Képletek valószínűségszámításból

Valószínűségi változó eloszlásfüggvénye: $F_\xi(x) = P(\xi < x)$
Diszkrét valószínűségi változó eloszlása: $P(\xi = x_1)$, $P(\xi = x_2), \ldots$, ahol $x_1, x_2, \ldots$ a ξ értékkészletének elemei
Diszkrét valószínűségi változó várható értéke: $E(\xi) = \sum\limits_i x_i P(\xi = x_i)$
Diszkrét valószínűségi változó szórásnégyzete: $D^2(\xi) = E(\xi^2) - E(\xi)^2$,
ahol $E(\xi^2) = \sum\limits_i x_i^2 P(\xi = x_i)$

Nevezetes diszkrét valószínűségi változók:

Hipergeometriai: $P(\xi = k) = \dfrac{\binom{M}{k}\binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}} \quad (k = 0, 1, \ldots, n)$

$E(\xi) = np, \quad D^2(\xi) = npq\frac{N-n}{N-1}$, ahol $p = \frac{M}{N}$ és $q = 1 - p$

Binomiális: $P(\xi = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}, \quad (k = 0, 1, \ldots, n)$, ahol $q = 1 - p$,
$E(\xi) = np, \quad D^2(\xi) = npq$

Poisson: $P(\xi = k) = \dfrac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad (k = 0, 1, 2, \ldots)$
$E(\xi) = \lambda, \quad D^2(\xi) = \lambda$

Folytonos valószínűségi változó sűrűségfüggvénye: $f_\xi(x)$, amelyre $F_\xi(x) = \int\limits_{-\infty}^{x} f_\xi(t)\,dt$.

Folytonos valószínűségi változó várható értéke: $E(\xi) = \int\limits_{-\infty}^{\infty} x f_\xi(x)\,dx$

Folytonos valószínűségi változó szórásnégyzete: $D^2(\xi) = E(\xi^2) - E(\xi)^2$,
ahol $E(\xi^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f_\xi(x)$

Nevezetes folytonos valószínűségi változók:

Egyenletes az $[a, b]$ intervallumon: $f_\xi(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & x \in [a, b] \\ 0 & \text{különben} \end{cases}$

$E(\xi) = \dfrac{a+b}{2}, \quad D(\xi) = \frac{1}{\sqrt{12}}(b - a)$

Exponenciális (örökifjú tulajdonságú): $f_\xi(x) = \begin{cases} 0 & \text{ha } x \le 0 \\ \lambda e^{-\lambda x} & 0 < x \end{cases}$

$E(\xi) = \frac{1}{\lambda}, \quad D(\xi) = \frac{1}{\lambda}, \quad P(\xi > x) = e^{-\lambda x}$

Normális: $f_\xi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}$,

$E(\xi) = m, \quad D(\xi) = \sigma, \quad F_\xi(x) = \Phi(\frac{x-m}{\sigma})$

Együttes eloszlások

Együttes eloszlásfüggvény: $F_{\xi_1, \xi_2, \ldots, \xi_n}(x_1, \ldots, x_n) = P(\xi_1 < x_1,\ \xi_2 < x_2,\ \ldots,\ \xi_n < x_n)$
Együttes diszkrét eloszlás: $P(\xi_1 = x_1,\ \ldots,\ \xi_n = x_n)$ mindazon $(x_1, \ldots, x_n)$-re, ahol x_i a ξ_i értékkészletében van
Együttes sűrűségfüggvény: $f(x_1, \ldots, x_n)$, ahol az együttes eloszlásfüggvény
$F(x_1, \ldots, x_n) = \int\limits_{-\infty}^{x_1} \ldots \int\limits_{-\infty}^{x_n} f(t_1, \ldots, t_n)\,dt_n \ldots dt_1$.

$g : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$-re

$E(g(\xi,\eta)) = \int_{-\infty}^{\infty}\int_{-\infty}^{\infty} g(x,y) f_{\xi,\eta}(x,y)\,dx\,dy$, ha ξ, η folytonos,

$E(g(\xi,\eta)) = \sum\limits_i \sum\limits_j g(x_i,y_j) P(\xi = x_i, \eta = y_j)$, ha ξ, η diszkrét, és az x_i-k a ξ, az y_j-k pedig az η értékkészletének elemei

$E(a\xi + b) = aE(\xi)$ és $D(a\xi + b) = |a|D(\xi)$

$E(\xi + \eta) = E(\xi) + E(\eta)$

Ha ξ és η függetlenek, akkor $E(\xi\eta) = E(\xi)E(\eta)$ és $D^2(\xi + \eta) = D^2(\xi) + D^2(\eta)$

Kovariancia: $c(\xi,\eta) = E(\xi\eta) - E(\xi)E(\eta)$

Korreláció: $r(\xi,\eta) = \dfrac{c(\xi,\eta)}{D(\xi)D(\eta)}$

Centrális határeloszlástétel: $\lim\limits_{n\to\infty} P\left(\dfrac{\xi_1 + \ldots + \xi_n - nm}{\sigma\sqrt{n}}\right) = \Phi(x)$.

$\Phi(x)$	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5190	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7969	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8513	.8554	.8577	.8529	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998