Časové řady

Vítězslav Veselý

Katedra aplikované matematiky, PřF MU

Stochastický proces: definice, příklady typických procesů, konzistentní systém distribučních funkcí, Kolmogorova věta, gaussovský proces, momentové charakteristiky (střední hodnota, autokovarianční a autokorelační funkce), striktní a slabá stacionarita, bílý šum, ergodicita, speciální případy stacionárních procesů, vlastnosti autokovarianční, resp. autokorelační funkce, odhadnutá autokovarianční, resp. autokorelační funkce a její algebraická a statistická interpretace

Analýza časových řad: volba modelu a jeho identifikace, Box-Coxova transformace, běžné metody pro odhad deterministické komponenty a to jak parametrické (polynomiální regrese, růstové křivky, aj.) tak neparametrické (číslicový filtr, exponenciální vyrovnávání, vyhlazování pomocí splajnů, jádrových funkcí, waveletů aj.), testy náhodnosti.

Identifikace periodických komponent: metoda malého trendu, metoda klouzavého průměru, současný odhad trendové a sezónní složky v lineárním regresním modelu, diskrétní Fourierova transformace, periodogram, testy periodicity.

Lineární systémy: definice, lineární a cyklická konvoluce, kauzalita a stabilita, impulzní odezva, spektrální popis (přenosová funkce), filtry s konečnou a nekonečnou impulzní odezvou.

Nejlepší lineární predikce v časových řadách: prostor $L^2(\Omega, \mathcal{A}, \mathcal{P})$, nejlepší lineární predikce jako ortogonální projekce, Durbin-Levinsonův algoritmus, parciální autokorelační funkce.

Box-Jenkinsova metodologie (BJM): řady tvaru $Y_t = \sum_{j=-\infty}^{\infty} \psi_j X_{t-j}$ obecná věta o konvergenci a její aplikace na stacionární proces včetně výpočtu střední hodnoty a autokovarianční funkce, obecné principy modelování neznámého systému.

ARMA procesy jako speciální případ BJM: kauzalita a invertibilita, metody výpočtu koeficientů kauzální, resp. invertované reprezentace a autokovarianční funkce ARMA(p, q) procesu.

AR a MA procesy jako speciální případy ARMA procesů: příklady výpočtu charakteristik pro procesy nižších řádů, předběžná identifikace a odhad parametrů.

Literatura

[1] Jiří Anděl. *Statistická analýza časových řad.* SNTL, Praha, 1976.

[2] Jiří Anděl. *Matematická statistika.* SNTL, Praha, 1985.

[3] Tomáš Cipra. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii.* SNTL, Praha, 1986.

[4] Milan Meloun a Jiří Militký. *Statistické zpracování experimentálních dat.* Edice PLUS, Praha, 1994.

[5] Peter J. Brockwell and Richard A. Davis. *Time Series: Theory and Methods.* Springer-Verlag, New York, 2-nd edition, 1991 (corrected 2-nd printing 1993).

[6] Lennart Ljung. *SYSTEM IDENTIFICATION: Theory for the User.* Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1987.

[7] Lennart Ljung. *System Identification Toolbox for use with MATLAB – User's Guide.* The MathWorks, Inc., 24 Prime Park Way, Natick, Mass. 01760, July 1992.

[8] The MathWorks, Inc., 24 Prime Park Way, Natick, Mass. 01760. *NAG Foundation Toolbox For Use with MATLAB*, April 1995.

[9] M. B. Priestley. *Spectral Analysis and Time Series*, volume I–II. Academic Press, London, 1989.

Poznámka:
Cvičení probíhají s využitím systému MATLAB.

Návaznost:
Statistika I a II, Fourierova analýza I a II, Analýza v komplexním oboru I, Lineární funkcionální analýza I, Matematický seminář (resp. znalost systému MATLAB).