

Report on Bachelor Thesis

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

Student:	Pavel Dvořák
Advisor:	PhDr. Ladislav Křišťoufek
Title of the thesis:	From Microscopic Rules to Macroscopic Phenomena: Ising Model in Finance

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

Za bakalářskou prací Pavla Dvořáka je již na první pohled vidět velký kus promyšlené a dobře odvedené snahy. Práci je vlastní ekonofyzikální přístup k datům z finančních trhů. Hlavní myšlenkou je snaha zjistit, zda matematický model feromagnetizmu ve statistické mechanice, tzv. Isingův model, je schopen replikovat tzv. stylizovaná fakta identifikovatelná ve finančních datech. Práce je psaná stručnou, avšak výstižnou formou, která často tolik chybí jiným autorům (moji osobu nevyjímaje). Rozsah 35 stran včetně grafů a tabulek řadí práci dle mého názoru spíše mezi rozsahem kratší, což ji však neubírá na kvalitě, spíše naopak, práce je přehledná a srozumitelná, ač v určitých sekcích by neškodilo více diskuse či vysvětlení postupu.

V Kapitole 1 – Úvodu je nastolen ekonofyzikální přístup a problematika. V druhém odstavci se čtenář neubrání myšlence, půjde-li spíše o práci z oblasti fyziky nebo přece jen ekonomie, ale dále je již vševíce než zřejmé. Moderní behaviorální přístup skrze modelování trhů pomocí heterogenních agentů, na který je v úvodu odkazováno, je jedním ze slibných směrů současného vývoje popisu ekonomických systémů. Isingův „spin model“ obsahuje prvky tohoto přístupu a zároveň dochází k autorům zmíněné syntéze HAMů a prvků z teorie her, čímž přístup získává na originalitě a je proto zajímavé srovnat jeho vypovídající schopnosti s tradičnějšími přístupy. Celá kapitola je velmi dobře srozumitelná a strukturovaná, obsahující vše podstatné v rozumné délce necelých tří stran textu.

V Kapitole 2 jsou zkoumány a popisovány statistické vlastnosti indexu S&P500 (v rozsahu 2. 1. 1981 až 11. 11. 2011), který byl vybrán jako zástupný index pro ověření výskytu tzv. stylizovaných faktů v časových řadách finančních dat. Tyto jsou velmi dobře popsány v literatuře. Zajímavostí je, že autoři rozporují absenci lineární autokorelace, která je právě jedním z těchto „faktů“. Velmi oceňuji diskusi nad rozdílností významu formální statistické signifikance, které je často závislá na vzorku dat a reálné ekonomické významnosti, která je autory hodnocena jako zanedbatelná. Metody analýzy jsou rozumně a vhodně zvolené. Dle mého nejlepšího vědomí a svědomí je Black Monday 1987 datováno o dva dny později na 19. října a osobně bych raději používal standardnější pojem „simple return“ než „raw return“ (oboje např. str. 5). V obrázku 2.6 jsem marně hledal křivku pro Lag 1.

V Kapitole 3 je popsán a analyzován základní Isingův model a následně jeho několik modifikací. Propojení mezi znázorněním magnetických sil a aktivitou účastníků trhu je více než zajímavé a z ekonomického pohledu více než originální. K přístupu nemám výhrad a logika propojení fyzikálního modelu s ekonomickou interpretací vnímám (pokud není samoučalné, což rozhodně není případ této práce) jako velmi zajímavou syntézu těchto dvou vědních oborů s cílem dobrat se synergie, společných principů a metaoborových závislostí, které se skrývají za oponou současného vědeckého poznání. K textu mám jen několik drobných poznámek/dotazů:

- Je v rovnici 3.1 správně horní index sumy, nemělo by být k^2 ? (str. 16)
- Jde-li o magnetismus, neovlivňují reálně čtyři další „sousedé“ v uhlopříčkách chování prostředního prvku natolik výrazně, že by měli být také uvažováni – rozdíl ve vzdálenosti od přímých sousedů je minimální? (obr. 3.1 str. 16)

Report on Bachelor Thesis

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

Student:	Pavel Dvořák
Advisor:	PhDr. Ladislav Křišťoufek
Title of the thesis:	From Microscopic Rules to Macroscopic Phenomena: Ising Model in Finance

- Na jakém základě byly zvoleny parametry alpha a beta (str. 18) nebo a, b, & c? (str. 26)
- Z hlediska formalistického jsem trochu tápal ve vysvětlení rozdílu mezi „Lag 1“ a „Lag k“ výnosy, zvl. ve světle definice 3.5.
- U modelu se „strategy spin“ by popis HAM principu a smyslu pojmenování agentů „fundamentalisté“ a „chartisté“ opět mohl být o něco rozšířen. Kde je v modelu definována zmíněná „intrinsic value of the traded stock“?
- Na jakém základě byly vybrány snapshoty magnetizačních matic? Pravděpodobně nikoliv náhodně, bylo by vhodné transparentně popsat, jak probíhal výběr.

Kapitola poslední – Závěr výstižně shrnuje celou práci a zde bych rád vystihl uznání nad tím, že se autoři nebojí přiznat pravdu a objektivně komentují, v čem model dospěl očekáváním a hypotézám v předběžné tezi práce, kde jsou naopak jeho slabiny a nedostatky a že některé závěry jsou robustní zatímco jiné značně závisí na zvolené modifikaci modelu. Nejde tedy o žádné „resultsmining“, jak je časté v mnoha jiných závěrečných pracích, ale o objektivní a věrohodné zhodnocení závěrů nastolené otázky. Návrhy na pokračování výzkumu jsou zajímavou výzvou, v tématu by jistě šlo pokračovat dále v tématu magisterské práce.

K BODOVÉMU HODNOCENÍ:

Literature:

Práce s literaturou je formálně zcela v pořádku. U konkrétní citace (str. 10 a 11) bych přidal odkaz na stranu článku, kde lze citaci nalézt, na str. 25 by bylo vhodnější zvolit jiný styl dvojnásobné citace (nedublovat závorky, použít čárky). Osobně mi scházela o něco rozsáhlejší literární rešerče (nejvýznamější myšlenky a závěry) děl zmíněných v úvodu na str. 2, proto o něco nižší hodnocení této části.

Methods:

Metody analýzy vhodně a přiměřeně zvolené, z práce je vidět vysoké porozumění jejich užití. Též rozsáhlá analýza několika modifikací modelu a srovnání shod a rozdílů zaslouží pochvalu.

Contribution:

Nejsilnější část celé práce. Nejzajímavějším a vysoce originálním prvkem druhé kapitoly a potažmo celé práce s významným vlastním přínosem je vlastní autorská modifikace Isingova modelu tak, aby byl počet agentů závislý na vývoji trhu. Jak autoři sami tvrdí, žádný model s touto vlastností nebyl dosud publikován a na základě svých znalostí jim musím dát za pravdu. Dalším výrazně originálním prvkem je interpretace snapshotů magnetizačních matic a snaha o jejich ekonomickou interpretaci, která by mohla být o něco více diskutována.

Report on Bachelor Thesis

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

Student:	Pavel Dvořák
Advisor:	PhDr. Ladislav Křišťoufek
Title of the thesis:	From Microscopic Rules to Macroscopic Phenomena: Ising Model in Finance

Manuscript form:

Vysoce oceňuji použití typografického softwaru Latex (k sazbě textu i tvorbě krásných tabulek) a využití Mathematicy ke tvorbě vektorové grafiky obrázků. Vyšší kvality zpracování lze na univerzitní úrovni těžko dosáhnout. Práce je psaná až překvapivě dobrou angličtinou a oceňuji výbornou korekturu anglického textu, narazil jsem pouze na jeden překlep (v popisu obrázku 3.6 „of simple the“). Ohledně interpunkce doporučuji sjednotit tečky na konci popisků obrázků a tabulek a a čárky za rovnicemi (oboje někde je a někde není). Celá práce je dobře a srozumitelně strukturovaná a po formální stránce více než nadprůměrně splňuje požadavky na kvalitu akademického textu. V grafech bych do budoucna doporučoval zvolit četnobílou verzi (tečkovaná, čátkovaná, čerchovaná atd. čára) pro případ, že si čtenář vše vytiskne standardně černobíle. Grafy distribucí v Appendixu nejsou ze své podstaty příliš přehledné, zvážil bych zahrnutí např. pouze jednoho grafu jen jako příklad – důležité statistické informace jsou již obsaženy v tabulkách.

Návrh otázky k obhajobě:

Jaké jsou silné stránky Isingova modelu v případě jeho budoucího užití pro výzkum finančních dat. Jaké jsou naopak jeho slabé stránky v porovnání s tradičními přístupy analýzy finančních dat/časových řad.

SHRNUTÍ:

Celkově jde o velmi zdařilou a výrazně originální práci, která výrazně převyšuje nároky kladené na bakalářské práce na FSV. Vlastní přínos komentovaný výše hodnotím jako největší devizu celé práce.

Bakalářskou práci Pavla Dvořáka bez nejmenších pochybností doporučuji k obhajobě a bude-li komise souhlasit, navrhuji hodnocení „1“, slovy „výborně“.

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

CATEGORY	POINTS
<i>Literature</i> (max. 20 points)	14
<i>Methods</i> (max. 30 points)	28
<i>Contribution</i> (max. 30 points)	30
<i>Manuscript Form</i> (max. 20 points)	18
TOTAL POINTS (max. 100 points)	90
GRADE (1 – 2 – 3 – 4)	1

NAME OF THE REFEREE: Jiří Kukačka

DATE OF EVALUATION: 11. 6. 2012

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