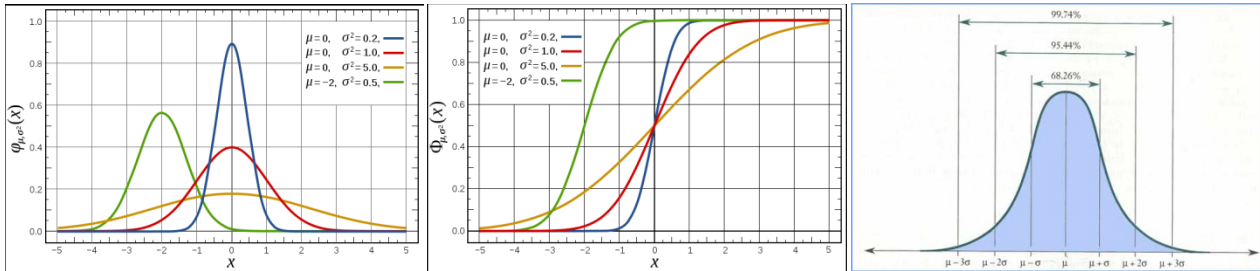


Statystyka ćw. 4 - Rozkłady teoretyczne

Rozkład Gauss'a



$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, \quad F(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \int_{-\infty}^x \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx$$

Z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990

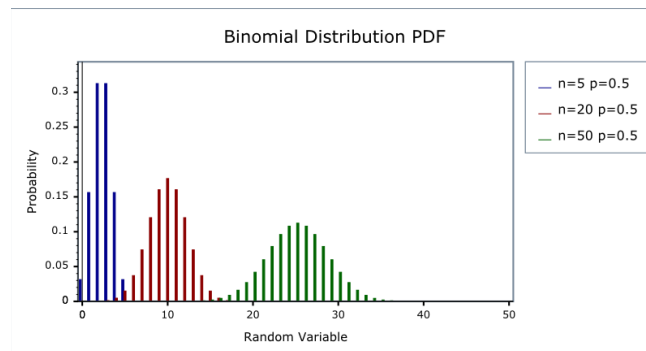
Rozkład dwumianowy

Jeżeli zmienna losowa X ma rozkład dwumianowy z parametrami n oraz p . Prawdopodobieństwo k sukcesów w n próbach jest określone przez

$$f(k; n, p) = \Pr(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

dla $k=0, 1, 2, \dots, n$, gdzie

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$



http://www.boost.org/doc/libs/1_41_0/libs/math/doc/sf_and_dist/graphs/binomial_pdf_1.png

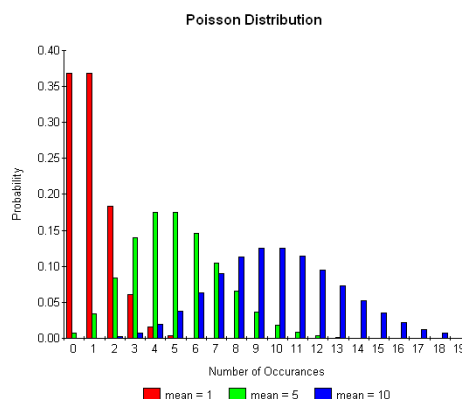
Rozkład Poisson'a

Dyskretna zmienna losowa X ma rozkład Poisson'a z parametrem $\mu > 0$ jeżeli dla $x = 0, 1, 2, \dots$ funkcja gęstości prawdopodobieństwa jest przedstawiana jako:

$$\Pr\{X = x\} = \frac{\mu^x e^{-\mu}}{x!} \quad x = 0, 1, 2, \dots,$$

gdzie:

- e – podstawa logarytmu naturalnego ($e = 2.71828\dots$)
- μ – średnia liczba wystąpień analizowanego zjawiska



Zadania

I. 1) Zmienna losowa Z ma $\mu =$ _____ oraz $\sigma =$ _____.

2) $P(0 \leq z \leq 1.53) =$

3) $P(z > -2.18) =$

4) Określ wartość z_0 , takie że $P(-z_0 \leq z \leq z_0) = 0.92$.

5) Określ wartość z_0 , takie że $P(z \leq z_0) = 0.3015$.

II. Zmienna losowa X ma rozkład normalny ze średnią 80 i odchyleniem standardowym 12

1) Jaki jest prawdopodobieństwo, że wartość zmiennej X będzie między 65 i 95?

2) Jaki jest prawdopodobieństwo, że wartość losowo wybranej zmiennej X będzie mniejsza od 74?

III. Zmienna losowa X ma rozkład normalny ze średnią 65 i odchyleniem standardowym 15.

Określ x_0 takie że $P(x \geq x_0) = .6738$.

IV. Wyniki testu mają rozkład normalny ze średnią 400 i odchyleniem standardowym 45

1) Jaki odsetek osób podchodzących do egzaminu będzie miała wynik 310 lub wyższy?

2) Jaki odsetek osób podchodzących do egzaminu będzie miało wynik między 445 a 490?

V. Opracowano test, którego zadaniem było zmierzenie poziomu motywacji w liceum. Wyniki poziomu motywacji mają rozkład normalny ze średnią 25 i odchyleniem standardowym 6. Im wyższa wartość tym większa motywacja.

1) Jaki odsetek uczniów biorących udział w badaniu będzie miał wynik poniżej 10?

2) Jan usłyszał, że 35% uczniów ma większą motywację niż on. Jaki jest poziom motywacji Jana?

VI. Rozkład Poisson'a

- 1) Jeżeli 3% żarówek produkowanych przez fabrykę jest uszkodzonych, określ prawdopodobieństwo że w próbie 100 żarówek dokładnie 5 jest uszkodzonych ($e^{-3} = 0.0498$).
- 2) Wiadomo na podstawie przeszłych doświadczeń, że w fabryce zdarzają się średnio 4 wypadki na miesiąc. Oblicz prawdopodobieństwo, że w miesiącu będą mniej niż 3 wypadki. ($e^{-4} = 0.0183$)

VII. Rozkład dwumianowy

- 1) Rzucamy jednocześnie ośmioma monetami. Jaki jest prawdopodobieństwo wyrzucenia co najmniej sześciu orłów
- 2) Rzucamy dwiema kośćmi do gry 5 razy. Wyrzucenie takiej samej liczby oczek jest uznawane za sukces. Określ prawdopodobieństwo dwóch sukcesów.
- 3) Prawdopodobieństwo, że student ukończy szkołę wyższą wynosi 0,5. Określ prawdopodobieństwo, że z 7 studentów (i) żaden nie ukończy (ii) jeden ukończy (iii) przynajmniej jeden ukończy studia
- 4) Równocześnie rzucamy dziesięcioma monetami. Określ prawdopodobieństwo, że otrzymamy:
 - a. Przynajmniej 7 orłów
 - b. Dokładnie 7 orłów
 - c. Co najwyżej 7 orłów
- 5) Podczas wojny średnio 2 z 10 statków tonęło w trakcie konwoju. Jaki jest prawdopodobieństwo, że przynajmniej 4 z 5 statków bezpiecznie dopłynę do portu przeznaczenia