

Report on Rigorous Thesis

Institute of Economic Studies, Faculty of Social Sciences, Charles University in Prague

Student:	Mgr. Jakub Jeřábek
Advisor:	Prof. Ing. Miloslav Vošvrda, CSc.
Title of the thesis:	Multifractal Nature of Financial Markets and its Relationship to Market Efficiency

OVERALL ASSESSMENT (provided in English, Czech, or Slovak):

Předkládaná rigorosní práce je napsána na mimořádně aktuální téma patřící do oblasti ekonometrie finančních časových řad. Předložená práce se zabývá robustními metodami odhadu persistence (pozitivní dlouhé paměti). Analyzuje a hodnotí dosavadní vývoj jak teorie robustifikace metod odhadu perzistence, tak i empirickou analýzou perzistence výnosů a volatilit tržních indexů středoevropských a světových akciových trhů.

Teoretická část práce zavádí základní pojmy z teorie stochastických procesů (stacionarita, autokovarianční funkce, spektrální hustota). Dále přehledně shrnuje jednotlivé modely časových řad v diskretním čase od nejjednodušších (AR, MA) až po model, na kterém je práce postavena – ARFIMA, frakcionálně integrovaný ARMA model. V této kapitole také vysvětluje podstatu dlouhé paměti a její alternativní definice v časové a spektrální doméně. Dále představuje různé modely odhadu dlouhé paměti. Ve skupině heuristických metod popisuje odhad založený na periodogramu, klasickou R/S analýzu a metody postavené na kumulovaném rozptylu. Dále je uvedena metoda Geweke a Porter-Hudak a exkurz uzavírá maximálně věrohodný Whittleův odhad. Poslední představený maximálně věrohodný Whittleův odhad nespadá ani do jedné skupiny. Závěrem teoretické části je vysvětlena metoda bootstrapu, která umožňuje určit rozdělení odhadu na malém souboru dat a tím zpřesnit zjištěné intervaly spolehlivosti.

Simulační část práce simuluje pomocí metody Monte Carlo vždy 100 časových řad po 1000 pozorováních se známým koeficientem dlouhé paměti (a případně dalšími koeficienty modelu ARFIMA). Srovnává vychýlení, rozptyl, střední čtvercovou chybu a empirické intervaly spolehlivosti pro dané odhady. Zjišťuje, že zvláště Whittleův odhad je citlivý na přítomnost složky s krátkou pamětí v modelu.

Takto vyzkoušené metody poté posloužily k odhadu dlouhé paměti v časových řadách směnných kurzů hlavních světových měn a akciových indexů PX a DJIA. Bootstrapem stanovené intervaly spolehlivosti zabránily tomu, aby byly zvýšené hodnoty Hurstova exponentu automaticky interpretovány jako přítomnost dlouhé paměti. Dvě ze čtyř metod přesto ukázaly signifikantní přítomnost dlouhé paměti u směnného kurzu britské libry. V případě analýzy výnosů a volatilit akciových trhů byla situace jednoznačná – výnosy nevykazovaly dlouhou paměť a naproti tomu volatilita českého i amerického trhu byla persistentní shodně u všech čtyř metod. Tím autor prokázal multifraktální podstatu akciových trhů, neefektivita českého trhu (která by se projevovala prostřednictvím dlouhé paměti ve výnosech) naopak potvrzena nebyla.

Konstatuji, že rigorosní práce je na vysoké odborné úrovni a snese velmi přísná kritéria posuzování. Všechny požadavky, kladené na rigorosní práci, jsou v této práci splněny.

SUMMARY OF POINTS AWARDED (for details, see below):

CATEGORY	POINTS
Literature (max. 20 points)	18
Methods (max. 30 points)	24
Contribution (max. 30 points)	24
Manuscript Form (max. 20 points)	19
TOTAL POINTS (max. 100 points)	85
GRADE (1 – 2 – 3 – 4)	1

NAME OF THE REFEREE:

Prof. Ing. Miloslav Vošvrda, CSc.

DATE OF EVALUATION: 1.3.2010



Referee Signature

EXPLANATION OF CATEGORIES AND SCALE:

LITERATURE REVIEW: *The thesis demonstrates author's full understanding and command of recent literature. The author quotes relevant literature in a proper way.*

Strong Average Weak
20 10 0

METHODS: *The tools used are relevant to the research question being investigated, and adequate to the author's level of studies. The thesis topic is comprehensively analyzed.*

Strong Average Weak
30 15 0

CONTRIBUTION: *The author presents original ideas on the topic demonstrating critical thinking and ability to draw conclusions based on the knowledge of relevant theory and empirics. There is a distinct value added of the thesis.*

Strong Average Weak
30 15 0

MANUSCRIPT FORM: *The thesis is well structured. The student uses appropriate language and style, including academic format for graphs and tables. The text effectively refers to graphs and tables and disposes with a complete bibliography.*

Strong Average Weak
20 10 0

Overall grading:

TOTAL POINTS	GRADE		
81 – 100	1	= excellent	= výborně
61 – 80	2	= good	= velmi dobře
41 – 60	3	= satisfactory	= dobře
0 – 40	4	= fail	= nedoporučuji k obhajobě