



UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU

Wydział Nauk Ekonomicznych
i Zarządzania

Patronat
Naukowy
Komitet
Statystyki
i Ekonometrii



XVIII Ogólnopolskie Seminarium Naukowe

Profesora Zygmunta Zielińskiego

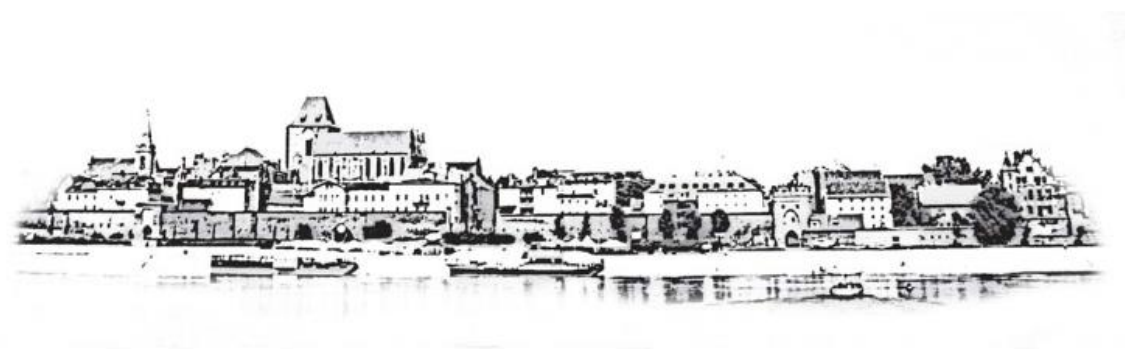
Dynamiczne Modele Ekonometryczne *DME* 2023

oraz

II Ogólnopolska Konferencja Naukowa

Uczenie Maszynowe w Ekonomii i Finansach *UMEF* 2023

Streszczenia wystąpień



4-6 września 2023 r., Toruń

Lokalizacja

Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, Uniwersytet Mikołaja Kopernika (**Punkt A**)

Ul. Gagarina 13A, 87-100 Toruń, N 53° 02' 15.37", E 18° 57' 11.41"

Hotel Filmar (**Punkt B**)

Ul. Grudziądzka 45, 87-100 Toruń, N 53° 01' 92.11", E 18° 60' 85"



Spis treści

1. Sylwester Bejger UMEF *Uniwersytet Mikołaja Kopernika* **Harnessing SAX, DTW, LCSS, and Matrix Profile for Time Series Mining in Economic and Financial Data Analysis**-----6
2. Sylwester Bejger, Jan Kotlarz UMEF *Uniwersytet Mikołaja Kopernika* **Dane taksacyjne i satelitarne w gospodarce leśnej. Model szary wpływu zmian klimatycznych na podaż drewna w Polsce w l. 2023 - 2025**-----6
3. Kamila Bielska, Dominik Skrzypczyk UMEF *Eviden* **Datalake - zbieranie i przetwarzanie danych z różnorodnych źródeł**-----7
4. Marcin Błażejowski^a, Agnieszka Huterska^b, Katarzyna Kochaniak^b, Jacek Kwiatkowski^b UMEF *^aUniwersytet WSB Merito, ^bUniwersytet Mikołaja Kopernika*, **Early Labour Attitudes of Ukrainian War Migrant Households: Do They Reflect Migration Motives?**-----7
5. Joanna Bruzda^a, Tomasz Kosnowicz^b DME *^aUniwersytet Mikołaja Kopernika, ^bSzkoła Doktorska UMK* **Detecting changes in cyclical variation using complex wavelets**-----8
6. Joanna Bruzda^a, Tomasz Kosnowicz^b DME *^aUniwersytet Mikołaja Kopernika, ^bSzkoła Doktorska UMK* **Monetary policy influence on equity prices – a wavelet reassessment based on shadow rates**-----8
7. Grzegorz Dudek UMEF *Politechnika Częstochowska* **Hybrydowe modele prognostyczne: synergia wygładzania wykładniczego i rekurencyjnych sieci neuronowych – nowe mechanizmy i możliwości**-----9
8. Grzegorz Dudek^a, Piotr Fiszeder^b, Paweł Kobus^c, Witold Orzeszko^b UMEF *^aPolitechnika Częstochowska, ^bUniwersytet Mikołaja Kopernika, ^cSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego^c* **Prognozowanie zmienności kryptowalut za pomocą wybranych modeli statystycznych i algorytmów uczenia maszynowego**-----9
9. Marcin Fałdziński^{a,b}, Piotr Fiszeder^{a,b}, Peter Molnár^{a,b,c*} DME *^aNicolaus Copernicus University in Torun, ^bPrague University of Economics and Business, Prague, Czech Republic, ^cUiS Business School, University of Stavanger, Stavanger, Norway* **Improving Volatility Forecasts: Simulation and Empirical Evidence for Range-Based Models**----- 10
10. Andrzej Geise, Mariola Piłatowska DME *Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu* **Wpływ filtracji szeregów czasowych na makroekonomiczne zależności przyczynowe w gospodarce – wnioski porównawcze z filtru Hodricka-Prescotta (HP) oraz filtru boosted HP**----- 10
11. Małgorzata Just^a, Krzysztof Echaust^b, Agata Kliber^b DME *^aUniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ^bUniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu* **Strategie zabezpieczające przed ryzykiem cenowym towarów energetycznych w różnych horyzontach podczas kryzysu energetycznego**----- 11
12. Daniel Kaszyński UMEF *Szkoła Główna Handlowa* **Modele sprawiedliwej oceny zdolności kredytowej**----- 12
13. Atif M. Khan, Jacek Kwiatkowski^a, Magdalena Osińska^a DME *Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu^a* **Identifying factors of renewable energy consumption using panel BACE – a global perspective**----- 13
14. Maria Knorps UMEF *Tweag* **Z warsztatu inżyniera danych**----- 13
15. Błażej Kochański UMEF *Politechnika Gdańska* **Lepsze modele scoringowe jako narzędzie optymalizacji wyników instytucji kredytowych**----- 13
16. Maciej Koszykowski UMEF *Eviden/Szkoła Doktorska UMK* **Uczenie maszynowe w tworzeniu harmonogramu projektu**----- 14

17. Dominik Krężolek DME <i>Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach</i> Semiparametryczna regresja kwantylowa – analiza ryzyka na rynku złota i srebra -----	14
18. Katarzyna Kryńska, Robert Ślepaczuk UMEF <i>Uniwersytet Warszawski</i> Daily and intraday application of various architectures of the LSTM model in algorithmic investment strategies on Bitcoin and the S&P 500 Index -----	15
19. Jacek Kwiatkowski ^a , Marcin Błazejowski ^b DME ^a <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu</i> , ^b <i>Uniwersytet WSB Merito w Toruniu</i> BACE: A gretl Package for Model Averaging in Limited Dependent Variable Models -----	15
20. Maciej Kwiatkowski UMEF <i>Szkoła Główna Handlowa</i> Wykorzystanie uczenia maszynowego do analizy Age-Period-Cohort jakości portfela kredytowego -----	15
21. Szymon Lis ^a , Robert Ślepaczuk ^a , Paweł Sakowski ^a and Robert Kieschnick ^b DME ^a <i>Uniwersytet Warszawski</i> , ^b <i>University of Texas at Dallas</i> A Comparative Analysis: Explaining and Forecasting Abnormal Stock Returns and Trading Volume Measures through Various Investor Sentiment Indicators -----	16
22. Stanisław Łaniewski, Robert Ślepaczuk UMEF <i>Uniwersytet Warszawski</i> Towards a Multimodal Trading Agent: Integrating Predictive Models and Sentiment Analysis -----	17
23. Aleksandra Łuczak ^a , Sławomir Kalinowski ^b DME ^a <i>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu</i> , ^b <i>Polska Akademia Nauk</i> Barometr ubóstwa i wykluczenia społecznego jako system wczesnego ostrzeżenia – ujęcie dynamiczne -----	17
24. Jakub Michańków ^a , Paweł Sakowski ^b , Robert Ślepaczuk ^b UMEF ^a <i>Uniwersytet Warszawski/Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie</i> , ^b <i>Uniwersytet Warszawski</i> Transformer Deep Learning Models for Financial Assets Returns Prediction -----	18
25. Ewa Majerowska ^a , Jacek Bednarz ^b DME ^a <i>Uniwersytet Gdański</i> , ^b <i>Katolicki Uniwersytet Lubelski</i> Are Brazilian energy stocks valuations sensitive to domestic or US interest yield curves? --	18
26. Paweł Miłobędzki DME <i>Uniwersytet Gdański</i> Price clustering in Bitcoin. Does the change in tick size matter? -----	18
27. Paweł Miłobędzki, Sabina Nowak DME <i>Uniwersytet Gdański</i> The components of Bitcoin’s bid-ask spread -----	18
28. Joanna Olbryś DME <i>Politechnika Białostocka</i> Entropia Shannona oparta na kodowaniu symbolicznym w analizach finansowych szeregów czasowych -----	19
29. Michał Pietrzak DME <i>Politechnika Gdańska</i> Idea odległości ekonomicznej w modelu ilorazu potencjałów - podejście dynamiczne -----	19
30. Jakub Polaszek UMEF <i>Atos Poland Global Services/Szkoła Doktorska UMK</i> Prognozowanie wskaźników wydajności w projektach za pomocą uczenia maszynowego -----	20
31. Michał Rubaszek DME <i>Szkoła Główna Handlowa</i> Czy kursy walutowe są prognozowalne? --	20
32. Paweł Sakowski ^a , Rafał Sieradzki ^b , Robert Ślepaczuk ^a UMEF ^a <i>Uniwersytet Warszawski</i> , ^b <i>Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie</i> Measuring systemic risk with implied and realized volatility -----	20
33. Michał Stasiak UMEF <i>Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu</i> Wykorzystanie adaptacyjnego modelu stanowego reprezentacji binarno-czasowej do konstrukcji systemów handlu algorytmicznego -----	21
34. Marcin Stawarz UMEF <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika</i> Wyznaczanie sygnałów kupna i sprzedaży Bitcoina za pomocą modelu XGBoost -----	21
35. Józef Stawicki DME <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika</i> Ekonometria i prawdopodobieństwo --	22

36. Paweł Strawiński, Marcin Penconek DME <i>Uniwersytet Warszawski</i> Generalisation of Shimer's gross flows model -----	22
37. Piotr Szczepanik DME <i>Instytut Wycen i Analiz Rynkowych Analitico</i> Entropia w badaniu zmienności notowań GPW w Warszawie w obliczu inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę -----	23
38. Robert Ślepaczuk, Maciej Wysocki UMEF <i>Uniwersytet Warszawski</i> A comprehensive comparison of quantitative finance models for valuation and hedging of options portfolio -	23
39. Dominik Śliwicki, Agnieszka Szulc-Obłóza, Małgorzata Szczepaniak, Magdalena Osińska DME <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu</i> Satysfakcja z pracy a wiek pracowników -----	24
40. Michał Woźniak UMEF <i>Uniwersytet Warszawski</i> Boosted Value at Risk and Expected Shortfall - application of gradient boosting machine learning models in market risk estimation problem -----	24
41. Stephan Wronkowski-Elster ^a , Samuel Boehme ^b UMEF ^a SAP Deutschland SE & Co.KG/Szkoła Doktorska UMK, ^b SAP Innovation Center AI in Business -----	25
42. Małgorzata Wrzosek UMEF <i>Szkoła Główna Handlowa</i> Miary sprawiedliwości modeli uczenia maszynowego w finansach -----	25
43. Xiaohong Xie DME <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika</i> Optimum consumption structure for pensioners in China under prospect theory constraint -----	26
44. Mirosława Żurek UMEF <i>Uniwersytet Mikołaja Kopernika</i> Uczenie maszynowe jako niezastąpione narzędzie w analizie danych przedsiębiorstwa – na przykładzie SAP Analytics Cloud -----	26

Abstrakty

Sylwester Bejger, UMEF'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Harnessing SAX, DTW, LCSS, and Matrix Profile for Time Series Mining in Economic and Financial Data Analysis

The complexity and volume of economic and financial time series data necessitate advanced analytical techniques to extract meaningful insights. This paper presents a novel approach to economic and financial time series analysis, employing time series mining techniques such as Symbolic Aggregate Approximation (SAX), Dynamic Time Warping (DTW), Longest Common Subsequence (LCSS), and Matrix Profile.

SAX, a symbolic representation of time series, allows for dimensionality reduction and indexing, facilitating efficient discovery of discords and motifs. DTW, a method for aligning sequences that may vary in speed or timing, is instrumental in identifying similar patterns across different time series. LCSS, a measure of similarity between two sequences that is robust to noise and time shifting, aids in the detection and classification of shapelets. The Matrix Profile, a novel data structure that annotates a time series with the distance to its nearest neighbor, is utilized for efficient mining of all these features.

These techniques are applied to the realm of economic and financial data, enabling the prediction of market trends, detection of financial fraud, and identification of economic cycles. By identifying discords, or the most unusual subsequences, we can pinpoint anomalous events or outliers. Motifs, or recurring patterns, reveal regular market cycles or economic trends. Shapelets allow for the classification of different financial behaviors, and chains track the evolution of these behaviors over time.

The integration of SAX, DTW, LCSS, and Matrix Profile into time series mining offers a powerful toolkit for economic and financial data analysis. This research aims to bridge the gap between these advanced techniques and their practical application, providing new perspectives and tools for understanding and navigating the complex landscape of economic and financial data.

Sylwester Bejger, Jan Kotlarz, UMEF'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Dane taksacyjne i satelitarne w gospodarce leśnej. Model szary wpływu zmian klimatycznych na podaż drewna w Polsce w l. 2023 - 2025

W ciągu ostatnich lat cyfryzacja danych o zasobach leśnych w Polsce umożliwiła zastosowanie metod opartych o analizę Big Data. Pozwoliło to na lepsze zrozumienie procesów zachodzących w gospodarce leśnej. W związku z trwającymi zmianami klimatycznymi, gospodarka leśna musi dostosować realizowane procesy do nowych warunków w celu utrzymania wielkości i jakości produkowanego drewna.

Wpływ zmian klimatycznych na gospodarkę leśną wiąże się ze zmianami optymalnych warunków uprawy dla różnych gatunków drzew, a także z nasilonym występowaniem patogenów grzybowych i owadzych, pożarami, suszami oraz podtopieniami, które w zróżnicowany sposób wpływają na przyrosty drewna.

W badaniach dotyczących podaży drewna analizowano zależność jego przyrostów od czynników klimatycznych w dziewięciu głównych typach upraw leśnych w Polsce. Wykorzystano w nich ogólnodostępne cyfrowe dane taksacyjne z lat 2018 - 2022 oraz w

przypadku oceny przestrzennej zasobów leśnych dane satelitarne konstelacji SENTINEL. W celu prognozowania przyrostów drewna na lata 2023-2025 skonstruowano szeregi czasowe, które zawierały pięć punktów czasowych. Do wykonania prognoz wykorzystano dwie alternatywne metody: model szary G(1,1) oraz konwolucyjne sieci neuronowe.

Stosując analizę ANOVA oszacowano wpływ poszczególnych czynników związanych ze zmianami klimatycznymi na przyrosty drewna. W wyniku analizy otrzymano wynik wskazujący na dwa główne czynniki mogące ograniczyć podaż drewna (dla $p < 0,05$): pożary, w tym również niewielkie, oraz występowanie patogenów grzybowych.

Wyniki badań potwierdzają, że podaż drewna jest w znacznej mierze uzależniona od długofalowych decyzji zarządczych podjętych 50 – 100 lat temu, jak również od bieżących działań podejmowanych w zmienionych parametrach klimatycznych.

Wnioski płynące z analizy danych wskazują na konieczność monitorowania i odpowiedniego zarządzania lasami w obliczu zmieniających się warunków klimatycznych. Otrzymane wyniki potwierdzają potrzebę bardziej zrównoważonego podejścia do gospodarki leśnej, uwzględniającego zarówno aspekty ekonomiczne, jak i środowiskowe. W tym kontekście istotne jest także kontynuowanie badań nad zależnościami pomiędzy różnymi czynnikami wpływającymi na podaż drewna, tak aby możliwe było podejmowanie bardziej trafnych decyzji gospodarczych w przyszłości.

Kamila Bielska, Dominik Skrzypczyk, UMEF'23

Eviden

Datalake - zbieranie i przetwarzanie danych z różnorodnych źródeł

Celem prezentacji jest omówienie praktycznego projektu Datalake wprowadzonego w jednej z dużych międzynarodowych korporacji. System ten zbiera dane z wielu źródeł o różnorodnych formatach, transformuje i spaja, zapewniając użytkownikom oczyszczone i gotowe do użycia dane. Następnie za pomocą narzędzi wizualizacji, dane są prezentowane na dashboardach, gdzie mogą być dowolnie filtrowane. Dodatkowo użytkownicy są wspierani przez techniki uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.

Marcin Błażejowski^a, Agnieszka Huterska^b, Katarzyna Kochaniak^b, Jacek Kwiatkowski^b,
UMEF'23

^aUniwersytet WSB Merito, ^bUniwersytet Mikołaja Kopernika,

Early Labour Attitudes of Ukrainian War Migrant Households: Do They Reflect Migration Motives?

In this paper, we present strong empirical research on the labour attitudes of Ukrainian households that fled to Poland in the mass migration at the beginning of the 2022 conflict between Russia and Ukraine. We recognised the characteristics of households with immediately employed members and those with members planning future employment in Poland. Based on our unique research sample of selected households, together with a robust and accurate econometric framework, socio-economic migration theories, and results from empirical studies thus far, we decided to verify their main migration motives. We confirm the presence of both economic and humanitarian migrants in the external mass movement from Ukraine at the onset of the war, and different factors that influenced their attitudes towards participation in the labour market, including public assistance. Additionally, we found that social networks played a more significant role in households migrating primarily for economic reasons. We identified certain

similarities between households with employed members and those planning employment. At the end, we provide recommendations for public authorities responsible for socio-economic policy.

Joanna Bruzda^a, Tomasz Kosnowicz^b, DME'23

^a*Uniwersytet Mikołaja Kopernika*, ^b*Szkoła Doktorska UMK*

Detecting changes in cyclical variation using complex wavelets

Change-point detection problems are an important topic in the field of statistical time series analysis. Multiple testing procedures have been proposed in the last few decades, some of which utilize wavelet transforms. Wavelets can be very useful for determining if observed fluctuations of given phenomena come from changes in their long-term behavior or whether they can be attributed to short-range variations.

We focus on CUSUM-type statistics and extend its use to long memory processes transformed by complex wavelet transform. We provide instructions for detecting whether a change in cyclical variation has occurred, as well as for localization of possible changes. We conclude that our approach can be a good alternative to similar tests, and in some circumstances it gives better results.

As an illustration of possible applications we show how this test can be used in the context of inflation data.

Joanna Bruzda^a, Tomasz Kosnowicz^b, DME'23

^a*Uniwersytet Mikołaja Kopernika*, ^b*Szkoła Doktorska UMK*

Monetary policy influence on equity prices – a wavelet reassessment based on shadow rates

We use discrete complex-valued wavelet transform to measure the influence of monetary policy stance on equity prices in a panel of developed economies. The discrete complex wavelet transform enables efficient examination of time-varying spectral properties of bi- and multivariate processes in dyadic frequency bands, with the additional useful property of separating time-varying amplitude and phase information. In our investigation, we use a range of wavelet measures such as, among others, wavelet amplitude (cross-)correlations, phase synchronization indexes, dynamic correlations, and coherencies, as well as different definitions of shadow rates and other measures of monetary policy stance. Among the particular questions we address here are the following:

- Does the gradualism of monetary policy matter for the level of volatility of stock returns? Is monetary policy a source of short-, medium-, or long-term volatility in equity markets?
- Is the policy responsible solely for volatility spillovers or does it also cause financial cycles? And vice versa – do stock market fluctuations change monetary policy regimes?
- What is prevailing in the conduct of monetary policy: ‘leaning against the wind’, i.e. a preemptive reaction to the buildup of a bubble in the equity market, or ‘benign neglect’ and ‘cleaning up the mess’, i.e. just a mitigation of the consequences of stock market crashes?
- Are the examined amplitude and phase relationships stronger in the bear or in the bull markets?

- Is unconventional monetary policy influencing equity markets differently compared to conventional monetary policy?
- Are the conclusions changed if international spillovers are taken into account?

Our study shows that the time-varying multivariate spectral analysis of economic processes, particularly separating amplitude and phase information, enables a deeper economic analysis and addressing a range of detailed questions regarding the examined macro-financial linkages.

Grzegorz Dudek, UMEF'23

Politechnika Częstochowska

Hybrydowe modele prognostyczne: synergia wygładzania wykładniczego i rekurencyjnych sieci neuronowych – nowe mechanizmy i możliwości

Prognozowanie szeregów czasowych stanowi wyzwanie, zwłaszcza w przypadku szeregów charakteryzujących się nieliniowym trendem, złożoną sezonowością, zmienną wariancją i dużymi zakłóceniami losowymi. Aby sprostać temu wyzwaniu, modele prognostyczne powinny być wyposażone w odpowiednie mechanizmy i procedury. W referacie omawia się hybrydowe modele prognostyczne łączące wygładzanie wykładnicze i rekurencyjne sieci neuronowe, ES-RNN. Moduł wygładzania wykładniczego wyodrębnia dynamicznie główne składowe szeregi czasowych i umożliwia uczenie się odpowiednich reprezentacji szeregów w celu uproszczenia problemu prognostycznego. Działając na tych reprezentacjach, sieć rekurencyjna generuje prognozy punktowe i przedziały predykcji. Sieć rekurencyjna ma architekturę wielowarstwową i hierarchiczną, ułatwiającą modelowanie zależności o różnym zasięgu czasowym – krótkoterminowych, długoterminowych i sezonowych. Sieć zawiera nowe bramkowane komórki rekurencyjne, alternatywne do standardowych komórek LSTM i GRU, które umożliwiają modelowanie relacji o dłuższych horyzontach i dynamiczną selekcję informacji wejściowej dzięki wbudowanemu mechanizmowi uwagi. Aby poprawić wewnętrzną reprezentację szeregów czasowych, sieć rekurencyjna uczy się jednocześnie parametrów wygładzania i funkcji transformującej dane wejściowe w prognozy. Najnowsze rozwiązania modelu ES-RNN zawierają dwie ścieżki przetwarzania danych: główną i kontekstową. Ścieżka kontekstowa wzbogaca dane wejściowe dla ścieżki głównej o dodatkowe informacje „wydobyte” z reprezentatywnych szeregów czasowych, w tym z szeregów zmiennych egzogenicznych. W referacie przedstawiono dwa przykłady zastosowania modelu ES-RNN. Pierwszy dotyczy prognozowania szeregów zapotrzebowania na energię elektryczną charakteryzujących się trzema cyklami wahań sezonowych. Drugi przykład dotyczy prognozowania cen kryptowalut na podstawie zmiennych egzogenicznych.

Grzegorz Dudek^a, Piotr Fiszeder^b, Paweł Kobus^c, Witold Orzeszko^b, UMEF'23

^a*Politechnika Częstochowska*, ^b*Uniwersytet Mikołaja Kopernika*, ^c*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego*

Prognozowanie zmienności kryptowalut za pomocą wybranych modeli statystycznych i algorytmów uczenia maszynowego

Prognozowanie zmienności kryptowalut umożliwia inwestorom podejmowanie skuteczniejszych decyzji inwestycyjnych, umożliwiających redukcję ryzyka i zwiększenie zysków. W tym celu próbuje się stosować różne metody prognostyczne, brak jest jednak w literaturze przedmiotu wyników badań, które jednoznacznie pokazywałyby, które z nich są najskuteczniejsze. W przeprowadzonym badaniu dokonano szerokiej analizy porównawczej

efektywności wybranych modeli statystycznych oraz metod uczenia maszynowego w zakresie prognozowania zmienności czterech kryptowalut: Bitcoina, Ethereum, Litecoina i Monero. W badaniu uwzględniono modele: HAR, ARFIMA i GARCH, dwie metody regularyzacji: LASSO i regresję grzbietową, metody SVR, MLP, FNM, LSTM oraz lasy losowe. Jako estymator zmienności w pracy wykorzystano zmienność zrealizowaną. Do porównania rozważonych metod zastosowano podstawowe miary trafności prognoz oraz metodę zbioru trafności modeli (MCS).

Marcin Fałdziński ^{a,b}, Piotr Fiszeder ^{a,b}, Peter Molnár ^{a,b,c*}, DME'23

^a Nicolaus Copernicus University in Torun, ^b Prague University of Economics and Business, Prague, Czech Republic, ^c UiS Business School, University of Stavanger, Stavanger, Norway

Improving Volatility Forecasts: Simulation and Empirical Evidence for Range-Based Models

Volatility models based on daily high-low range have become increasingly popular because high and low prices are easily available, yet range contains very useful information about volatility. It has been established in the literature that range-based volatility models outperform standard volatility models based on closing prices. However, little is known about which range-based model performs the best. We therefore evaluate two range-based volatility models i.e. CARR and Range-GARCH with the standard GARCH model and two asymmetric GARCH models, i.e., GJR and EGARCH based on Monte Carlo experiments and wide sample of currencies and stock indices. For simulated time series, the range-based models outperform the standard GARCH model and asymmetric models, and the performance of the Range-GARCH model and the CARR model is similar. However, for real financial time series (six currency pairs and nine stock indices) the Range-GARCH model outperforms the standard GARCH, GJR, EGARCH and CARR models, while ranking of the competing models is ambiguous. We argue that Range-GARCH is the best from the competing models.

Andrzej Geise, Mariola Piłatowska, DME'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wpływ filtracji szeregów czasowych na makroekonomiczne zależności przyczynowe w gospodarce – wnioski porównawcze z filtru Hodricka-Prescotta (HP) oraz filtru boosted HP

Jednym z wyzwań współczesnej ekonometrii jest wybór najlepszego, spośród dostępnych, sposobu dekompozycji szeregu czasowego na długookresowy trend oraz krótkookresowe wahania cykliczne. Metody dekompozycji szeregów czasowych pozwalają wyodrębnić z szeregu czasowego (y_t) addytywne komponenty opisujące trend długookresowy (f_t) oraz aktywność cykliczną (c_t). Taki proces można wówczas zapisać równaniem $y_t = f_t + c_t$.

Trend stanowi ogólną tendencję rozwojową aktywności gospodarczej, natomiast cykl odzwierciedla okresowe wahania aktywności gospodarczej, w której przedsiębiorczość, rynki pracy czy zachowania konsumentów nieustannie się zmieniają. Trendy w wielu agregatach makroekonomicznych są determinowane przede wszystkim przez wpływ technologii produkcji, wielkość i jakość siły roboczej, akumulację kapitału pieniężnego oraz ludzkiego, podczas gdy wahania cykliczne (cykle koniunkturalne) wynikają z krótkoterminowych szoków zewnętrznych oraz wewnętrznych, powodowanych m.in. restrykcyjną bądź ekspansywną polityką monetarną, fiskalną czy społeczną w połączeniu z dynamicznym rozprzestrzenianiem

się tych szoków w gospodarce. W związku z tym trend oraz cykl należy uznać za komponenty ukryte w danych, które należy analizować, identyfikować i szacować metodami ekonometrycznymi poprzez dekompozycję lub modelowanie bezpośrednio. W związku z tym odpowiednio przekształcone szeregi czasowe, z których uprzednio wyłączono m.in. trend długookresowy oraz wahania sezonowe, stanowią m.in. podstawę w badaniach stopnia synchronizacji cykli koniunkturalnych, stopnia zbieżności wahań różnych procesów gospodarczych, finansowych lub biznesowych, czy też skutków stosowania odpowiedniej polityki gospodarczej.

Podczas gdy wielu ekonomistów w międzynarodowych instytucjach finansowych, bankach centralnych i departamentach rządowych szeroko stosuje metody filtrowania szeregów czasowych, jedną z najpopularniejszych metod ekstrakcji trendów jest metoda HP, ponieważ filtr HP ma niezwykle szeroki zakres praktycznych zastosowań. Filtr ten jest jednak rzadziej wykorzystywany do celów naukowych ze względu na szereg ograniczeń numerycznych, które zostały omówione w badaniach (Cogley & Nason, 1995; Hamilton, 2018; Phillips & Jin, 2021; Phillips & Shi, 2021). Część badaczy w dużej mierze zdyskredytowała filtr HP, podkreślając przede wszystkim jego wady i powody, dla których nie należy go stosować. Dopiero w ostatnich latach zaproponowano nowe podejścia do ulepszenia filtra HP, zwiększenia mocy testowania i ograniczenia generowania pozornych cykli oraz relacji. Phillips i Shi (Phillips & Shi, 2021) przedstawili dogłębny przegląd metody HP i opisali algorytm wzmacniania dla metody HP.

W odniesieniu do powyższego, celem pracy jest analiza porównawcza wyników przyczynowości w sensie Grangera w dziedzinie czasu i częstotliwości wybranych procesów makroekonomicznych, przy czym składowe cykliczne analizowanych procesów, które poddano badaniu otrzymano w oparciu o filtry szeregów czasowych, tj. filtr Hodricka-Prescotta, oraz zmodyfikowany filtr Hodricka-Prescotta (tzw. filtra boosted HP).

Dobór filtrów nie jest przypadkowy, gdyż filtr HP jest podstawowym, najczęściej wykorzystywanym i bardzo popularnym filtrem w analizach empirycznych. Natomiast w ostatnich latach spotkał się z ogólną krytyką, m.in. artykuł Hamilton (2018) wypunktowuje słabości tego filtra i jednocześnie autor artykułu proponuje alternatywną dla filtra HP wersję metody dekompozycji. Jednym z ostatnich osiągnięć w metodach dekompozycji szeregów czasowych, które łączy w sobie podejście ekonometryczne z nowoczesnym podejściem opartym o uczenie maszynowe, autorzy Phillips i Shi (2021) proponują zmodyfikowaną wersję filtra HP, który nosi nazwę filtra boosted HP.

Małgorzata Just^a, Krzysztof Echaust^b, Agata Kliber^b, DME'23

^a *Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, ^b *Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu*

Strategie zabezpieczające przed ryzykiem cenowym towarów energetycznych w różnych horyzontach podczas kryzysu energetycznego

W ostatnich kilku latach sytuacja na rynku surowców i produktów energetycznych jest bardzo dynamiczna w wyniku pandemii COVID-19, nagłego wzrostu popytu na nośniki energii po okresie spowolnienia gospodarczego i wzrostu ryzyka geopolitycznego w Europie. Hedging to strategia zarządzania ryzykiem stosowana przez inwestorów mającą na celu zabezpieczenie przed ryzykiem rynkowym i potencjalnymi stratami. W literaturze przedmiotu wyróżnia się różne metody, które pozwalają uczestnikom rynku zabezpieczyć swoje inwestycje przed ryzykiem cenowym. W pracy ocenie poddano efektywność zabezpieczania cen surowców i produktów energetycznych (ropa WTI i Brent, gaz ziemny, olej opałowy, benzyna) przed ryzykiem cenowym za pomocą kontraktów futures w różnych horyzontach zabezpieczenia podczas kryzysu energetycznego. Badanie przeprowadzono w oparciu o oczekiwaną

użyteczność, co daje możliwość powiązania wyboru optymalnej strategii zabezpieczającej ze stopniem awersji decydenta do ryzyka. Zaproponowano nową procedurę wyboru optymalnej strategii zabezpieczającej bazującą na symulacjach z modelu DCC i zrealizowanej zmienności. Symulacje zmienności i kowariancji z modelu DCC umożliwiają oszacowanie optymalnego współczynnika zabezpieczenia w różnych horyzontach zabezpieczenia. Natomiast zrealizowana zmienność pozwala na ocenę i porównanie efektywności zabezpieczenia dla różnych strategii zabezpieczających. Uzyskane wyniki porównano do efektywności zabezpieczenia cen surowców i produktów energetycznych za pomocą metod często stosowanych w analizach teoretycznych i praktyce gospodarczej.

Daniel Kaszyński, UMEF'23

Szkoła Główna Handlowa

Modele sprawiedliwej oceny zdolności kredytowej

Streszczenie/Wstęp

Obecna popularyzacja wykorzystania metod uczenia maszynowego i algorytmów sztucznej inteligencji obejmuje również obszary wysoce regulowane, m.in. bankowość. Kontekst ten zawiera, oprócz potrzeby budowy dokładnych modeli prognozowania spłacalności kredytów (tj. kryterium jakości predykcyjnej modelu), również aspekty regulacji antydyskryminacyjnych. W przypadku oceny zdolności kredytowej intencją regulatora rynku bankowego było przestrzeganie zasad niedyskryminacyjnych, które poprzez zastosowanie automatycznych algorytmów oceny zdolności kredytowej, mogą być niedochowane (tj. zjawisko stronniczości algorytmicznej). Jednocześnie, zastosowanie metod ograniczania stronniczości algorytmicznej będzie powodować pogarszanie jakości modeli decyzyjnych, a tym samym spadku dochodowości działalności banku.

Streszczenie/Cel pracy

Celem pracy jest: 1) przedstawienie problematyki stronniczości algorytmicznej w kontekście oceny zdolności kredytowej prowadzonej przez uniwersalne banki w celu wydawania decyzji kredytowych, 2) omówienie sposobu działania wybranych metod ograniczania stronniczości algorytmicznej oraz 3) wskazania w jaki sposób zastosowanie metod ograniczania stronniczości algorytmicznej wpływa na jakość budowanych modeli oceny zdolności kredytowej.

Streszczenie/Metody

W pracy wykorzystano modele ekonometrii klasycznej, tj. regresję logistyczną oraz modele klasy uczenia maszynowego, tj. drzewa decyzyjne, metodę lasów losowych, oraz gradient boosting. Dodatkowo, dla każdego ze zdefiniowanych estymatorów basowych, zastosowano metody ograniczania stronniczości algorytmicznej (metody: przed-treningowe, treningowe oraz po-treningowe).

Streszczenie/Wyniki lub wnioski

Wynikiem jest przedstawienie oszacowanych modeli w kontekście oceny stronniczości algorytmicznej oraz jakości progностycznej modeli. Jednym z często stosowanych podejść jest podejście tzw. sprawiedliwości poprzez nieświadomość (ang. fairness through unawareness), które jak wykazano w pracy, nie jest podejściem dominującym (tj. możliwe jest uzyskiwanie modeli o niższym poziomie stronniczości algorytmicznej, przy jednoczesnym uzyskiwaniu wyższych wskaźników jakości prognozy modelu).

Atif M. Khan, Jacek Kwiatkowski^a, Magdalena Osińska^a, DME'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu^a

Identifying factors of renewable energy consumption using panel BACE – a global perspective

Renewable energy consumption corresponds to over 7000 TWh, and its share in the energy mix is about 11%, while in electricity it reaches around 25%. Since 1965 total energy consumption from renewable sources increased by more than 7 times, being still in the minority. The study aims at identifying the most likely factors affecting renewable energy consumption across mostly homogenous country groups all over the world. The idea of classifying the countries into a homogenous group is taken from their development level measured with Human Development Index. We delimited low, medium, and highly-developed countries and checked whether the sets of determinants for using renewable energy sources are the same or not. In the study, we applied a panel data approach, which served as a basis for panel Bayesian Model Averaging (panel-BMA) as a method of model selection. The most likely factors were found and compared between the groups of countries. Then the panel models within groups of countries were estimated. They constitute a starting point for scenario analysis related to the possible projections of the development of renewable energy consumption. The results allow the formulation of policy recommendations on a global scale.

Maria Knorps, UMEF'23

Tweag

Z warsztatu inżyniera danych

Zanim dane będą mogły służyć uczeniu maszynowemu należy je odpowiednio przygotować. W prezentacji przedstawiony zostanie zestaw narzędzi używany w procesie przygotowania danych. Zaprezentowany zostanie "workflow": Jupyter notebook i Python, a także podjęty zostanie temat zapewnienia jakości i reprodukowalności operacji przygotowujących dane (Poetry, Nix, type-checkers, linters, tests). Pokazane zostanie również jak można pracować z dużymi danymi na przykładzie platformy Databricks, tak żeby zapewnić szybką informację zwrotną oraz nie odczuć zmian w stosunku do lokalnego "workflow".

Błażej Kochański, UMEF'23

Politechnika Gdańska

Lepsze modele scoringowe jako narzędzie optymalizacji wyników instytucji kredytowych

Lepsze pod względem siły dyskryminacyjnej modele scoringowe powinny przekładać się na lepsze wyniki finansowe banków. Nie zawsze jednak ta zależność jest wystarczająco przejrzysta dla menedżerów. Zwiększenie o kilka procent pola pod krzywą charakterystyki operacyjnej odbiornika (AUROC) - typowej miary siły dyskryminacyjnej scoringu - ma, jak może się wydawać, niewielki wpływ na wyniki. Jest to jednak w wielu przypadkach przekonanie błędne.

W ramach prezentacji omówię, w jaki sposób wyniki instytucji kredytowych mogą się poprawić dzięki doskonaleniu modeli uczenia maszynowego oceniających ryzyko kredytowe pojedynczych klientów.

Przedstawię również proste narzędzie, które szacuje, w jaki sposób na poprawę wyników banku może wpłynąć zwiększenie siły dyskryminacyjnej scoringu kredytowego – mierzonej za pomocą AUROC lub współczynnika d Somersa. W zależności od założeń oraz zapotrzebowania użytkowników narzędzie, oparte na matematycznych modelach krzywych ROC (binormalnym i bifrakalnym), umożliwi oszacowanie redukcji szkodowości kredytów, wzrostu akcji kredytowej lub wzrostu zysków. Przedstawiona zostanie również implementacja tego narzędzia w języku R.

Jak się okazuje, niepozorny wzrost siły dyskryminacyjnej modelu scoringowego może doprowadzić do znacznej poprawy rentowności portfela kredytowego.

Maciej Koszykowski, UMEF'23

Eviden/Szkoła Doktorska UMK

Uczenie maszynowe w tworzeniu harmonogramu projektu

Uczenie maszynowe to obiecująca domena dla organizacji zbierających doświadczenia projektowe. Obecnie w ograniczonym zakresie stosuje się uczenie maszynowe w zarządzaniu projektami. Brakuje systematycznych badań wykazujących potencjał uczenia maszynowego w tym obszarze. W odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie na zautomatyzowane planowanie projektów przeprowadzono przegląd literatury dotyczący uczenia maszynowego wykorzystywanego na potrzeby tworzenia harmonogramu projektu. Jego celem jest uporządkowanie obszaru tworzenia harmonogramu projektu z wykorzystaniem uczenia maszynowego. Jest to pierwszy kompleksowy przegląd odkrywający techniki w ramach procesu harmonogramowania projektu.

Dominik Krężolek, DME

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

Semiparametryczna regresja kwantylowa – analiza ryzyka na rynku złota i srebra

Semiparametryczna regresja kwantylowa jest techniką statystyczną stosowaną do modelowania zależności pomiędzy zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi w oparciu o kwantyle rozkładu zmiennej objaśnianej. Jest ona rozwinięciem klasycznej regresji, która skupia się na estymacji średniej zmiennej objaśnianej. W semiparametrycznej regresji kwantylowej używane są kombinacje liniowe zmiennych objaśniających. Jednak w odróżnieniu od regresji liniowej, semiparametryczna regresja kwantylowa nie zakłada konkretnego funkcjonalnego sformułowania zależności między zmiennymi. Zamiast tego, skupia się na estymacji kwantyli rozkładu zmiennej objaśnianej. Semiparametryczna regresja kwantylowa umożliwia także modelowanie kwantyli wyższych rzędów, które są szczególnie przydatne w analizie ryzyka ekstremalnego. Pozwala ona na badanie zależności między zmiennymi objaśniającymi a ekstremalnymi kwantylami rozkładu zmiennej objaśnianej, co może być istotne w kontekście analizy ryzyka. W badaniu wykorzystano podejście semiparametryczne do szacowania ryzyka ekstremalnego na podstawie kwantyli wyższych rzędów. Analizę przeprowadzono dla notowań złota i srebra. Wyniki analizy pokazują, że podejście semiparametryczne pozwala na budowanie bardziej elastycznych modeli do szacowania ryzyka ekstremalnego w porównaniu z klasyczną regresją kwantylową.

Katarzyna Kryńska, Robert Ślepaczuk, UMEF'23

Uniwersytet Warszawski

Daily and intraday application of various architectures of the LSTM model in algorithmic investment strategies on Bitcoin and the S&P 500 Index

This thesis investigates the use of various architectures of the LSTM model in algorithmic investment strategies. LSTM models are used to generate buy/sell signals, with previous levels of Bitcoin price and the S&P 500 Index value as inputs. Four approaches are tested: two are regression problems (price level prediction) and the other two are classification problems (prediction of price direction). All approaches are applied to daily, hourly, and 15-minute data and are using a walk-forward optimization procedure with numerous IS and OOS periods. The out-of-sample period for the S&P 500 Index is from February 6, 2014 to August 26, 2022, and for Bitcoin it is from February 1, 2014 to August 26, 2022. We discover that classification techniques beat regression methods on average, and that intraday models perform much better in case of classification approach, while daily ones produce outperforming results in case of regression methods. The research covers 3 types of ensemble models: through frequencies, assets, and the combination of both of them. We come to the conclusion that the ensembling of models positively affects their performance only on the condition of specific characteristics of the component parts. Finally, a sensitivity analysis is performed to determine how changes in the main hyperparameters of the LSTM model affect strategy performance. It reveals that we can distinguish the specific hyperparameters which can increase the performance of LSTM model for all tested cases.

Jacek Kwiatkowski ^a, Marcin Błażejowski ^b, DME'23

^a*Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu*, ^b*Uniwersytet WSB Merito w Toruniu*

BACE: A gretl Package for Model Averaging in Limited Dependent Variable Models

The BACE (Bayesian Averaging of Classical Estimates) package offers model-building strategy for various linear and non-linear regression models, including logit and probit models, ordered logit and probit models, multinomial logistic regression, Poisson regression, Tobit model, and interval regression. BACE strategy is a model selection method that incorporates both classical estimation and Bayesian techniques. It solves the problem of computation speed and model uncertainty that arise when dealing with a large number of competing advanced statistical models. Our BACE package is both fast and capable of delivering consistent results. The package also provides implementation of the latest proposals of BIC variants, and the latest measures of jointness.

Maciej Kwiatkowski, UMEF'23

Szkoła Główna Handlowa

Wykorzystanie uczenia maszynowego do analizy Age-Period-Cohort jakości portfela kredytowego

Analiza Age-Period-Cohort, zwana też analizą vintage, jest popularną i stosowaną od dziesięcioleci metodą oceny przyczyn szkodowości portfela kredytowego, jak również narzędziem krótkoterminowych prognoz wspomagających kwartalne i coroczne budżetowanie tych strat. Tradycyjnie do tej analizy wykorzystuje się narzędzia Business Intelligence, jak tabele przestawne oraz arkusze kalkulacyjne. W swojej prezentacji pokażę, jak w tym celu

można szybko i skutecznie zastosować algorytm uczenia maszynowego XGBoost wraz z wyjaśnieniem predykcji modelu za pomocą wartości Shapleya. Przewaga proponowanego rozwiązania to szybkość analizy, wykorzystywanie nieograniczonej liczby zmiennych wejściowych bez uprzedniego ich kategoryzowania oraz jednoznaczna atrybucja przyczyn szkodowości, której to atrybucji rozwiązania Business Intelligence nie dostarczają. Proponowane rozwiązanie zostało przetestowane w praktyce biznesowej i nadaje się do natychmiastowego wdrożenia.

Szymon Lis ^a, Robert Ślepaczuk ^a, Paweł Sakowski ^a and Robert Kieschnick ^b, DME'23

^a*Uniwersytet Warszawski*, ^b*University of Texas at Dallas*

A Comparative Analysis: Explaining and Forecasting Abnormal Stock Returns and Trading Volume Measures through Various Investor Sentiment Indicators

The impact of investor sentiment on stock returns and trading volume has been widely debated in the literature. This study aims to provide a comparative analysis of different investor sentiment indicators and their ability to explain and forecast abnormal stock returns and trading volume measures.

We examine a comprehensive dataset spanning from May 1998 to March 2022, comprising 478,614 observations of returns and volumes. The study utilizes data from the Center for Research in Security Prices (CRSP) database, Ken French's data library, and various external sources for sentiment indicators. The selected investor sentiment indicators include Baker and Wurgler's measure, University of Michigan sentiment measure, VIX values, and data from the American Association of Individual Investors (AAII). We also incorporate variables such as previous returns and dividend yield as control factors in our analysis.

Findings reveal that the relationship between investor sentiment and stock returns is diverse and dependent on the sentiment proxy. Different sentiment measures exhibit varying degrees of explanatory and predictive power for abnormal returns, trading volume, abnormal trading volume, share turnover, and dollar volume. We employ Fama-Macbeth regression analysis, Granger causality tests, and forecasting procedures to examine these relationships.

Additionally, we address the question of causality between investor sentiment and returns/trading volume. By considering the robustness of our results and identifying additional factors that may influence asset pricing models, we aim to contribute to the existing literature on investor sentiment and its implications for stock market dynamics.

This comparative analysis of investor sentiment indicators provides insights into the complex relationship between sentiment and stock market outcomes. The results contribute to a better understanding of the role of investor sentiment in explaining and forecasting abnormal stock returns and trading volume measures. The findings demonstrated that the incorporation of diverse indirect and direct sentiment indicators in multifactor models leads to a significant increase in the R-squared within the model's ability to explain returns for all CRSP stocks over 1998-2022. The study used the Fama-Macbeth regression technique. Also, the results indicated that there was an absence of statistically significant improvements in the predictive power of such a model when compared to the on

Stanisław Łaniewski, Robert Ślepaczuk, UMEF'23

Uniwersytet Warszawski

Towards a Multimodal Trading Agent: Integrating Predictive Models and Sentiment Analysis

Recent advancements in machine learning have significantly improved the predictive power of mathematical models, facilitating their application in various financial domains such as price discovery, pattern identification, and trade execution. Concurrently, Natural Language Processing (NLP) techniques have enabled sentiment analysis of news and statements from financial institutions, offering valuable insights into market dynamics. However, these methodologies are often studied in isolation, overlooking the potential benefits of their integration.

In this paper, we propose a novel architecture for a multimodal trading agent that effectively combines three distinct sources of information. The inputs to the agent comprise market data, including prices and technical indicators, the output of forecasting statistical models (where we advocate the use of LSTM with an attention layer for price prediction), and textual sources such as articles for sentiment analysis (for which we employ a GPT-based classifier). By leveraging a broad range of information, our approach aims to uncover new and valuable trading signals.

To process this information, we adopt a stacking model, employing a reinforcement-based algorithm. We investigate and compare the performance of three different architectures: one trained using proximal policy optimization (PPO), another using deep deterministic policy gradient (DDPG), and a third using double deep Q-Network (DDQN). Additionally, we pretrain the architecture on a generated limit order book to enhance its effectiveness.

While the current work is theoretical in nature, the authors are actively extending their research by implementing a full-fledged Python implementation of the proposed multimodal trading agent.

Aleksandra Łuczak^a, Sławomir Kalinowski^b, DME'23

^a*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu*, ^b*Polska Akademia Nauk*

Barometr ubóstwa i wykluczenia społecznego jako system wczesnego ostrzegania – ujęcie dynamiczne

Ubóstwo i wykluczenie społeczne należą do głównych problemów współczesnego świata. Stąd też ważna jest ich wczesna identyfikacja, aby móc odpowiednio kształtować politykę społeczną w zakresie zmniejszenia skali tych zjawisk. Celem badania było skonstruowanie wielowymiarowego barometru ubóstwa i wykluczenia społecznego ludności. W proponowanym podejściu zastosowano wielokryterialną metodę wektora preferencji (Preference Vector Method – PVM). Metoda ta umożliwia utworzenie barometru ubóstwa i wykluczenia społecznego poprzez wykorzystanie rachunku wektorowego oraz ideę obliczania odległości obiektów wielocechowych od wzorca wraz z metodą rzutowania wektora obiektów wielocechowych na wzorec preferencji. Metodę PVM porównano z metodą TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution). Podstawę empiryczną przeprowadzonych badań stanowiły dane statystyczne pochodzące z Banku Danych Lokalnych GUS. Zaproponowane podejście wykorzystano do konstrukcji wielowymiarowego barometru ubóstwa i wykluczenia społecznego w gminach województwa mazowieckiego w latach 2012-2021. Barometr ma dostarczać informacji na temat tego, jak niekorzystne są warunki społeczno-ekonomiczne i mieszkaniowe w jakich żyje ludność na danym terenie. Ponadto barometr ma

pomóc w kształtowaniu polityki społecznej poprzez utworzenie systemu wczesnego ostrzegania dla lokalnych jednostek terytorialnych.

Jakub Michańków^a, Paweł Sakowski^b, Robert Ślepaczuk^b, UMEF'23

^aUniwersytet Warszawski/Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ^bUniwersytet Warszawski

Transformer Deep Learning Models for Financial Assets Returns Prediction

This research aims to implement a transformer deep learning model for predicting financial asset returns. The predictions generated by the model are used to generate signals employed in algorithmic investment strategies. A comparative analysis is conducted between the performance of transformer networks and a previous iteration of a similar model known as LSTM networks. The research focuses on examining the robustness of the model by employing logarithmic returns from diverse financial asset classes. To mitigate data overfitting concerns, a strict backtesting strategy based on walk-forward validation is employed.

Ewa Majerowska ^a, Jacek Bednarz ^b, DME'23

^aUniwersytet Gdański, ^bKatolicki Uniwersytet Lubelski

Are Brazilian energy stocks valuations sensitive to domestic or US interest yield curves?

The paper aims to show how the shape of the interest rate curve, both domestic and US, affects the value of companies in the energy sector, represented by the stock prices. The underlying companies are listed on the Sao Paulo Stock Exchange (Bolsa do Brasil) in the period of 04.04.2021 - 30.06.2023. The methodology is based on the GARCH (1,1) model. Results are ambiguous, in most cases indicate no impact of the interest rate curve shapes on the results of the analysed companies.

Paweł Miłobędzki, DME'23

Uniwersytet Gdański

Price clustering in Bitcoin. Does the change in tick size matter?

I use the transaction data on Bitcoin traded against the US dollar at Bitstamp from March 2022 to February 2023 and find that its price tended to cluster on certain final digits as 0 and 00. The intensity of clustering exhibited the day of the week and the hour of the day effects. It significantly decreased, however, after the tick size was changed from USD 0.01 to USD 1.00 in August 2022. More interestingly, the logit analysis shows that in the period preceding the tick size change the tendency to cluster increased with an increase in the traded volume and decreased with an increase in the spread. In the next period both effects were positive but almost negligible in the magnitude.

Paweł Miłobędzki, Sabina Nowak, DME'23

Uniwersytet Gdański

The components of Bitcoin's bid-ask spread

We apply the bid-ask spread decomposition model of McGroarty, Gwilym and Thomas (Journal of Business Finance & Accounting, 2007, 34 (9-10), 1635-1650) to Bitcoin traded against the

US dollar at Bitstamp to show what portions of its spread can be attributed to the private information, the existence of temporary buy-sell imbalances and the price clustering (order processing) and whether the change in tick size from USD 0.01 to USD 1.00 introduced in August 2022 affected the component shares. We estimate the model using the two step GMM on the transaction data from March 2022 through February 2023. The analysis shows that before the tick size change the private information, the temporary buy-sell imbalances and the price clustering components accounted for 18.6, 18.7 and 62.7 per cent of the spread, while after the tick change they accounted for 11.5, 47.0, and 41.5 per cent, respectively. More interestingly, their shares in the spread in both periods varied over the trading day and reached extrema close to open and close of major stock markets (NYSE, NASDAQ, London, Frankfurt, Tokyo).

Joanna Olbryś, DME'23

Politechnika Białostocka

Entropia Shannona oparta na kodowaniu symbolicznym w analizach finansowych szeregów czasowych

Metody oparte na entropii i kodowaniu symbolicznym umożliwiają badanie poziomu efektywności informacyjnej rynków kapitałowych. Analizy empiryczne wskazują, że entropia szeregów czasowych, jako uniwersalna miara zawartości informacyjnej i złożoności systemu, maleje w okresach zawirowań na rynkach finansowych. Oznacza to, że rośnie regularność i przewidywalność szeregów stóp zwrotu, zatem efektywność informacyjna rynku maleje. Wyniki badań potwierdzają, że kodowanie symboliczne z progami centylowymi pozwala skutecznie klasyfikować stopy zwrotu w finansowym szeregu czasowym. Zmodyfikowana entropia Shannona, wyznaczona na podstawie sekwencji kodowanego szeregu indeksu giełdowego, może być stosowana jako dynamiczny indyktor poziomu efektywności informacyjnej rynku kapitałowego i wykorzystywana w analizach porównawczych.

Michał Pietrzak, DME'23

Politechnika Gdańska

Idea odległości ekonomicznej w modelu ilorazu potencjałów - podejście dynamiczne

W przestrzennych badaniach ekonomicznych stosowany jest model ilorazu potencjału. W modelu tym uwzględnia się potencjał dochodu oraz potencjał ludności, gdzie w przypadku obydwu potencjałów, oprócz wartości odpowiednich zjawisk ekonomicznych, zastosowanie ma także odległość fizyczna między regionami. W artykule podkreślony zostanie fakt, że równie istotną determinantą wielkości potencjału regionów stanowi ich podobieństwo ekonomiczne, wyrażone za pomocą odległości ekonomicznej. Zastosowanie odległości ekonomicznej pozwala na uwzględnienie oddziaływań przestrzennych między regionami, które wynikają z ich wzajemnych powiązań społeczno-ekonomicznych. Uzasadnia to potrzebę zastosowania w procedurze wyznaczania ilorazu potencjału, oprócz odległości fizycznej, również odległości ekonomicznej, co zostanie zaproponowane przez autora w artykule. Dodatkowo w procedurze wyznaczania ilorazu potencjału zaproponowane zostanie podejście dynamiczne. Pozwoli to na zastosowanie modelu ilorazu w przestrzenno-czasowych analizach ekonomicznych.

Jakub Polaszek, UMEF'23

Atos Poland Global Services/Szkoła Doktorska UMK

Prognozowanie wskaźników wydajności w projektach za pomocą uczenia maszynowego

Pomimo obserwowanego w ostatnich latach zwiększenia wykorzystania narzędzi do zarządzania i monitorowania projektów, powszechnie wiadomo, że wciąż wiele projektów napotyka problemy w ich realizacji lub kończy się niepowodzeniem. Tradycyjnie, projekty monitorowane są za pomocą kluczowych wskaźników wydajności- KPI (ang. Key Performance Indicators), które odzwierciedlają aktualny stan projektu i wyrażone są w postaci wartości liczbowych lub statusu graficznego. W praktyce, decyzje strategiczne w projektach podejmowane są zazwyczaj na podstawie porównania wartości tych wskaźników z ich wartościami referencyjnymi. Jest to podejście statyczne, gdyż skupia się wyłącznie na aktualnej wartości analizowanych wskaźników. Tymczasem na właściwą ocenę stanu projektu może mieć wpływ, nie tylko ta statycznie wyznaczona wartość, ale również informacja o jej kształtowaniu się w poprzednich okresach. Z punktu widzenia zarządzania projektami bardzo ważna jest możliwość rozszerzenia podejścia do interpretacji kluczowych wskaźników efektywności poprzez analizowanie ich jako szeregów czasowych, a nie pojedynczych danych oraz zastosowania algorytmów uczenia maszynowego do identyfikacji wzorców w dynamice zmian wskaźników KPI w czasie, w celu ich prognozowania. Prognozowanie wartości wskaźników wydajności za pomocą uczenia maszynowego w przyszłych okresach lub na moment zakończenia projektu, będzie wyznacznikiem przyszłego sukcesu lub porażki projektu.

Michał Rubaszek, DME'23

Szkoła Główna Handlowa

Czy kursy walutowe są prognozowalne?

Prezentacja będzie dotyczyła rozważań na temat tego, czy kursy walutowe można prognozować. Prezentacja będzie stanowić kompilację 3 artykułów:

Michał Rubaszek, Joscha Beckmann, Michele Ca' Zorzi, Marek Kwas, 2022. Boosting carry with equilibrium exchange rate estimates, ECB Working Paper Series 2731

Adam Cap, Michele Ca'Zorzi, Andrej Mijakovic and Michał Rubaszek, 2022. The reliability of equilibrium exchange rate models: A forecasting perspective, *International Journal of Central Banking*, 74: 229-280

Michele Ca' Zorzi, Michał Rubaszek, 2020. Exchange rate forecasting on a napkin, *Journal of International Money and Finance* 104, Article 102168

Paweł Sakowski^a, Rafał Sieradzki^b, Robert Ślepaczuk^a, UMEF'23

^a*Uniwersytet Warszawski*, ^b*Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie*

Measuring systemic risk with implied and realized volatility

We propose a new measure of systemic risk to analyze the impact of the major financial market turmoils in the stock markets from 2000 to 2023 in the USA, Europe, Brazil, and Japan. The proposed Implied Volatility Realized Volatility Systemic Risk Indicator (IVRVSRI) significantly limits the model risk and substantially decreases computational

burden. Moreover, it can be used for other types of assets and high-frequency data. It shows that the reaction of stock markets varies across different geographical locations and the persistence of the shocks depends on the historical volatility and long-term average volatility level in a given market. Robustness checks show that the IVRVSRI is a precise and a valid measure of the current systemic risk in the stock markets. We evaluate its forecasting ability with regard to the weekly returns of S&P 500 index with quasi-quantile, quantile regressions and machine learning techniques, including random forests and xgboost models. Compared with other alternative systemic risk measures (including CATFIN, CISS, SRISK, and Cleveland FED), the IVRVSRI indicates the strongest predicting power.

Michał Stasiak, UMEF'23

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Wykorzystanie adaptacyjnego modelu stanowego reprezentacji binarno-czasowej do konstrukcji systemów handlu algorytmicznego

Reprezentacja binarno-czasowa może być wykorzystana jako alternatywa dla popularnej reprezentacji świecowej zwłaszcza w kontekście tworzenia modeli stanowych oraz konstrukcji w ich oparciu systemów handlu algorytmicznego. Jednym z podstawowych modeli jest binarno-czasowy model stanowy (BCMS). Model ten jednak zakłada przyjęcie stałych parametrów progów czasowych. W celu polepszenia jakości modelowania w referacie zaproponowano adaptacyjny model stanowy w którym parametry progów czasowych są zależne od aktualnych zmian kursu. Na podstawie proponowanego modelu zbudowano system handlu algorytmicznego oraz przetestowano (jak i porównano z analogicznym systemem zbudowanym na podstawie modelu BCMS) jego działanie z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania napisanego w językach C++ oraz Mql4. Badania empiryczne przeprowadzono z wykorzystaniem danych historycznych dla rynku złota.

Marcin Stawarz, UMEF'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Wyznaczanie sygnałów kupna i sprzedaży Bitcoina za pomocą modelu XGBoost

W badaniu została przeanalizowana zdolność modelu prognostycznego do generowania sygnałów transakcyjnych dla Bitcoina. Przygotowany model bazuje na algorytmie klasyfikacyjnym XGBoost. Celem było zbadanie, czy proponowany model skuteczniej wyłapuje trendy rynkowe i w konsekwencji czy zwiększy zwrot z inwestycji w porównaniu z tradycyjną strategią kupuj-i-trzymaj. Do analizy wykorzystano kompleksowy zestaw danych, w tym historyczne ceny oraz wskaźniki techniczne służące jako dane wejściowe dla algorytmu. Efektywność modelu została zweryfikowana za pomocą testów wstecznych, uwzględniając różnorodne metryki. W świetle rosnącego zainteresowania rynkami kryptowalut, wnioski te mają istotne znaczenie dla inwestorów poszukujących nowoczesnych strategii inwestycyjnych.

Józef Stawicki, DME'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Ekonometria i prawdopodobieństwo

Profesor Zbigniew Czerwiński w książce „Dylematy ekonomiczne”, PWE, 1992 w eseju na temat estymacji modeli ekonometrycznych (s. 204) zamieścił zdanie: „...odchylenia nazywa się w ekonometrii zakłóceniami losowymi (składnikami losowymi w przypadku modeli liniowych). Czy źródłem ich jest „indeterminizm świata zjawisk ekonomicznych” czy raczej niedostateczne rozpoznanie tego świata, na ten temat ekonometryk – jeśli nie chce być filozofem – wypowiadać się nie musi.” Od zarania w ekonometrii rozwijały się dwa nurty: techniczny (narzędziowy) oraz filozoficzny (modelowy) silnie powiązany z ekonomią. Obecność tych nurtów obserwowana jest w zasadzie u wszystkich ekonomistów stosujących ekonometrię jako narzędzie analizy. W obu nurtach obecne jest pojęcie prawdopodobieństwa. Jakim pojęciem prawdopodobieństwa posługuje się ekonometria? Pytanie takie zadał wspomniany wyżej Autor w artykule „Granice stosowalności teorii prawdopodobieństwa”. W niniejszym referacie pytanie Profesora postawione zostanie ponownie. Zwłaszcza w kontekście deklaracji Bruno de Finetti zamieszczonej w wykładach z 1985 roku gdzie napisał: „Moim zdaniem - jak wielu już wie, jeśli są zaznajomieni z tym tematem - prawdopodobieństwo ma tylko subiektywne znaczenie. To znaczy, myślę, że nie ma sensu pytać, jakie prawdopodobieństwo ma zdarzenie per se, abstrakcyjnie. Z kolei przez "zdarzenie" rozumiem pojedynczy, dobrze zdefiniowany fakt”. Według tego znamienitego uczonego probabilisty, coś takiego jak prawdopodobieństwo nie istnieje jest ono tylko w naszym umyśle. Czy zatem można „uprawiać ekonometrię bez probabilistyki? Problem dotyczy także dynamicznego nurtu w ekonometrii i jego podstawowego pojęcia jakim jest procesy stochastyczny. Przegląd i historia pojęcia prawdopodobieństwa oraz jego aspektów na gruncie ekonomii jest podstawą dyskusji jaka powinna zaistnieć także w młodym pokoleniu ekonometryków.

Paweł Strawiński, Marcin Penconek, DME'23

Uniwersytet Warszawski

Generalisation of Shimer's gross flows model

This study extends Shimer's gross flow labour market equilibrium model. The original gross flow model assumes a constant population and no entry or exit from the economy. This limits the potential application of the original model to economies with low population fluctuation and balanced structures of entries and exists. Although model extension is the main purpose of this study, we also formally prove the existence and uniqueness of the equilibrium for the original and extended models with an arbitrary number of states. We illustrate the properties of the extended model using the U.S. economy as an example. The postulated modelling approach provides a theoretical background for similar dynamic problems.

Piotr Szczepanik, DME'23

Institut Wycen i Analiz Rynkowych Analitico

Entropia w badaniu zmienności notowań GPW w Warszawie w obliczu inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę

Zmienność (ang. volatility) notowań rynkowych jest jednym z podstawowych przedmiotów badań w dziedzinie finansów i ekonomii. W kontekście powyższego, podjęto zadanie omówienia wpływu niedawnych wydarzeń geopolitycznych na zmienność notowań Giełdy Papierów Wartościowych (GPW) w Warszawie. W szczególności dyskusja przeprowadzona została w odniesieniu do niedawnej inwazji Federacji Rosyjskiej na Ukrainę. Wyboru zjawiska wpływającego na zachowanie notowań GPW dokonano z uwagi na jego geograficzną bliskość i fakt, iż może ono stanowić niezwykle interesującą platformę do badania nie tylko zmienności rynku akcji, ale i metod jej analizy. W związku z powyższym, działania naukowe przeprowadzone zostały przy wykorzystaniu metodyki badawczej bazującej na idei entropii wywodzącej się z dziedziny fizyki i teorii informacji. Takie podejście należy traktować jako alternatywę dla dotychczasowych badań nad zmiennością notowań rynkowych prowadzonych w oparciu o pojęcie odchylenia standardowego. W rezultacie, uzyskane wyniki pozwoliły na ujęcie zmienności notowań GPW w ramach nowej techniki badawczej jak i również wstępne ocenie jej przydatności w tego typu badaniach.

Robert Ślepaczuk, Maciej Wysocki, UMEF'23

Uniwersytet Warszawski

A comprehensive comparison of quantitative finance models for valuation and hedging of options portfolio

This paper presents a comprehensive comparison of quantitative finance models used for the valuation and hedging of options. The focus of this work is twofold: the theoretical aspects of the tested models and the practical implementation of these models in options trading. The importance of this issue is supported by the fact that financial institutions hold increasingly large portfolios of options constructed with complex investment strategies and market-making processes, and their actions can significantly impact the market (Kalak et al., 2016). Therefore, adequate risk estimation and portfolio hedging become crucial elements of investment activities, especially during periods of rapid volatility fluctuations. Thus, the effectiveness of hedging strategies was assessed in both low and high market volatility regimes. A comparative analysis was conducted using established metrics, including Value-at-Risk and Expected Shortfall, while also considering transaction costs associated with specific strategies. The models used in this study include the Black-Scholes-Merton model, which incorporates various volatility estimators such as realized and implied volatility, as well as the Heston model, the Variance-Gamma model, and other stochastic volatility models based on Levy processes. The selection of these methodologies is based on an extensive literature review. The empirical part of the study was based on high-frequency, 1-minute option prices and index quotes from CBOE during the period from 2015 to 2022. We implemented algorithmic trading strategies for options based on the concept of the volatility risk premium and the aforementioned quantitative finance models applicable to the valuation of option portfolios. By using these models, we obtained the theoretical prices and greeks, which were later used in the hedging procedure. Based on these results, we quantitatively assessed the performance of all the models in pricing and hedging a portfolio of options within actual trading strategies. The preliminary results, supported by the literature, indicate a higher accuracy of stochastic volatility models in valuing index options. This suggests that portfolio hedging based on this class of models may also be more effective

in terms of risk and cost. However, a thorough empirical investigation is required to address this issue, and this study aims to provide an answer to the question regarding the quality of portfolio hedging using quantitative finance models.

Dominik Śliwicki, Agnieszka Szulc-Obłoz, Małgorzata Szczepaniak, Magdalena Osińska,
DME'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Satysfakcja z pracy a wiek pracowników

Satysfakcja z pracy z jednej strony definiowana jest jako pozytywny stan emocjonalny wynikający z oceny doświadczeń zawodowych, z drugiej natomiast jako postawa odzwierciedlająca ocenę pracy. Satysfakcja z pracy jest zwykle ukierunkowana na to, jak ludzie lubią lub nie lubią swojej pracy i jest związana z emocjami i uczuciami związanymi z tą pracą. Ważność satysfakcji z pracy wiąże się z większą produktywnością pracowników oraz maksymalizacją ich samopoczucia. Spośród czynników silnie wpływających na satysfakcję za dominujący należy wskazać zadowolenie z osiąganego wynagrodzenia.

Jednym z nurtów badań jest określenie rozkładu satysfakcji z pracy ze względu na wiek pracowników. Dostępne w literaturze wyniki badań wskazują na możliwość występowania m.in. U-kształtnych związków między wiekiem pracowników a satysfakcją z pracy.

Celem referatu jest weryfikacja hipotezy o U-kształtnym rozkładzie ocen satysfakcji z pracy ze względu na wiek pracowników. Do osiągnięcia zdefiniowanego celu posłużono się wybranymi specyfikacjami modeli ekonometrycznych tj. modelami logitowymi dla kategorii uporządkowanych oraz modelami liniowymi. Dane wykorzystane w badaniu pochodzą z zasobów Federalnej Agencji Pracy w Norymberdze i dotyczą niemieckiego rynku pracy. W istocie wykorzystano mikrodane pochodzące z badania Linked Personnel Panel z pięciu fal badania w latach 2012-2021.

Przeprowadzone badanie wskazało, że U-kształtne związki między satysfakcją z pracy a wiekiem pracowników występują ale zależą one w dużej mierze od przyjętej hipotezy modelowej. Z tego względu konieczne jest realizowanie dalszych badań w tym kierunku.

Michał Woźniak, UMEF'23

Uniwersytet Warszawski

Boosted Value at Risk and Expected Shortfall - application of gradient boosting machine learning models in market risk estimation problem

This paper presents a novel approach to market risk estimation by developing shallow statistical learning models based on the gradient boosting (NGBoost) architecture. The primary objectives are to assess the effectiveness of these models in comparison to state-of-the-art classical econometric models, explore the performance of models directly estimating the probability density function (pdf) of returns versus hybrid models estimating the pdf of standardized residuals in the GARCH model, and evaluate NGBoost's performance among other gradient boosting models.

The methodology involves implementing the NGBoost architecture in two distinct approaches: direct estimation of the conditional pdf of returns and the estimation of the pdf of standardized residuals in the GARCH model. Furthermore, a comprehensive comparison is conducted with other boosting models, including xgboost-distribution, Probabilistic Gradient Boosting Machines, XGBoostLSS, LightGBMLSS, Model Agnostic Prediction Interval Estimator, and Boosted ARCH. To evaluate the results, a custom Light Benchmark is utilized, comprising 375

validation paths, with two-thirds dedicated to Value at Risk (VaR) and one-third to Expected Shortfall (ES). The Light Benchmark covers various validation techniques encompassing regulatory requirements, forecasting adequateness, and capital effectiveness. It encompasses different dimensions such as asset categories, representatives of each category, testing periods, testing period sizes, testing horizons, and VaR/ES confidence levels.

The developed shallow statistical learning models based on the NGBoost architecture exhibit superior performance compared to existing state-of-the-art models. Leveraging the strengths of the gradient boosting algorithm, proposed models demonstrate enhanced accuracy and generalization capabilities in estimating market risk. Furthermore, hybrid models estimating the pdf of standardized residuals in the GARCH model outperform models directly estimating the pdf of returns. Among gradient boosting models, NGBoost emerges as the top performer due to its unique features and robust performance. These findings contribute to the advancement of market risk estimation techniques and provide valuable insights for risk management practitioners and researchers alike.

Stephan Wronkowski-Elster^a, Samuel Boehme^b, UMEF'23

^aSAP Deutschland SE & Co.KG/Szkoła Doktorska UMK, ^bSAP Innovation Center

AI in Business

Enterprise Resource Planning is the basis for handling business processes in companies. Since their introduction, they have been constantly improved to make business processes more efficient and to constantly evolve using the latest innovations in information technology. This is one of the reasons why ERP systems are at the forefront of corporate modernisation projects. Against this backdrop, there is an increasing proliferation of ERP systems with so-called intelligent functions that use different types of AI. In the current ERP version S/4HANA of the market leader SAP, such intelligent functions are used in the business processes and areas of supply chain management, finance, human capital management, in order to automate the handling of the processes, to improve their quality or to support the process operators (augmentation). Another possibility to extend the ERP system and the entire ERP landscape with AI for function optimisation is the SAP Business Technology Platform (SAP BTP). SAP BTP is a cloud platform based on intelligent business management, providing the basis for a next-generation ERP system (composable and modularised) and helping to achieve better business results through integration and embedded tools with AI. The presentation will cover the SAP AI strategy, some AI capabilities built into S/4HANA, the SAP BTP with its AI Capabilities (AI Core, ISLM- Intelligent Services Lifecycle Management) and the SAP Decision Simulator (SAP ICN Potsdam).

Małgorzata Wrzosek, UMEF'23

Szkoła Główna Handlowa

Miary sprawiedliwości modeli uczenia maszynowego w finansach

Znaczący wzrost ilości przechowywanych danych oraz szybkości i mocy obliczeniowej komputerów przyczyniły się do szerokiego wykorzystania metod uczenia maszynowego w wielu obszarach decyzyjnych. Pozwalają one na automatyzację procesów podejmowania decyzji, jednak nieprawidłowo wykorzystane mogą prowadzić do systematycznych błędów oceny i – w konsekwencji – skutkować błędnymi decyzjami. Coraz szersze zastosowanie sztucznej inteligencji, szczególnie w sektorze w finansowym, wiązało się z koniecznością

regulacji takich działań oraz wskazania dobrych praktyk. Zestawienie wymagań stawianych wdrażaniu sztucznej inteligencji w sektorze finansowym przedstawia dokument *Humans keeping AI in check – emerging regulatory expectations in the financial sector*, opublikowany przez Financial Stability Institute (FIS), Bank for International Settlements (BIS). Wspólne oczekiwania różnych instytucji nadzorczych w odniesieniu do stosowanych metod analitycznych obejmują pięć warunków: niezawodność/solidność, odpowiedzialność, transparentność, sprawiedliwość, etyczność. Prezentowana praca ma na celu zbadanie i porównanie metod, które służą ocenie sprawiedliwości modeli uczenia maszynowego w finansach.

Xiaohong Xie, DME'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Optimum consumption structure for pensioners in China under prospect theory constraint

This study employs an innovative approach to ascertain optimal spending patterns for China's retirees, given the demographic and financial restrictions they face. We modify the conventional Constant-Relative-Risk-Aversion (CRRA) utility function, by integrating behavioral patterns as proposed by Prospect Theory (PT), allowing for variable attitudes towards gains and losses. The developed model adjusts consumption according to a retiree's present and anticipated future wealth. A Monte Carlo-based Economic Scenario Generator is used to simulate potential future economic conditions, with key determinants like future inflation rates and investment returns factored in. Furthermore, a Deep Neural Network (DNN) based machine learning methodology aids in determining the optimal consumption. Our results reveal substantial discrepancies between urban and rural pension payments in China. Our model adapts efficiently to diverse pension amounts, initial wealth, and inheritance motives. Particularly, initial wealth and pension variations significantly affect consumption and wealth in both urban and rural settings, while shifts in inheritance motivation, loss aversion, and utility functions particularly influence residual wealth in urban regions.

Mirosława Żurek, UMEF'23

Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Uczenie maszynowe jako niezastąpione narzędzie w analizie danych przedsiębiorstwa – na przykładzie SAP Analytics Cloud

Uczenie maszynowe jest coraz częściej wykorzystywanym narzędziem w programach do analizy danych i ich wizualizacji. Wiodący producenci oprogramowania tacy jak: Microsoft, SAP czy Google pozwalają na inteligentne wyszukiwanie treści, automatyzację prognoz czy znajdowanie prawidłowości w danych przy minimalnej ingerencji użytkownika. Algorytmy oparte o uczenie maszynowe pozwalają w sposób bardziej efektywny monitorować bieżącą kondycję przedsiębiorstwa, wychwytywać nieprawidłowości w danych czy ustalać czynniki mające największy wpływ na poszczególne wielkości. Referat ma charakter praktyczny i stanowi prezentację możliwości analitycznych SAP Analytics Cloud w obszarach: Smart Insights, Smart Discovery i Smart Predict, które bazują na sztucznej inteligencji i stanowią doskonały przykład wykorzystania modeli uczenia maszynowego w praktyce.

Lista uczestników seminarium *Dynamiczne Modele Ekonometryczne*

1. Błażejowski Marcin, Uniwersytet WSB Merito w Toruniu
2. Bruzda Joanna, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
3. Drzazga-Szcześniak Ewa, Politechnika Częstochowska
4. Fałdziński Marcin, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
5. Fiszeder Piotr, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
6. Forney Anna, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
7. Geise Andrzej, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
8. Górka Joanna, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
9. Jajuga Krzysztof, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
10. Just Małgorzata, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
11. Kielak Marta, Instytut Wycen i Analiz Rynkowych Analitico
12. Kosnowicz Tomasz, Szkoła Doktorska UMK
13. Krężolek Dominik, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
14. Kwiatkowski Jacek, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
15. Kufel Tadeusz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
16. Lis Szymon, Uniwersytet Warszawski
17. Łuczak Aleksandra, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
18. Majerowska Ewa, Uniwersytet Gdański
19. Miłobędzki Paweł, Uniwersytet Gdański
20. Muller-Frączek Iwona, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
21. Muszyńska Joanna, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
22. Olbryś Joanna, Politechnika Białostocka
23. Osińska Magdalena, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
24. Penconek Marcin, Uniwersytet Warszawski
25. Pietrzak Michał, Politechnika Gdańska
26. Piłatowska Mariola, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
27. Rubaszek Michał, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
28. Stawicki Józef, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
29. Strawiński Paweł, Uniwersytet Warszawski
30. Stryjewski Tomasz, Erbud Shared Services Sp. z o.o.
31. Szczepanik Piotr, Instytut Wycen i Analiz Rynkowych Analitico
32. Szcześniak Dominik, Uniwersytet im. Jana Długosza

33. Ślepaczuk Robert, Uniwersytet Warszawski
34. Śliwicki Dominik, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
35. Wiśniewski Jerzy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
36. Woźniak Michał, Uniwersytet Warszawski
37. Xie Xiaohong, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
38. Zdunek-Rosa Ewa, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
39. Żukowski Przemysław, Data Wizards

Lista uczestników konferencji *Uczenie Maszynowe w Ekonomii i Finansach*

1. Bejger Sylwester, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
2. Bielska Kamila, Eviden
3. Dudek Grzegorz, Politechnika Częstochowska
4. Górecka Dorota, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
5. Jankiewicz Mateusz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
6. Kaszyński Daniel, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
7. Knorps Maria, Tweag
8. Kochaniak Katarzyna, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
9. Kochański Błażej, Politechnika Gdańska
10. Koszykowski Maciej, Eviden/Szkoła Doktorska UMK
11. Kotlarz Jan, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
12. Kwiatkowski Maciej, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
13. Łaniewski Stanisław, Uniwersytet Warszawski
14. Mackiewicz Michał, Uniwersytet Łódzki
15. Markowski Grzegorz, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
16. Michańków Jakub, Uniwersytet Warszawski / Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
17. Orzeszko Witold, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
18. Polaszek Jakub, Atos Poland Global Services/Szkoła Doktorska UMK
19. Sakowski Paweł, Uniwersytet Warszawski
20. Skrzypczyk Dominik, Eviden
21. Stasiak Michał, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
22. Stawarz Marcin, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
23. Ślepaczuk Robert, Uniwersytet Warszawski
24. Wata Marcin, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
25. Wronkowski-Elster Stephan, SAP Deutschland SE & Co.KG/Szkoła Doktorska UMK
26. Wrzosek Małgorzata, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
27. Wysocki Maciej, Uniwersytet Warszawski
28. Zajdel Radosław, Uniwersytet Łódzki
29. Żurek Mirosława, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu