

# Podrobnější seznam státnicových otázek

## *Spolehlivost a extrémní události*

AMSM (volitelně) - zkouší V.Kůs

### 1. Spolehlivostní charakteristiky, obecné rodiny hustot, cenzorování, bayesovské odhady v analýze spolehlivosti:

- (podmíněná) spolehlivost, (kumulativní) intenzita poruch, MRL(t), IFR(A), DFR(A), NBU(E), NWU(E), příklady rodin a jejich použití, typy cenzorování včetně RC
  - Bayesovský přístup – odhady FR při nestabilitě výroby (Pareto), empirický Bayes, postupný Bayes, predikce, prediktivní hustota & spolehlivost
- 

### 2. Parametrické modely s (ne)monotónní intenzitou poruch, únavové cyklické zkoušky, příklady použití:

- Bi, Exp (mix, STD&PTD, exp-rezerva), Pareto, N, TN, Gamma, Erlang (opravitelné systémy), InvGamma, Weibull (reprodukce minima), LogN (intenzita opravy), Gompertz-Makeham - jejich průběhy FR
  - únavové zkoušky, stresory, LogN, Wöhlerův diagram, Birnbaum-Saundersovo rozdělení (způsob odvození, průběh FR, výhody), Log-logistic
- 

### 3. Spolehlivost komponentních systémů, redundantní struktury, důležitost komponent:

- RBD a strukturální funkce pro sériový, paralelní, k-oo-n systém, bridge, pivotální rozklad, výpočty R/FR/MTTS, Birnbaumova míra důležitosti (kritické cesty), typy redundance
  - limitní EVD (Gumbel, TGumbel, Weibull) pro paralelní a sériové systémy, použití
- 

### 4. Odhady spolehlivosti a kumulativní intenzity poruch, typy cenzorování, testy:

- cenzorování typu I, II, III, RC, Koziol-Green, MLE a Bayes odhady při RC (obecně, v Exp modelu (AN) a Weibull modelu)
  - empirické odhady R, Crowderův plot, WPP, Kaplan-Meierův odhad (def, motivace, vlastnosti, Greenwoodova formule, užití), Nelson-Aalenův odhad, hazard plot, použití
- 

### 5. TTT transformace a plot, optimální preventivní údržba, model proporcionálních rizik:

- TTT transformace a plot (scaled), vlastnosti a použití pro detekci typu IFR/DFR modelu, preventivní údržba, setup, MTBR, nákladová eficeience, její optimalita
  - kovariáty, Coxův model proporcionálních rizik, Hazard Ratio, grafický test PH předpokladu
-

**6. Detekce těžkých chvostů rozdělení, doba návratu události, čítací proces rekordů:**

- PP, QQ (plotové pozice), ME funkce & plot, jejich konzistence, užití pro detekci rodnin distribucí a jejich chvostů, sub- a super-exponencialita, souvislost s MEF a její limitou
  - rozdělení překročení prahu, doba návratu, t-letá událost, výpočet, souvislost s vysokými kvantily, rekordy, aproximace jejich středního počtu v iid posloupnosti, použití
- 

**7. Distribution-free nerovnosti a odhady hustot pro pravděpodobnostní chvosty:**

- nerovnosti Markov, Čebyšev, Čebyšev-Cantelli, Chernoff bounding, Höfďding, Bernstein, ATM&CAC motivace, výhody jejich použití oproti SU
  - histogram FPH, VPH, kernel KDE, adaptivní kernel AKDE, vlastnosti, optimalita IMSE / IMAE, metody volby  $h^*$  a  $K^*$ , histogram a kernel v  $R^d$ , problém dimenze pro kvalitu odhadu
- 

**8. Semiparametrické a re-transformované odhady hustot, odhady vysokých kvantilů:**

- kvalita odhadů chvostů, konzistence K a TV, F(V)PH, (A)KDE, re-transformované odhady, jejich kvalita z hlediska IMSE / IMAE, ukázka re-transformací (Wand, Markovitch)
  - typy semiparametrických odhadů (kombinované / Barronův), MDE a MKE, řád konzistence K a TV, metoda POT pro odhady vysokých kvantilů, využití GPD
- 

**9. Fluktuace náhodných sum, stabilní distribuce, zobecněný centrální limitní teorém, obor přitařlivosti, sub-exponenciální distribuce:**

- revize iid ZVČ a CLT pro rozdělení s těžkými chvosty, stabilní a  $\alpha$ -stabilní rozdělení, spektrální charakteristika, oblasti přitařlivosti, charakterizace  $DA(\alpha)$ , zobecněný CLT  $G_\alpha$
  - pomalu a regulárně se měnící funkce, sub- a super-exponenciální distribuce, jejich charakteristika, souvislost s ME funkcí
- 

**10. Fluktuace náhodných maxim, Fisher-Tippettův zákon, oblasti přitařlivosti maxima, zobecněné Pareto rozdělení:**

- max-stabilní distribuce, Fisher-Tippettova věta, MDA Fréchet / Weibull / Gumbel, charakteristiky MDA tříd, von-Mises podmínka
  - GEV & GPD, vlastnosti, ML & PWM odhady parametrů a kvantilů GEV & GPD,  $MDA(H_\xi)$  a její charakterizace, Hillův odhad  $\xi$ , související metoda POT a její použití v hydrologii
-