

2-EFM-102 ČASOVÉ RADY, ZS 2017/2018

doc. RNDr. Beáta Stehliková, PhD.

KAMŠ, M-266

E-mail: stehlikova@pc2.iam.fmph.uniba.sk, domáce úlohy: beata.ulohy@gmail.com

Stránka predmetu: www.iam.fmph.uniba.sk/institute/stehlikova/cr17.html

Priebeh semestra:

- Prednášky, teoretické cvičenia pri tabuli
- Cvičenia pri počítači: v počítačovej miestnosti M-208 (treba sa rozdeliť do približne rovnako veľkých skupín), programovať sa bude v softvéroch *R* a *R Studio*.
- Cvičenia na M208 nebudú každý týždeň, ich termíny budú priebežne ohlásené.

Sylabus:

- Úvod. Časové rady a ich momenty. Stacionarita a ergodicita. Biely šum. Waldova reprezentácia. Korelácie medzi hodnotami procesu, autokorelačná funkcia. Výpočet ACF pre zadané procesy. Testovanie bieleho šumu, výberová ACF a Ljung-Boxova Q-štatistika. Implementácia v R. Aplikácia: testovanie výnosov akcií, práca s knižnicou *quantmod* v R.
- Autoregresné modely (AR), modely kĺzavých priemerov (MA - moving average), ARMA modely. Woldova reprezentácia, podmienky stacionarity a invertovateľnosti. Výpočet strednej hodnoty, disperzie a kovariancií. Autokorelačná a parciálna autokorelačná funkcia a ich využitie pri identifikácii modelu. Odhadovanie parametrov a predikcie. Implementácia v R: analýza dát (ACF a PACF), odhadovanie modelu, overovanie stacionarity a invertovateľnosti, kontrola rezíduí, konštrukcia predikcií. Výpočet Woldovej reprezentácie, ACF a PACF zadaného procesu - teoretický výpočet aj numerický v R pomocou zabudovaných funkcií.
- Diferencovanie časového radu, integrované procesy. Testovanie jednotkového koreňa. ADF test a jeho implementácia v R.
- Sezónnosť. Sezónne diferencovanie. Výpočet ACF sezónnych procesov a jej typický priebeh. SARIMA modely. Odhadovanie SARIMA modelov v R.
- Modelovanie volatility, ARCH a GARCH modely, ich zovšeobecnenia. Odhadovanie GARCH modelov v R a predikovanie volatility. Aplikácia pri analýze rizika, výpočet Value at Risk.
- Nelineárna metóda najmenších štvorcov. Aplikácia na Bassov model. Interaktívne grafy v R pomocou knižnice *manipulate*, odhadovanie nelineárneho modelu v R.
- Modelovanie trendu - exponenciálne zhadzovanie, Holt-Wintersova metóda. Odhadovanie parametrov v R, konštrukcia predikcií. Hodrick-Prescottov filter a jeho výpočet v R. Prístup k databáze dát Svetovej banky prostredníctvom R a jeho knižnice *WDI*. Modelovanie produkčnej medzery pomocou HP filtra.

Hodnotenie:

- Váha priebežného a záverečného hodnotenia: 50/50
- Priebežné hodnotenie:
 - 6 domácich úloh po 10 bodov, do hodnotenia sa započíta 5 najlepších.
 - Na vypracovanie každej úlohy sú 2 týždne.
 - Úlohy vypracováva každý samostatne alebo v dvojici, odovzdávajú sa mailom v podobe súvislého textu v pdf formáte s priloženými dátami a použitým kódom.
- Skúška:
 - Písomná pri počítači, open-book so zakázanou komunikáciou, max. 50 bodov.
 - Súčasťou je
 - * úloha na overovanie stacionarity a invertovateľnosti ARMA procesu
 - * úloha na ARIMA modelovanie (zostavenie a otestovanie vhodnosti ARIMA modelu pre zadané dáta)
 - * úlohy analogické domácim úlohám - to isté zadanie, len s inými dátami
 - v celkovej hodnote 15 bodov. Ich zodpovedanie aspoň na 10 percent je nutnou podmienkou úspešného absolvovania skúšky.
- Znamky: A: [90, 100], B: [80, 90), C: [70, 80), D: [60, 70), E: [50, 60)