

# Implementácia metód pre numerickú inverziu charakteristických funkcií

návrh témy bakalárskej práce

**Andrej Gajdoš**

andrej.gajdos@upjs.sk

*Ústav matematických vied*

*Prírodovedecká fakulta*

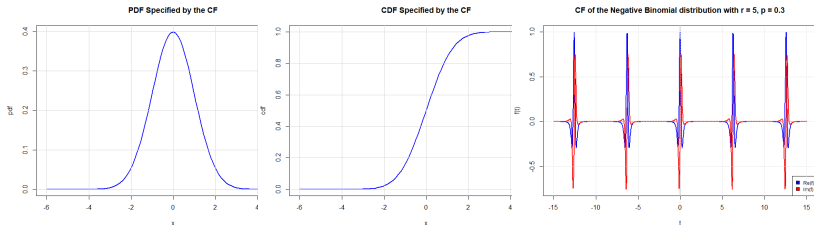
*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach*

# O čom to je?

- aplikácia metód štatistickej inferencie často vedie k **neštandardným pravdepodobnostným rozdeleniam** odhadcov a testovacích štatistík
- napr. **exaktné** (nenulové) **rozdelenia testovacích štatistík** v mnohorozmernej štatistickej analýze, **rozdelenia odhadcov** v LRM časových radov, príklady z **poisťovníctva** (škody), **metrológie** (merania) či oblasti **financií** (riziko), ...
- **charakteristická funkcia** (CF) jednoznačne určuje rozdelenie náhodnej veličiny
- v súčasnosti poznáme CF rôznych rozdelení odhadcov alebo testovacích štatistík, prípadne sme schopní ich nejako chytrou vyjadriť
- v praktických úlohách je zvyčajne cieľom určiť **pdf**, **cdf**, **qf** resp. určiť ich hodnoty v konkrétnych bodoch, čo mnohokrát nie je možné s dostatočnou presnosťou a rýchlosťou
- **metódy a algoritmy pre numerickú inverziu CF** ponúkajú riešenie v mnohých prípadoch

## ciele práce:

- 1 preštudovať prístupy k numerickému invertovaniu charakteristických funkcií a oboznámiť sa s dostupnými výpočtovými prostriedkami
- 2 implementovať naštudované poznatky vo vhodnom programovacom jazyku



- vítaný je pozitívny vzťah k programovaniu, výhodou nie však nutnou podmienkou je znalosť programovacieho jazyka R a/alebo Python či Matlab
- existuje možnosť uvažovať o rozšírení témy resp. využití nadobudnutých vedomostí/zručností v rámci diplomovej práce

# Odporúčaná literatúra



**V. Witkovský (2019)**. Computing the exact distribution of the Bartlett's test statistic by numerical inversion of its characteristic function. *Journal of Applied Statistics*. DOI: 10.1080/02664763.2019.1675608.



**A.M. Mathai, H.J. Haubold (2007)**. Centre for Mathematical Sciences Pala Campus.



**L. Feng and X. Lin (2013)**. Inverting Analytic Characteristic Functions and Financial Applications. *SIAM Journal on Financial Mathematics*. 4(1), 372-398.



**J. Gil-Pelaez (1951)**. Note on the inversion theorem. *Biometrika*, 38(3-4):481.



**F. Olver, D. W. Lozier, R. Boisvert and C. Clark (2010)**. *The NIST Handbook of Mathematical Functions*. Cambridge Univ. Press.

[andrej.gajdos@upjs.sk](mailto:andrej.gajdos@upjs.sk)