

# Small Dictionary of Geomathematics, part I

The *Dictionary of Geomathematics* has recently been published by the Croatian Geological Survey (Malvić et al., 2008). The authors are to be congratulated on their success and thanked for their effort. Considering all three authors are geologists and the field of geomathematics is interdisciplinary, the idea was to have professionals in other fields, e.g.

mathematics and geodesy, contribute to geomathematical terminology.

Therefore, this journal is open to anyone wanting to contribute to the development of Croatian professional terminology. Thus we are going to start with a brief introduction to statistics, which is a part of geostatistics, and therefore geomathematics.

## average

See: mean

## covariance (of random variables)

$$\sigma_{xy} = E[(X - E(X))(Y - E(Y))],$$

where  $X$  and  $Y$  are random variables, and  $E$  denotes the expectation.

Cro. kovarijance (slučajnih varijabli)  
Fr. covariance (de variables aléatoires)  
Ger. Kovarianz (von Zufallsgrößen)

## curve, bell

See: curve, Gaussian

## curve, frequency

Graphical representation of a frequency distribution using a curve.

Cro. krivulja frekvencija  
Fr. diagramme de répartition  
Ger. Häufigkeitskurve

## curve, Gaussian

Also: bell curve

Graph of a normal distribution.

Note: Function graph

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}.$$

It was named after Gauss, who applied a similar curve to analyse errors (1809). Sometimes Gaussian curve also refers to function graph

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}; \sigma > 0, \mu \in R$$

(function  $\varphi$  is obtained for  $\sigma=1$  and  $\mu=0$ ).

See: distribution, normal

Cro. krivulja, Gaussova

Fr. courbe de Gauss

Ger. Kurve, Gaußsche; Glockenkurve

## curve, probability distribution

Function graph that represents the probability distribution of a random variable.

Example: Gaussian curve

Cro. krivulja razdiobe vjerojatnosti

Fr. courbe de distribution des

probabilités

Ger.

Wahrscheinlichkeitsverteilungskurve

## degree of freedom

A number, usually marked as  $\nu$ , which means the number of "free" observations, i.e. the sample size decreased by the number of evaluated parameters from the sample.

Cro. stupanj slobode

Fr. degré de liberté

Ger. Freiheitsgrad

## deviation (of a random variable or a probability distribution), standard

Also: standard deviation

A positive square root of variance:

$$\sigma = \sqrt{\text{Var}(X)} = \sqrt{V(X)}.$$

Cro. odstupanje (slučajne varijable ili razdiobe vjerojatnosti), standardno

Fr. écart type (d'une variable aléatoire

ou d'une loi de probabilité)

Ger. Standardabweichung (einer Zufallsvariable oder Wahrscheinlichkeitsverteilung)

## distribution of a random variable, probability

A function which provides the probability that a random variable is going to take a given value or that it belongs to a certain value set.

Note: The probability of a random variable in the whole set is equal to 1.

Cro. razdioba vjerojatnosti slučajne varijable

Fr. loi de probabilité d'une variable aléatoire

Ger. Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariable

## distribution, binomial

Distribution of a random variable  $X$  which takes values  $k = 1, 2, \dots, n$  with the probability

$$P_{(X=k)} = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} \quad (q = 1-p).$$

Cro. razdioba, binomna

Fr. distribution binomiale

Ger. Binomialverteilung

## distribution, chi-square

See: distribution,  $\chi^2$ -

## distribution, F-

See: distribution, Fisher's

## distribution, Fisher's

Also:  $F$ -distribution

Probability distribution of a continuous random variable which can take any value from 0 to  $+\infty$  with probability density function equal to:

$$f(F; \nu_1, \nu_2) = \frac{\Gamma\left[\frac{(\nu_1 + \nu_2)/2}{2}\right]}{\Gamma(\nu_1/2)\Gamma(\nu_2/2)} (\nu_1)^{\nu_1/2} \cdot$$

$$\cdot (\nu_2)^{\nu_2/2} \frac{F^{(\nu_1/2)-1}}{(\nu_1 F + \nu_2)^{(\nu_1 + \nu_2)/2}}$$

where  $F \geq 0$  with parameters  $\nu_1, \nu_2 = 1, 2, \dots$ ,  $\Gamma$  is a gamma function.

# Mali geomatematički rječnik, 1. dio

Nedavno je u izdanju Hrvatskoga geološkog društva objavljen *Geomatematički rječnik* (Malvić i dr., 2008). Autorima treba čestitati na uspjehu i zahvaliti na uloženom trudu. Budući da su sva tri autora geolozi, a područje geomatematike je interdisciplinarno, pojavila se ideja da se temom geomatematičke terminologije pozabave i stručnjaci

iz drugih područja, primjerice matematike i geodezije.

Stoga se u ovom časopisu otvaraju vrata svima koji žele pridonijeti razvoju hrvatske stručne terminologije. U tom smislu započinjemo s malim uvodom u statistiku koji je po svojoj prirodi sastavni dio geostatistike, a time i geomatematike.

## devijacija, standardna

Vidi: odstupanje (slučajne varijable ili razdiobe vjerojatnosti), standardno

## distribucija, binomna

Vidi: razdioba, binomna

## distribucija frekvencija

Vidi: razdioba frekvencija

## distribucija, hi-kvadrat

Vidi: razdioba,  $\chi^2$ -

## distribucija, normalna

Vidi: razdioba, normalna

## distribucija, Poissonova

Vidi: razdioba, Poissonova

## distribucija, t-

Vidi: razdioba, Studentova

## distribucija vjerojatnosti slučajne varijable

Vidi: razdioba vjerojatnosti slučajne varijable

## F-distribucija

Vidi: razdioba, Fisherova

## F-razdioba

Vidi: razdioba, Fisherova

## frekvencija (slučajne varijable)

Također: učestalost  
Broj ponavljanja jedne te iste vrijednosti slučajne varijable.  
En. frequency (of a random variable)

Fr. fréquence (pour une variable aléatoire)  
Nj. Häufigkeit (einer Zufallsgrößen)

## funkcija gustoće vjerojatnosti

Vidi: funkcija vjerojatnosti (neprekidne slučajne varijable)

## funkcija vjerojatnosti (neprekidne slučajne varijable)

Također: funkcija gustoće vjerojatnosti  
Derivacija (kad ona postoji) funkcije razdiobe  $f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$ .

Napomena:  $f(x)dx$  je "element vjerojatnosti"

$f(x)dx = P(x < X < x + dx)$ ,  
gdje je  $P$  vjerojatnost događaja, odnosno vjerojatnost da slučajna varijabla  $X$  primi vrijednost iz intervala  $(x, x + dx)$ .

Vidi: varijabla, slučajna  
En. function, probability density (for a continuous random variable)  
Fr. densité de probabilité (pour une variable aléatoire continue)  
Nj. Wahrscheinlichkeitsdichte (einer stetigen Zufallsgrößen)

## funkcija razdiobe

Vjerojatnost da će slučajna varijabla  $X$  poprimiti vrijednost manju ili jednaku  $x$ . Oznaka  $F(x) = P(X \leq x)$ .  
Napomena: Funkcija razdiobe diskretne slučajne varijable može se napisati ovako

$$F(x) = \sum_{x_i \leq x} p(x_i),$$

gdje je  $p(x_i)$  vjerojatnost slučajne varijable. Funkcija razdiobe neprekidne

slučajne varijable može se napisati

$$\text{ovako } F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx,$$

gdje je  $f(x)$  funkcija gustoće vjerojatnosti slučajne varijable.

En. distribution function  
Fr. fonction de distribution  
Nj. Verteilungsfunktion;  
Summenhäufigkeitsfunktion; kumulierte Wahrscheinlichkeitsverteilung

## funkcija vjerojatnosti (diskretne slučajne varijable)

Pridruživanje vrijednostima  $x_i$  njihove vjerojatnosti  $p(x_i)$ .  
En. probability function; frequency function (for a discrete random variable)

Fr. fonction de probabilité (de variable aléatoire discrète)  
Nj. Wahrscheinlichkeitsfunktion (einer diskreten Zufallsgrößen)

## gama funkcija

Funkcija pozitivnog argumenta  $n$ :

$$\Gamma(n) = \int_0^{\infty} x^{n-1} e^{-x} dx.$$

Taj je nepravni integral konvergentan za svaku pozitivnu vrijednost od  $n$ .  
En. gamma function  
Fr. fonction gamma  
Nj. Gammafunktion

## histogram frekvencija

Grafički prikaz razdiobe frekvencija s pomoću histograma.  
En. histogram  
Fr. histogramme  
Nj. Histogramm; Staffeldbild

Notes: (1) It is a distribution of quotients of two independent random variables with  $\chi^2$ -distributions, each of which is divided by the number of its degrees of freedom

$$F = \frac{\frac{\chi_1^2}{v_1}}{\frac{\chi_2^2}{v_2}}$$

Numbers of degrees of freedom of these random variables with  $\chi^2$ -distributions in numerator  $v_1$  and denominator  $v_2$  are equal to numbers of degrees of freedom of a random variable with an  $F$ -distribution. (2) If the variances of basic normal distributions are equal, the variable

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

is a variable of a  $F$ -distribution with a degree of freedom  $v_1 = n_1 - 1$  in the numerator and  $v_2 = n_2 - 1$  in the denominator.

See: distribution,  $\chi^2$ -  
Cro. razdioba, Fisherova  
Fr. loi de  $F$   
Ger.  $F$ -Verteilung

#### distribution, frequency

An empiric relation between attribute values and their frequencies or their relative frequencies.

Note: The distribution can be represented graphically using a histogram, a polygon or a frequency curve.

Cro. razdioba frekvencija  
Fr. distribution de fréquence  
Ger. Häufigkeitsverteilung

#### distribution, Gaussian

See: distribution, normal

#### distribution, Gauss-Laplace

See: distribution, normal

#### distribution, normal

Also: Gaussian distribution; Gauss-Laplace distribution  
Probability distribution of a continuous random variable  $X$  with a probability density function equal to:

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

for  $-\infty < x < +\infty$ .

Note: (Parameter)  $\mu$  is the expectation, and  $\sigma$  is the standard deviation for a normal distribution.

See: curve, Gaussian; variable, random  
Cro. razdioba, normalna

Fr. répartition standard; distribution normale  
Ger. Normalverteilung

#### distribution, Poisson

Distribution of a random variable  $X$  which takes values 0, 1, 2, ... with the probability

$$P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m}.$$

Note: Poisson distribution is unambiguously determined with the parameter  $m$ . The Poisson distribution is a special case of binomial distribution, with

$$m = np, \quad 0 < p < 1, \quad n \rightarrow \infty.$$

Cro. razdioba, Poissonova  
Fr. distribution de Poisson  
Ger. Poisson-Verteilung

#### distribution, standardized normal

Also: standardized Gauss-Laplace distribution

Probability distribution of a continuous random variable  $U$  with the probability density function equal to:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right),$$

$$-\infty < u < +\infty.$$

Cro. razdioba, standardizirana normalna  
Fr. loi normale réduite  
Ger. Normalverteilung, standardisierte

#### distribution, standardized

Distribution of a standardized random variable.

Cro. razdioba, standardizirana  
Fr. distribution réduite  
Ger. standardisierte Verteilung

#### distribution, Student's

Also:  $t$ -distribution

Probability distribution of a continuous random variable  $t$  with the probability density function equal to

$$p(t, \nu) = \frac{1}{\sqrt{\pi\nu}} \frac{\Gamma\left(\frac{\nu+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)} \left(1 + \frac{t^2}{\nu}\right)^{-(\nu+1)/2}$$

$$-\infty < t < +\infty,$$

where  $\Gamma$  is a gamma function, and  $\nu > 0$ .  
Note: The quotient of two independent random variables whose numerator is a standardized normal variable and denominator the positive square root of the quotient of a random variable  $\chi^2$  and number of degrees of freedom  $\nu$  is a Student's distribution with  $\nu$  degrees of freedom.

Cro. razdioba, Studentova  
Fr. distribution de Student

Ger. Student-Verteilung;  $t$ -Verteilung

#### distribution, $t$ -

See: distribution, Student's

#### distribution, $\chi^2$ -

Probability distribution of a continuous random variable which can take any value from 0 to  $+\infty$ , with the probability density function equal to

$$f(\chi^2, \nu) = \frac{(\chi^2)^{\nu/2-1}}{2^{\nu/2} \Gamma\left(\frac{\nu}{2}\right)} \exp\left(-\frac{\chi^2}{2}\right)$$

$$\chi^2 \geq 0.$$

Notes: (1) The sum of squares of  $\nu$  independent standardized normal variables is a variable with a  $\chi^2$ -distribution with the parameter  $\nu$ ; the parameter  $\nu$  is then called the number of degrees of freedom. (2) Probability distribution of a random variable  $\chi^2/2$  is a gamma distribution with the parameter  $m = \nu/2$ . (3) This asymmetric data distribution is used to classify classes in images. It is determined with a curve whose "tail" represents the minimum and the maximum. In determination of the classification threshold, the "tail" represents pixels which could be classified incorrectly.

Cro. razdioba,  $\chi^2$   
Fr. loi de  $\chi^2$   
Ger.  $\chi^2$  Verteilung

#### expectation of a random variable

(1) For a discrete random variable  $X$  which takes values  $x_i$  with probabilities  $p_i = p(x_i)$ , the expectation is defined with:

$$\mu = E(x) = \sum p_i x_i.$$

(2) For a continuous random variable  $X$  which has the probability density function  $f(x)$ , the expectation is defined with:

$$\mu = E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx.$$

Cro. vrijednost, očekivana  
Fr. espérance d'une variable aléatoire  
Nj. Erwartungswert

#### frequency (of a random variable)

Number of occurrences of the same value of a random variable.

Cro. frekvencija (slučajne varijable)  
Fr. fréquence (pour une variable aléatoire)  
Ger. Häufigkeit (einer Zufallsgrößen)

#### function (for a continuous random variable), probability

Also: probability density function

**kovarianca (slučajnih varijabli)**

$$\sigma_{xy} = E[(X - E(X))(Y - E(Y))],$$

gdje su  $X$  i  $Y$  slučajne varijable.  
En. covariance (of the random variables)

Fr. covariance (de variables aléatoires)  
Nj. Kovarianz (von Zufallsgrößen)

**krivulja frekvencija**

Grafički prikaz razdiobe frekvencija s pomoću krivulje.  
En. frequency curve  
Fr. diagramme de répartition  
Nj. Häufigkeitskurve

**krivulja, Gaussova**

Također: zvonolika krivulja  
Graf normalne razdiobe.  
Napomena: Graf funkcije

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}.$$

Naziva se po Gaussu, koji je (1809) primijenio sličnu krivulju za obradu pogrešaka. Ponekad se Gaussovom krivuljom naziva i graf funkcije

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}; \sigma > 0, \mu \in R$$

(funkcija  $\varphi$  dobije se za  $\sigma=1$  i  $\mu=0$ ).  
Vidi: razdioba, normalna  
En. curve, Gaussian  
Fr. courbe de Gauss  
Nj. Kurve, Gaußsche; Glockenkurve

**krivulja razdiobe vjerojatnosti**

Graf funkcije koji prikazuje razdiobu vjerojatnosti neke slučajne varijable.  
Primjer: Gaussova krivulja  
En. probability distribution curve  
Fr. courbe de distribution des probabilités  
Nj. Wahrscheinlichkeitsverteilungskurve

**krivulja, zvonolika**

Vidi: krivulja, Gaussova

**očekivanje (slučajne varijable)**

Vidi: vrijednost, očekivana

**odstupanje (slučajne varijable ili razdiobe vjerojatnosti), standardno**

Također: standardna devijacija  
Pozitivni drugi korijen varijance:  
 $\sigma = \sqrt{\text{Var}(X)} = \sqrt{V(X)}$ .  
En. deviation (of a random variable or of a probability distribution), standard  
Fr. écart type (d'une variable aléatoire ou d'une loi de probabilité)  
Nj. Standardabweichung (einer Zufallsvariable oder Wahrscheinlichkeitsverteilung)

**poligon frekvencija**

Grafički prikaz razdiobe frekvencija s pomoću poligona.  
En. frequency polygon  
Fr. polygone des fréquences  
Nj. Häufigkeitspolygon

**populacija**

Vidi: skup, osnovni

**prosjek**

Vidi: sredina

**razdioba, binomna**

Također: binomna distribucija  
Razdioba slučajne varijable  $X$  koja poprima vrijednosti  $k = 1, 2, \dots, n$  uz

$$\text{vjerojatnost } P_{(x=k)} = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

(za  $q = 1-p$ ).  
En. distribution, binomial  
Fr. distribution binomiale  
Nj. Binomialverteilung

**razdioba, Fisherova**

Također:  $F$ -razdioba;  $F$ -distribucija  
Razdioba vjerojatnosti neprekidne slučajne varijable koja može poprimiti bilo koju vrijednost od 0 do  $+\infty$  čija je funkcija gustoće vjerojatnosti jednaka:

$$f(F; v_1, v_2) = \frac{\Gamma\left[\frac{(v_1 + v_2)}{2}\right]}{\Gamma(v_1/2)\Gamma(v_2/2)} (v_1)^{v_1/2} \cdot (v_2)^{v_2/2} \frac{F^{(v_1/2)-1}}{(v_1 F + v_2)^{(v_1+v_2)/2}}$$

gdje je  $F \geq 0$  s parametrima  $v_1, v_2 = 1, 2, \dots, \Gamma$  je gama-funkcija.

Napomene: (1) To je razdioba količnika dviju neovisnih slučajnih varijabla s  $\chi^2$ -razdiobama, od kojih je svaka podijeljena svojim brojem stupnjeva

$$\frac{\chi_1^2}{\chi_2^2}$$

slobode  $F = \frac{v_1}{v_2}$ .

Brojevi stupnjeva slobode tih slučajnih varijabla s  $\chi^2$ -razdiobama u brojniku  $v_1$  i nazivniku  $v_2$  tim su redom jednaki brojevima stupnjeva slobode slučajne varijable s  $F$ -razdiobom. (2) Ako su varijance osnovnih normalnih razdioba jednake, varijabla

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

varijabla je  $F$ -razdiobe sa stupnjem slobode  $v_1=n_1-1$  u brojniku i  $v_2=n_2-1$  u nazivniku.

Vidi: razdioba,  $\chi^2$ -  
En.  $F$ -distribution  
Fr. loi de  $F$   
Nj.  $F$ -Verteilung

**razdioba frekvencija**

Također: distribucija frekvencija  
Iskustveni odnos između vrijednosti značajki i njihovih frekvencija ili njihovih relativnih frekvencija.  
Napomena: Razdioba se može grafički predočiti histogramom, poligonom ili krivuljom frekvencija.  
En. frequency distribution  
Fr. distribution de fréquence  
Nj. Häufigkeitsverteilung

**razdioba, Gaussova**

Vidi: razdioba, normalna

**razdioba, Gauss-Laplaceova**

Vidi: razdioba, normalna

**razdioba, hi-kvadrat**

Vidi: razdioba,  $\chi^2$ -

**razdioba vjerojatnosti slučajne varijable**

Također: distribucija vjerojatnosti slučajne varijable  
Funkcija koja daje vjerojatnost da će slučajna varijabla poprimiti neku danu vrijednost ili da pripada određenom skupu vrijednosti.  
Napomena: Vjerojatnost slučajne varijable na cijelom skupu vrijednosti jednaka je 1.  
En. probability distribution of a random variable  
Fr. loi de probabilité d'une variable aléatoire  
Nj. Wahrscheinlichkeitsverteilung einer Zufallsvariable

**razdioba, normalna**

Također: Gaussova razdioba; Gauss-Laplaceova razdioba; normalna distribucija  
Razdioba vjerojatnosti neprekidne slučajne varijable  $X$  čija je funkcija gustoće vjerojatnosti jednaka:

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

za  $-\infty < x < +\infty$ .

Napomena: (Parametar)  $\mu$  je očekivanje, a  $\sigma$  je standardno odstupanje pri normalnoj razdiobi.  
Vidi: krivulja, Gaussova; varijabla, slučajna  
En. distribution, normal  
Fr. répartition standard; distribution normale  
Nj. Normalverteilung

**razdioba, Poissonova**

Također: Poissonova distribucija  
Razdioba slučajne varijable  $X$  koja

Derivation (when it exists) of a distribution function

$$f(x) = \frac{dF(x)}{dx}$$

Note:  $f(x)dx$  is the "probability element"

$$f(x)dx = P(x < X < x + dx)$$

where  $P$  is the probability of an event, i.e. the probability of a random variable  $X$  to take a value from the interval

$$(x, x + dx).$$

See: variable, random

Cro. funkcija vjerojatnosti (neprekidne slučajne varijable)

Fr. densité de probabilité (pour une variable aléatoire continue)

Ger. Wahrscheinlichkeitsdichte (einer stetigen Zufallsgrößen)

### function (for a discrete random variable), probability

Also: frequency function (for a discrete random variable)

Assigning probabilities  $p(x_i)$  to values  $x_i$

Cro. funkcija vjerojatnosti (diskretne slučajne varijable)

Fr. fonction de probabilité (de variable aléatoire discrète)

Ger. Wahrscheinlichkeitsfunktion (einer diskreten Zufallsgrößen)

### function, distribution

Probability of a random variable  $X$  to take a value less than or equal to  $x$ .

Mark  $F(x) = P(X \leq x)$ .

Note: A discrete random variable distribution function can be written as

$$F(x) = \sum_{x_i \leq x} p(x_i),$$

where  $p(x_i)$  is a random variable probability. A continuous random variable distribution function can be written

$$\text{as } F(x) = \int_{-\infty}^x f(x)dx,$$

where  $f(x)$  is a random variable probability density function.

Cro. funkcija razdiobe

Fr. fonction de distribution

Ger. Verteilungsfunktion; Summenhäufigkeitsfunktion; kumulierte Wahrscheinlichkeitsverteilung

### function, gamma

Function of positive argument  $n$ :

$$\Gamma(n) = \int_0^{\infty} x^{n-1} e^{-x} dx.$$

The improper integral is convergent for each positive value of  $n$ .

Cro. gama funkcija

Fr. fonction gamma

Ger. Gammafunktion

### function, probability density

See: function (for a continuous random variable), probability

### histogram

Graphic representation of a frequency distribution using a histogram

Cro. histogram frekvencija

Fr. histogramme

Ger. Histogramm; Staffeldbild

### mean

Also: average

It can be defined in different ways, examples are arithmetic, geometric, harmonic and square mean. It can also be defined in more complex circumstances. For example,

$$\frac{1}{a-b} \int_a^b f(x)dx$$

is the mean of the function  $f$  on the interval  $[a, b]$ . The term mean is usually used to refer to a population parameter, and the term average is used when it concerns the result of calculation using sample data.

Cro. sredina

Fr. moyenne

Ger. Mittel; Mittelwert

### mean, arithmetic

Sum of measured values of the same variable divided by the number of those values. If  $n$  is the value of a discrete random variable  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , and  $p_1, p_2, \dots, p_n$  are corresponding frequencies, then the arithmetic mean

$$\text{is } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i x_i.$$

Cro. Sredina, aritmetička

Fr. moyenne arithmétique

Nj. Mittelwert, arithmetischer; Mittel, arithmetisches

### polygon, frequency

Graphical representation of a frequency distribution using a polygon.

Cro. poligon frekvencija

Fr. polygone des fréquences

Ger. Häufigkeitspolygon

### population

A set of all possible realizations of a random variable.

Cro. populacija; skup, osnovni

Fr. population

Nj. Grundgesamtheit

### sample

$n$ -fold realization of a random variable.

Cro. uzorak

Fr. échantillon

Ger. Stichprobe

### statistic

Function of random variables of a sample.

Note: As a function of random variables of a sample, statistics is also a random variable and takes different values, depending on the sample. Value of statistic can be used in a statistical test or as an evaluation of a population parameter such as mean or standard deviation.

See: statistics, mathematical

Cro. statistika

Fr. statistique

Ger. Statistik

### statistics

Scientific research method of mass phenomena using counting and calculation, quantification and interpretation. It is also called mathematic statistics.

Cro. statistika

Fr. statistique

Ger. Statistik

### statistics, mathematical

Mathematical discipline which applies the probability theory to problems of analysing data obtained in experiments in various fields, such as geodesy, physics, chemistry, biology, medicine, psychology, etc.; tests hypotheses, evaluates errors, etc. Mathematicians have dealt with statistical problems for a long time. As a mathematical discipline, mathematical statistics started developing with the development of probability theory in the 18th and 19th century (J. Bernoulli, P. Laplace, C. F. Gauss, etc.).

Cro. statistika, matematička

Fr. statistique mathématique

Ger. Statistik, mathematische; Analyse, statistische

### value, average

See: mean

### variable

A variable value, a variable element. Dependent and independent variables occur when working with functions.

Cro. varijabla

Fr. variable

Ger. Variable

### variable, centered random

A random variable with expectation equal to 0.

poprima vrijednosti 0, 1, 2, ... uz vjerojatnost  $P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m}$ .

Napomena: Poissonova razdioba jednoznačno je određena parametrom  $m$ . Poissonova razdioba granični je slučaj binomne razdiobe pri čemu je  $m = np$ ,  $0 < p < 1$ ,  $n \rightarrow \infty$ .

En. distribution, Poisson  
Fr. distribution de Poisson  
Nj. Poisson-Verteilung

#### razdioba, standardizirana

Razdioba standardizirane slučajne varijable.

En. standardized distribution  
Fr. distribution réduite  
Nj. standardisierte Verteilung

#### razdioba, standardizirana Gauss-Laplaceova

Vidi: razdioba, standardizirana normalna

#### razdioba, standardizirana normalna

Također: standardizirana Gauss-Laplaceova razdioba  
Razdioba vjerojatnosti neprekidne slučajne varijable  $U$  čija je funkcija gustoće vjerojatnosti jednaka:

$$f(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right),$$

$-\infty < u < +\infty$ .

En. distribution, standardized normal  
Fr. loi normale réduite  
Nj. Normalverteilung, standardisierte

#### razdioba, Studentova

Također:  $t$ -razdioba;  $t$ -distribucija  
Razdioba vjerojatnosti neprekidne slučajne varijable  $t$  čija je funkcija gustoće vjerojatnosti jednaka

$$p(t, v) = \frac{1}{\sqrt{\pi v}} \frac{\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} \left(1 + \frac{t^2}{v}\right)^{-(v+1)/2}$$

$-\infty < t < +\infty$ , gdje je  $\Gamma$  gama-funkcija, a  $v > 0$ .

Napomena: Količnik dviju neovisnih slučajnih varijabla čiji je brojnik normirana normalna varijabla, a nazivnik pozitivni drugi korijen količnika slučajne varijable  $\chi^2$  i broja stupnjeva slobode  $v$ , Studentova je razdioba s  $v$  stupnjeva slobode.

En. distribution, Student's;  $t$ -distribution  
Fr. distribution de Student  
Nj. Student-Verteilung;  $t$ -Verteilung

#### razdioba, $t$ -

Vidi: razdioba, Studentova

#### razdioba, $\chi^2$ -

Također: hi-kvadrat razdioba; hi-kvadrat distribucija

Razdioba vjerojatnosti neprekidne slučajne varijable koja može poprimiti bilo koju vrijednost od 0 do  $+\infty$  čija je funkcija gustoće vjerojatnosti jednaka

$$f(\chi^2, v) = \frac{(\chi^2)^{v/2-1}}{2^{v/2} \Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} \exp\left(-\frac{\chi^2}{2}\right),$$

$\chi^2 \geq 0$ .

Napomene: (1) Zbroj kvadrata  $v$  neovisnih standardiziranih normalnih varijabla slučajna je varijabla s  $\chi^2$ -razdiobom s parametrom  $v$ ; parametar  $v$  se tada naziva brojem stupnjeva slobode. (2) Razdioba vjerojatnosti slučajne varijable  $\chi^2/2$  je gama-razdioba s parametrom  $m=v/2$ . (3) Ta nesimetrična razdioba podataka upotrebljava se u postupku klasifikacije klasa na snimkama. Opisana je krivuljom čiji "rep" predstavlja najveću i najmanju vrijednost podataka. U određivanju praga klasifikacije "rep" predstavlja piksele koji bi mogli biti nekorektno klasificirani.

En. chi-squared distribution  
Fr. loi de  $\chi^2$   
Nj.  $\chi^2$  Verteilung

#### skup, osnovni

Također: populacija  
Skup svih mogućih ostvarenja slučajne varijable.  
En. population  
Fr. population  
Nj. Grundgesamtheit

#### sredina

Također: prosječna vrijednost; srednjak; prosjek  
Može se definirati na različite načine, a primjeri su aritmetička, geometrijska, harmonijska i kvadratna sredina. Može se definirati i u složenijim okolnostima.

Tako je npr.  $\frac{1}{a-b} \int_a^b f(x) dx$

srednja vrijednost funkcije  $f$  na intervalu  $[a, b]$ . Naziv sredina obično se upotrebljava kad se odnosi na neki parametar osnovnoga skupa, a naziv prosjek kad se odnosi na rezultat računanja iz podataka uzorka.

En. mean; average  
Fr. moyenne  
Nj. Mittel; Mittelwert

#### sredina, aritmetička

Zbroj mjernih vrijednosti iste varijable u nizu podijeljen s njihovim brojem. Ako je  $n$  vrijednosti diskretne slučajne varijable  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , a  $p_1, p_2, \dots, p_n$  su

odgovarajuće frekvencije, onda je aritmetička sredina  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i x_i$ .  
En. mean, arithmetic  
Fr. moyenne arithmétique  
Nj. Mittelwert, arithmetischer; Mittel, arithmetisches

#### srednjak

Vidi: sredina

#### statistika

(1) Znanstvena metoda istraživanja masovnih pojava pomoću brojanja i računanja te kvantificiranja i interpretiranja. Naziva se također i matematička statistika. (2) Funkcija slučajnih varijabli uzorka.  
Napomena: Statistika kao funkcija slučajnih varijabli uzorka također je slučajna varijabla te od uzorka do uzorka poprima različite vrijednosti. Vrijednost statistike može se upotrijebiti u statističkom testu ili kao procjena kojega parametra osnovnoga skupa, kao što su sredina ili standardno odstupanje.

Vidi: statistika, matematička  
En. statistic  
Fr. statistique  
Nj. Statistik

#### statistika, matematička

Matematička disciplina koja primjenjuje teoriju vjerojatnosti u problemima obrade podataka dobivenih eksperimentima u različitim područjima, poput geodezije, fizike, kemije, biologije, medicine, psihologije itd.; provjerava hipoteze, procjenjuje pogreške itd. Matematičari se odavno bave statističkim problemima. Kao matematička disciplina, matematička se statistika počinje razvijati s razvojem teorije vjerojatnosti u XVIII. i XIX. st. (J. Bernoulli, P. Laplace, C. F. Gauss i dr.).  
En. statistics, mathematical; analysis, statistical  
Fr. statistique mathématique  
Nj. Statistik, mathematische; Analyse, statistische

#### stupanj slobode

Broj koji se obično označava s  $v$ , a znači broj "slobodno" provedenih opažanja, tj. veličina uzorka umanjena za broj procijenjenih parametara iz uzorka.

En. degree of freedom  
Fr. degré de liberté  
Nj. Freiheitsgrad

#### učestalost

Vidi: frekvencija (slučajne varijable)

Note: If a random variable  $X$  has the expectation  $E(X)$ , the corresponding centered variable is  $X - E(X)$ .

Cro. varijabla, usredištena (centrirana) slučajna

Fr. variable aléatoire centrée

Ger. zentrierte Zufallsgrösse

#### variable, continuous random

A random variable which can take all values from an interval of real numbers.

Cro. varijabla, neprekidna slučajna

Fr. variable aléatoire continue

Ger. stetige Zufallsgrösse

#### variable, discontinued random

See: variable, discrete random

#### variable, discrete random

Also: discontinued random variable

A random variable which can only take certain values from a real number set.

Cro. varijabla, diskretna slučajna

Fr. variable aléatoire discrète

Ger. diskrete Zufallsgrösse

#### variable, random

Also: variate

A variable which can take any value from a certain value set with an accompanying probability function, i.e. distribution function.

See: variable, discrete random;

variable, continuous random

Cro. varijabla, slučajna

Fr. variable aléatoire

Ger. Zufallsvariable; Zufallsgrösse

#### variable, standardized random

If a random variable  $X$  has expectation  $\mu$  and standard deviation  $\sigma$ , the corresponding standardized random

variable is  $\frac{X - \mu}{\sigma}$ .

Its expectation is 0, and standard deviation 1. A standardized random variable distribution is called the standardized distribution.

Cro. varijabla, standardizirana slučajna

Fr. variable aléatoire réduite

Ger. Standardzufallsgrösse

#### variable, stochastic

See: variable, random

#### variance (of a random variable or a probability distribution)

Expectation of a centered random variable square:

$$\sigma^2 = \text{Var}(X) = V(X) = E[X - E(X)]^2.$$

Cro. varijanca (slučajne varijable ili razdiobe vjerojatnosti)

Fr. variance (d'un variable aléatoire ou d'une loi de probabilité)

Ger. Varianz (einer Zufallsvariable oder Wahrscheinlichkeitsverteilung)

## Literatura / References

- Malvić, T., Cvetković, M., Balić, D. (2008): Geomatematički rječnik, Hrvatsko geološko društvo – Geomatematički odsjek, Zagreb.
- Müller, P. H. (urednik, 1983): Lexikon der Stochastik, 4. Auflage, Akademie-Verlag, Berlin.
- Pauše, Ž. (1985): Vjerojatnost, infomacija, stohastički procesi, 3. izdanje, Školska knjiga, Zagreb.
- Pavlič, I. (1985): Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb.
- Sachs, L. (1978): Angewandte Statistik, 5. izdanje, Springer-Verlag, Berlin.
- Serdar, V. (1972): Udžbenik statistike, 8. izdanje, Školska knjiga, Zagreb.
- Vranić, V. (1971): Vjerojatnost i statistika, 3. izdanje, Tehnička knjiga, Zagreb.

Miljenko Lapaine  
Nada Vučetić

**uzorak**

$n$ -terostruko ostvarenje slučajne varijable.

En. sample  
Fr. échantillon  
Nj. Stichprobe

**varijabla**

Promjenljiva veličina, promjenljivi element. Kod funkcija razlikuju se zavisne i nezavisne varijable.

En. variable  
Fr. variable  
Nj. Variable

**varijabla, centrirana slučajna**

Vidi: varijabla, usredištena slučajna

**varijabla, diskontinuirana slučajna**

Vidi: varijabla, diskretna slučajna

**varijabla, diskretna slučajna**

Također: diskontinuirana slučajna varijabla

Slučajna varijabla koja može poprimiti samo izdvojene vrijednosti iz skupa realnih brojeva.

En. variable, discrete random  
Fr. variable aléatoire discrète  
Nj. diskrete Zufallsgrösse

**varijabla, kontinuirana slučajna**

Vidi: varijabla, neprekidna slučajna

**varijabla, neprekidna slučajna**

Također: kontinuirana slučajna varijabla

Slučajna varijabla koja može poprimiti sve vrijednosti iz nekog intervala realnih brojeva.

En. variable, continuous random  
Fr. variable aléatoire continue  
Nj. stetige Zufallsgrösse

**varijabla, slučajna**

Također: stohastička varijabla  
Varijable koja može poprimiti bilo koju od vrijednosti iz određenog skupa vrijednosti uz pridruženu funkciju vjerojatnosti, odnosno funkciju razdiobe.

Vidi: varijabla, diskretna slučajna; varijabla, neprekidna slučajna  
En. variable, random; variate  
Fr. variable aléatoire  
Nj. Zufallsvariable; Zufallsgrösse

**varijabla, standardizirana slučajna**

Ako slučajna varijabla  $X$  ima očekivanje  $\mu$  i standardno odstupanje  $\sigma$ ,

odgovarajuća standardizirana slučajna varijabla je  $\frac{X - \mu}{\sigma}$ .

Njezino očekivanje je 0, a standardno odstupanje 1. Razdioba standardizirane slučajne varijable naziva se standardiziranom razdiobom.  
En. variable, standardized random  
Fr. variable aléatoire réduite  
Nj. Standardzufallsgrösse

**varijabla, stohastička**

Vidi: varijabla, slučajna

**varijabla, usredištena slučajna**

Također: centrirana slučajna varijabla  
Slučajna varijabla čije je očekivanje jednako nuli.

Napomena: Ako slučajna varijabla  $X$  ima očekivanje  $E(X)$ , odgovarajuća usredištena varijabla je  $X - E(X)$ .

En. variable, centered random  
Fr. variable aléatoire centrée  
Nj. zentrierte Zufallsgrösse

**varijanca (slučajne varijable ili razdiobe vjerojatnosti)**

Očekivanje kvadrata usredištene slučajne varijable:

$$\sigma^2 = \text{Var}(X) = V(X) = E[X - E(X)]^2.$$

En. variance (of a random variable or of a probability distribution)

Fr. variance (d'un variable aléatoire ou d'une loi de probabilité)

Nj. Varianz (einer Zufallsvariable oder Wahrscheinlichkeitsverteilung)

**vrijednost, očekivana**

Također: očekivanje slučajne varijable

(1) Za diskretnu slučajnu varijablu  $X$  koja poprima vrijednosti  $x_i$  s vjerojatnostima  $p_i = p(x_i)$ , očekivanje je

$$\text{definirano } s: \mu = E(x) = \sum p_i x_i.$$

(2) Za neprekidnu slučajnu varijablu  $X$  koja ima funkciju gustoće vjerojatnosti  $f(x)$ , očekivanje je definirano s:

$$\mu = E(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx.$$

En. expectation of a random variable

Fr. espérance d'une variable aléatoire

Nj. Erwartungswert

**vrijednost, prosječna**

Vidi: sredina

Miljenko Lapaine  
Nada Vučetić