

Неперервні розподіли випадкових величин

ГРАФОВІ ЙМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ

Сумський державний університет

Найважливіший окремий випадок застосування ймовірності – ймовірність отримання в результаті випробування або спостереження того чи іншого числового значення деякої вимірюваної (спостережуваної) величини.

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стьюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненціальний
розподіл

Розподіл

Найважливіший окремий випадок застосування ймовірності – ймовірність отримання в результаті випробування або спостереження того чи іншого числового значення деякої вимірюваної (спостережуваної) величини.

Предбачається, що до проведення випробування (спостереження) точне значення цієї величини невідомо, тобто є явна невизначеність, пов'язана з неможливістю врахування всіх факторів, що впливають на результат.

Найважливіший окремий випадок застосування ймовірності – ймовірність отримання в результаті випробування або спостереження того чи іншого числового значення деякої вимірюваної (спостережуваної) величини.

Передбачається, що до проведення випробування (спостереження) точне значення цієї величини невідомо, тобто є явна невизначеність, пов'язана з неможливістю врахування всіх факторів, що впливають на результат.

Такі величини називають **випадковими**.

Імовірнісну міру називають в даному випадку **розподілом випадкової величини**.

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стьюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Імовірнісну міру називають в даному випадку **розподілом випадкової величини**.

Досить задати імовірнісну міру для інтервалів виду

$$(-\infty; x)$$

оскільки довільний інтервал можна представити як об'єднання або перетинання таких інтервалів.

Імовірнісну міру називають в даному випадку **розподілом випадкової величини**.

Досить задати імовірнісну міру для інтервалів виду

$$(-\infty; x)$$

оскільки довільний інтервал можна представити як об'єднання або перетинання таких інтервалів.

При цьому кожному інтервалу поставлена у відповідність певна ймовірність

$$F(x) = P(X < x)$$

тобто деяка функція можливих значень x .

Таку функцію називають інтегральною, кумулятивною або просто функцією розподілу випадкової величини.

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стьюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Таку функцію називають інтегральною, кумулятивною або просто функцією розподілу випадкової величини.

Якщо випадкова величина є безперервною вводиться також аналітично часто більш зручна функція – густина розподілу – похідна функції розподілу:

$$f(x) = F'(x).$$

Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

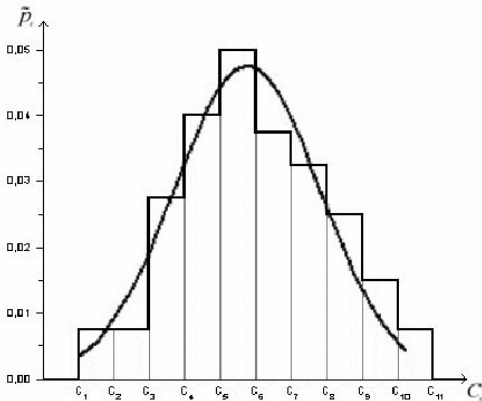
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

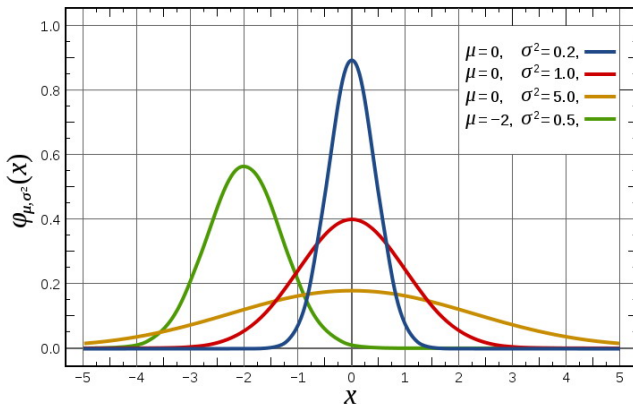
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Йоганн Карл Фрідріх Гаусс (30 квітня 1777, Брауншвейг — 23 лютого 1855, Геттінген) – німецький математик, астроном, геодезист та фізик.

Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

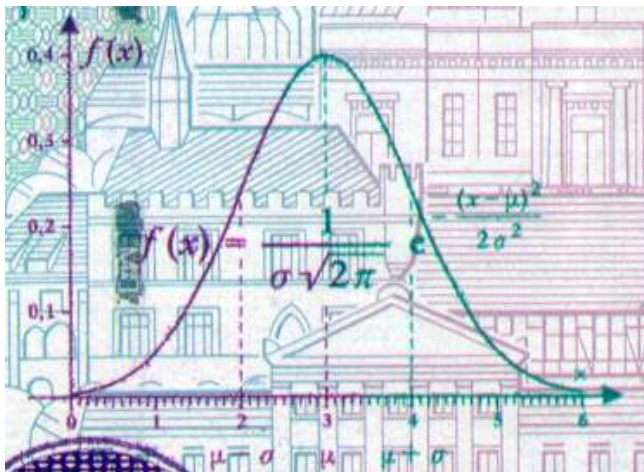
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}},$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

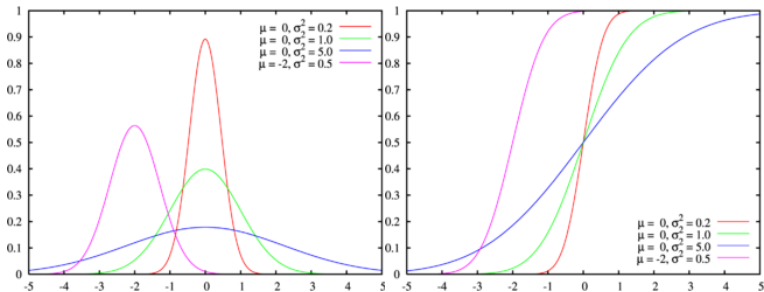
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Параметри	$\mu \in \mathbb{R}$ — математичне сподівання $\sigma^2 > 0$ — дисперсія
Носій функції	$x \in \mathbb{R}$
Розподіл ймовірностей	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
Функція розподілу ймовірностей (cdf)	$\frac{1}{2} \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{x - \mu}{\sqrt{2}\sigma} \right) \right]$
Середнє	μ
Медіана	μ
Мода	μ
Дисперсія	σ^2
Коефіцієнт асиметрії	0
Коефіцієнт ексцесу	0
Ентропія	$\frac{1}{2} \ln(2\pi e \sigma^2)$
Твірна функція моментів (mgf)	$\exp\{\mu t + \frac{1}{2}\sigma^2 t^2\}$
Характеристична функція	$\exp\{i\mu t - \frac{1}{2}\sigma^2 t^2\}$

Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

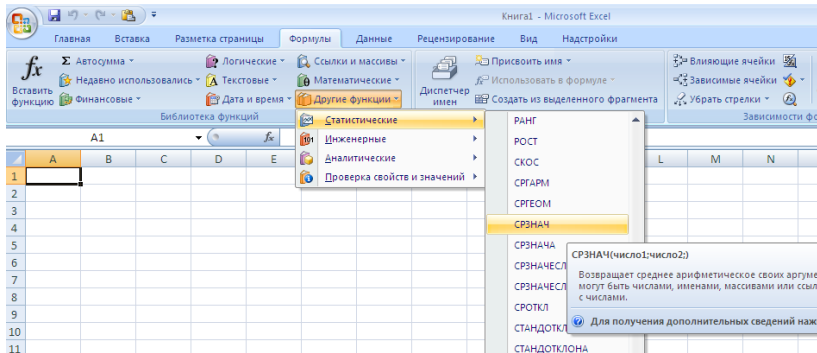
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Гаусса

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

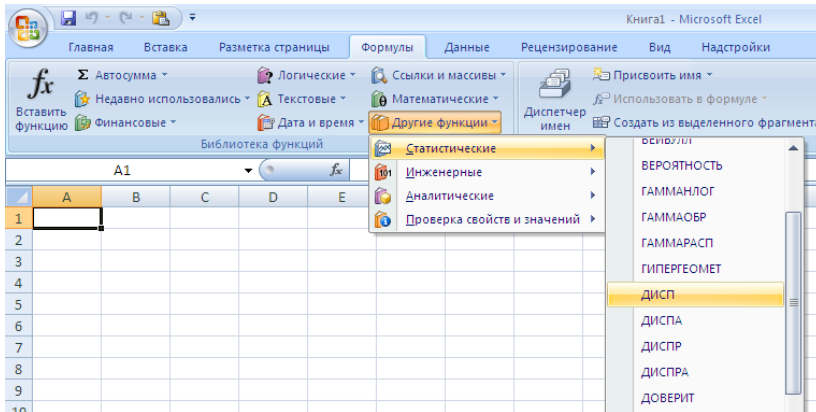
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



- Неперервний рівномірний розподіл
- Розподіл Коші
- Логнормальний розподіл
- Експоненційний розподіл
- Розподіл Лапласа
- Логістичний розподіл
- Розподіл Леві

Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

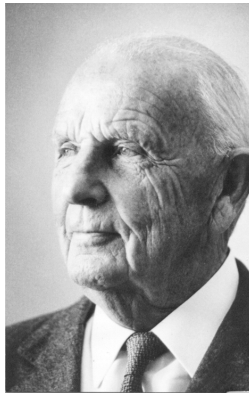
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Валодді Вейбулл (1887 - 1979) – шведський інженер і математик. Світову популярність йому принесли дослідження в галузі втоми матеріалів, теорії ймовірностей і статистики.

Розподіл Вейбулла

В теорії імовірностей і статистиці розподіл Вейбулла — двопараметрична сім'я абсолютно неперервних розподілів.

$$f(x; \lambda, k) = \begin{cases} \frac{k}{\lambda} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^{k-1} e^{-(x/\lambda)^k} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

$k > 0$ — визначає форму графіку

$\lambda > 0$ — шкалу розподілу.

$$f(x) = \lambda \cdot k \cdot (\lambda \cdot x)^{k-1} e^{-(\lambda \cdot x)^k}$$

Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

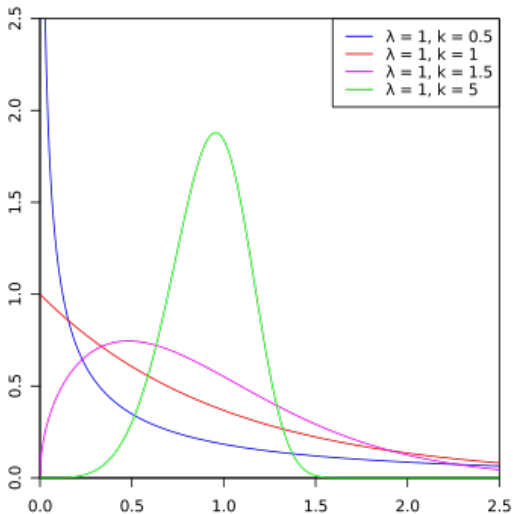
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

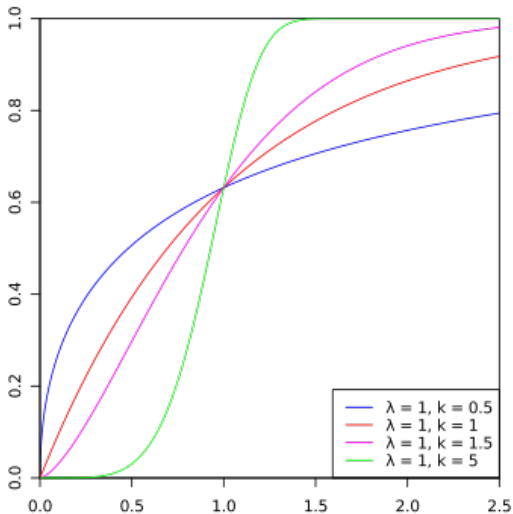
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл Вейбулла використовується:

- В аналізі виживання
- У надійності техніки та аналізі відмов
- У промисловому будівництві представляє час виготовлення та постачання замовлення
- У теорії екстремальних значень
- В прогнозуванні погоди для опису розподілу швидкості вітру
- В системах інженерних комунікацій
- В радіолокаційних системах для моделювання рівня прийнятого сигналу

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

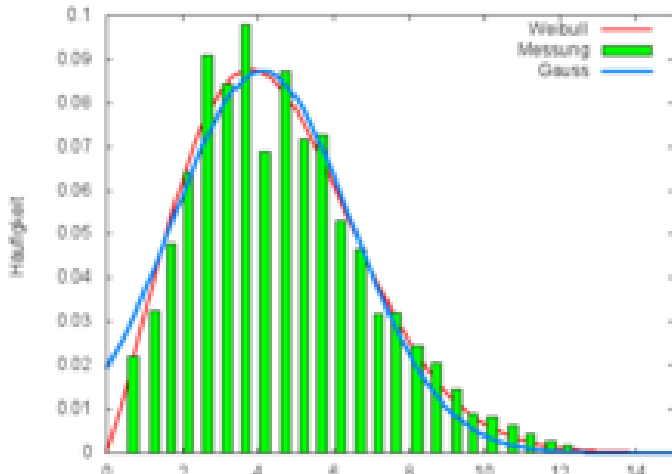
Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Графік показує приклад серії вимірів швидкості вітру (зелений). Нормальний розподіл – синя крива. Розподіл Вейбулла – червона ($\lambda = 5,1; k = 2$)



Розподіл Вейбулла

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл Вейбулла вперше був застосований Розіном і Раммлером (1933) для опису розподілу частинок за розмірами у процесі переробки мінеральної сировини.

$$f(x; P_{80}, m) = \begin{cases} 1 - e^{\ln(0.2) \left(\frac{x}{P_{80}}\right)^m} & x \geq 0, \\ 0 & x < 0, \end{cases}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

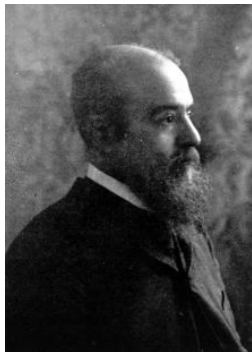
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Вільфредо Парето (1848 – 1923) – італійський економіст і соціолог.

Довів, що 80% власності в Італії належить 20% її населення.

Звідси сформулював принцип Парето (також відомий як правило Парето, правило 80 - 20 і принцип малої кількості причин).

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Для багатьох явищ 80 % наслідків спричинені 20 % причин.



Наприклад, 20% злочинців скоюють 80% злочинів, 20% відсотків водіїв створюють 80% аварій, 20% покупців дають 80% прибутків.

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл Парето в теорії імовірностей — це
двопараметрична сім'я абсолютно неперервних розподілів.

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{kx_m^k}{x^{k+1}}, & x \geq x_m \\ 0, & x < x_m \end{cases}.$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Парето

Неперервні розподіли випадкових величин

Розподіл Вейбулла

Розподіл Парето

Логнормальний розподіл

Експоненційний розподіл

	24	26	73	84	102	115		
	132	159	207	240	241	254		
	268	272	282	300	302	329		
	346	359	367	375	378	384		
	452	475	495	503	531	543		
	563	594	609	671	687	691		
	716	757	821	829	885	893		
	966	1053	1081	1083	1150	1205		
	1262	1270	1351	1385	1498	1546		
	1565	1635	1671	1706	1820	1829	СРЗНАЧ	2990
	1855	1873	1914	2030	2066	2240		
	2413	2421	2521	2586	2727	2787		
	2850	2989	3110	3166	3383	3443	ДИСП	47006365,41
	3512	3515	3531	4068	4527	5006		
	5065	5481	6046	7003	7245	7477		
	8738	9197	16370	17605	25318	58524		

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Параметри	$x_m > 0$ масштаб (дійсне) $k > 0$ параметр форми (дійсне)
Носій функції	$x \in [x_m; +\infty)$
Розподіл ймовірностей	$\frac{k x_m^k}{x^{k+1}}$
Функція розподілу ймовірностей (cdf)	$1 - \left(\frac{x_m}{x}\right)^k$
Середнє	$\frac{k x_m}{k-1}$ для $k > 1$
Медіана	$x_m \sqrt[k]{2}$
Мода	x_m
Дисперсія	$\frac{x_m^2 k}{(k-1)^2(k-2)}$ для $k > 2$
Коефіцієнт асиметрії	$\frac{2(1+k)}{k-3} \sqrt{\frac{k-2}{k}}$ для $k > 3$
Коефіцієнт ексцесу	$\frac{6(k^3 + k^2 - 6k - 2)}{k(k-3)(k-4)}$ для $k > 4$
Ентропія	$\ln\left(\frac{k}{x}\right) - \frac{1}{k} - 1$

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

$$f_Y(x) = \frac{2,48}{4409} \left(\frac{4409}{4409 + x} \right)^{(2,48+1)}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

**Розподіл
Парето**

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

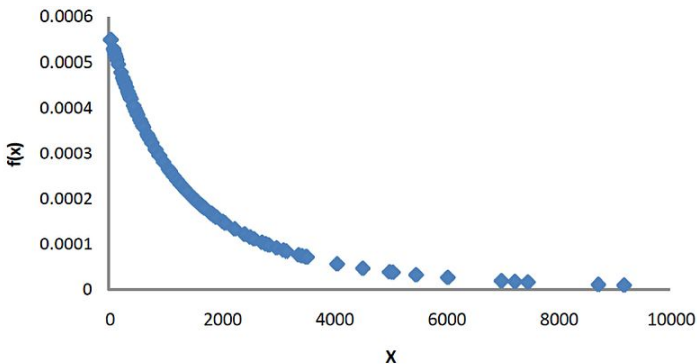
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Парето

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

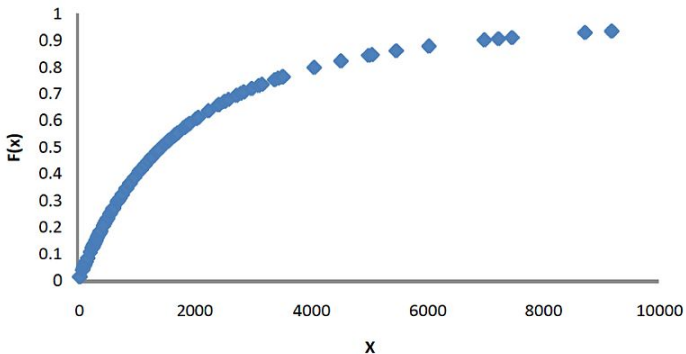
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Стьюдента

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стьюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Вільям Сілі Госсет (13 червня 1876 Кентербері – 16 жовтня 1937 Беконсфільд) – хімік, статистик, більш відомий під псевдонімом Стьюдент завдяки роботам з дослідження т. зв. розподілу Стьюдента.

Розподіл Стюдента

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

$$f_t(y) = \frac{\Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi n} \Gamma\left(\frac{n}{2}\right)} \left(1 + \frac{y^2}{n}\right)^{-\frac{n+1}{2}}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

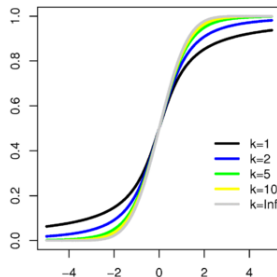
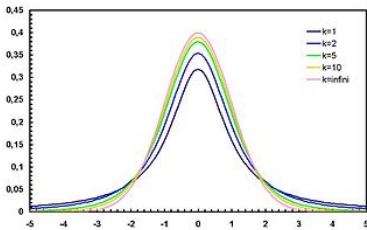
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Неперервний рівномірний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Рівномірний неперервний розподіл характеризується тим, що ймовірність будь-якого інтервала залежить тільки від його довжини.

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}.$$

$$F_X(x) \equiv \mathbb{P}(X \leq x) = \begin{cases} 0, & x < a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x < b \\ 1, & x \geq b \end{cases}.$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Неперервний рівномірний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

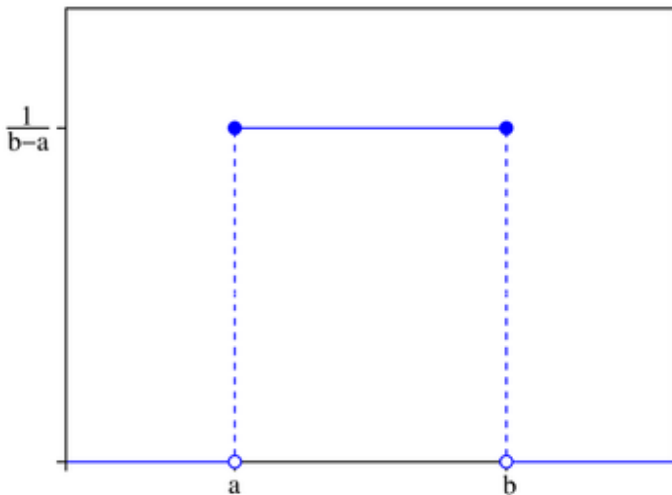
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Неперервний рівномірний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

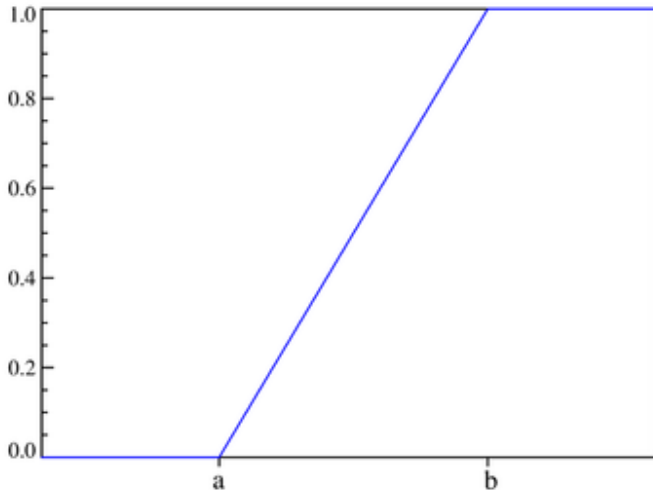
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Коші

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Декілька назв:

- розподіл Коші
- розподіл Коші-Лоренца,
- функція Лоренца
- крива Лоренца
- лоренціан
- розподіл Брейта-Вігнера

Моменти та кумулянти відсутні.

Часто зустрічається в фізиці, зокрема у квантовій механіці.

Розподіл Коші

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

$$f_X(x) = \frac{1}{\pi\gamma \left[1 + \left(\frac{x-x_0}{\gamma}\right)^2\right]} = \frac{1}{\pi} \left[\frac{\gamma}{(x-x_0)^2 + \gamma^2} \right]$$

$$F_X(x) = \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} \left(\frac{x-x_0}{\gamma} \right) + \frac{1}{2}$$

Розподіл Коші

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

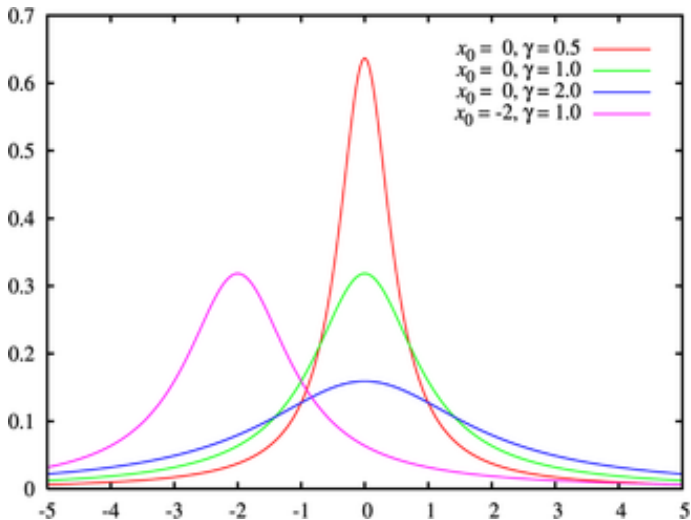
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Коші

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

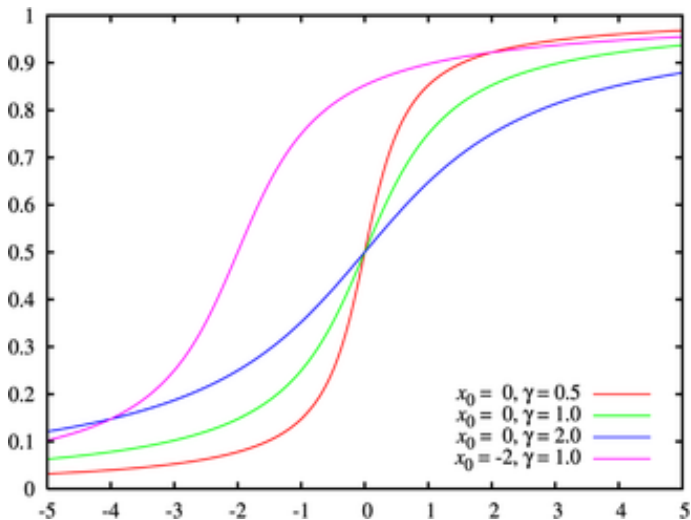
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Логнормальний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Логнормальний розподіл – двопараметричне сімейство абсолютно неперервних розподілів.

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Якщо випадкова величина має логнормальний розподіл, то її логарифм має нормальний розподіл.

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(\ln x - \mu)^2 / 2\sigma^2}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$$

Логнормальний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

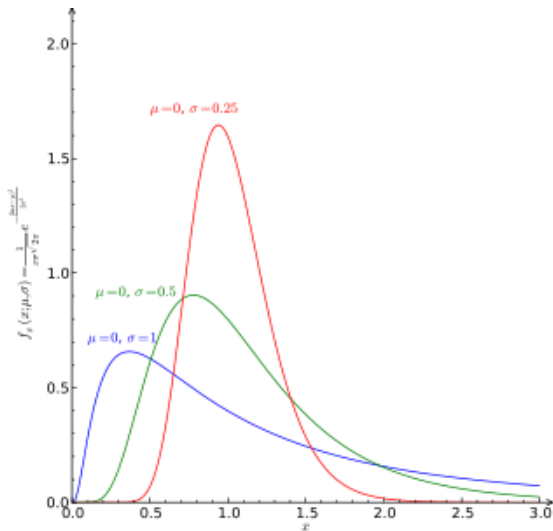
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Логнормальний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

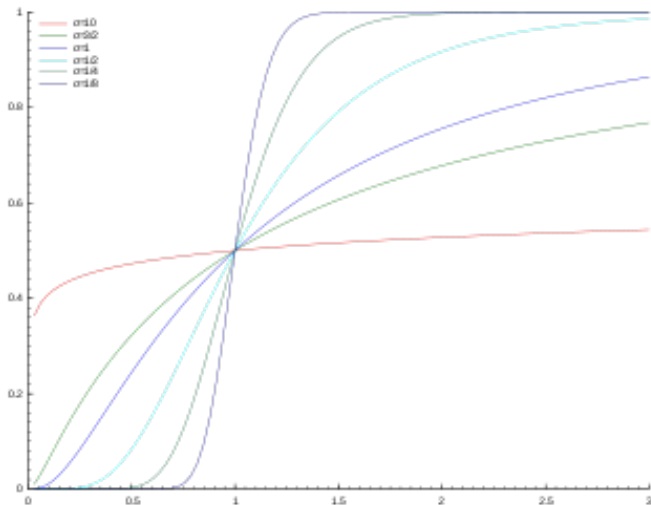
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Логнормальний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

- Крива логнормального розподілу завжди додатня і має правобічну асиметрію
- Нормальний розподіл використовується для ві'ємних та додатніх величин, а логнормальний – тільки для додатніх (активи, зростання цін в економіці)

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Експоненційний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Експоненційний розподіл – абсолютно неперервний розподіл, що моделює час між двома послідовними завершеннями однієї і тієї ж події.

$$f_X(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & , x \geq 0, \\ 0 & , x < 0. \end{cases}$$

$$f_X(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda(x-x_0)} & , x \geq x_0, \\ 0 & , x < x_0. \end{cases}$$

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{\lambda} e^{-\frac{(x-x_0)}{\lambda}} & , x \geq x_0, \\ 0 & , x < x_0. \end{cases}$$

Експоненційний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

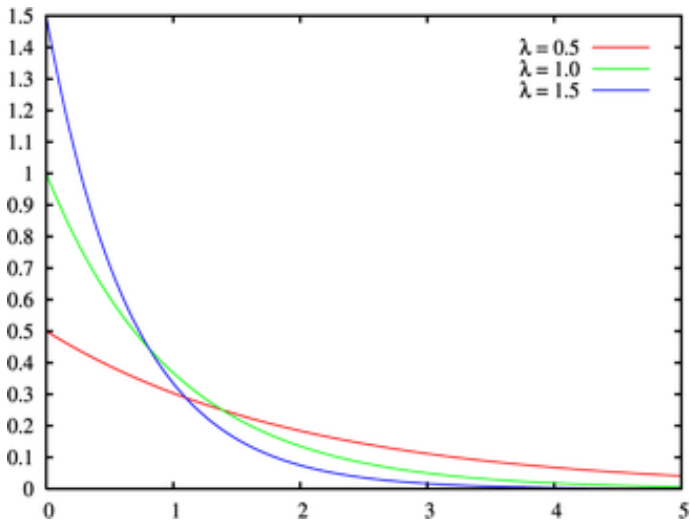
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Експоненційний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

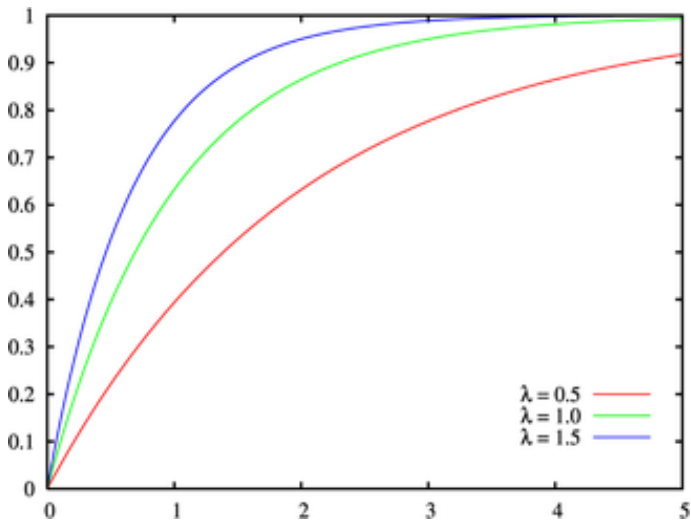
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Лапласа

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл Лапласа належить до сім'ї неперервних розподілів.

Розподіл
Гаусса

*Названо на честь французького математика
П'єра-Симона Лапласа.*

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Інколи вживають назву подвійний експоненційний розподіл, оскільки графік густини розподілу Лапласа виглядає як симетрично продовжена густина експоненційного розподілу.

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Лапласа

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

$$f(x) = \frac{\alpha}{2} e^{-\alpha|x-\beta|}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

$$f(x|\mu, b) = \frac{1}{2b} \exp\left(-\frac{|x-\mu|}{b}\right) = \frac{1}{2b} \begin{cases} \exp\left(-\frac{\mu-x}{b}\right) & \text{if } x < \mu \\ \exp\left(-\frac{x-\mu}{b}\right) & \text{if } x \geq \mu \end{cases}$$

Розподіл Лапласа

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

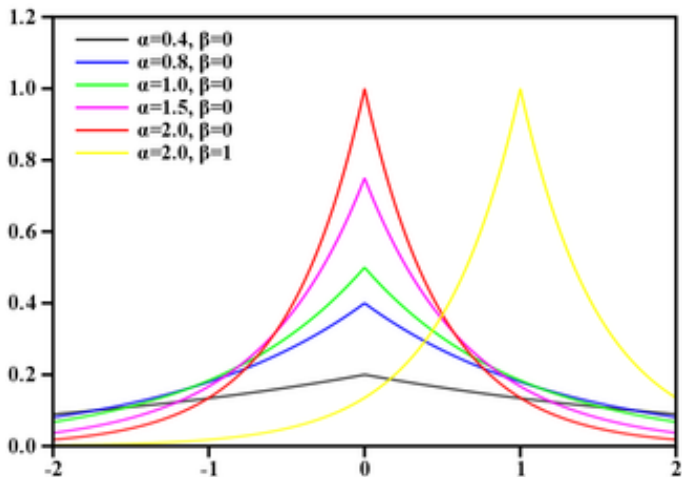
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Лапласа

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

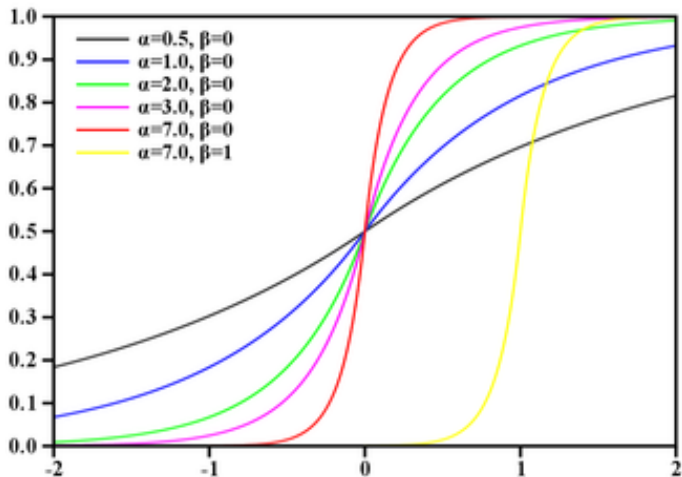
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Логістичний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Логістичний розподіл – неперервний ймовірнісний розподіл. Логістичний розподіл за формою нагадує нормальний розподіл, проте має більший коефіцієнт ексцесу.

$$f(x; \mu, s) = \frac{e^{-(x-\mu)/s}}{s (1 + e^{-(x-\mu)/s})^2}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Логістичний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

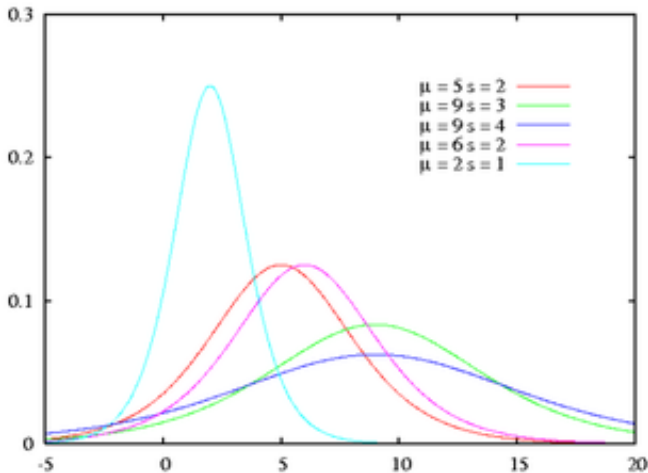
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Логістичний розподіл

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

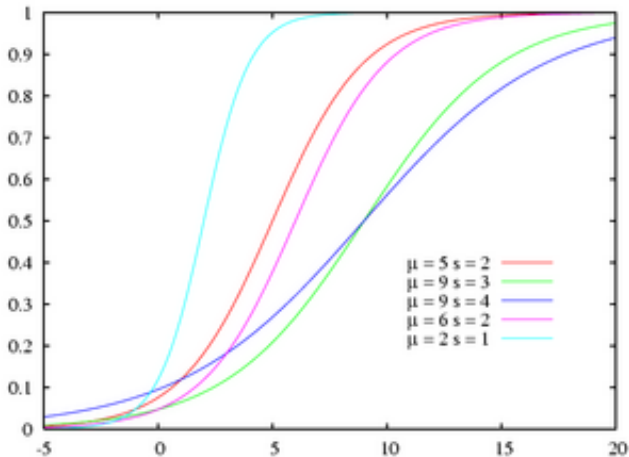
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Леві

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

В теорії ймовірностей і математичній статистиці, розподіл Леві – неперервний розподіл ймовірностей для невід’ємної випадкової величини, названий на честь французького математика Поля Леві.

$$f(x; \mu, c) = \sqrt{\frac{c}{2\pi}} \frac{e^{-\frac{c}{2(x-\mu)}}}{(x-\mu)^{3/2}}$$

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

Розподіл Леві

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

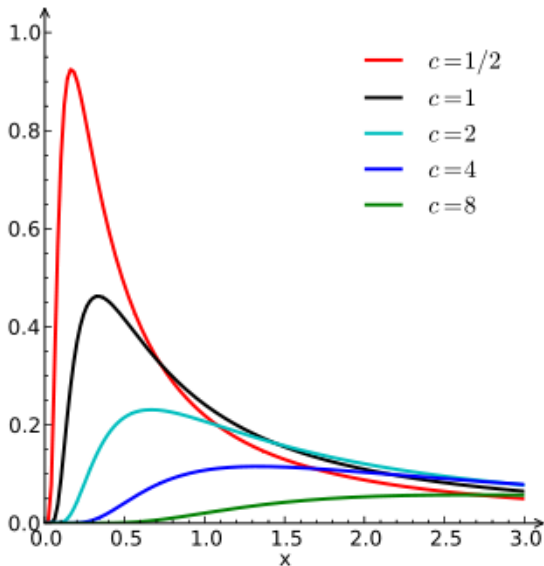
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Леві

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

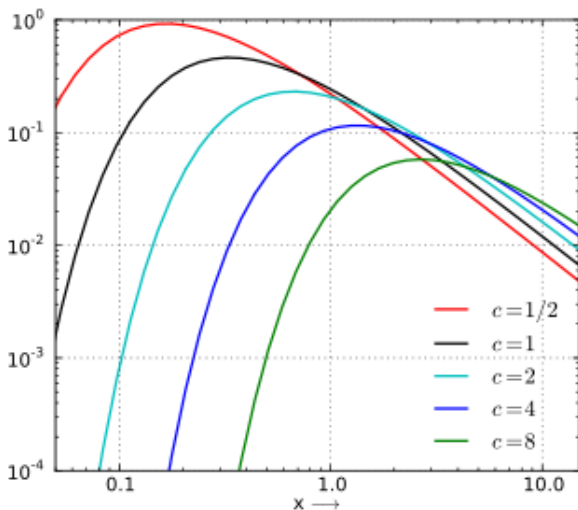
Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл



Розподіл Леві

Неперервні
розподіли
випадкових
величин

Розподіл
Гаусса

Розподіл
Вейбулла

Розподіл
Парето

Розподіл
Стюдента

Неперервний
рівномірний
розподіл

Розподіл
Коші

Логнормальний
розподіл

Експоненційний
розподіл

Розподіл

