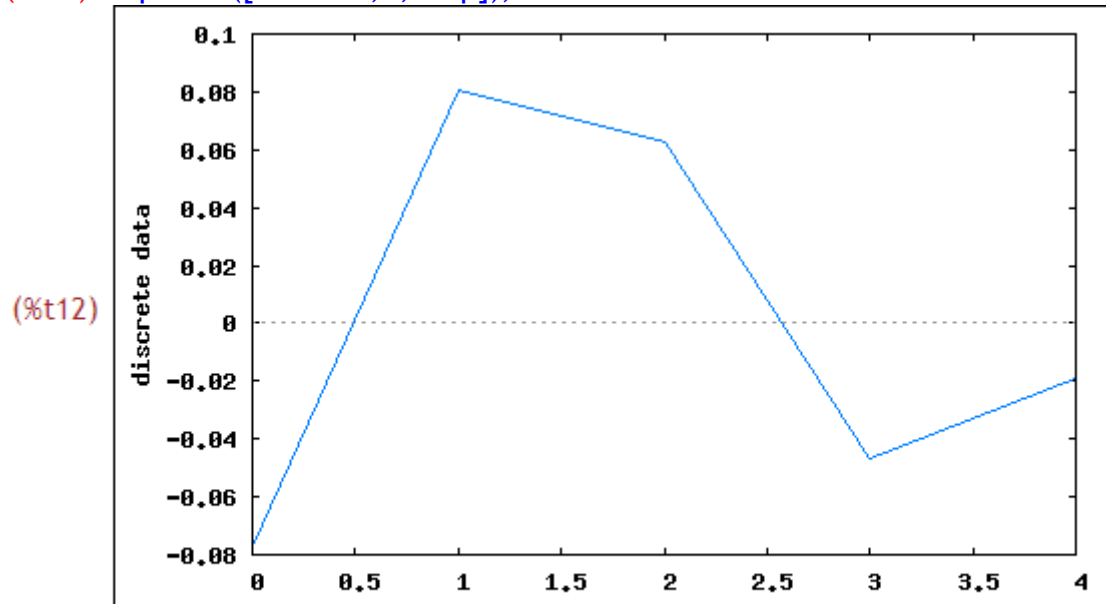
(%o11)

Vergleich einer empirischen Verteilung mit der Poissonverteilung

AUSGABE

Abweichungsanalyse

```
(%i12) wxplot2d([discrete,X,PV-p]);
```



(%o12)

```
(%i13) Punkte:makelist([X[i],p[i]],i,1,n);
```

```
(%o13) [[0,  $\frac{15}{26}$ ], [1,  $\frac{7}{26}$ ], [2,  $\frac{3}{52}$ ], [3,  $\frac{1}{13}$ ], [4,  $\frac{1}{52}$ ]]
```

Vergleich einer empirischen Verteilung mit der Poissonverteilung

```
(%i14) load(interpol);
```

```
(%o14)
```

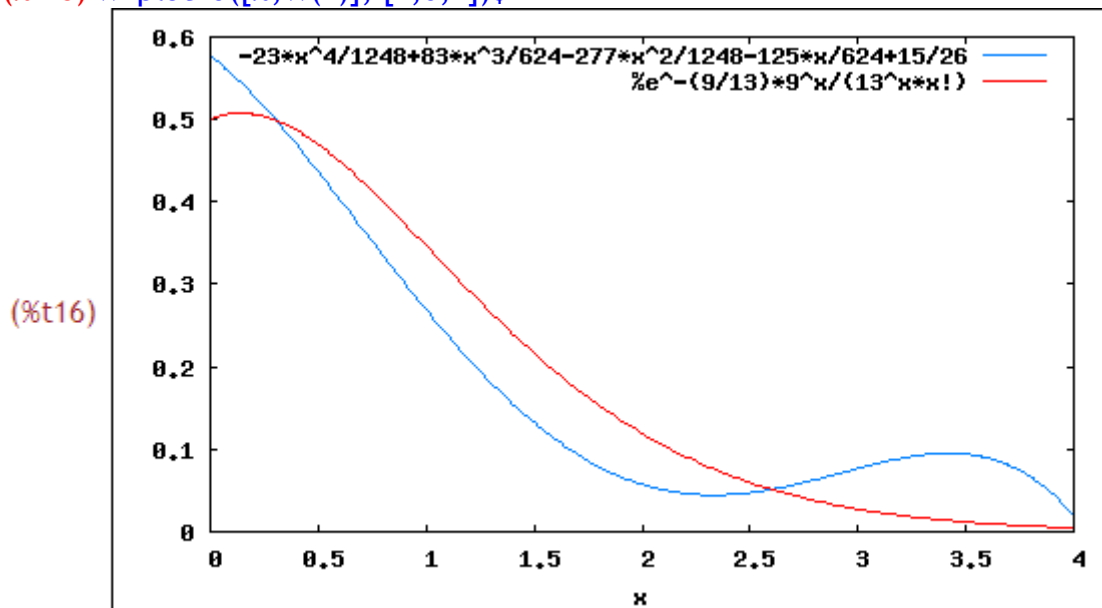
```
C:/Programme/Maxima-5.18.1/share/maxima/5.18.1/share/numeric/interpol.mac
```

```
(%i15) lagrange(Punkte),expand /* Interpolationspolynom der empirischen  
Verteilung */;
```

```
(%o15) 
$$-\frac{23x^4}{1248} + \frac{83x^3}{624} - \frac{277x^2}{1248} - \frac{125x}{624} + \frac{15}{26}$$

```

```
(%i16) wxplot2d([%,W(x)], [x,0,4])$
```



Created with [wxMaxima](#).