Wahrscheinlichkeitsverteilungen diskreter ZV'en

Verteilung	$P(X=k)$	$E(X)$	$Var(X)$	**Anwendungsbeispiel**
Binomial $Bin(n,p)$	$\binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k}$	np	$np(1-p)$	Bernoulli-Serie der Länge n; $X=$ Anzahl der Treffer (**mit** Zurücklegen)
Geometrisch $Geo(p)$	$(1-p)^k p$	$\frac{1-p}{p}$	$\frac{1-p}{p^2}$	$X=$ Wartezeit bis zum ersten Treffer
Poisson $Poi(\lambda)$	$e^{-\lambda}\frac{\lambda^k}{k!}$	λ	λ	Approx. der Bin-Vert. ($n\to\infty$); $X=$ Anz. Kunden/ZE
neg. Binomial $\overline{Bin}(n,p)$	$\binom{n+k-1}{k}(1-p)^k p^n$	$\frac{n(1-p)}{p}$	$\frac{n(1-p)}{p^2}$	$X=$ Wartezeit bis zum n-ten Treffer
Gleich- bzw. LaPlace-Vert.	$\frac{1}{s}$	$\frac{s+1}{2}$	$\frac{s^2-1}{12}$	s-seitiger symm. Würfel $X=$ Augenzahl
Hypergeo-metrisch	$\frac{\binom{s}{k}\binom{n-s}{m-k}}{\binom{n}{m}}$	$\frac{ms}{n}$	$\frac{ms}{n}(1-\frac{s}{n})\frac{n-m}{n-1}$	aus n Elem. ($\lvert 1.\text{Art}\rvert = s$) werden m **ohne** Zurücklegen gezogen. $X=$ Anz. von 1.Art

Erzeugende Funktionen

$X \sim Bin(n,p) \quad : G_X(z) = (1-p+pz)^n$

$X \sim Geo(p) \quad : G_X(z) = \frac{p}{1-(1-p)z}$

$X \sim Poi(\lambda) \quad : G_X(z) = e^{\lambda(z-1)}$

$X \sim \overline{Bin}(n,p) \quad : G_X(z) = (\frac{p}{1-(1-p)z})^n$

Wahrscheinlichkeitsverteilungen abs-stetiger ZV'en

Verteilung	$f(x)$	$E(X)$	$Var(X)$	**Anwendungsbeispiel**
Gleich/Rechteck $R(a,b)$	$\frac{1}{b-a}$	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$	Wartezeiten, Rundungsfehler
Exponential $Exp(\lambda)$ $(x\geq 0)$	$\lambda e^{-\lambda x}$	$\frac{1}{\lambda}$	$\frac{1}{\lambda^2}$	Lebensdauer
Normal $N(\mu,\sigma^2)$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma}e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	μ	σ^2	$X : \sum$ einer großen # von ZV ist angenähert $\sim N$
Gamma $\Gamma(\alpha,\lambda)$ $(x>0)$	$\frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)}x^{\alpha-1}e^{-\lambda x}$	$\frac{\alpha}{\lambda}$	$\frac{\alpha}{\lambda^2}$	X ist Summe von α unabh. $Exp(\lambda)$-vert. ZV'en
χ^2 mit n Freiheitsgraden $\chi^2_n = \Gamma(\frac{n}{2},\frac{1}{2})$ $(x>0)$	$\frac{1}{\Gamma(\frac{n}{2})2^{\frac{n}{2}}}x^{\frac{n}{2}-1}e^{-\frac{x}{2}}$	n	$2n$	Vert. von $X = X_1^2+...+X_n^2$, wobei X_i *stid* $\sim N(0,1)$
Erlang $Erl(n,\lambda) =)\Gamma(n,\lambda)$ $(n\in\mathbb{N})$	$\frac{\lambda^n}{(n-1)!}x^{n-1}e^{-\lambda x}$	$\frac{n}{\lambda}$	$\frac{n}{\lambda^2}$	Vert. von $S_n = X_1+...+X_n$, wobei X_i *stid* $\sim Exp(\lambda)$ Gesamtbedienzeit für n Anford.
Rayleigh $Ray(\sigma^2)$ $(x\geq 0)$	$\frac{x}{\sigma^2}e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$	$\sigma\sqrt{\frac{\pi}{2}}$	$2\sigma^2(1-\frac{\pi}{4})$	Nützlich in Kommunikations-systemen

LaPlace Transformierte

$X \sim Exp(\lambda) \quad : L_X(s) = \frac{\lambda}{\lambda+s}$

$X \sim Erl(n,\lambda) \quad : L_X(s) = (\frac{\lambda}{\lambda+s})^n$

$X \sim \chi^2_n \quad : L_X(s) = (1+2s)^{-\frac{n}{2}}$

$X \sim R(0,1) \quad : L_X(s) = \frac{1-e^{-s}}{s}$