

## Normální (Gaussovo) rozdělení SNP X

### a) Obecné normální rozdělení SNP

označení:  $N(\mu; \sigma^2)$

$\mu$  - střední hodnota

$\sigma^2$  - disperze, rozptyl

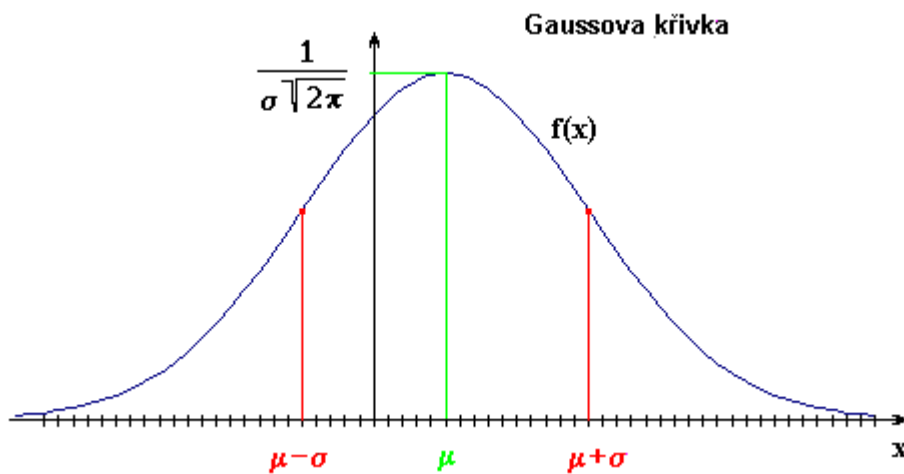
$\sigma$  - směrodatná odchylka

fce hustoty:

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

grafem  $f(x)$  je tzv. **Gaussova (Gauss-Laplaceova) křivka**

- zvonovitý tvar, souměrná podle přímky  $x = \mu$



$\mu$  - rozhoduje o umístění křivky

$\sigma^2$  - rozhoduje o tvaru křivky

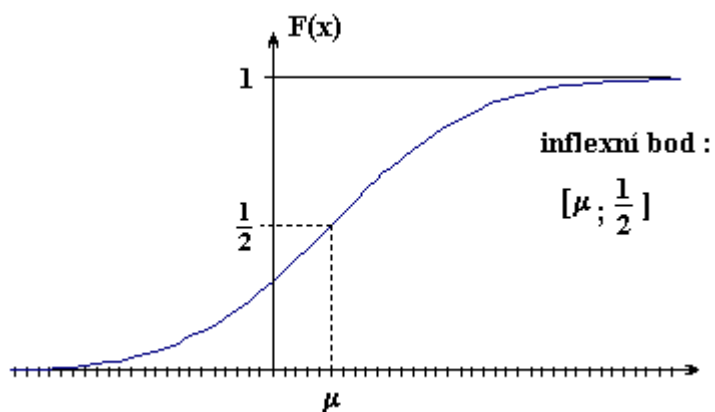
vrchol má souřadnice:

$$\left[ \mu; \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \right]$$

**inflexní body** mají x - ové souřadnice  $\mu - \sigma$  ;  $\mu + \sigma$

**distribuční funkce:**

$$F(x) = \int_{-\infty}^x f(t) dt$$



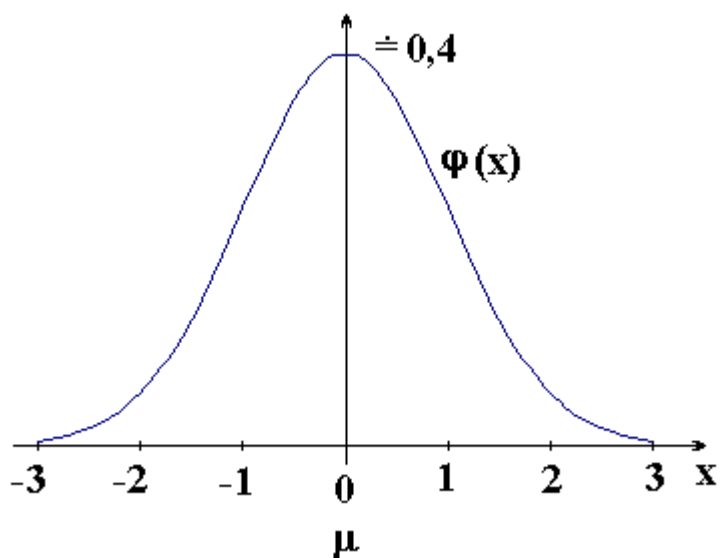
pro  $\mu = 0$ ;  $\sigma^2 = 1$  dostáváme tzv.

**Základní (normované) normální rozdělení  $N(0;1)$**

frekvenční funkce:

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

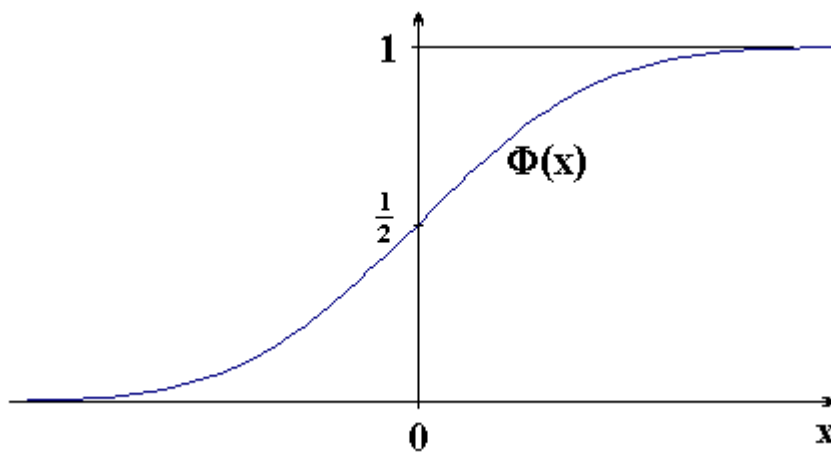
graf:



distribuční funkce:

$$\Phi(x) = \int_{-\infty}^x \varphi(t) dt$$

- je tabelována, viz skripta Pravděpodobnost str. 141, tabulka 7.1.



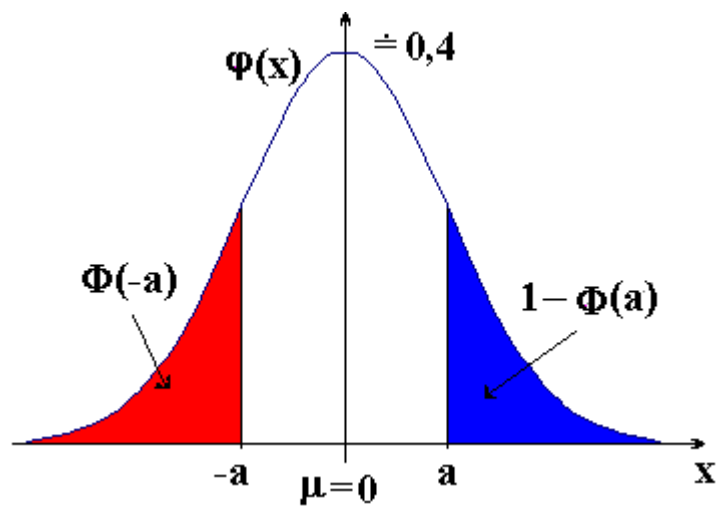
$\int e^{-\frac{1}{2}x^2} dx$  je vyšší transcendentní funkce

V tabulkách bývá  $\Phi(x)$  pro  $x \in \langle 0; 6 \rangle$

pro  $x > 6$  je  $\Phi(x) = 1$

pro  $x < 0$  se  $\Phi(x)$  zjistí vztahem:

$$\Phi(-a) = 1 - \Phi(a) \quad \text{kde } a > 0$$



Transformační vztah pro výpočet hodnot distribuční funkce  $F(x)$  ( $N(\mu; \sigma^2)$ ) z hodnot distribuční funkce  $\Phi(x)$  ( $N(0; 1)$ ):

$$F(x) = \Phi\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)$$

Z parametrů normálního rozdělení můžeme určit interval hodnot, ve kterém se NP objeví s velkou pr-stí.

Pravidlo  $3\sigma$ :

$$P(\mu - 3\sigma < X < \mu + 3\sigma) = 0,9973$$

Příklad : NP X má rozdělení  $N(-2;4)$ . Určete interval s velkou pr-stí výskytu NP X.

Řešení :  $\mu = -2$ ;  $\sigma^2 = 4$

$$\mu - 3\sigma = -2 - 3.2 = -8$$

$$\mu + 3\sigma = -2 + 3.2 = 4$$

$$P(-8 < X < 4) = 0,9973$$

Normální rozdělení je jedno z nejdůležitějších rozdělení SNP. Řídí se jím NP, jejichž kolísání je způsobeno mnoha vzájemně nezávislými vlivy, např. nahodilé chyby měření. Proto se také normální rozdělení někdy nazývá **zákon chyb**.