

TEMATY PRAC MAGISTERSKICH W ROKU AKADEMICKIM 2015-16

EKONOFIZYKA, SOCJOFIZYKA

1. (Temat zarezerwowany Kordian Czyżewski)

Analiza potęgowego prawa Pareto na przykładzie rozkładu bogactw i dochodów w wybranych krajach

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Chodzi przede wszystkim o zbadanie jak prawa Pareto (a dokładniej wykładniki Pareto) opisujące rozkład dochodów oraz bogactwa zmieniają się w czasie. Praca składałaby się z wyraźnie zarysowanej części monograficznej w której zestawiono by dotychczasowe wyniki oraz części badawczej porównującej wspomniane rozkłady dla wybranych krajów (dla których dostępne są zadowalające dane empiryczne). Znalezienie ewentualnego związku pomiędzy bogactwem a dochodem stanowi tutaj istotne zadanie badawcze.

[1] M. Jagielski and R. Kutner, *Modeling of income distribution in the European Union with the Fokker-Planck equation*, Physica A 392, 2130 (2013).

[2] M. Jagielski, R. Duczmal, and R. Kutner, *Comparative Analysis of Income Distributions in the European Union and the United States*, Acta Physica Polonica A 127(3-A), A-75 (2015).

Więcej informacji u opiekuna pracy.

2.

Badanie dynamicznych bifurkacji na rynkach finansowych metodami fizyki statystycznej

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

W pracy należałoby zbadać dynamiczne przemiany fazowe typu bifurkacyjnego (pierwszego rodzaju) jakie towarzyszą tworzeniu się baniek giełdowych. Praca miałaby

głównie charakter empiryczny - składałaby się z części wstępnej w której należałoby wyłowić taką przemianę wśród notowań giełdowych i z części zasadniczej w której dokonywana byłaby jej analiza przy udziale teorii katastrof.

[1] Z.R. Struzik, *Catastrophic events that matter*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage: <http://science24.com/event/fens2015/>

[2] M. Kozłowska et al., *Empirical symptoms of catastrophic bifurcations on financial markets: A phenomenological approach*, arXiv:1402.4047 [q-fin.ST].

Więcej informacji u opiekuna pracy.

3. (Temat zarezerwowany Sławomir Stasieńko)

Badanie kryzysów i krachów na rynkach finansowych za pomocą korelacji krzyżowych

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Należy zbadać, korzystając z algorytmu PLCS (ang. Power-law Clasification Scheme), szeregi czasowe indeksów wybranych giełd światowych. Algorytm PLCS pozwala dokonać detekcji krachów i kryzysów a także obszarów prosperity w odpowiednio przetransformowanych (wspomnianych) szeregach czasowych. Zbadanie, przede wszystkim ogromnych maksimów ewoluującej wartości średniej oraz odchylenia standardowego natężenia korelacji w obszarach krachów jest głównym celem pracy.

[1] J. Miśkiewicz, *Acta Physica Polonica A* 127(3-A), A-103 (2015).

Więcej informacji u opiekuna pracy.

4. (Temat zarezerwowany: Dorota Aleksandrowska)

Badanie uniwersalnych własności rynków metodami fizyki statystycznej

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Zasadniczym celem pracy jest badanie nadmiernych (ponadprogowych) strat i zysków na

różnych rynkach a w tym zwłaszcza analiza ich uniwersalnych własności przejawiających się w postaci własności skalowania. Co więcej, analogiczne własności wykazują szeregi czasowe trzęsień Ziemi, przy czym próg jest tutaj wyznaczony przez stopnie skali Richtera. Detekcja warunków, w tym mikroskopowych, w jakich wspomniana własność skalowania pojawia się jest zasadniczym zadaniem pracy.

[1] R. Kutner, *Universality of market superstatistics. Superscaling*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage:

<http://science24.com/event/fens2015/>

[2] M. Denys, M. Jagielski, T. Gubiec, R. Kutner, H.E. Stanley, *Universality of market superstatistics*, arXiv:1509.06315

Więcej informacji u opiekuna pracy.

5.

Modelowanie celowych ataków terrorystycznych na sieci rzeczywiste

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Zasadniczymi celami pracy są: 1) zbadanie odporności sieci złożonej na przypadkowe wyłączenia węzłów, czyli zbadanie podatności sieci na jej rozspójnienie oraz 2) zbadanie roli najlepiej usieciwionych węzłów w sytuacji ataku terrorystycznego na sieć. W obu sytuacjach chodzi o znalezienie warunków krytycznych funkcjonowania sieci oraz zbudowanie diagramu fazowego ułatwiającego badanie globalnych własności sieci.

[1] A. Fronczak, P. Fronczak, *Świat sieci złożonych. Od fizyki do internetu*, rozdz. 5.3.2, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

[2] D. Horvatic, *The Cost of Attack in Competing Networks*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage:

<http://science24.com/event/fens2015/>

Więcej informacji u opiekuna pracy.

6. (Temat zarezerwowany Agnieszka Tofil)

Analiza ryzyka rynkowego w okresie krachów i poza nimi metodami fizyki statystycznej

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

W pracy chodzi o porównanie (na przykładzie wybranych notowań giełdowych) ryzyka rynkowego obliczanego kilkoma głównymi metodami: 1) klasyczną bazującą na analizie momentów u podstaw której leży ruch Browna, 2) fraktalną bazującą na wykładniku Hursta oraz 3) wielofraktalną bazującą na wykładniku Höldera. Ponadto, metody te powinny być wspomagane analizą opartą na entropii informacyjnej. Dopiero tego typu szeroka analiza dostarczy odpowiedzi dotyczącej optymalnej miary ryzyka rynkowego – poszukiwanie tej odpowiedzi jest zasadniczym zadaniem pracy.

[1] A. Mastelarz-Kodzis, *Modelowanie procesów na rynku kapitałowym za pomocą multifraktali*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach 2003.

[2] Y. Malevergne, D Sornette: *Extreme Financial Risk. From Dependence to Risk Management*, Springer 2006.

Więcej informacji u opiekuna pracy.

7. (Temat zarezerwowany Izabela Rytarewska)

Statystyczna analiza dynamiki migracji

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Chodzi o zbadanie dynamiki migracji ludności z krajów ubogich do krajów najbogatszych i sprawdzenie, że w ostatnim czasie migracja ta ma charakter nieliniowy – być może przejawia się w ten sposób dynamiczna skokowa przemiana fazowa (pierwszego rodzaju). Sprawdzenie tego przypuszczenia jest zasadniczym celem pracy [1].

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Migracja_ludno%C5%9Bci

Więcej informacji u opiekuna pracy.

8. (Temat zarezerwowany Filip Waszkiewicz)

Badanie dynamiki wybranych indeksów giełdowych za pomocą reprezentacji czas-częstość

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

W pobliżu pęknięcia bańki giełdowej rośnie częstość oscylacji notowań giełdowych co powinno być dobrze widoczne na diagramie czas-częstość. Celem pracy jest zbadanie za pomocą tego typu narzędzia okoliczności występowania tego znacznego wzrostu zmienności potwierdzonego istnieniem oscylacji logarytmiczno-periodycznych.

Więcej informacji u opiekuna pracy.

9. (Temat zarezerwowany Ilona Tworek)

Analiza i modelowanie parametrów ryzyka kredytowego z wykorzystaniem łańcuchów Markowa

Opiekun: prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Po pierwsze, chodzi o to aby na podstawie danych empirycznych jednego z polskich banków, zamodelować dynamikę parametrów PD (Probability of Default) oraz stopy odzysku (Recovery Rate). Znajomość tych parametrów stanowi podstawę zarządzania ryzykiem kredytowym, głównie w tworzeniu rezerw na złe długi. Po drugie, przeprowadzone zostanie porównanie z wynikami symulacji metodą Monte Carlo.

Więcej informacji u opiekuna pracy.

10.

Zbadanie dynamiki sieci rzeczywistych budowanych metodami MST, PMFG oraz TMFG

Opiekun: dr Tomasz Gubiec (email: tomasz.gubiec@fuw.edu.pl) lub prof. Ryszard Kutner

(email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

W pracy chodzi o zbadanie wybranych baniek giełdowych sieci złożonych reprezentujących rzeczywistą giełdę za pomocą trzech najpopularniejszych metod Drzewa o Minimalnej Rozpiętości (MST), Płaskiego Maksymalnie Przetłoczonego Grafu (PMFG), Striangulowanego Maksymalnie Odfiltrowanego Grafu (TMFG) [1]. Rezultatem pracy powinna być detekcja kryzysu i krachu oraz ewentualnie detekcja sygnałów ostrzegawczych.

[1] Tiziana Di Matteo, *A navigation map in the complexity of financial markets*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage: <http://science24.com/event/fens2015/>

11. (Temat zarezerwowany Jarosław Klamut)

Błądzenia losowe w czasie ciągłym z pamięcią w opisie autokorelacji finansowych szeregów czasowych

Opiekun: dr Tomasz Gubiec (email: tomasz.gubiec@fuw.edu.pl)

Opis

W istocie rzeczy, praca będzie dotyczyć autokorelacji modułów stóp zwrotu, gdyż często wykazuje ona interesujące autokorelacje długookresowe. Badanie powinno być przeprowadzone w ramach popularnego procesu stochastycznego błądzenia losowego w czasie ciągłym (CTRW).

Więcej informacji u opiekuna pracy.

12. (Temat zarezerwowany Denis Dobkowski-Ryłko)

Analiza strumienia zleceń giełdowych ze szczególnym uwzględnieniem efektów pamięciowych za pomocą metod fizyki statystycznej. Porównanie giełdy Japońskiej i Brytyjskiej

Opiekun: dr Tomasz Gubiec (email: tomasz.gubiec@fuw.edu.pl)

Opis

Praca utrzymana będzie w duchu znanej publikacji: *How markets slowly digest changes in supply and demand* autorstwa Bouchaud, Farmera i Lillo [1]. Analizie poddane zostaną szczegółowe dane tickowe oraz z poziomu księgi zleceń giełd londyńskiej i tokijskiej. Najważniejszym punktem będzie zbadanie długiej pamięci, którą obserwuje się dla szeregów cen bid oraz ask.

[1] J.-Ph. Bouchaud, J.D. Farmer, F. Lillo, *How markets slowly digest changes in supply and demand*, arXiv: 0809.0822 [q-fin.TR]

Więcej informacji u opiekuna pracy.

13.

Badanie interakcji społecznych na sieciach metodami fizyki statystycznej

Opiekun: dr Tomasz Gubiec (email: tomasz.gubiec@fuw.edu.pl) lub prof. Ryszard Kutner (email: erka@fuw.edu.pl)

Opis

Celem pracy jest badanie rozwiązań stabilnych i niestabilnych w modelu mikroskopowym inspirowanym formalizmem Axelroda [1] ale odmiennie definiującym podobieństwo wektorów stanu indywidualnych agentów a mianowicie za pomocą 'cosine similarity measure' [2]. Chodzi o uwzględnienie w sposób bardziej realistyczny ich podobieństwa a stąd podobieństwa całych kultur.

Praca będzie oparta w znacznej mierze na symulacjach komputerowych.

[1] R. Axelrod, *The Dissemination of Culture: A. Model with Local Convergence and Global Polarization*, J. Conflict Resolution 41(2), 203-226 (1997).

[2] Janusz Hołyst, *How much information is in New York Times articles?*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage: <http://science24.com/event/fens2015/>

[3] B. Dybiec, *Rises and falls in money addicted social hierarchies*, Book of Abstracts oraz Prezentacja, 8 Sympozjum FENS, Rzeszów 2015, webpage: <http://science24.com/event/fens2015/>

Więcej informacji u opiekuna pracy.