

SYMPOZJUM FIZYKI INTERDYSCYPLINARNEJ
W NAUKACH EKONOMICZNYCH
I SPOŁECZNYCH



Luty 2017
Warszawa

Komitet organizacyjny **SFINKS'17**:

Mateusz Denys

Maciej J. Mrowiński

Robert Paluch

Grzegorz Siudem

Symposium wspierają:



**Wydział
Fizyki**

POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ



FIZYKA W EKONOMII I NAUKACH SPOŁECZNYCH



FENS



Centrum Studiów Zaawansowanych PW
Center for Advanced Studies WUT

Spis treści

Wstęp	1
Plan sympozjum	5
Abstrakty	7
Struktura języka jako sieć – Wordnet (<i>Marta Bigus</i>)	7
Procesy reakcji-dyfuzji – powstawanie wzorów w strukturach biologicznych (<i>Patryk Bojarski</i>)	7
Hierarchiczna analiza skupień przy użyciu algorytmu Genie (<i>Anna Cena</i>) . .	8
q -Ising model on a duplex and a partially duplex clique (<i>Anna Chmiel</i>)	8
Wydarzenia na świecie w EventRegistry – analizy statystyczne i skalowanie fluktuacji (<i>Jan Chołoniewski</i>)	9
Analiza czasów pomiędzy zdarzeniami metodami fizyki statystycznej (<i>Mate- usz Denys</i>)	9
Analiza statystyczna ocen studentów Wydziału Fizyki PW (<i>Łukasz Gajewski</i>)	10
Niemarkowowski model rozprzestrzeniania się plotek (<i>Agnieszka Geras</i>) . . .	10
Równowaga Heidera w sieciach dwuwarstwowych (<i>Piotr J. Górski</i>)	11
Klasyfikacja zapisów fonokardiograficznych z wykorzystaniem sieci neuronow- wych (<i>Iga Grzegorzczak</i>)	11
Czasy międzytransakcyjne a autokorelacja modułów zmian cen (<i>Jarosław Kła- mut</i>)	12
Automat komórkowy jako symulacja środowiska dla ofiary i drapieżcy (<i>Bar- tłomiej Lebkowski, Wojciech Zduńczyk</i>)	12
Ewolucja przestrzenna sieci neuronowych (<i>Michał Łepeć</i>)	13
Analiza artykułów przysłanych do publikacji, czyli trudne jest życie edytora (<i>Maciej J. Mrowiński</i>)	13
Szybkie wykrywanie źródeł plotki w dużych sieciach społecznych (<i>Robert Pa- luch</i>)	14
Realistyczny model interakcji społecznych (<i>Tomasz Raducha</i>)	14
Model transmisji pakietów w ruchomej sieci agentów (<i>Grzegorz Siudem</i>) . . .	15
Czy w e-sporcie i polityce hejtuje się tak samo? Badania zachowań użytkow- ników na spolaryzowanych forach internetowych (<i>Antoni Sobkowicz</i>) .	15
Migotanie przedsiónek jako problem społeczny (<i>Katarzyna Stepien</i>)	16
Dynamika popularności tweetów (<i>Krzysztof Suchecki</i>)	16
Nowa całka ruchu dla koewoluującego modelu votera (<i>Joanna Toruniewska</i>) .	16

Multifraktalna analiza zależności i związków przyczynowych na rynkach finansowych w okresie 2014-2016 (<i>Marcin Wątopek</i>)	17
Why is simple statistics not enough? Inverse structural Epps effect in the stock market (<i>Mateusz Wiliński</i>)	17
Lista prelegentów	19

Wstęp

Pierwsza edycja naszego *Symposium Fizyki Interdyscyplinarnej w Naukach Ekonomicznych i Społecznych* w czerwcu 2016 zupełnym przypadkiem zbiegła się z dniem referendum w sprawie *Brexitu*. Zaproszeni przez nas paneliści podkreślali znaczenie interdyscyplinarnych badań w zrozumieniu otaczającej nas, drastycznie zmieniającej się rzeczywistości społeczno-politycznej. Na tegoroczną debatę zaprosiliśmy Katarzynę Szymielewicz (prezeskę fundacji Panoptykon), red. Edwina Bendyka (Polityka i Collegium Civitas) i dra inż. Marka Gagolewskiego (IBS PAN i MiNI PW). Mamy nadzieję, że wspólnie, w ramach panelu dyskusyjnego "Odpowiedzialność w nauce XXI wieku", uda nam się lepiej zrozumieć wyzwania i obowiązki spoczywające na nas jako na młodych badaczach wielkich zbiorów danych oraz że poznamy wpływ, jaki mają na nasze życie wydajne algorytmy analizy danych.

Poza panelem zapraszamy po raz drugi na pasjonujące referaty studentek, studentów, doktorantów, doktorantek i młodych doktorów. Tematyka, zgodnie z duchem **SFINKSa**, obejmuje szerokie spektrum zagadnień: od ściśle fizycznych, jak model Isinga i procesy reakcji-dyfuzji, przez analizę słowosieci, modelowanie popularności tweetów, rozprzestrzeniania się plotek i hejtu w Internecie, a kończąc na wyjaśnieniu dlaczego migotanie przedsiónek to problem społeczny. Tradycyjnie o tych smakowitych tematach porozmawiamy przy pizzy. Smacznego!

Komitet organizacyjny **SFINKS**

Mateusz Denys
Maciej J. Mrowiński
Robert Paluch
Grzegorz Siudem



Odpowiedzialność w nauce XXI wieku

Debata w ramach SFINKS'17

Tematyka debaty

Zastosowanie efektywnych technik statystycznych w przetwarzaniu ogromnych zbiorów danych, a także wykorzystanie metod modelowania matematycznego wyrosłych m.in. z fizyki statystycznej, przynosi ogromny postęp w zrozumieniu zachodzących wokół nas procesów (cyfrowych, ekonomicznych, fizycznych i społecznych). Na co dzień korzystamy z tego typu osiągnięć, często nie zdając sobie z tego sprawy. Co jednak z drugą stroną monety? Jakie zagrożenia dla cywilizacji mogą nieść takie badania? Czy uczestniczymy w Projekcie Manhattan 2.0? I czy powinniśmy czuć się odpowiedzialni za "nasze" modele i metody? A może sprawa jest już przegrana i nic nie da się poradzić na zmiany w nauce i w świecie, jakie przyniósł XXI wiek? Mamy nadzieję, że podczas panelu dyskusyjnego, wspólnie z zaproszonymi ekspertami, poszukamy odpowiedzi na pytania o rolę naukowców w kształtowaniu cyfrowej rzeczywistości oraz wyzwania, jakie stawia ona przed nami.

Zaproszeni paneliści

- red. **Edwin Bendyk**, dziennikarz, publicysta i pisarz, pracuje w tygodniku POLITYKA, wykładowca w Collegium Civitas,
- dr inż. **Marek Gagolewski**, data scientist, adiunkt w IBS PAN i MINI PW, trener w Data Science Retreat, Berlin,
- **Katarzyna Szymielewicz**, prawniczka specjalizująca się w problematyce praw człowieka i nowych technologii, publicystka, prezeska Fundacji Panoptikon.

Plan sympozjum

8:30		Rejestracja i poranna kawa	14:40		Przerwa kawowa
9:00		Otwarcie Sympozjum	15:00	ekono- i DS	Anna Cena
9:10	doktorzy	Anna Chmiel			Jan Chołoniewski
		Maciej J. Mrowiński		Mateusz Denys	
		Krzysztof Suchecki		Jarosław Klamut	
				Marcin Wątopek	
10:00	studenci	Patryk Bojarski		Mateusz Wiliński	
		Łukasz Gajewski	16:00	Przerwa kawowa	
		Agnieszka Geras			
		Bartłomiej Łebkowski	16:20	socio-	Robert Paluch
		Wojciech Zduńczyk			Tomasz Raducha
10:30		Promocja FENS		Antoni Sobkowicz	
				Katarzyna Stępień	
10:45		Przerwa kawowa	17:00		Przerwa herbaciana
11:00		Panel dyskusyjny	17:40		Rozdanie nagród i zakończenie
13:00		Pizza	19:00		Bankiet
13:35	steci	Marta Bigus			
		Piotr J. Górski			
		Iga Grzegorzczak			
		Michał Łepek			
		Grzegorz Siudem			
		Joanna Toruniewska			

Abstrakty

Struktura języka jako sieć – Wordnet

Marta Bigus

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Wordnet został stworzony w latach 80. przez grupę psychologów z uniwersytetu w Princeton dla lepszego zrozumienia sposobu, w jaki dzieci uczą się słów i znaczeń. W kolejnych latach wzbudził zainteresowanie innych naukowców – od lingwistów, po informatyków i fizyków, jako odzwierciedlenie struktury danego języka. Powstały również kolejne Wordnety – między innymi dla polskiego. Wordnet składa się ze słów, połączonych w grupy synonimów – synsety. Synsety możemy traktować jako pojedyncze znaczenia. Przykładowo, "hrabia" i "graf" to jeden synset, ale słowo "graf" tworzy synset również w innym znaczeniu – jako "graf" w rozumieniu matematycznym. Takie synsety są połączone za pomocą różnych relacji: nadrzędności – podrzędności, części – całości i innych, dzięki czemu można stworzyć sieć znaczeń. Oprócz relacji wewnątrz języka, pojawiły również się połączenia pomiędzy synsetami w Wordnetach różnych języków – np. polskiego i angielskiego, co znalazło zastosowanie w tłumaczeniu maszynowym.

Procesy reakcji-dyfuzji – powstawanie wzorów w strukturach biologicznych

Patryk Bojarski

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Równania reakcji-dyfuzji prowadzą do powstawania wzorów (tzw. pattern formation) o charakterze przestrzennym. Przy ich pomocy można określić mechanizm formowania się deseni w strukturach biologicznych oraz wyjaśnić dlaczego występujące wzory są tak różnorodne. W prezentacji przedstawione zostaną wyniki z symulacji komputerowej dla różnych parametrów reakcji, parametrów dyfuzji oraz kształtu dostępnej przestrzeni.

Hierarchiczna analiza skupień przy użyciu algorytmu Genie

Anna Cena

Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk

Metody hierarchicznej analizy skupień pozwalają na automatyczną segmentację danych, tak by obserwacje należące do tego samego skupienia były jak najbardziej „podobne” do siebie, względem wybranej funkcji odległości, a obserwacje należące do różnych skupień – jak najbardziej „różniły się” od siebie. Co ciekawe, algorytmy te mogą być wykorzystane nawet przy bardzo ogólnych założeniach dotyczących analizowanej przestrzeni, np. dowolnych przestrzeni pseudometrycznych takich jak przestrzeń sekwencji DNA czy bitmap. Niestety, w przypadku dużych zbiorów danych stosowanie algorytmów hierarchicznej analizy skupień jest bardzo kosztowne obliczeniowo. Wyjątek stanowi tu algorytm hierarchicznej analizy skupień z odmiennością najbliższego sąsiada (*single linkage*). Jest on jednak wrażliwy na obserwacje odstające. Zaproponowany przez Gągolewskiego, Bartoszuca i Cenę algorytm *Genie* hierarchicznej analizy skupień oparty na odmienności najbliższego sąsiada znacząco poprawia jakość otrzymanych wyników przez zastosowanie miar nierówności ekonomicznej np. indeksu Giniego. Co więcej, cechuje się on również bardzo dobrą wydajnością, szczególnie dla dużych zbiorów danych.

q -Ising model on a duplex and a partially duplex clique

Anna Chmiel

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

We analyze a modified kinetic Ising model, so called q -neighbor Ising model, with Metropolis dynamics [Phys. Rev. E **92** 052105] on a duplex clique and a partially duplex clique. In the q -Ising model each spin interacts only with q spins randomly chosen from the whole neighborhood. In the case of a duplex clique the change of a spin is allowed only if both levels simultaneously induce this change. Due to the mean-field like nature of the model we are able to derive the analytic form of transition probabilities and solve the corresponding master equation. The existence of the second level changes dramatically the character of the phase transition. In the case of the monoplex clique, the q -neighbor Ising model exhibits continuous phase transition for $q = 3$, discontinuous phase transition for $q \geq 4$ and for $q = 1$ and $q = 2$ the phase transition is not observed. On the other hand, in the case of the duplex clique continuous phase transitions are observed for all values of q , even for $q = 1$ and $q = 2$. Subsequently we introduce a partially duplex clique, parametrized by $r \in [0, 1]$, which allows us to tune the network from monoplex ($r = 0$) to duplex ($r = 1$). Such a generalized topology, in which a fraction r of all nodes appear on both levels, allows to estimate a critical value of $r = r^*(q)$ at which a switch from continuous to discontinuous phase transition is observed.

Wydarzenia na świecie w EventRegistry – analizy statystyczne i skalowanie fluktuacji

Jan Chołoniewski

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Zaprezentowane zostaną wyniki analiz statystycznych wiadomości publikowanych przez ponad 25 tys. aktywnych portali informacyjnych z całego świata obserwowanych przez system EventRegistry.org. Wydarzenia (rozumiane jako zbiory podobnych artykułów) mają interesującą strukturę i dynamikę, które wskazują na złożoność badanego układu oraz sugerują, że modele epidemiczne na sieci złożonej mogą być dobrym modelem pojawiania się treści w serwisach informacyjnych.

Ponadto, liczba artykułów publikowanych przez różne portale na zadany temat podlega czasowemu skalowaniu fluktuacji (temporal fluctuation scaling). Przedyskutowane zostaną odchylenia poszczególnych źródeł informacji od prawa skalowania oraz znaczenie tej informacji.

Analiza czasów pomiędzy zdarzeniami metodami fizyki statystycznej

Mateusz Denys

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

Zagadnienie dużych strat jest kluczowe zarówno dla teoretyków, jak i osób inwestujących na giełdzie. Jednym z ważnych problemów analizy strat w finansowych szeregach czasowych, związanych z pojęciem *value at risk* (wartości zagrożonej ryzykiem, VaR), jest opis czasów pomiędzy kolejnymi stratami przekraczającymi zadaną wysokość progową. Zgodnie z [1, 2] rozkład tych czasów jest uniwersalny dla różnych rynków (akcje, waluty, towary) i różnych rozdzielczości czasowych (od minut do miesięcy) i zależy jedynie od zadanej wysokości progę. W wystąpieniu przedstawię opis tej uniwersalności, zrobiony w ramach dwóch komplementarnych podejść. Pierwsze podejście, oparte na teorii wartości ekstremalnych (*extreme value theory*, EVT) oraz modelu błędzenia losowego w czasie ciągłym (*continuous-time random walk*, CTRW), pozwala na wyprowadzenie analitycznej formuły na rozkład czasów między ponadprogowymi stratami, potwierdzonej przez dane empiryczne i mającej zastosowanie także dla zysków oraz danych geofizycznych. Drugie podejście, oparte na modelu Potts'a z fizyki statystycznej, pozwoliło na stworzenie nowatorskiego agentowego modelu rynków finansowych, w którym zmienna spinowa oznacza stan agenta (pozycja długa bądź krótka), a nie jego decyzję (kupno lub sprzedaż), jak było zakładane do tej pory. Model odtwarza szeregi rynkowych faktów stylizowanych, łącznie ze wspomnianą uniwersalnością rozkładu czasów między zdarzeniami.

[1] J. Ludescher, C. Tsallis, and A. Bunde, Universal behaviour of interoccurrence times between losses in financial markets: An analytical description, *Europhys. Lett.* 95, 68002 (2011)

[2] J. Ludescher and A. Bunde, Universal behavior of the interoccurrence times between losses in financial markets: Independence of the time resolution, *Phys. Rev. E* 90, 062809 (2014)

Analiza statystyczna ocen studentów Wydziału Fizyki PW

Łukasz Gajewski

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Zastosowano metody data mining i analizy statystycznej (takie jak: analiza składowych głównych [PCA], minimalne drzewa rozpinające) na zanonimizowanych wynikach studentów Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej. Analizy pokazały, że istnieje ujemna korelacja między średnią a wariancją wyników dla danego kursu. Wykryto też grupy kursów pełniące odpowiednie role w programie studiów – centralną (wyrównującą poziom wiedzy) oraz różnicującą studentów. Wyniki sugerują również, że pierwsza składowa główna (PCA) może być uznana za pewną miarę istotności kursu i zostać użyta do przydzielania tym kursom odpowiedniej ilości punktów ECTS.

Niemarkowowski model rozprzestrzeniania się plotek

Agnieszka Geras

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

Błądzenia losowe, opisywane przez procesy Markowa są powszechnie stosowane do opisu szerokiego spektrum zjawisk biologicznych, ekonomicznych czy społecznych. W literaturze znane są warunki ich ergodyczności i okresowości, a także ścisłe wyrażenia na rozkłady stacjonarne. Jednakże, w pewnych zastosowaniach, takie modele zawodzą. Rozważmy, na przykład, rozprzestrzenianie się plotki w pewnej grupie osób. W wersji markowskiej nie zostałaby wzięta pod uwagę możliwa zmienność prawdopodobieństw przekazania informacji dalej (atrakcyjność plotki może się znacząco zmieniać w czasie). Zatem, zasadne jest poszukiwanie modyfikacji modelu, która w pewnych przypadkach będzie lepiej odwzorowywać rzeczywistość. W mojej pracy badam jedną z możliwych takich modyfikacji – zaburzenie wag przypisanych wierzchołkom w pewien losowy sposób. Wstępne, eksperymentalne, wyniki wskazują na to, że nowy proces nie jest ergodyczny, aczkolwiek stan końcowy jego ewolucji układu się zgodzie z pewnym rozkładem prawdopodobieństwa.

Równowaga Heidera w sieciach dwuwarstwowych

Piotr J. Górski

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

W sieci społecznej relacje przyjaźni i wrogości opisuje się poprzez nadanie krawędziom dodatnich i ujemnych wag. Zgodnie z teorią równowagi społecznej Heidera te relacje zmieniają się w celu uzyskania układu zbalansowanych triad węzłów. Triada jest zrównoważona, kiedy są spełnione cztery aksjomaty, między innymi „przyjaciół mego przyjaciela jest moim przyjacielem”.

W niniejszej pracy podjęliśmy zagadnienie powstawania równowagi Heidera w sieci dwuwarstwowej, w której przyjęty układ równań różniczkowych powoduje dynamiczną ewolucję wag krawędzi. Każda waga zmienia się wskutek oddziaływania z sąsiednimi linkami z tej samej warstwy oraz z odpowiadającą krawędzią – repliką – z warstwy drugiej. Względna siła sprzężenia pomiędzy warstwami jest modelowana za pomocą pary współczynników (β_1, β_2) , co umożliwiło zbadanie układu z asymetrycznym sprzężeniem między warstwami.

W pracy określiliśmy procesy decydujące o dynamice układu. Zaobserwowaliśmy wiele zjawisk, takich jak przejścia między uporządkowanymi i nieuporządkowanymi stanami, nieliniowe oscylacje wag oraz efekt „master-slave” związany z zależnością między warstwami. Otrzymane wyniki umożliwiły identyfikację obszarów współczynników sprzężeń, w których prawdopodobieństwo uzyskania równowagi Heidera jest wysokie.

Klasyfikacja zapisów fonokardiograficznych z wykorzystaniem sieci neuronowych

Iga Grzegorzczak

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

W obecnych czasach mamy do czynienia ze starzejącym się społeczeństwem, a co za tym idzie jest coraz więcej osób wymagających opieki medycznej. Już teraz liczba lekarzy jest niewystarczająca, a szacowane jest, że w kolejnych latach problem ten będzie się pogarszał. Dlatego tak ważny jest interdyscyplinarny dialog pomiędzy lekarzami a naukowcami, który pozwala, żeby stworzone urządzenia pomiarowe i algorytmy analityczne mogły ułatwić i przyspieszyć pracę lekarzy.

Jednym z rutynowo wykonywanych pomiarów podczas wizyty lekarskiej jest badanie osłuchowe mające na celu wykrycie zaburzeń w pracy układu krążenia. Jeżeli badanie to zostanie wykonane z wykorzystaniem stetoskopu elektronicznego pozwalającego na rejestrację dźwięków, nazwiemy je badaniem fonokardiograficznym (PCG). Jego wynikiem jest diagnoza mówiąca, czy mięsień sercowy pacjenta działa prawidłowo, czy też są w nim słyszalne jakies niefizjologiczne szmery. Zdecydowana większość badań osłuchowych dowodzi, że pacjent jest zdrowy, lecz wciąż muszą one być wykonywane i analizowane przez wykwalifikowanego lekarza specjalistę. Tutaj z pomocą przychodzimy my, fizycy.

W ramach prezentacji przedstawię algorytm, który powstał na potrzeby konkursu Computing in Cardiology/PhysioNet Challenge 2016. Jego zadaniem jest rozdzielenie

zapisów PCG na normalne i patologiczne, dzięki czemu tylko nieprawidłowe zapisy będą trafiały do analizy przez specjalistów, a samo badanie będzie mogła wykonywać także pielęgniarka. Algorytm klasyfikujący sygnały jest uczony za pomocą sieci neuronowych.

Algorytm został stworzony przez członków Koła Pomiarów Biofizycznych BioS. W skład zespołu wchodzi: Joanna Rymko, Jacek Rosiński, Anna Perka, Iga Grzegorzczak, Michał Łepek, Mateusz Soliński, Katarzyna Stępień.

Czasy międzytransakcyjne a autokorelacja modułów zmian cen

Jarosław Klamut

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

Prezentacja będzie dotyczyć autokorelacji modułów zmian cen na giełdzie, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zależności pomiędzy czasami międzytransakcyjnymi. Najpierw przedstawię wyniki empiryczne, jak również własności danych, które mogą odpowiadać za znaczne różnice pomiędzy autokorelacją prędkości a autokorelacją modułu prędkości. Następnie zaprezentowane będą wyniki symulacji pokazujące istotność zależności pomiędzy czasami wyczekiwania. Ostatecznie przedstawię samowzbudzający się proces (proces Hawkesa) oraz jego dopasowanie do danych empirycznych.

Automat komórkowy jako symulacja środowiska dla ofiary i drapieżcy

Bartłomiej Łebkowski, Wojciech Zduńczyk

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Środowisko naturalne możemy modelować wykorzystując metody dynamiki układów złożonych. Dzięki temu możemy pewnym stopniu symulować zachowania populacji w czasie oraz pod wpływem czynników zewnętrznych.

W przeprowadzonej symulacji wykorzystano prosty schemat automatu komórkowego aplikując go do sytuacji opisywanej przez model Ofiara-Drapieżca, który modyfikacją modelu Lotki-Volterra. W programie wykorzystano trzy populacje: pożywienie ofiar, ofiary oraz drapieżców. Badano układ pod kątem zmiany parametrów, przykładowo takich jak: szybkość odnawiania żywności, liczebności początkowe gatunków, ich płodność oraz wiek. Symulacje przeprowadzono w ujęciu statystycznym by wyeliminować przypadki skrajne i otrzymać stabilne w czasie środowisko zawierające wszystkie populacje.

Ewolucja przestrzenna sieci neuronowych

Michał Łepek

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Sieć neuronowa może być modelowana za pomocą grafu o określonej strukturze macierzy połączeń oraz zawartych w węzłach takiej sieci równań różniczkowych, odpowiadających zmiennym potencjałom komórkowym. W ostatnim czasie intensywnie badany jest wpływ wprowadzenia do takiego modelu opóźnień czasowych, które, odpowiednio dobrane, odpowiadają rozmieszczeniu sieci w przestrzeni fizycznej. Rozmieszczenie w przestrzeni oraz ograniczona prędkość przesyłu informacji obecne są właściwie we wszystkich rzeczywistych sieciach neuronowych. Dynamika sieci oraz sygnały neuronów w modelu z opóźnieniami często znacząco różnią się od dynamiki sieci "bez czasu".

W mojej pracy badawczej staram się symulować ewolucję przestrzenną węzłów w sieci neuronowej z opóźnieniami, by odpowiedzieć na pytanie, czy możliwe jest pozyskiwanie określonych wzorców aktywności neuronów w sieci wyłącznie za pomocą odpowiedniego rozmieszczenia jej w przestrzeni.

Analiza artykułów przysłanych do publikacji, czyli trudne jest życie edytora

Maciej J. Mrowiński

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Peer review to najbardziej popularny (i praktycznie rzecz biorąc jedyny) mechanizm weryfikacji artykułów naukowych przysłanych do czasopism w celu publikacji. Nie jest to oczywiście system pozbawiony wad – jedną z nich jest to, że przez zwiększającą się z roku na rok liczbę artykułów recenzenci stają się coraz bardziej obciążeni i "wypalają się". Skutkuje to wydłużaniem się czasu recenzji, prowadzącym do ogromnej frustracji – zarówno po stronie autorów, jaki i edytorów.

Podczas swojej prezentacji przedstawię wyniki analizy własności artykułów przysłanych do publikacji w *Journal of the Serbian Chemical Society*, pokazując przy tym przynajmniej część procesu *peer review* i pracy edytorów "od kuchni". Głównym celem tej analizy było zbadanie różnic pomiędzy opublikowanymi a odrzuconymi artykułami i sprawdzenie, czy można te różnice wykorzystać do usprawnienia procesu recenzji poprzez zmniejszenie obciążenia recenzentów.

Szybkie wykrywanie źródeł plotki w dużych sieciach społecznych

Robert Paluch

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Zagadnienie modelowania procesu propagacji informacji (wirusa, plotki) jest jednym z najstarszych i najważniejszych problemów sieci złożonych. W ostatnich latach coraz większe zainteresowanie budzi problem odwrotny – znalezienie stanu początkowego propagacji w chwili t_0 posiadając ograniczoną wiedzę o układzie w momencie $t > t_0$. Jednym z kamieni milowych tych badań jest praca Pedro Pinto [1], w której stosowana jest gaussowska metoda estymacji pseudoprawdopodobieństwa tego, że dany węzeł jest źródłem. Niestety dotychczas proponowane metody są bardzo kosztowne obliczeniowo, co mocno ogranicza ich stosowalność. Problem ten dotyczy również algorytmu Pinto. Autor przedstawi w jaki sposób można ulepszyć wyżej wymienioną metodę, aby znacznie ją przyspieszyć i zarazem zwiększyć jej dokładność.

[1] P. C. Pinto, P. Thiran, and M. Vetterli, “Locating the source of diffusion in large-scale networks,” *Physical Review Letters* 109, p. 068702, Aug. 2012

Realistyczny model interakcji społecznych

Tomasz Raducha

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

W latach 90 Robert Axelrod zaproponował kanoniczny dziś model interakcji społecznych [1] tłumaczący jeden z możliwych, ważnych mechanizmów rozprzestrzeniania się szeroko rozumianej kultury. Pokazano w nim, że w zależności od warunków początkowych oraz złożoności kultury można uzyskać w stanie końcowym zarówno monokulturę, jak i wiele małych subkultur. Dynamika tego modelu potrafiła odzwierciedlać złożone, rzeczywiste interakcje pomiędzy ludźmi, jednak statyczne sieci regularne, na których pierwotnie rozważano ten model, są dalekie od zadowalającego opisu prawdziwych sieci społecznych. Dodatkowo, jak się później okazało, struktura sieci może w sposób istotny wpływać na zachowanie układu. Maxi San Miguel et al. [2] wykonali kolejny krok, badając model na sieciach koewoluujących i znajdując dwa punkty krytyczne. Niestety otrzymane sieci charakteryzowały się poissonowskim rozkładem stopnia wierzchołków, a rzeczywiste sieci społeczne są równie odległe od losowości, co od regularności. W swojej pracy [3] prezentujemy nowe mechanizmy koewolucji pozwalające uzyskać ważne cechy rzeczywistych sieci społecznych – wysoki współczynnik klastrowania i potęgowe rozkłady stopnia wierzchołków, zachowując efekt small-world. Wszystkie zbadane modele posiadają dwa przejścia fazowe różnej natury. Znajdujemy również nową, uniwersalną charakterystykę drugiego punktu krytycznego – nagły wzrost współczynnika klastrowania, spowodowany formowaniem się wielu małych podgrafów zupełnych.

[1] R. Axelrod, The dissemination of culture, *J. Conflict Res.* 41, 203 (1997)

[2] F. Vazquez, J. C. Gonzalez-Avella, V. M. Eguíluz, M. San Miguel, Time-scale competition leading to fragmentation and recombination transitions in the coevolution of network and states, *Phys. Rev. E* 76, 046120 (2007)

[3] T. Raducha, T. Gubiec, Coevolving complex networks in the model of social interactions, Phys. A 471, 427-435 (2017)

Model transmisji pakietów w ruchomej sieci agentów

Grzegorz Siudem

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Problemy przepustowości i możliwości transmisji pakietów po sieciach złożonych są doskonale znane w literaturze. Co jednak zmieni się w tych wynikach jeśli zamiast statycznego grafu rozważymy agentów błądzących losowo po płaszczyźnie i komunikujących się, jeśli zbliżą się na odległość mniejszą niż r_0 ? Jak zależy przepustowość i szybkość komunikacji takiej ruchomej sieci w zależności od parametrów błędzenia? Przedstawione symulacje numeryczne mogą być uważane za model rozprzestrzeniania się plotki w niewielkiej społeczności albo komunikacji stada autonomicznych dronów. Praca wykonana wspólnie z Marcinem Brinkiewiczem i Piotrem Fronczakiem.

Czy w e-sporcie i polityce hejtuje się tak samo? Badania zachowań użytkowników na spolaryzowanych forach internetowych

Antoni Sobkowicz

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

Algorytm wykrywania osób tworzących duże ilości tekstów wywołujących emocje oparty o rozkład czasowy tworzenia postów oraz strukturę sieciową dyskusji, zaproponowany przez autora do analizy komentarzy z polskich forów o tematyce politycznej, został użyty do analizy anglojęzycznego forum związanego z tematyką e-sportu. Wykorzystując jedynie mały zbiór danych wsadowych, pomimo różnic w języku, algorytm pozwolił na wykrycie użytkowników którzy piszą wywołujące emocje teksty. W referacie zaprezentowany zostanie algorytm i wyniki badań oraz spróbuję odpowiedzieć na pytanie – czy skoro działa on tak samo dobrze niezależnie od języka, to czy nie pozwala on na wychwycenie szczególnej cechy niektórych uczestników spolaryzowanych dyskusji w internecie.

Migotanie przedsionków jako problem społeczny

Katarzyna Stępień

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Schorzenia serca (w tym arytmie) to ogromny problem społeczny. Fakt, że zmagają się z nimi coraz więcej osób, jest związany ze zmianą trybu życia oraz ze zwiększającą się średnią wieku. Jedną z najczęstszych arytmii serca jest migotanie przedsionków, traktowane obecnie jako choroba cywilizacyjna. To schorzenie od ponad 100 lat stanowi naukowy problem diagnostyczny, a jego leczenie nie zawsze jest skuteczne. Podłoże elektrofizjologiczne tej arytmii ciągle jest nie do końca rozumiane.

To wszystko wskazuje na to, że nowe rozwiązania, pozwalające na ułatwienie lekarzom postępowania podczas leczenia migotania przedsionków, są niezbędne. Dotychczas najczęściej stosowano metody liniowe, jednak są one czasem niewystarczające. Wtedy trzeba sięgnąć do metod fizyki układów złożonych. Podczas prezentacji krótko przedstawię dwie metody nieliniowej analizy sygnału, które mogą znaleźć zastosowanie w procesie leczenia migotania przedsionków: złożoność algorytmiczną oraz transfer entropii.

Dynamika popularności tweetów

Krzysztof Suchecki

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

Większość tweetów jest czytana przez osoby śledzące autora i na tym się kończy ich historia, jednak niewielka ich ilość jest powtarzana i dociera do kolejnych osób, czasami uruchamiając lawiny i osiągając bardzo wysoką popularność. Nie jest do końca jasne, co decyduje o tym, czy tweet stanie się wiralny, czy też od razu odejdzie w zapomnienie. Jednym z możliwych tłumaczeń jest korelacja pomiędzy zdobytą już popularnością a szansą na powtórzenie. Zaproponowane zostały modele dynamiki popularności tweetów zgodne z tym założeniem. Modele zostały zbadane numerycznie oraz analitycznie. Wyniki pokazują, że istnieje pewna krytyczna popularność, po osiągnięciu której tweet staje się wiralny i można spodziewać się dalszego wzrostu jego popularności, a do którego musi dojść skutek fluktuacji.

Nowa całka ruchu dla koewoluującego modelu votera

Joanna Toruniewska

Wydział Fizyki, Politechnika Warszawska

W koewoluującym modelu votera zmianom podlegają zarówno stany węzłów, jak i połączenia. Węzły zmieniają swój stan naśladując sąsiadów, zaś połączenia są przełączane tak, aby łączyć węzły o tym samym stanie. W efekcie działania obydwu dynamik w układzie zmienia się magnetyzacja stanów oraz magnetyzacja połączeń. Okazuje się, że obie te wartości są ze sobą powiązane – ich liniowa kombinacja jest całką ruchu. Powyższy wynik uzyskano z obliczeń średniopoloowych oraz potwierdzono symulacjami numerycznymi.

Multifraktalna analiza zależności i związków przyczynowych na rynkach finansowych w okresie 2014-2016

Marcin Wątopek

Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie

W prezentacji przedstawione zostanie wykorzystanie analizy multifraktalnych korelacji krzyżowych (MFCCA) do badania zależności i związków przyczynowych pomiędzy ropą a walutami, indeksem SP500 i złotem. Przy pomocy współczynnika zdetrendowanej korelacji krzyżowej (ρ_q) udało się ilościowo wyodrębnić waluty silnie związane z ropą – rubel, dolar kanadyjski, korona norweska, meksykańskie peso oraz instrumenty defensywne – euro, jen, złoto. Szczególnie ciekawy był wzrost korelacji pomiędzy ropą, a pozostałymi instrumentami w kolejnych półroczach, począwszy od 2014 do pierwszej połowy 2016. Wykorzystując MFCCA oraz analizę przyczynowości w sensie Grangera pokazane zostały ciekawe związki przyczynowe – zmiany cen rubla są prowadzone przez zmiany cen ropy, które z kolei są prowadzone przez zmiany cen euro i złota. Przedstawione metody i uzyskane wyniki mogą być atrakcyjne dla podmiotów działających na rynkach finansowych w kontekście zastosowań praktycznych.

Why is simple statistics not enough? Inverse structural Epps effect in the stock market

Mateusz Wiliński

Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

W minionych kilkunastu latach obserwujemy dynamiczny rozwój nauki o sieciach. Od czasu przełomowych prac Watta i Strogatza oraz Barabásiego i Alberta, podejście sieciowe okazało się niezwykle wartościowe w wielu różnych dziedzinach i zagadnieniach. Świetnymi przykładami są badania nad ryzykiem systemowym oraz modelami epidemiologicznymi.

W swojej prezentacji pokażę, jak istotne jest spojrzenie sieciowe w przypadku analizy rynków finansowych. W pierwszej kolejności przypomnę znany w finansach efekt Eppsa i zwrócę uwagę na jego bardziej szczegółową formę w odniesieniu do sektorów rynkowych. Następnie skoncentruję się na strukturze rynku opisaną z użyciem sieci korelacyjnych, w zależności od skali czasu notowań. Na koniec porównam wnioski płynące z tych dwóch podejść i postaram się przekonać słuchaczy o skuteczności i istotności podejścia sieciowego. W szczególności pokażę, jak niepełny jest opis rynku pozbawiony narzędzi grafowych.

Lista prelegentów

Łebkowski
Bartłomiej, 12

Łepek
Michał, 13

Bigus
Marta, 7

Bojarski
Patryk, 7

Cena
Anna, 8

Chmiel
Anna, 8

Chołoniewski
Jan, 9

Denys
Mateusz, 9

Górski
Piotr J., 11

Gajewski
Łukasz, 10

Geras
Agnieszka, 10

Grzegorzczak
Iga, 11

Klamut
Jarosław, 12

Mrowiński
Maciej J., 13

Paluch
Robert, 14

Raducha
Tomasz, 14

Siudem
Grzegorz, 15

Sobkowicz
Antoni, 15

Stępień
Katarzyna, 16

Suchecki
Krzysztof, 16

Toruniewska
Joanna, 16

Wątopek
Marcin, 17

Wiliński
Mateusz, 17

Zduńczyk
Wojciech, 12