

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

LPP-0111-09**Stochastické procesy**Zodpovedný riešiteľ **Prof. RNDr. Magdaléna Komorníková, CSc.**Príjemca **SvF STU Bratislava**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Stavebná fakulta STU Bratislava
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Fakulta informatiky a statistiky, Vysoká škola ekonomická, Praha, Česká Republika (prof. Art)
2. Faculty of Commerce, Lincoln University NZ, Canterbury, New Zealand (dr. Nguyen)
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Komorníková, M., Mesiar, R.: Aggregation functions on bounded partially ordered sets and their classification. In: Fuzzy Sets and Systems. - ISSN 0165-0114. - Vol. 175, Issue 1 (2011), s. 48-56
2. Petričková, A., Komorníková, M.: Copula approach to residuals of regime-switching models. In: Kybernetika. - ISSN 0023-5954. - Vol. 48, No. 3 (2012), s. 550-566
3. Lenčuchová, J.: Testing MSW type of nonlinearity using autocopulas. In: Neural Network World 23 (1), 2013, s. 49-60
4. Komorník, J., Komorníková, M.: Modelling financial time series using reflections of copulas. In: Kybernetika (v tlači)

5. Svetlíková, D., Kohnová, S., Szolgay, J., Komorníková, M., Hlavčová, K.: Využitie hybridných metód v hydrologických predpovediach. Ostrava, ČR: Key Publishing s.r.o., 2010. 106 s. ISBN 978-80-7418-084-2

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu majú zatiaľ registrované 2 SCI citácie, ďalšie 3 sú v publikáciách domácich aj zahraničných autorov zadaných do časopisov v databáze SCI. Dosiadnuté výsledky budú mať aplikácie pri modelovaní jedno- a viacrozmerných ekonomických a finančných časových radov, ale aj časových radov z iných oblastí (napr. hydrológia, geológia, geodézia a pod.). Nami navrhnuté modely a metódy rozširujú potenciál doteraz známych modelov a fitovacích metód a v mnohých prípadoch zlepšujú ich popisné a predikčné vlastnosti. V teoretickej oblasti sme navrhli dva nové testy pre MSW modely, čím sa výrazne skrátil čas potrebný na modelovací cyklus MSW modelov.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci riešenia projektu sme navrhli niekoľko nových testov: test linearity oproti nelinearite typu MSW, test ostávajúcej nelinearity pre MSW modely (obidva testy výrazne skrátujú výpočtový čas oproti doteraz používaným LR testom, pri ktorých sa kritické hodnoty získavajú simuláciami), test linearity a ostávajúcej nelinearity pomocou autokopúl pre SETAR a MSW modely. Odvodili sme vzorce pre výpočet 2. – 4. centrálneho momentu pre 3-režimový MSW proces. Výrazné zlepšenie popisných aj predikčných vlastností viacrežimových modelov sa nám podarilo dosiahnuť zavedením agregáčnych funkcií do viacrežimových modelov (v prípade modelov s režimami určenými pozorovateľnou premennou do prepínacieho mechanizmu a v prípade MSW modelov agregovaním pôvodných časových radov). Ďalšie dobré výsledky sme dosiahli pri modelovaní nekorelovaných závislých rezíduí lineárnych aj nelineárnych (najmä viacrežimových) modelov pomocou autokopúl. Pri všetkých typoch modelov sa nám podarilo zavedením autokopúl výrazne zlepšiť popisné (a v prípade MSW modelov aj predikčné) vlastnosti modelov. Pri modelovaní viacrozmerných časových radov pomocou kopúl sme navrhli viaceré nové triedy kopúl, napr. ľavé, resp. pravé UCS (Univariate Conditioning Stable) a DUCS (Distorted UCS) kopule, ako aj parametrické triedy kopúl závislých na kvadrante (positive and negative quadrant dependent). Využitie reflexie kopúl umožnilo konštruovať zaujímavé modely pre vzťahy medzi investíciami do akcií a zlata (najmä v období krízy akciových trhov). Významným výsledkom v oblasti agregáčnych funkcií je klasifikácia, ktorú sme zaviedli pre agregáčne funkcie na ohraničených čiastočne usporiadaných množinách. Spomínané fakty dokumentujú, že všetky plánované ciele projektu boli splnené.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The results of the project include proposals of several statistical tests for time series models: a test of linearity against the nonlinearity of the MSW (Markov Switching), a test of residual nonlinearity for the MSW models (both tests dramatically reduce required computation time in comparison with previously used LR tests that required simulation based calculations of critical values). Furthermore, we have introduced the test of linearity and residual nonlinearity based on autocopulas for SETAR and MSW models. We have achieved a substantial improvement of prediction qualities of multi-regime models by introduction of aggregation functions into the multi-regimes models (in the case of regimes determined by an observable variable we have introduced aggregation into the switching mechanism and in the case of MSW models the aggregation of original time series was implemented). Another interesting results were achieved in modelling of noncorrelated dependent residuals of linear and

nonlinear (mainly multi-regime) models using autocopulas. For all considered types of models it yielded substantial improvement of descriptive (in MSW case also predictive) qualities. By modelling of multivariate time series we have proposed several new classes of copulas, e.g., left and right UCS (Univariate Conditioning Stable) and DUCS (Distorted UCS) copulas, as well as parametrical classes of quadrant dependent copulas (positive and negative quadrant dependent). Using reflections of copulas we have constructed interesting models for dependencies between investments in stocks and gold (especially during the stock market crisis). An important result represents the classification that we have introduced for aggregation functions on bounded partially ordered sets. The above facts document that all planned goals of the project have been fulfilled.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Prof. RNDr. Magdaléna Komorníková, CSc.

V Bratislave 23. 3. 2013

Štatutárny zástupca príjemcu

Prof. Ing. Alojz Kopáček, PhD.

V Bratislave 25. 3. 2013

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu