

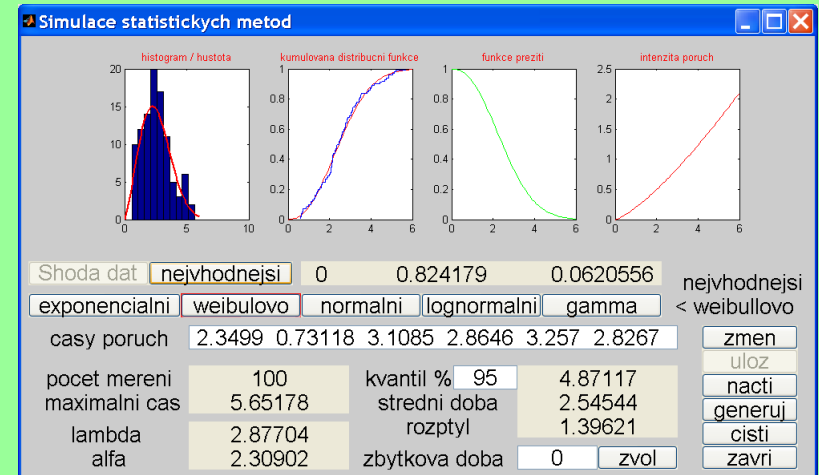
# Toolbox analýzy a modelování stochastických systémů

Ω Ústav teorie informace a automatizace, AVČR

Ω Oddělení stochastické informatiky

Ω Ing. Petr Salaba

Ω [www.salaba@utia.cas.cz](http://www.salaba@utia.cas.cz)



# Toolbox analýzy a modelování stochastických systémů

- Ω **Projekt: Analýza a modelování doby do poruchy, výzkum statistických metod**
- Ω **Hlavní řešitel: dataPartner® s.r.o., České Budějovice**
  
- Ω **Ústav teorie informace a automatizace, Praha**
- Ω **Doc. Petr Volf, CSc.**
- Ω **Mgr. Pavel Boček**
- Ω **Ing. Petr Salaba**

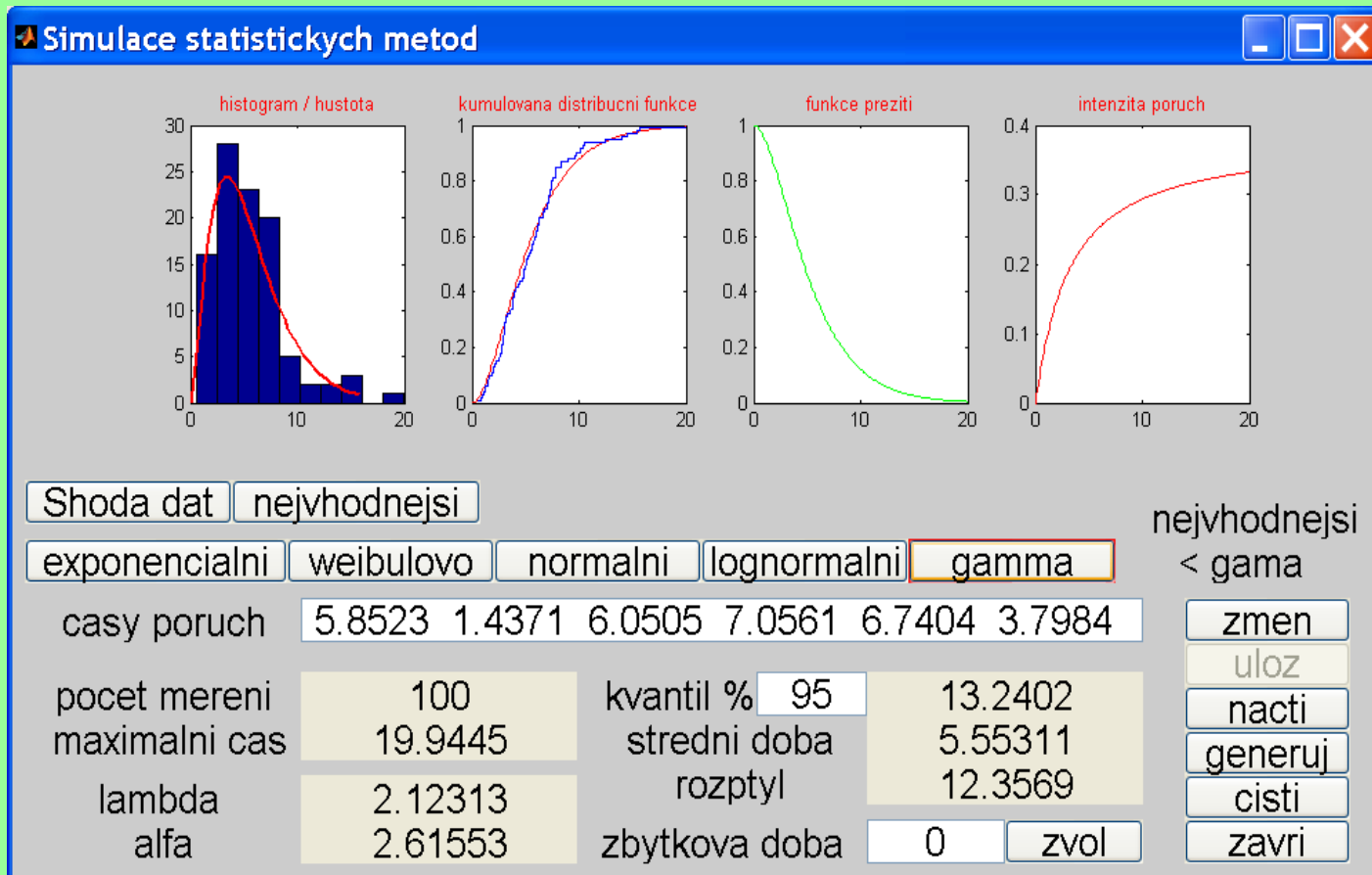
# Toolbox analýzy a modelování stochastických systémů

- Ω Komplexní analýza souboru náhodných signálů
- Ω Vizuální zobrazení analýzy
  
- Ω Matlab version 7.0
- Ω Statistics Toolbox version 5.0
  
- Ω >> guistatistics
- Ω >> mously

# Testované distribuce pravděpodobnosti

- Ω Exponenciální
  - Ω Weibullovo
  - Ω Normální
  - Ω Lognormální
  - Ω Gamma
- 
- Ω Funkce realizující fitování i zobrazení histogramu

# Toolbox analýzy a modelování stochastických systémů



# Parametricky určené stochastické funkce

- ∩ Hustota pravděpodobnosti
- ∩ Distribuční funkce (kumulativní, empirická)
- ∩ Funkce přežití
- ∩ Intenzita poruch
- ∩ Zbytková doba do poruchy

# Neparametricky určené stochastické funkce

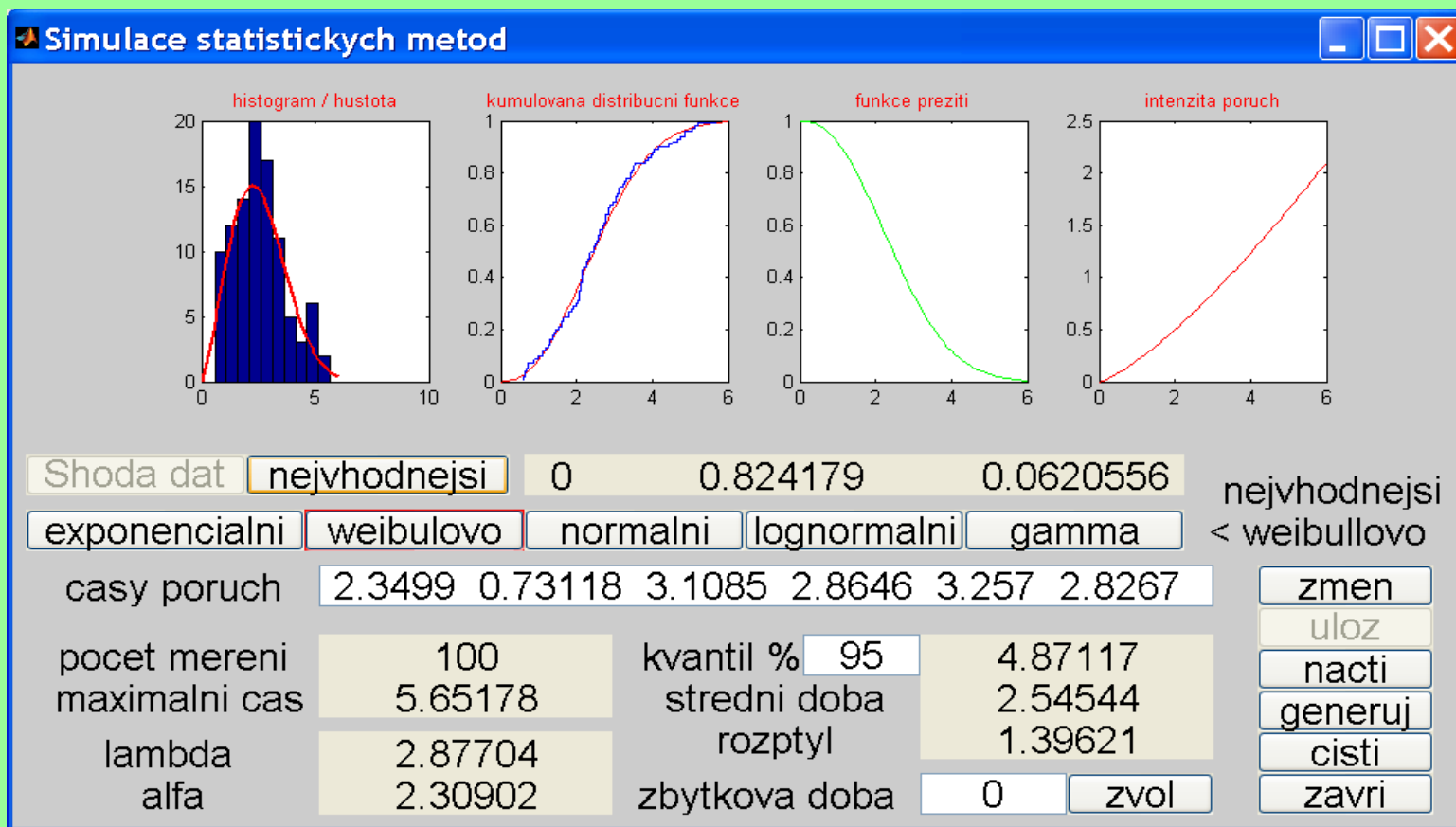
- Ω Histogram
- Ω Střední doba do poruchy
- Ω Rozptyl hodnot
- Ω Kvantil
- Ω Počet měření
- Ω Maximální čas
- Ω Zbytková doba do poruchy souboru bez fitované distribuce

# Testování shody dat fitovaných distribucí

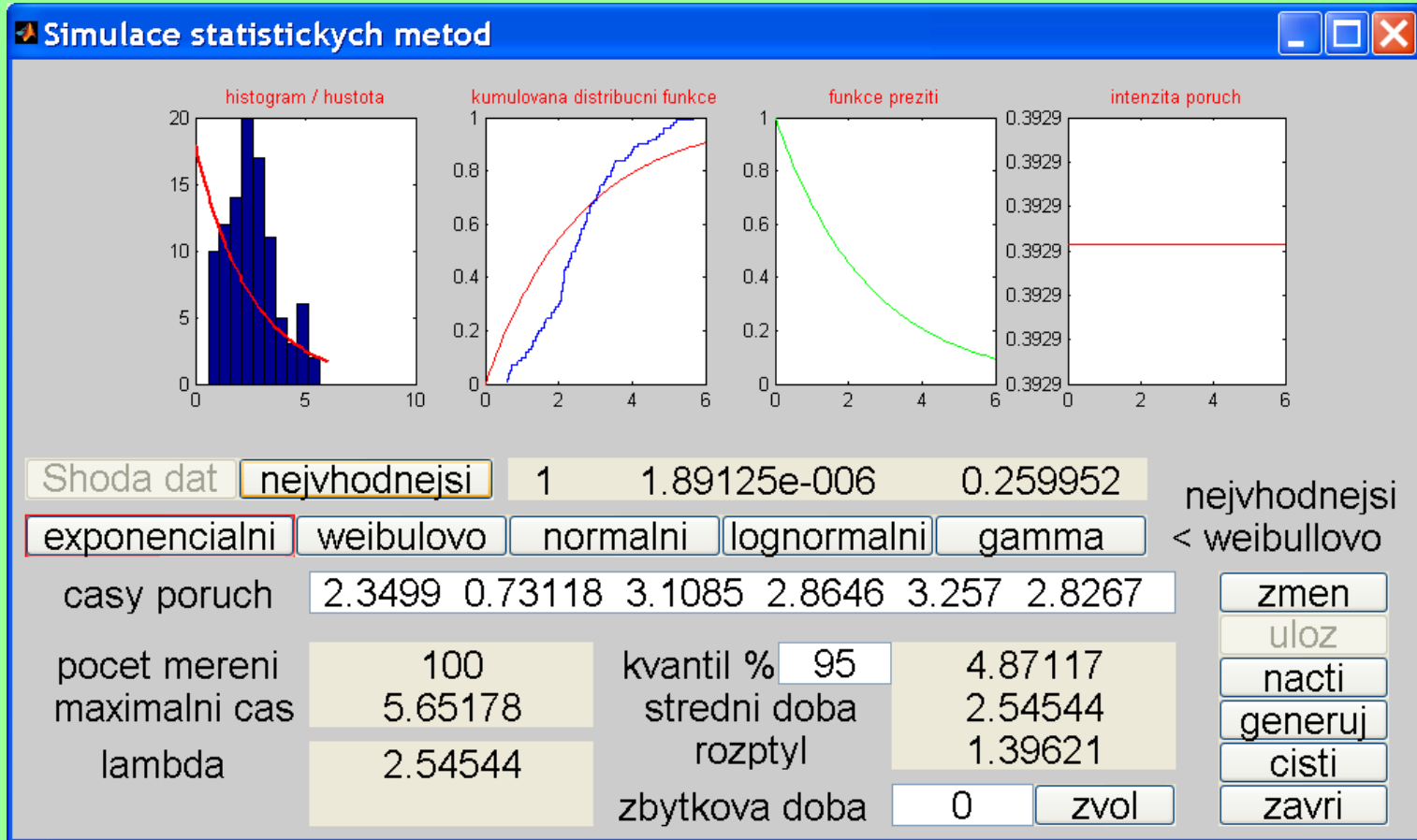
- ∞ Vizuálně (shoda distribučních funkcí)
- ∞ Kolmogorov - Smirnovův test ( $\gg$  kstest)
- ∞ Pravdivost testované hypotézy
- ∞ Asymptotická hodnota
- ∞ Kritická hodnota testu
  
- ∞  $\gg$  [H, P, KSSTAT] = KSTEST(...)
  
- ∞ Automatický průběh K-S testu pro všechny fitované distribuce pravděpodobnosti



# Testování shody dat fitovaných distribucí



# Testování shody dat fitovaných distribucí

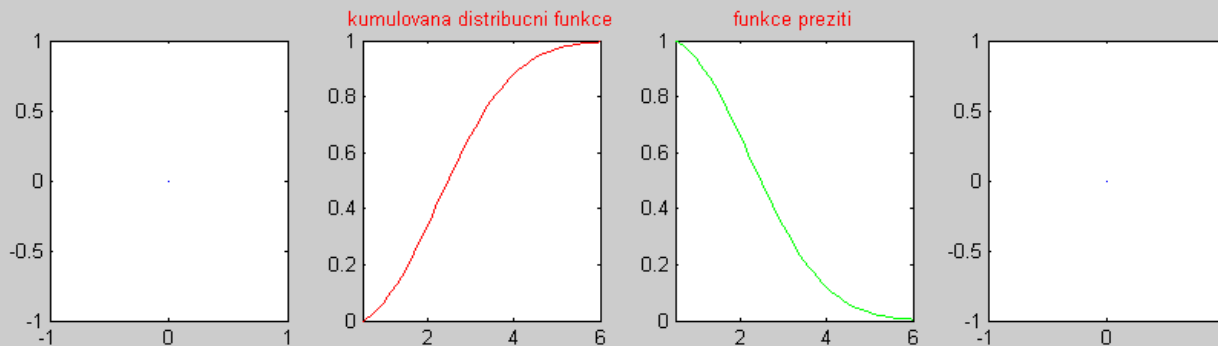


# Podmíněná pravděpodobnost

- Ω Podmíněná pravděpodobnost  $T_1 = (T|T_1 > t_1)$
- Ω Predikce životnosti v případě dosažení času  $t_1$
- Ω Funkce přežití  $S_1(t) = S(t)/S(t_1)$  pro  $t > t_1$
- Ω Kumulovaná distribuční funkce
- Ω Střední hodnota  $ET_1$
- Ω Rozptyl  $\text{Var}(T_1)$
- Ω Parametrické i neparametrické určení

# Podmíněná pravděpodobnost

Simulace statistických metod



Shoda dat

nejvhodnejsi  
< weibullovo

cas y poruch

pocet mereni  kvantil %

maximalni cas  stredni doba

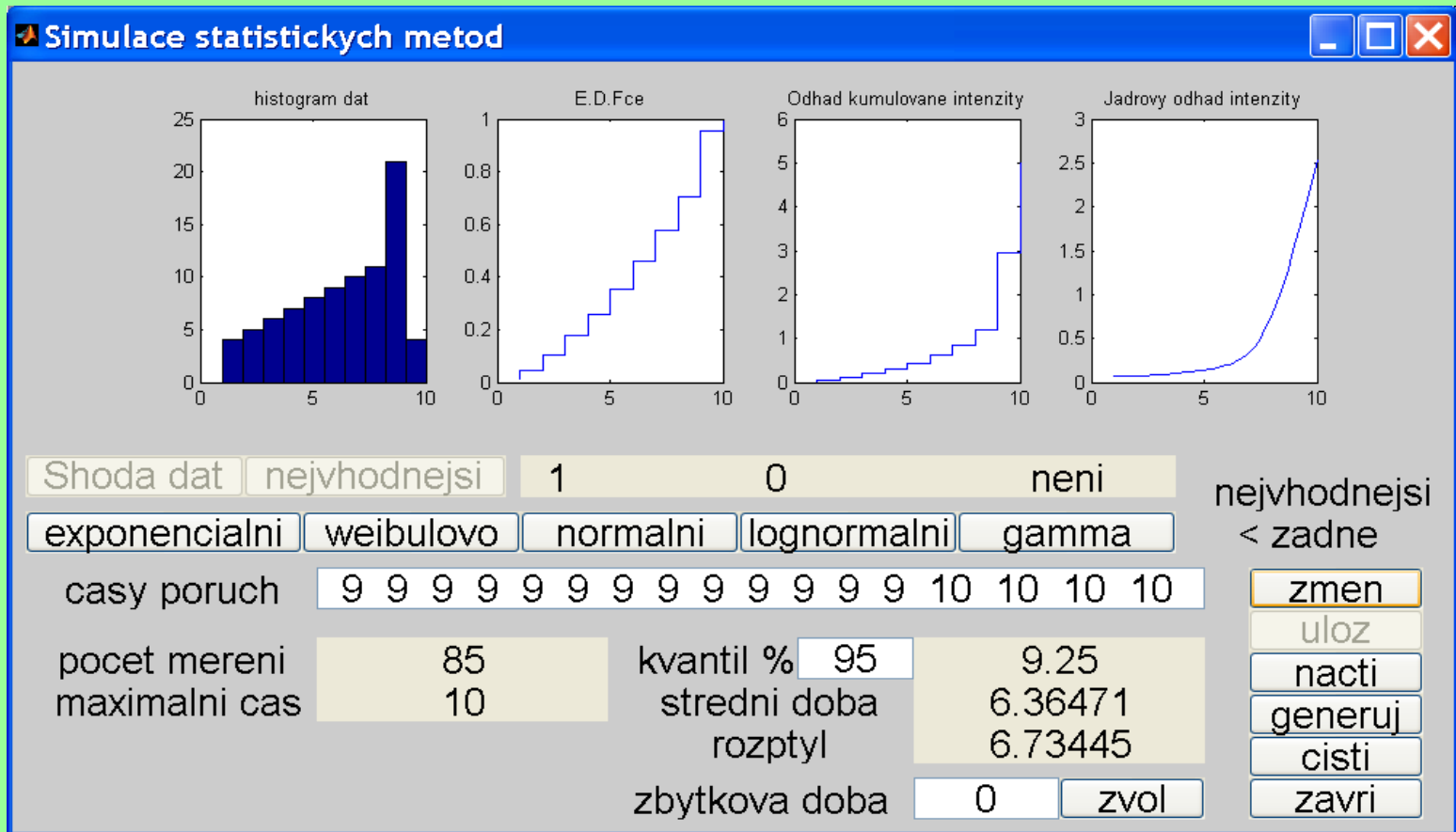
lambda  rozptyl

alfa  zbytkova doba

# Podmíněná pravděpodobnost (empiricky)

- Ω Použijeme data ze souboru větší než  $t_1$
- Ω Histogram
- Ω Střední doba
- Ω Rozptyl hodnot
  
- Ω Empirická distribuční funkce
- Ω Odhad kumulované intenzity
- Ω Jádrový odhad intenzity
  
- Ω Je potřeba dostatečný počet dat hledané velikosti

# Podmíněná pravděpodobnost



# Toolbox analýzy a modelování stochastických systémů

- ∞ Samostatná analýza souboru náhodných signálů \*.txt
- ∞ Úprava souboru náhodných signálů
- ∞ Možnost implementace do programů FTA analýzy
- ∞ Software PATRIOT®
  
- ∞ [www.salaba@utia.cas.cz](mailto:www.salaba@utia.cas.cz)

