Studencka Konferencja Zastosowań Matematyki

DWUMiAN

MiNI PW
MIM UW

26 - 27 marca 2022

KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

26 MARCA 2022 (SOBOTA)					
9:30	10:00	**Uroczyste rozpoczęcie IV Studenckiej Konferencji Zastosowań Matematyki DwuMIan**			
10:00	11:00	wykład plenarny	**prof. dr hab. Szymon Malinowski**	*Jak modelujemy pogodę a jak klimat*	
11:00	12:00	wykład plenarny	**dr hab. Paweł Przybyłowicz, prof. AGH**	*CUDA wianki czyli równania stochastyczne i symulacje Monte Carlo a wycena opcji*	
12:00	13:00	wykład plenarny	**Paweł Gora**	*Wprowadzenie do informatyki kwantowej*	
13:00	13:30	wykład partnerski	**Dawid Lipski (Match-Trade Technologies)**	*Interpretowalne Uczenie Maszynowe w służbie High-Frequency Tradingu*	
13:30	14:00	Przerwa obiadowa			
14:00	15:00	sesja partnerska **Dawid Lipski** **(Match-Trade Technologies)**			
15:00	15:15	Przerwa			
		Nauki techniczne i przyrodnicze		**Statystyka i inżynieria danych**	
15:15	15:40	Krzysztof Hernik Daniel Koszarek	*Stabilność wielomianów – dlaczego miejsca zerowe są takie ważne?*	Jacek Kuźma	*Generowanie zadań z pythonem*
15:40	16:05	Dominik Stępień	*Wstęp do teorii próbkowania oszczędnego*	Jakub Błażejewski Joanna Waczyńska	*Segmentacja obrazu na podstawie reprezentacji koloru*
16:05	16:30	Igor Grzelec	*Hipotezy o lokalnej nieregularności grafów i 2-multigrafów*	Michał Matak	*Lokalizacja położenia palca ludzkiej dłoni za pomocą prostego urządzenia IoT i algorytmów sztucznej inteligencji*
16:30	16:45	Przerwa			
16:45	17:10	Michał Sobieraj Łukasz Stępień	*Aproksymacja rozwiązań stochastycznych równań różniczkowych (SDE) z całkami względem przeliczalnie wymiarowego procesu Wienera oraz punktowej miary Poissona*	Hubert Drążkowski	*Symulacyjne porównanie zdolności odtwarzania frakcji populacyjnych przez metody wielokrotnej imputacji dla danych nominalnych*
17:10	17:35	Dawid Ptach Magdalena Wodniczak	*Modelowanie wzrostu nowotworu, czyli równania różniczkowe w akcji*	Małgorzata Łazęcka	*Testowanie warunkowej niezależności*
17:35	18:00	Kamil Wołos	*Modelowanie i analiza matematyczna fali pulsu człowieka*	Tomasz Klonecki	*Przegląd metod selekcji zmiennych uwzględniających ich koszty*
18:00	19:00	**Sesja plakatowa**			
19:00		**Wieczór integracyjny**			

27 MARCA 2022 (NIEDZIELA)					
10:00	11:00	wykład plenarny	**prof. dr hab. inż. Szymon Jaroszewicz**	*Wnioskowanie przyczynowe*	
11:00	12:00	wykład plenarny	**Tomasz Stanisławek**	*Ekstrakcja informacji z dokumentów o bogatej strukturze graficznej*	
12:00	13:00	wykład plenarny	**dr hab. Vsevolod Vladimirov, prof. AGH**	*O punktach równowagi wahadła matematycznego*	
13:00	14:00	wykład partnerski	**Filip Dudek (Oprogramowanie Naukowo-Techniczne)**	*Machine Learning w MATLABie*	
14:00	14:30	Przerwa obiadowa			
14:30	15:15	**Speed Integrating**			
		Nauki techniczne i przyrodnicze		**Statystyka i inżynieria danych**	
15:15	15:40	Anna Hamera	*Prawa UX – Jak matematyka pomaga w projektowaniu lepszych produktów*	Wojciech Wiśniewski	*Czy „koronakryzys" był do przewidzenia na giełdach papierów wartościowych?*
15:40	16:05	Magdalena Młodzik	*Programowanie dynamiczne i jego zastosowania w planowaniu produkcji/zamówień*	Marta Jaworska	*Konstrukcja strategii zabezpieczających dla opcji*
16:05	16:30	Michał Cichowicz	*Zastosowanie algebry Liego do sterowania złożonymi układami mechanicznymi.*	Karolina Stefańczyk	*Jakim kapitałem muszą dysponować banki?*
16:30	16:45	Przerwa			
16:45	17:10	Kacper Mazur	*Chyba się zakochałem, zatem tym razem poproszę sojowe latte – czyli praktycznie o łańcuchach Markowa*	Alex Gibała	*Kubkowo-Donutowa analiza danych*
17:10	17:35	Krzysztof Jahn	*Równowagowe strategie w aukcjach wszyscy płacą z dyskretnymi zasobami*	Grzegorz Gromko	*Potęgowe prawo skalowania i jego zaskakujące występowanie dookoła nas*
17:35	18:00	Dawid Migacz	*Co ma wspólnego Parlament Europejski z teorią gier?*	Patryk Bojarski	*Trochę o sławie, oszustwach i pieniądzach, ale głównie o rozkładach potęgowych i układach złożonych*
18:00	18:30	Głosowanie na najlepszy referat/plakat			
18:30	19:30	Wirtualny spacer po Warszawie **Krzysztof Rudaś**			
19:30	20:00	**Ogłoszenie wyników konkursu i uroczyste zakończenie Konferencji**			

Studencka Konferencja Zastosowań Matematyki

DWUMiAN

MiNI PW
MIM UW

26 - 27 marca 2022

KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Skład książki: **Bartosz Majewski**

Korekta: **Filip Rękawek, Michał Suchoński**

Projekt graficzny okładki i wykonanie ilustracji: **Maria Czaplicka, Beata Pawlikowska**

© **Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytet Warszawski**

Warszawa 2022

Drogi Uczestniku...

... Czwartej Studenckiej Konferencji Zastosowań Matematyki „DwuMIan”!

Serdecznie witamy na organizowanym po raz drugi w formie zdalnej wydarzeniu, które już od pięciu lat łączy studentów matematyki ze wszystkich stron Polski. Dołożymy wszelkich starań, aby czas spędzony przez Ciebie na tej konferencji był owocny i przyjemny. Wierzymy, że spędzisz niezapomniane chwile, słuchając ciekawych referatów zawodowych matematyków, przedstawicieli firm wykorzystujących narzędzia matematyczne w swej pracy, a także studentów z różnych ośrodków naukowych. Zachęcamy również do uczestnictwa w wieczorach integracyjnych i wykorzystania możliwości do wymiany myśli i doświadczeń ze studentami z całej Polski.

Konferencja DwuMIan wywodzi się z dwóch wiodących ośrodków matematycznych w Polsce – Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej oraz Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Obecnie inicjatywa ta, dzięki zdalnej formie i łatwości komunikacji przez Internet, łączy Warszawę z Krakowem, a dokładnie z Wydziałem Matematyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica. Komitet Organizacyjny, składający się z przedstawicieli wszystkich trzech ośrodków, będzie służył Ci pomocą w trakcie całego wydarzenia.

Dziękujemy serdecznie wszystkim prelegentom oraz twórcom plakatów za to, że mieli odwagę i chęć podzielenia się z nami swoją wiedzą oraz zainteresowaniami. Abstrakty ich prac znajdziesz w tej książce – ułatwią one wybór najciekawszych dla Ciebie wykładów i pomogą wrócić do nich pamięcią jeszcze długo po wydarzeniu.

Mamy nadzieję, że wyniesiesz jak najwięcej z tej konferencji – nie bój się zadawać pytań czy wychodzić poza obszary swoich zainteresowań. Wszyscy jesteśmy tu dlatego, że kochamy matematykę!

Życzymy Ci produktywnie i miło spędzonego czasu!

Komitet Organizacyjny
Studenckiej Konferencji Zastosowań Matematyki „DwuMIan”

Spis treści

1 Wykłady zaproszonych gości **14**

2 Sesje partnerskie **21**

3 Referaty uczestników konferencji **24**
3.1 ŚCIEŻKA: Statystyka i inżynieria danych 25
3.2 ŚCIEŻKA: Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych 33

4 Plakaty uczestników konferencji **41**

Indeks nazwisk **45**

Spis referatów

Sobota, 26 marca 2022 r.

10:00 – 11:00 Wykład plenarny: **prof. dr hab. Szymon Malinowski** (str. 15)
Jak modelujemy pogodę a jak klimat

11:00 – 12:00 Wykład plenarny: **dr hab. Paweł Przybyłowicz, prof. AGH** (str. 16)
CUDA wianki czyli równania stochastyczne i symulacje Monte Carlo a wycena opcji

12:00 – 13:00 Wykład plenarny: **Paweł Gora** (str. 17)
Wprowadzenie do informatyki kwantowej

13:00 – 13:30 Wykład partnerski: **Dawid Lipski (Match-Trade Technologies)** (str. 22)
Interpretowalne Uczenie Maszynowe w służbie High-Frequency Tradingu

15:15 – 16:30 Pierwsza sesja referatów uczestników

Ścieżka **Statystyka i inżynieria danych**:

- **Jacek Kuźma**: *Generowanie zadań z pythonem* (str. 25)
- **Jakub Błażejewski i Joanna Waczyńska**: *Segmentacja obrazu na podstawie reprezentacji koloru* (str. 25)
- **Michał Matak**: *Lokalizacja położenia palca ludzkiej dłoni za pomocą prostego urządzenia IoT i algorytmów sztucznej inteligencji* (str. 26)

Ścieżka **Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych**:

- **Krzysztof Hernik i Daniel Koszarek**: *Stabilność wielomianów – dlaczego miejsca zerowe są takie ważne?* (str. 33)
- **Dominik Stępień**: *Wstęp do teorii próbkowania oszczędnego* (str. 33)
- **Igor Grzelec**: *Hipotezy o lokalnej nieregularności grafów i 2-multigrafów* (str. 34)

16:45 – 18:00 Druga sesja referatów uczestników

Ścieżka **Statystyka i inżynieria danych**:

- **Hubert Drążkowski**: *Symulacyjne porównanie zdolności odtwarzania frakcji populacyjnych przez metody wielokrotnej imputacji dla danych nominalnych* (str. 26)
- **Małgorzata Łazęcka**: *Testowanie warunkowej niezależności* (str. 27)
- **Tomasz Klonecki**: *Przegląd metod selekcji zmiennych uwzględniających ich koszty* (str. 28)

Ścieżka **Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych**:

- **Michał Sobieraj i Łukasz Stępień**: *Aproksymacja rozwiązań stochastycznych równań różniczkowych (SDE) z całkami względem przeliczalnie wymiarowego procesu Wienera oraz punktowej miary Poissona* (str. 34)
- **Dawid Ptach i Magdalena Wodniczak**: *Modelowanie wzrostu nowotworu, czyli równania różniczkowe w akcji* (str. 35)
- **Kamil Wołos**: *Modelowanie i analiza matematyczna fali pulsu człowieka* (str. 36)

Niedziela, 27 marca 2022 r.

10:00 – 11:00 Wykład plenarny: **prof. dr hab. inż. Szymon Jaroszewicz** (str. 18)
Wnioskowanie przyczynowe

11:00 – 12:00 Wykład plenarny: **Tomasz Stanisławek** (str. 19)
Ekstrakcja informacji z dokumentów o bogatej strukturze graficznej

12:00 – 13:00 Wykład plenarny: **dr hab. Vsevolod Vladimirov, prof. AGH** (str. 20)
O punktach równowagi wahadła matematycznego

13:00 – 14:00 Wykład partnerski: **Filip Dudek (Oprogramowanie Naukowo-Techniczne)** *Machine Learning w MATLABie* (str. 23)

15:15 – 16:30 Trzecia sesja referatów uczestników

Ścieżka **Statystyka i inżynieria danych**:

- **Wojciech Wiśniewski**: *Czy „koronakryzys" był do przewidzenia na giełdach papierów wartościowych?* (str. 28)
- **Marta Jaworska**: *Konstrukcja strategii zabezpieczających dla opcji* (str. 29)
- **Karolina Stefańczyk**: *Jakim kapitałem muszą dysponować banki?* (str. 29)

Ścieżka **Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych**:

- **Anna Hamera**: *Prawa UX – Jak matematyka pomaga w projektowaniu lepszych produktów* (str. 36)
- **Magdalena Młodzik**: *Programowanie dynamiczne i jego zastosowania w planowaniu produkcji/zamówień* (str. 37)
- **Michał Cichowicz**: *Zastosowanie algebry Liego do sterowania złożonymi układami mechanicznymi* (str. 37)

16:45 – 18:00 Czwarta sesja referatów uczestników

Ścieżka **Statystyka i inżynieria danych**:

- **Alex Gibała**: *Kubkowo-Donutowa analiza danych* (str. 30)
- **Grzegorz Gromko**: *Potęgowe prawo skalowania i jego zaskakujące występowanie dookoła nas* (str. 30)
- **Patryk Bojarski**: *Trochę o sławie, oszustwach i pieniądzach, ale głównie o rozkładach potęgowych i układach złożonychh* (str. 31)

Ścieżka **Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych**:

- **Kacper Mazur**: *Chyba się zakochałem, zatem tym razem poproszę sojowe latte – czyli praktycznie o łańcuchach Markowa* (str. 38)
- **Krzysztof Jahn**: *Równowagowe strategie w aukcjach wszyscy płacą z dyskretnymi zasobami* (str. 38)
- **Dawid Migacz**: *Co ma wspólnego Parlament Europejski z teorią gier?* (str. 39)

D
W U
Mi A N

MiNI PW
MIM UW

Organizatorzy

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

UNIWERSYTET WARSZAWSKI
MIM
WYDZIAŁ
MATEMATYKI, INFORMATYKI I MECHANIKI

Wydziałowa Rada Samorządu
MiNI PW

Rada Samorządu Studentów
MIM UW

MI^2 DataLab

Koło Naukowe
Modelowania Matematycznego
Politechnika Warszawska

Koło Pasjonatów Matematyki
Uniwersytet Warszawski

Koło Naukowe Matematyków
Politechnika Warszawska

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechnika Warszawska

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej powstał w 1999 roku w wyniku podzielenia Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej. Początkowo miał siedzibę w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej, a w 2012 roku przeniósł się do nowo wybudowanego budynku przy ul. Koszykowej 75.

Wydział może pochwalić się wysoką pozycją naukową (kategoria A) oraz wysokim poziomem kształcenia (wyróżnienie na kierunku Matematyka i pozytywna ocena na kierunku Informatyka Państwowej Komisji Akredytacyjnej), zaangażowaniem kadry naukowo-dydaktycznej w działalność publikacyjną oraz prowadzeniem dużych projektów informatycznych, w tym projektów zakończonych wdrożeniami.

Wydział prowadzi studia pierwszego i drugiego stopnia na kierunkach **Matematyka**, **Informatyka i Systemy Informacyjne**, **Computer Science and Information Systems** (studia w języku angielskim), a od października 2017 roku także na kierunku **Inżynieria i Analiza Danych**. Wydział MiNI prowadzi także studia doktoranckie w dyscyplinie **Matematyka**, a od 2015 roku także w dyscyplinie **Informatyka** (w dziedzinie nauk technicznych). Obecnie na Wydziale studiuje około 1000 studentów.

Absolwenci kierunku **Matematyka** posiadają wiedzę niezbędną do formułowania oraz rozwiązywania problemów teoretycznych, tworzenia i rozwiązywania matematycznych modeli zjawisk w różnych dziedzinach życia. Są przygotowani do pracy w bankach i innych instytucjach sektora finansowego, urzędach statystycznych, administracji państwowej oraz placówkach naukowych. Absolwenci kierunku **Informatyka i Systemy Informacyjne**, poza wiedzą informatyczną, posiadają gruntowne przygotowanie matematyczne. Znajdują zatrudnienie jako kierownicy zespołów programistycznych, projektanci oprogramowania i sieci komputerowych, administratorzy systemów informatycznych, czy jako specjaliści ds. ochrony danych i bezpieczeństwa informacji. Absolwenci kierunku **Inżynieria i Analiza Danych** są przygotowani do pracy w interdyscyplinarnych zespołach, grupujących przedstawicieli odbiorców analiz i systemów przetwarzania danych oraz specjalistów z obszaru informatyki. Mają doświadczenie w samodzielnym rozwiązywaniu rzeczywistych problemów i tworzeniu systemów informatycznych związanych z analizą i przetwarzaniem danych.

Wydział MiNI prowadzi od dawna także różnorodną działalność na rzecz popularyzacji matematyki. Do najważniejszych przedsięwzięć w tym zakresie należą Konkurs Internetowy z matematyki, MiNI Akademia Matematyki, projekt „Archipelag Matematyki" oraz organizowany już pięciokrotnie Dzień Popularyzacji Matematyki. Oferta tych działań jest bardzo różnorodna i w związku z tym skierowana do różnych grup odbiorców, przede wszystkim do młodych pasjonatów matematyki.

Uniwersytet Warszawski

MIM

Wydział
Matematyki, Informatyki i Mechaniki

Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytet Warszawski

Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego powstał w 1969 roku. Do 1991 roku siedzibą Wydziału był Pałac Kultury i Nauki, obecnie jest nią budynek przy ulicy Banacha 2 na Kampusie Ochota.

Wysoki poziom nauczania oraz badań naukowych na Wydziale MIM potwierdzają najlepsze opinie instytucji eksperckich oceniających jakość kształcenia: wyróżniająca ocena programowa i instytucjonalna Polskiej Komisji Akredytacyjnej oraz najwyższa kategoria naukowa A+. Konsorcjum Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk i Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki ma status KNOW (Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego).

Wydział posiada bogatą ofertę studiów licencjackich, prowadzone są takie kierunki jak: **Matematyka**, **Informatyka**, **Bioinformatyka i Biologia Systemów** oraz kierunki łączone: **Jednoczesne Studia Informatyczno-Matematyczne** oraz **Międzykierunkowe Studia Ekonomiczno-Matematyczne**, które pozwalają na otrzymanie dwóch dyplomów licencjackich. Na studiach drugiego stopnia dostępne są kierunki: **Matematyka**, **Informatyka** oraz **Bioinformatyka i Biologia Systemów**. Wydział MIM prowadzi również studia doktoranckie w dyscyplinach: **Matematyka** oraz **Informatyka**, a także 4-letnie **Międzywydziałowe Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie w zakresie nauk Matematyczno-Przyrodniczych** prowadzone w ramach porozumienia między siedmioma wydziałami Uniwersytetu Warszawskiego: Biologii, Chemii, Fizyki, Geologii, Geografii i Studiów Regionalnych, Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Psychologii.

Studenci i doktoranci Wydziału MIM co roku zdobywają wysokie miejsca w międzynarodowych konkursach matematycznych i informatycznych. Absolwenci Wydziału są właścicielami dynamicznie rozwijających się firm oraz cenionymi pracownikami w firmach na całym świecie. Granty oraz nagrody krajowe i międzynarodowe zdobywane przez pracowników i doktorantów MIM, potwierdzają, że Wydział potrafi łączyć kształcenie o wysokiej jakości z prowadzeniem badań naukowych w ścisłym kontakcie z nauką światową.

Częścią misji Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW jest także kształtowanie kultury matematycznej i informatycznej poprzez działalność popularyzatorską oraz współpracę z podmiotami naukowymi i społeczno-gospodarczymi z kraju i z zagranicy.

Wydziałowa Rada Samorządu MiNI PW

Jako Wydziałowa Rada Samorządu jesteśmy przedstawicielami studentów Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych PW wobec władz uczelni. Prowadzimy działalność w dotyczących studentów sprawach m.in. socjalno-bytowych i dydaktycznych, kulturalnych, sportowych i turystycznych. Realizujemy mnóstwo ciekawych projektów z najróżniejszych dziedzin. Celem Samorządu jest sprawienie, aby absolwent naszego Wydziału uważał czas studiów za jedno z najwspanialszych wspomnień.

Rada Samorządu Studentów MIM UW

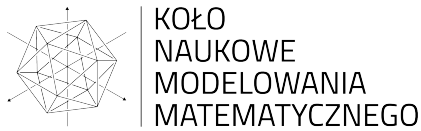
Rada Samorządu Studentów Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW stanowi reprezentację studentów w kontaktach z Władzami Wydziału i Uniwersytetu w sprawach zarówno dydaktycznych, jak i socjalno-prawnych. Organizujemy i współorganizujemy wydarzenia naukowe, kulturalne, rozrywkowe i sportowe. Włączamy się w akcje popularyzujące matematykę, a także w projekty międzywydziałowe i uczelniane. Ułatwiamy też kontakt ze studentami firmom zainteresowanym współpracą z Wydziałem.

MI^2 DataLab

Grupa MI^2 (czytaj: mi kwadrat) powstała jako pomost pomiędzy MIM UW i MiNI PW, czyli dwoma wydziałami pełnymi pasjonatów analizy danych oraz tworzenia narzędzi matematycznych i informatycznych do analizy danych. Zaczęło się od UW i PW, ale w grupie działały też osoby z innych uczelni, miast czy nawet krajów, zarówno studenci, jak i absolwenci.

Działamy w modelu *think & do*. Analiza danych nie jest wartością samą w sobie. Ważne, by była odpowiedzią na rzeczywiste potrzeby i prowadziła do lepszych decyzji. Rozwijamy umiejętności identyfikacji problemu, rozwiązywania problemu i wdrażania rozwiązania w oparciu o dane i zaawansowane metody analityczne oraz skalowane narzędzia informatyczne. Robimy to realizując projekty, przy których nie tylko można dowiedzieć się czegoś nowego, ale też coś użytecznego zrobić, a wyniki analiz przełożyć na faktyczne akcje.

Aby dowiedzieć się więcej, zajrzyj na naszą stronę:
http://mi2.mini.pw.edu.pl/



Koło Naukowe Modelowania Matematycznego Politechnika Warszawska

Koło Naukowe Modelowania Matematycznego to interdyscyplinarny zespół studentów z Politechniki Warszawskiej, który problemy traktuje jako kolejne zadanie do rozwiązania. Zajmujemy się szeroko pojętym modelowaniem zjawisk występujących w technice i przyrodzie, organizujemy seminaria wprowadzające do programów do obliczeń numerycznych i symbolicznych, a także organizujemy najlepszą konferencję dla matematyków w Warszawie.

Aby dowiedzieć się więcej, zajrzyj na nasz fanpage:
https://www.facebook.com/knmm.pw

Koło Pasjonatów Matematyki
Uniwersytet Warszawski

Koło Pasjonatów Matematyki jest organizacją studencką funkcjonującą na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Członkami grupy są studenci głębiej zainteresowani naukami matematycznymi oraz ich popularyzacją. Na działalność naszego koła składają się między innymi: organizacja wykładów dotyczących wybranych zagadnień matematycznych i informatycznych, formy zorganizowanej pomocy dla studentów pierwszych lat studiów oraz seminarium studenckie, którego uczestnicy pogłębiają swoją wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki. Zajmujemy się także popularyzacją matematyki wśród uczniów szkół średnich poprzez prowadzenie kół matematycznych, wykładów oraz warsztatów. Przedsięwzięcia KPM pozwalają nam na rozwijanie swoich zainteresowań, umiejętności i kompetencji społecznych, a przede wszystkim na dzielenie się swoją pasją z innymi.

Aby dowiedzieć się więcej, zajrzyj na naszą stronę:
http://pasjonaci.wikidot.com/

i polub nasz fanpage:
https://www.facebook.com/KoloPasjonatow

Koło Naukowe Matematyków
Politechnika Warszawska

Koło Naukowe Matematyków działa przy Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Zrzeszamy osoby zainteresowane popularyzacją matematyki i angażujemy się w wydarzenia związane z tą tematyką. Nasze Koło prowadzi zajęcia skierowane między innymi do dzieci i młodzieży licealnej, takie jak kurs maturalny czy warsztaty w szkołach. Poza wydarzeniami edukacyjnymi organizujemy również wykłady i zajęcia dla studentów naszego wydziału. Uczestnictwo w działalności koła pozwala nam zarówno doskonalić umiejętności miękkie oraz zdobywać cenne doświadczenia, jak i rozwijać nasze pasje i poznawać nowe oblicza matematyki.

Komitet Organizacyjny

Filip Rękawek
Przewodniczący Komitetu (MIM UW)

Renata Rólkiewicz
Koordynatorka Główna (MiNI PW)

Bartosz Majewski
WMS AGH

Beata Pawlikowska
MiNI PW

Dawid Poławski
MiNI PW

Patryk Sitko
WMS AGH

Michał Suchoński
MiNI PW

Komitet Programowy

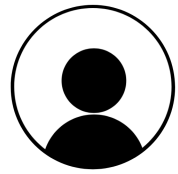
prof. dr hab. Anna Gambin
MIM UW

prof. dr hab. Przemysław Grzegorzewski
MiNI PW, IBS PAN

prof. dr hab. Agnieszka Kałamajska
MIM UW

dr Agnieszka Piliszek
MiNI PW

dr inż. Łukasz Błaszczyk
MiNI PW



dr Dorota Celińska-Kopczyńska
MIM UW

Partner główny

Match-Trade Technologies

Match-Trade Technologies to firma IT działająca w branży Fintech. Specjalizujemy się w systemach transakcyjnych dla rynku Forex, kontraktów CFD oraz akcji, a także kryptowalut. Dążymy do tego aby stworzyć własne środowisko technologiczne. Chcemy oferować naszym klientom instytucjonalnym kompleksową ofertę produktów IT, które będą płynnie współdziałały w ramach naszego systemu.

W 2020 wydaliśmy własną platformę transakcyjną, którą Brokerzy udostępniają klientom detalicznym. Platforma Match-Trader jest zarządzana poprzez naszą dedykowaną aplikację CRM zintegrowaną z naszym autorskim procesorem płatności. Brokerzy finansowi oraz dostawcy płynności mogą również skorzystać z naszego systemu analitycznego do zarządzania ryzykiem.

W ciągu 9 lat działalności udało nam się pozyskać ponad 200 klientów instytucjonalnych. Obecnie firma zatrudnia w Polsce i na Cyprze prawie 100 osób, ale zainteresowanie naszymi produktami systematycznie rośnie, dlatego aktywnie poszerzamy nasz zespół programistów.

Więcej informacji na stronie:

https://praca.match-trade.com/

Partnerzy

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne jest oficjalnym dystrybutorem oprogramowania firmy MathWorks w Polsce. MATLAB&Simulink znajduje zastosowanie w zagadnieniach uczenia maszynowego, przetwarzania sygnałów, analizie i rozpoznawaniu obrazów, telekomunikacji, matematyce finansowej, układach sterowania, robotyce oraz wielu innych dziedzinach.

Strona internetowa:

http://www.ont.com.pl/

Patroni

Dyrektor Instytutu Podstaw Informatyki
Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. inż. Wojciech Penczek

Dyrektor Instytutu Matematycznego
Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. Łukasz Stettner

Dyrektor Instytutu Badań Systemowych
Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. Sławomir Zadrożny

Interdyscyplinarne Centrum Modelowania
Matematycznego i Komputerowego
Uniwersytetu Warszawskiego

Dziekan Wydziału Fizyki
Uniwersytetu Warszawskiego
prof. dr hab. Dariusz Wasik

Dyrektor Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej
prof. dr hab. Stanisław Janeczko

Wspierają nas

Ogólnopolska Matematyczna
Konferencja Studentów

Konferencja Matematyczna MathUp

D
W U
Mi A N

MiNI PW
MIM UW

Wykłady zaproszonych gości

Jak modelujemy pogodę a jak klimat

prof. dr hab. Szymon Malinowski

Dyrektor Instytutu Geofizyki,
Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

sobota, 26 marca 2022 r., 10:00 – 11:00

Współczesne zaawansowane modele meteorologiczne i klimatyczne należą do najbardziej skomplikowanych programów/systemów informatycznych stworzonych przez człowieka. Mimo tego że zbudowane są na podstawie tych samych praw fizyki opisanych równaniami geofizycznej dynamiki płynów, transferu radiacyjnego, praw termodynamiki etc., a nawet mimo tego że znaczne części kodów numerycznych tych modeli mogą być wspólne lub wymienne, występują między nimi bardzo poważne różnice. W czym modele te są podobne a w czym rożne? Czym rożni się prognoza pogody od prognozy klimatu? O tym opowiem w moim wykładzie.

Bio

Prof. Szymon Malinowski jest fizykiem atmosfery, specjalistą z zakresu fizyki chmur i opadów oraz modelowania numerycznego procesów atmosferycznych. Od 2016 roku jest dyrektorem Instytutu Geofizyki Wydziału Fizyki UW. Od 2020 jest też przewodniczącym Zespołu do spraw kryzysu klimatycznego przy prezesie PAN. Jest aktywnym popularyzatorem nauki – między innymi założycielem bloga Nauka o klimacie, współautorem książki pod tym samym tytułem. Zespół „Nauki o klimacie" uzyskał w r. 2017 nagrodę w konkursie PAP i MNiSW „Popularyzator Nauki", w 2022 r. Fundacja nauki Polskiej uhonorowała prof. Malinowskiego Wyróżnieniem im. prof. Macieja W. Grabskiego przyznawanym za działania na rzecz rozumienia nauki w społeczeństwie, budowania zaufania do wiedzy naukowej oraz przybliżania wpływu nauki i uczonych na rozwój cywilizacyjny Polski.

CUDA wianki czyli równania stochastyczne i symulacje Monte Carlo a wycena opcji

dr hab. Paweł Przybyłowicz, prof. AGH

Wydział Matematyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

sobota, 26 marca 2022 r., 11:00 – 12:00

W referacie zostaną przedstawione podstawowe informacje na temat stochastycznych równań różniczkowych (SRR) ze skokami. Omówimy sposób zastosowania kart graficznych (GPUs) do symulacji Monte Carlo rozwiązań SRR a tym samym rozwiązanie rzeczywistego problemu wyceny opcji w modelu dyfuzji ze skokami.

Bio

Rocznik 1983. Pracę magisterską i doktorską obronił na Wydziale Matematyki AGH odpowiednio w 2007 oraz 2011 roku. W styczniu 2019 roku uzyskał stopień doktora habilitowanego w dziedzinie matematyka. Rada Wydziału Matematyki Stosowanej AGH, w odniesieniu do wniosku Komisji Habilitacyjnej z dnia 7 grudnia 2018 roku, wysoko oceniła osiągnięcie będące podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego i uznała je za wyróżniające. Obecnie pełni szereg funkcji na Uczelni, m.in. Prodziekana ds. Współpracy WMS AGH, jest członkiem Senatu AGH, członkiem Rady Programowej projektu Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza AGH (IDUB AGH). Jest również jednym z ekspertów zespołu nauk ścisłych i przyrodniczych Polskiej Komisji Akredytacyjnej w dyscyplinach informatyka i matematyka. Od 2021 roku jest jednym z ekspertów Fundacji AI LAW TECH, interdyscyplinarnego think-tanku koncentrującego się na zagadnieniach dotyczących sztucznej inteligencji i cyberbezpieczeństwa. Jego zainteresowania naukowe koncentrują się na złożoności obliczeniowej równań różniczkowych stochastycznych i deterministycznych oraz symulacjach Monte Carlo. W szczególności poszukuje optymalnych algorytmów przybliżających rozwiązania stochastycznych równań różniczkowych ze skokami, wydajnych implementacji tych algorytmów oraz symulacji Monte Carlo z wykorzystaniem kart graficznych GPU. Badania naukowe prowadzi na WMS AGH wraz ze swoją grupą badawczą „Stochastyczna Analiza Numeryczna". Interesują go również praktyczne zastosowania równań różniczkowych i sieci neuronowych w modelowaniu zjawisk rzeczywistych takich jak modelowanie szeregów czasowych, wycena opcji czy też modelowanie zużycia/cen energii. Jest członkiem grupy CMMC19 (Centrum Monitoringu i Modelowania COVID-19), której celem jest pogłębienie wiedzy na temat pandemii COVID-19 w Polsce i opracowanie możliwych strategii ograniczenia jej wpływu na społeczeństwo dzięki połączeniu możliwości technik statystycznych, modelowania matematycznego i uczenia maszynowego. W ramach grupy CMMC19 brał udział oraz prezentował wyniki grupy CMMC19 na cyklicznych spotkaniach CoMo Consortium (Uniwersytet Oksfordzki). Jest laureatem dwóch nagród międzynarodowych: „Information-Based Complexity Young Researcher Award" (2012) oraz „Joseph Traub IBC Award" (2018). Obie nagrody przyznawane są co roku za znaczące osiągnięcia naukowe związane z badaniami nad złożonością obliczeniową opartą na informacji. Ponadto często bierze udział w konferencjach międzynarodowych, będąc zapraszanym do udziału bądź organizacji sesji tematycznych dotyczących stochastycznych równań różniczkowych i symulacji Monte Carlo. Był stypendystą DAAD (Niemcy) w roku 2013 oraz odbył wizyty naukowe m.in. w Austrii i Kanadzie. Brał też/aktualnie bierze udział (jako wykonawca lub kierownik) w dziewięciu projektach badawczych. Jest autorem/współautorem ok. 30 publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym oraz członkiem komitetów redakcyjnych czasopism matematycznych „Journal of Complexity" (wydawnictwo Elsevier) oraz „Opuscula Mathematica" (AGH).

Wprowadzenie do informatyki kwantowej

Paweł Gora

Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski

sobota, 26 marca 2022 r., 12:00 – 13:00

W trakcie wykładu wprowadzone będą podstawowe pojęcia związane z informatyką kwantową (m.in. kubit, superpozycja, bramki kwantowe, splątanie kwantowe, kwantowe wyżarzanie), zaprezentowane zostanie w jaki sposób można tworzyć programy na komputery kwantowe i ich symulatory. Omówione zostaną możliwe zastosowania komputerów kwantowych, a także aktualny stan i perspektywy rozwoju tej dziedziny.

Bio

Fundator i prezes „Fundacji Quantum A", naukowiec i nauczyciel akademicki na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego, tam też ukończył studia magisterskie z matematyki i informatyki, a obecnie przygotowuje pracę doktorską. Interesuje się nowymi technologiami (np. sztuczna inteligencja, informatyka kwantowa) oraz ich zastosowaniami w różnych dziedzinach, m.in. w transporcie, medycynie i e-commerce. Jest m.in. twórcą i liderem grupy badawczej TensorCell zajmującej się optymalizacją złożonych procesów, oraz twórcą programu do symulacji i analizy ruchu drogowego Traffic Simulation Framework. Autor wielu prac naukowych publikowanych na najlepszych konferencjach informatycznych i transportowych. Prezentował wyniki swoich badań w czołowych instytutach badawczych (np. MIT, University of Cambridge, Stanford Research Institute, ETH Zurich, University of Toronto, Google Zurich, DeepMind). Jego prace było wielokrotnie cytowane i nagradzane, m.in. nagrodami „LIDER IT" w 2015 i 2017 roku za najlepszą w Polsce pracę badawczo-rozwojową w obszarze inteligentnych systemów transportowych, „Doktoraty dla Mazowsza", „Nowoczesny Uniwersytet". W 2017 roku został wyróżniony w gronie „Top 10 Polish Talents" w konkursie „MIT Innovator Under 35" oraz znalazł się na liście „New Europe 100" w gronie 100 wybitnych innowatorów w Europie Wschodniej. W przeszłości pracował jako inżynier i naukowiec m.in. w Microsoft, Google, CERN i IBM Research, obecnie współpracuje jako mentor i konsultant z wieloma startupami i firmami w Polsce. Współorganizuje cykl spotkań Warsaw.ai oraz Warsaw Quantum Computing Group, prowadzi na portalu Facebook grupy „Warsaw.ai", „Quantum AI", „Data Science PL", „Warsaw Quantum Computing Group" oraz „ITS Polska". Jest również przedstawicielem Polski w Komitecie Zarządzającym akcji COST WISE-ACT dotyczącej badania wpływu w dużej skali pojazdów autonomicznych i komunikujących się, a także był członkiem Rady ds. Cyfryzacji kadencji 2019-2021. Więcej informacji: https://www.mimuw.edu.pl/ pawelg.

Wnioskowanie przyczynowe

prof. dr hab. inż. Szymon Jaroszewicz[1,2]

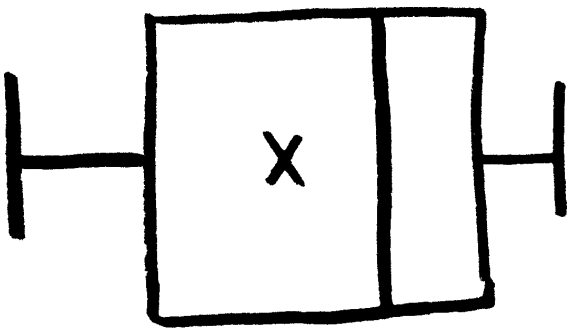
[1]Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk
[2]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

niedziela, 27 marca 2022 r., 10:00 – 11:00

Zaawansowane metody uczenia maszynowego pozwalają na, często bardzo dokładną, predykcję przyszłych zdarzeń. Jednak odkryte zależności nie muszą mieć charakteru przyczynowego, pozwalającego świadomie wpływać na dane zjawisko. Celem wnioskowania przyczynowego jest budowa modeli opisujących związki przyczynowe. Przedstawię krótki zarys wnioskowania przyczynowego, rozpoczynając od metod przeznaczonych dla danych pochodzących z badań randomizowanych takich jak modelowanie różnicowe. Następnie przedstawię podejścia do wnioskowania przyczynowego na podstawie danych nierandomizowanych, przedstawiając krótko metody takie jak propensity score czy zmienne instrumentalne, a także wybrane nowsze podejścia związane z uczeniem maszynowym. Przedstawię również najbardziej ogólne podejścia pozwalające na wnioskowanie z danych czysto obserwacyjnych.

Bio

Szymon Jaroszewicz jest absolwentem Politechniki Szczecińskiej, doktorat uzyskał na University of Massachusetts w Bostonie, habilitował się w Instytucie Podstaw Informatyki PAN a w 2020 roku otrzymał tytuł profesora. W 1998 był laureatem stypendium Fulbrighta. Obecnie pracuje w Instytucie Podstaw Informatyki PAN w Warszawie a także na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Interesuje się eksploracją i analizą danych oraz modelowaniem probabilistycznym, jest autorem kilkudziesięciu publikacji związanych z tą tematyką. Szczególnie interesuje go problem modelowania różnicowego gdzie w procesie analizy danych uwzględniana jest grupa kontrolna. Przez szereg lat był członkiem komitetów programowych najważniejszych konferencji z dziedziny data mining, jest też członkiem kolegiów redakcyjnych czasopism Data Mining and Knowledge Discovery, Machine Learning oraz Fundamenta Informaticae.



Ekstrakcja informacji z dokumentów o bogatej strukturze graficznej

Tomasz Stanisławek

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

niedziela, 27 marca 2022 r., 11:00 – 12:00

Szybki rozwój dziedziny NLP w ostatnich latach (pojawienie się modeli języka BERT, RoBERTa, T5, . . .) spopularyzował użycie technik ekstrakcji informacji w celu automatyzacji procesów biznesowych. Niestety, większość dokumentów biznesowych zawiera w sobie nie tylko zwykły tekst, ale również różnego rodzaju struktury graficzne (przykładowo: tabele, listy, tekst pogrubiony czy formularze), które uniemożliwiają poprawne przetwarzanie aktualnie istniejącymi metodami (tekst wczytywany do modelu w postaci sekwencji tokenów). W trakcie wystąpienia omówię:

a) problemy istniejących metod wykorzystywanych do ekstrakcji informacji,

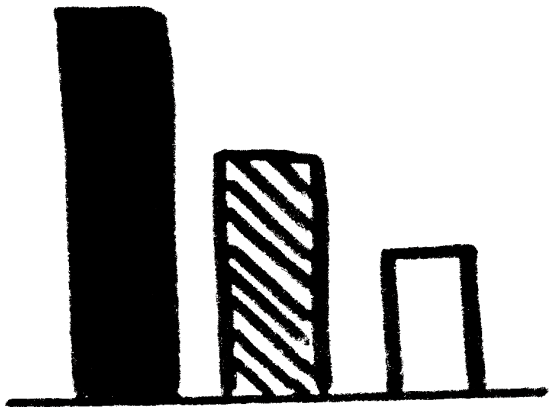
b) Kleister - nowe zbiory danych utworzone na potrzeby testowania nowych modeli,

c) LAMBERT - nowy model języka z wstrzykniętą informacją o pozycji tokenów na stronie,

d) dalsze kierunki rozwoju dziedziny.

Bio

Tomasz Stanisławek - swoją karierę rozpoczynał jako programista. Po kilku latach pracy, zdecydował się zmienić branżę na data science, aby ostatecznie rozpocząć w 2017 roku studia doktoranckie na wydziale MINI PW w dziedzinie przetwarzania języka naturalnego (ang. NLP). Od wielu lat zainteresowany rozwiązywaniem problemów, gdzie miesza się świat biznesu oraz nauki.



O punktach równowagi wahadła matematycznego

dr hab. Vsevolod Vladimirov, prof. AGH

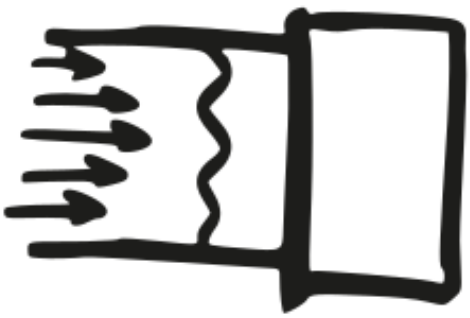
Wydział Matematyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

niedziela, 27 marca 2022 r., 12:00 – 13:00

Wahadło matematyczne, które znamy ze szkoły średniej, dzięki swojej prostocie jest często wykorzystywanym modelem. Posługując się tym modelem, czy raczej pewnymi jego modyfikacjami, można przeanalizować ważne z punktu widzenia zastosowań zjawiska, takie jak utrata oraz przywracanie równowagi w układach mechanicznych. Część pierwsza mojego referatu będzie poświęcona rezonansowi parametrycznemu. Skupię się w niej na wyjaśnieniu tego, dlaczego małe dziecko może bez nadmiernego wysiłku rozhuśtać masywną huśtawkę. W drugiej części omówię efekt w pewnym sensie odwrotny do rezonansu, mianowicie, opowiem o wahadle Kapitsy. P.L. Kapitsa opisał jak za pomocą okresowych zaburzeń o małej amplitudzie można zmusić masywną kulkę zawieszoną na cienkim (nieważkim) rdzeniu do pozostania w górnym położeniu równowagi, które w nieobecności zaburzeń jest niestabilne.

Bio

Ukończyłem Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, a następnie studia doktoranckie w Instytucie Matematyki Akademii Nauk Ukrainy. Zajmowałem się zapoczątkowaną przez Sophusa Liego teorią symetrii równań różniczkowych oraz jej zastosowaniami do poszukiwania rozwiązań niezmienniczych nieliniowych równań ewolucyjnych. Obecnie zajmuję się badaniem stabilności pewnych typów rozwiązań nieliniowych równań cząstkowych.



Sesje partnerskie

Interpretowalne Uczenie Maszynowe w służbie High-Frequency Tradingu

Dawid Lipski

Head of Algorithmic Trading,
Match-Trade Technologies

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 13:00 – 13:30

High-Frequency Trading jest poddziedziną inwestowania, w której jednym z najważniejszych czynników są opóźnienia sięgające zaledwie kilku milisekund. W tym środowisku tradingowym mówi się o low signal-to-noise ratio, które oznacza, że w danych rynkowych mamy bardzo dużo szumu, a niewiele dobrej jakości informacji. Podczas wykładu autor będzie się starał pokazać, co dokładnie oznacza High-Frequency Trading, jak Interpretowalne Uczenie Maszynowe może pomóc nam w zrozumieniu zjawisk, które ciężko zobaczyć gołym okiem oraz jak przebiega proces tworzenia algorytmów, które mają za zadanie wspomóc giełdę w osiąganiu jak największych obrotów.

Bio

Absolwent Matematyki na Politechnice Warszawskiej oraz Metod Ilościowych w Szkole Głównej Handlowej. Zwycięzca hackathonów związanych z analizą danych oraz finansami. Od czterech lat zajmuje się algorytmicznym tradingiem, tworząc strategie opierające się na nieefektywnościach rynkowych oraz analizie danych.

match-trade technologies

Machine Learning w MATLABie

Filip Dudek

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 13:00 – 14:00

Prezentacja przeznaczona jest dla użytkowników MATLABa zainteresowanych możliwością implementacji algorytmów uczenia maszynowego. Podczas prezentacji zaprezentowany zostanie przykład wykorzystania uczenia maszynowego.

Agenda „Machine Learning w MATLABie”:

1. Wstęp do uczenia maszynowego
2. Wstępne przetwarzanie danych i eksploracja
3. Tworzenie i analiza modeli przy użyciu aplikacji w MATLABie
4. Optymalizacja metaparametrów modeli

Bio

Pracuje jako młodszy inżynier aplikacji w firmie ONT. Na co dzień zajmuje się zagadnieniami związanymi z uczeniem maszynowym i systemami sterowania. Prowadzi szkolenia w zakresie technik Machine Learningu. Ukończył Inżynierię Mechatroniczną na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne sp. z o.o. sp. k.

Referaty uczestników konferencji

ŚCIEŻKA:
Statystyka i inżynieria danych

Generowanie zadań z pythonem

Jacek Kuźma

Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 15:15 – 15:40

Doświadczanie jest jedynym sposobem na przyswojenie matematyki. Podczas studiów uczniowie przebijają się przez tony stron z przykładowymi zadaniami, zazwyczaj przygotowanych w pocie czoła przez przepracowanych prowadzących. Często z powodów obiektywnych przygotowane zestawy pozostawiają wiele do życzenia - brak odpowiedzi do niektórych z zadań, „literówki" w przykładach czy nadmierna zwięzłość by wymienić chociaż kilka. Czy automatyzacja może odciążyć prowadzących? W refarcie rozważam kilka podejść do automatyzacji generowania zestawów zadań, na przykładach pokazuje jak je zaimplementować (możliwie niskim kosztem) i jakie rodzaje zadań można generować.

Założenia: *podstawy programowania*

Segmentacja obrazu na podstawie reprezentacji koloru

Jakub Błażejewski i Joanna Waczyńska

Wydział Matematyki, Politechnika Wrocławska

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 15:40 – 16:05

Krok po kroku chcemy wprowadzić słuchacza do świata computer vision, używając do tego najprostszych (najbardziej klasycznych) metod progowania, „bawiąc się" paletami barw, morfologią oraz budowaniem superpixeli. W naszej pracy poddaliśmy się próbie wysegmentowania pewnego obiektu, opowiadając o mocnych i słabych stronach różnych podejść. Prezentowane umiejętności i metody często przydają się do preprocessingu danych (obrazów).

Założenia: *Słuchacz musi mieć świadomość, że obraz może być przedstawiony za pomocą różnych przestrzeni barw. Najbardziej popularna RGB powstała w oparciu o właściwości odbiorcze ludzkiego oka*

Lokalizacja położenia palca ludzkiej dłoni za pomocą prostego urządzenia IoT i algorytmów sztucznej inteligencji

Michał Matak

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, Politechnika Warszawska

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 16:05 – 16:30

Celem pracy jest analiza działania nisko kosztowego urządzenia IoT służącego do detekcji ruchu palca. Urządzenie jest zbudowane z płytki Arduino i trzech czujników odległości HC-SR04. Do klasyfikacji położenia palca w bliskiej odległości od urządzenia wykorzystuje algorytmy uczenia maszynowego. Odczyty z trzech czujników odległości są klasyfikowane do pary współrzędnych, wykorzystując do tego odpowiedni klasyfikator. Algorytmy klasyfikacji jakie analizowano to naiwny klasyfikator bayesowski, maszyna wektorów nośnych (SVM) oraz sztuczna sieć neuronowa. Każdy z wymienionych algorytmów wytrenowano na podstawie 75% pomiarów, na pozostałej części będącej zbiorem testowym zbadano działanie algorytmów. Analizowane wskaźniki jakości algorytmów klasyfikacji to skuteczność, czas trwania treningu, czas przetwarzania pojedynczej trójki odczytów. Dla danych z każdej pary współrzędnych zmierzono także precyzję (ang. precision) oraz czułość (ang. recall). Przeprowadzono dwie serie pomiarów polegające na umieszczaniu obiektu pomiarowego w różnych lokalizacjach na siatce o wymiarach 200x250 mm. Obiektem pomiarowym jest graniastosłup czworokątny prawidłowy o długości boku podstawy 15 mm. Wymiary obiektu dobrano tak, aby były zbliżone do wymiarów palca ludzkiej dłoni.

Założenia: *znajomość rozkładu Gaussa i twierdzenia Bayesa; intuicyjna wiedza czym jest sieć neuronowa*

Symulacyjne porównanie zdolności odtwarzania frakcji populacyjnych przez metody wielokrotnej imputacji dla danych nominalnych

Hubert Drążkowski[1,2]

[1]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska
[2]GRAPE|FAME

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 16:45 – 17:10

Niniejszy referat prezentuje wyniki artykułu porównującego kilka obecnych w literaturze metod wielokrotnej imputacji dla wielowymiarowych danych nominalnych. Porównanie odbywa się na drodze symulacji, wielokrotnego próbkowania z rzeczywistej bazy danych i każdorazowo amputowania wartości według mechanizmu MCAR albo MAR. Następnie aplikowane są algorytmy wielokrotnej imputacji. Zbadane zostały dwie metody uczenia maszynowego, dwie głębokiego uczenia i siedem klasyfikowanych do klasycznej teorii statystyki. Celem badania była ocena i porównanie zdolności odtwarzania wielowymiarowych zależności populacyjnych oraz wskazanie w tym względzie porządku wśród analizowanych metod. Jakość imputacji mierzona była poprzez pomiar trafności prognozy idiosynkratycznej brakującej wartości, obciążenie estymatorów i ich zmienność w oszacowaniu populacyjnych wielowymiarowych frakcji, a także pokrycia

przedziałów ufności uzyskanych za pomocą reguł Rubina. Z analizy wynika, że algorytm MICE CART dominował nad pozostałymi metodami. Algorytmy MIDA, GAIN, nieparametryczny hot deck i MICE LDA nie uzyskiwały nominalnego pokrycia przedziałów ufności.

Założenia: *statystyka matematyczna*

Testowanie warunkowej niezależności

Małgorzata Łazęcka[1,2]

[1]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska
[2]Instytut Podstaw Informatyki, Polska Akademia Nauk

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 17:10 – 17:35

Wybór istotnych zmiennych do modelu jest trudnym zadaniem. Jednym z problemów jest to, że aby znaleźć najlepszy podzbiór według wybranego kryterium, musielibyśmy znać jego wartość dla wszystkich podzbiorów. Dla dużej liczby zmiennych jest to zadaniem niewykonalnym. Z tego względu dużą popularnością cieszą się metody krokowe, w których w każdym kroku do zbioru wybranych istotnych zmiennych dodajemy kolejną zmienną, która po uwzględnieniu wszystkich wybranych zmiennych wnosi najwięcej informacji o zmiennej objaśnianej. W tym miejscu przydają się testy warunkowej niezależności, w których chcemy sprawdzać, czy Y (zmienna objaśniana) i X (zmienna-kandydat do zbioru zmiennych istotnych) są niezależne pod warunkiem zmiennych $Z = (Z_1, Z_2, \ldots, Z_s)$ (wektor wybranych zmiennych). Jeśli X i Y nie są niezależne pod warunkiem Z, to znaczy, że X warto dodać do zbioru wybranych zmiennych. W przeciwnym wypadku X nie wnosi nowych informacji o Y, więc można tej zmiennej nie brać pod uwagę. Testowanie warunkowej niezależności będzie głównym tematem prezentacji.

W prezentacji opowiem również o wybranych sposobach ponownego próbkowania, takich jak bootstrap czy permutacje, których celem jest „wyprodukowanie" nowych prób o określonych własnościach na podstawie danej próby oraz oszacowanie rozkładu statystyki testowej. Pokażę, w jaki sposób można użyć przedstawionych metod ponownego próbkowania w testowaniu warunkowej niezależności na przykładzie warunkowej informacji wzajemnej (miary pochodzącej z teorii informacji) użytej jako statystyki testowej.

Założenia: *statystyka, rachunek prawdopodobieństwa*

Przegląd metod selekcji zmiennych uwzględniających ich koszty

Tomasz Klonecki

Instytut Podstaw Informatyki, Polska Akademia Nauk

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 17:35 – 18:00

Selekcja zmiennych w problemie klasyfikacji nadzorowanej jest zadaniem kluczowym w wielu zadaniach uczenia maszynowego. Większość istniejących podejść zakłada, że wszystkie zmienne mają taki sam koszt. Jednak w wielu zastosowaniach medycznych to założenie może nie być do końca właściwe, ponieważ pozyskanie wybranej cechy może być kosztowne. W diagnostyce medycznej koszty zmiennych wiążą się zazwyczaj z kosztami wykonania badań, jednak mogą również odnosić się do aspektów pozafinansowych, na przykład decyzji pomiędzy wykonaniem skomplikowanej operacji, a pobraniem krwi. W takich przypadkach celem zadania selekcji zmiennych jest uzyskanie jak największej skuteczności przewidywania zmiennej celu (np. wystąpienie choroby) w ramach założonego budżetu, określonego przez użytkownika.

W prezentacji przedstawię najważniejsze metody kosztowej selekcji zmiennych i ich tradycyjne odpowiedniki. Skupimy się na metodach filtrowych (niezależnych od modelu) i wbudowanych, czyli takich które dokonują selekcji w trakcie procesu trenowania.

Założenia: *regresja liniowa i logistyczna, algorytmy klasyfikacyjne bazujące na drzewach, metryka ROC AUC*

Czy „koronakryzys" był do przewidzenia na giełdach papierów wartościowych?

Wojciech Wiśniewski[1,2]

[1]Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski
[2]Citibank Europe PLC

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 15:15 – 15:40

Harry Max Markowitz jest znanym amerykańskim ekonomistą oraz pomysłodawcą teorii portfelowej. W połowie XX wieku pracował nad modelem znajdowania optymalnego portfela inwestycyjnego, który jednocześnie maksymalizował zysk i minimalizował ryzyko, nadając im interpretacje jako wartość oczekiwana i wariancja. W 1990 roku, wraz z Mertonem Millerem i Williamem Sharpem, otrzymał nagrodę Nobla w dziedzinie ekonomii. Zagadnienie to miało bardzo duży potencjał pod względem teoretycznym, ale dzięki rozwojowi oraz powstawaniu nowych metod numerycznych i algorytmów optymalizacyjnych można skonstruować efektywny algorytm numeryczny znajdujący rozwiązanie. Problem wyznaczania optymalnego portfela można sformułować jako zadanie optymalizacji wypukłej funkcji kwadratowej o liniowych ograniczeniach, którymi są równości i nierówności.

Referat przybliży słuchaczom zagadnienia analizy portfelowej, a także wykorzystywanych w niej metod optymalizacji. Przedstawione zostaną wyniki badań, które polegały na znajdowaniu optymalnych portfeli w trudnych momentach dla warszawskiej giełdy

jak kolejne fale pandemii koronawirusa, zbrojna agresja Rosji na Ukrainę, czy też dawniejsze kryzysy i recesje. Zostaną one skonfrontowane z notowaniami następującymi po tych wydarzeniach, tak aby odbiorca mógł spróbować odpowiedzieć na pytanie „Czy 'koronakryzys' był do przewidzenia na giełdach papierów wartościowych?".

Założenia: *nie jest wymagana zaawansowana wiedza ekonomiczna (wystarczy znajomość pojęcia stopy zwrotu); znajomość podstawowych pojęć z rachunku prawdopodobieństwa jak wartość oczekiwana czy wariancja; znajomość zagadnień programowania liniowego i kwadratowego nie jest konieczna, ale z pewnością słuchaczom może ułatwić przyswojenie wiedzy*

Konstrukcja strategii zabezpieczających dla opcji

Marta Jaworska

Wydział Matematyki, Politechnika Wrocławska

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 15:40 – 16:05

Standardowym podejściem do zarządzania ryzykiem zmiany wartości portfela opcji jest wybranie modelu opisującego cenę opcji i korzystanie ze wskaźników greckich, czyli pochodnych ceny opcji względem parametrów instrumentu podstawowego. Wskaźniki te opisują wrażliwość ceny opcji na zmianę parametrów instrumentu podstawowego. Najpopularniejszym podejściem jest wykorzystanie parametru, zwanego deltą, wyliczonego z ceny opcji opisanej modelem Blacka-Scholesa jako pochodna cząstkowa ceny opcji po cenie instrumentu podstawowego. Można jednak skonstruować model, który dodatkowo będzie brał pod uwagę wrażliwość na zmienność instrumentu podstawowego czy czas pozostały do wygaśnięcia opcji. Podczas prezentacji przedstawię badane przeze mnie modele uwzględniające wrażliwość na różne parametry instrumentu podstawowego.

Założenia: *pojęcie i sposób działania europejskiej opcji kupna, Model Blacka-Scholesa wykorzystywany do wyceny opcji, rozwinięcie funkcji w szereg Taylora, statystyczne metody analizy danych*

Jakim kapitałem muszą dysponować banki?

Karolina Stefańczyk

Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Wrocławski

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 16:05 – 16:30

Ryzyko jest nieodłącznym elementem matematyki finansowej. Banki czy firmy ubezpieczeniowe muszą zatem zabezpieczać się w jakiś sposób przed stratami. Z problemem tym radzą sobie miary ryzyka, które pozwalają określić, jaki kapitał należy zgromadzić, by nie ponieść znaczących strat. Opowiem czym są miary ryzyka na przykładzie value at risk i jej odmian dla rozkładów jednowymiarowych.

Założenia: *teoria prawdopodobieństwa*

Kubkowo-Donutowa analiza danych

Alex Gibała

Wydział Informatyki i Telekomunikacji, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 16:45 – 17:10

Wyciąganie informacji z wielowymiarowych i pełnych szumu zbiorów danych jest wymagającym procesem. Znacząco utrudnia to rozwiązywanie problemów z rozmaitych dziedzin. Topologiczna analiza danych (TDA) oferuje szereg narzędzi, które istotnie ułatwiają i przyspieszają proces ekstrakcji informacji, umożliwiając określenie kształtu i struktury danych w sposób odporny na szum i niezależny od wyboru metryki. TDA znajduje wiele praktycznych zastosowań, począwszy od wizualizacji danych, a skończywszy na ich klastrowaniu. Podczas prezentacji wyjaśnię, czym jest kompleks Vietorisa-Ripsa, omówię pojęcia q-łańcucha i operatora brzegu oraz pokażę, w jaki sposób wykorzystuje się postać normalną Smitha macierzy operatora brzegu do wyznaczania liczb Bettiego. Na koniec przedstawię pewien przykład zastosowania topologicznej analizy danych.

Założenia: *grafy, macierze i ich rząd, operacja dodawania modulo, grupy (bądź przestrzenie wektorowe), grupy ilorazowe*

Potęgowe prawo skalowania i jego zaskakujące występowanie dookoła nas

Grzegorz Gromko

Katedra Matematyki i Informatyki, Wydział Nauk Ścisłych Przyrodniczych i Technicznych, Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 17:10 – 17:35

Otaczający nas wszechświat jest dość chaotycznym miejscem, jednak w tym nieładzie da się odnaleźć pewne jego właściwości, przez które zdaje się on miejscami zastanawiająco uporządkowany. Jedną z takich własności jest potęgowe prawo skalowania, które można napotkać w dość nieoczekiwanych miejscach. W tym referacie postaram się wam przedstawić czym jest potęgowe prawo skalowania, jak je w elegancki sposób zmierzyć oraz zaprezentuję, gdzie można się na nie natknąć w okalającym nas świecie.

Założenia: *proste całki, szeregi oraz umiejętność czytania wykresów*

Trochę o sławie, oszustwach i pieniądzach, ale głównie o rozkładach potęgowych i układach złożonych

Patryk A. Bojarski

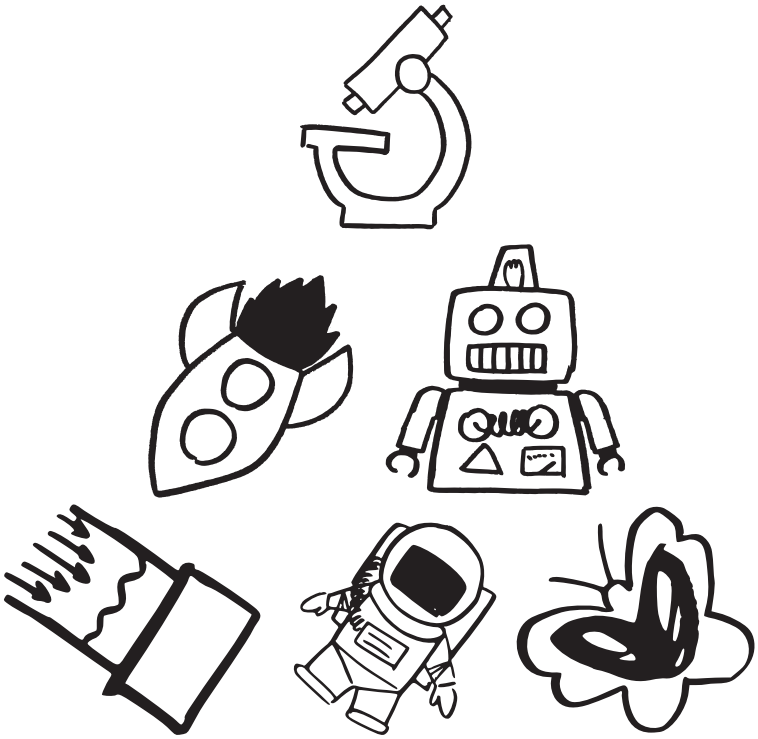
Wydział Fizyki, Szkoła Doktorska nr 3, Politechnika Warszawska

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 17:35 – 18:00

„Na tym świecie pewne są tylko śmierć i podatki". Dzięki nauce przeciętny człowiek żyje coraz dłużej, ale, też za sprawą nauki, trudniej jest mu przechytrzyć Urząd Skarbowy. Słynne już prawo Benforda w przeciwieństwie do systemu podatkowego, łatwo jest zrozumieć i wykorzystać do szukania potencjalnych nieprawidłowości w zeznaniach. Mówi ono, że rozkład pierwszych cyfr z danych jest rozkładem potęgowym, a nie – jak podpowiada nam intuicja – jednorodnym. Okazuje się, że ten typ rozkładu przenika niemal każdą dziedzinę naszego życia: miesięczne wynagrodzenia, liczbę osób zarażonych wirusem SARS-CoV-2, częstotliwość występowania słów i emotek, zmianę wolumenu na Giełdzie Papierów Wartościowych, rozkład popularności celebrytów, filmów na platformie YouTube czy Netlfix, rozkład przystanków autobusowych w Warszawie oraz wiele, wiele innych.

Celem mojego referatu jest pokazanie, jak powszechne są rozkłady potęgowe. Oprócz licznych przykładów przedstawię również kilka prostych modeli agentowych, które rzucą nieco światła na mechanizmy ich powstawania. Podam również praktyczne metody wykorzystania wiedzy o rozkładach potęgowych w życiu codziennym.

Założenia: *podstawy rachunku prawdopodobieństwa, znajomość logarytmów, pojęcie histogramu*



ŚCIEŻKA:
Zastosowania matematyki w naukach technicznych i przyrodniczych

Stabilność wielomianów – dlaczego miejsca zerowe są takie ważne?

Krzysztof Hernik i Daniel Koszarek

Wydział Matematyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 15:15 – 15:40

Niech $f(x) = a_n x^n + a_{n-1}x^{n-1} + ... + a_1 x + a_0$ będzie wielomianem o rzeczywistych współczynnikach oraz niech $p \in \mathbb{R}$. Wówczas p-tą potęgą Hadamarda wielomianu f nazywamy wielomian $f^{[p]}(x) := a_n^p x^n + a_{n-1}^p x^{n-1} + ... + a_1^p x + a_0^p$. Podamy warunki wystarczające na to, aby wielomian $f^{[p]}$ był wielomianem stabilnym w sensie Hurwitza oraz Schura oraz wyjaśnimy dlaczego ważne jest to, aby wielomian był stabilny. Pokażemy przykłady wielomianów stabilnych oraz niestabilnych w sensie Hurwitza. W pracy zawarto także twierdzenia dotyczące stabilności w sensie Schura. Jedno twierdzenie wskazuje dla jakich p rzeczywistych p-ta potęga Hadamarda wielomianu f jest stabilna w sensie Schura, a drugie dla jakich p ta potęga nie jest stabilna. Częścią pracy jest także prezentacja stworzonego przez nas algorytmu (w języku Python), który bazując na jednym z zaprezentowanych twierdzeń wyznacza liczbę p^*_{max}, taką że dla każdego $p > p^*_{max}$ wielomian $f^{[p]}$ jest stabilny w sensie Schura.

Założenia: *podstawy algebry, wielomianów zespolonych i ich pierwiastków.*

Wstęp do teorii próbkowania oszczędnego

Dominik Stępień

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 15:40 – 16:05

Wiele problemów matematyki stosowanej można sprowadzić do rozwiązywania układów równań liniowych. Często jednak w życiowych sytuacjach mamy znacznie mniej równań niż niewiadomych, co jak wiemy z algebry liniowej, może przysparzać problemów. W takich chwilach może pomóc teoria oszczędnego próbkowania, która dostarcza narzędzi do otrzymania jednoznacznego rozwiązania zadanego problemu, przy założeniu, że jest ono rzadkie, to znaczy zawiera wiele zer. Okazuje się jednak, że samo to założenie nie wystarcza i potrzebne są również pewne własności macierzy układu równań. Przedstawię przykładowe warunki, które musi spełniać macierz, żeby rozwiązanie

było jednoznaczne oraz pokażę klasę macierzy, dla których ze sporym prawdopodobieństwem uda się uzyskać rozwiązanie.

Założenia: *algebra liniowa, rachunek prawdopodobieństwa*

Hipotezy o lokalnej nieregularności grafów i 2-multigrafów

Igor Grzelec

Wydział Matematyki Stosowanej, AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 16:05 – 16:30

Mówimy, że graf jest lokalnie nieregularny, jeśli każde dwa sąsiednie wierzchołki mają różne stopnie. Po krótkim wstępie dotyczącym znanej hipotezy 1-2-3 [3] zostaną omówione rezultaty dotyczące hipotezy o lokalnej nieregularności grafów [1] oraz nowa wersja tej hipotezy zaproponowana przez Sedlara i Škrekovskiego w [2]. Na koniec zostanie przedstawiona hipoteza o lokalnej nieregularności 2-multigrafów, czyli multigrafów powstałych przez podwojenie wszystkich krawędzi grafu i moje rezultaty dotyczące tej hipotezy uzyskane wspólnie z prof. Woźniakiem.

Bibliografia

[1] O. Baudon, J. Bensmail, J. Przybyło, M. Woźniak, *On decomposing regular graphs into locally irregular subgraphs*, European Journal of Combinatorics **49** (2015), 90–104.

[2] J. Sedlar R. Škrekovski, *Remarks on the Local Irregularity Conjecture*, available at http://arxiv.org/pdf/2111.08111.pdf

[3] B. Seamone, *The* 1-2-3 *conjecture and related problems: a survey, technical report*, available at http://arxiv.org/abs/1211.5122, 2012.

Założenia: *matematyka dyskretna - podstawowe pojęcia dotyczące teorii grafów*

Aproksymacja rozwiązań stochastycznych równań różniczkowych (SDE) z całkami względem przeliczalnie wymiarowego procesu Wienera oraz punktowej miary Poissona

Michał Sobieraj, Łukasz Stępień i Paweł Przybyłowicz

Wydział Matematyki Stosowanej, AGH Kraków

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 16:45 – 17:10

Niech $T > 0,\ p \geqslant 2,\ d \in \mathbb{N},\ d' \in \mathbb{N}$ oraz niech $(\Omega, \mathcal{F}, \mathbb{P}, \{\mathcal{F}_t\}_{t\in[0,T]})$ będzie przestrzenią probabilistyczną z odpowiednio bogatą filtracją. Rozważmy d-wymiarowe SDE poniższej postaci

$$\mathrm{d}X(t) = \eta + a\big(t, X(t)\big)\mathrm{d}t + b\big(t, X(t)\big)\mathrm{d}W(t) + \int_{\mathcal{E}} c(t, X(t-), y)N(\mathrm{d}y, \mathrm{d}t), \quad (3.1)$$

gdzie $t \in [0,T]$, $W(t) = (W_1(t), W_2(t), \ldots)$ jest przeliczalnie wymiarowym procesem Wienera, $N(dy, ds)$ jest losową miarą Poissona z odpowiednią intensywnością na

$(\mathbb{R}^{d'} \setminus \{0\}) \times [0,T]$, oraz $\eta \in L^p(\Omega)$, patrz [1]. Zakładamy również, że N, W oraz η są niezależne między sobą. Ogólna postać (3.1) jest umotywowana dynamiką modeli, w których zakładamy skomplikowaną strukturę skoków (nieciągłości trajektorii) oraz zależność rozwiązania od nieskończenie wielu czynników losowych (ang. *risk factors*). W szczególności nasze wyniki mają zastosowanie w wycenie instrumentów finansowych (uogólniony model MBS), analizie ewolucji środowiska biologicznego (model drapieżnik - ofiara), czy modelowaniu zjawisk fizycznych (proces Ornsteina-Uhlenbecka).

Naszym zadaniem jest estymacja zmiennej losowej $X(T)$ w normie $L^p(\Omega)$. Definiujemy w tym celu obcięty randomizowany algorytm Eulera $\bar{X}^{RE}_{M,n}$, charakteryzowany poprzez gęstość siatki jednostajnej $n \in \mathbb{N}$ oraz parametr obcięcia procesu Wienera $M \in \mathbb{N}$. W pracy [2] wskazujemy jego rząd zbieżności, a także udowadniamy jego asymptotyczną optymalność w odpowiedniej klasie dopuszczalnych algorytmów. W tym celu opieramy się na analitycznej złożoności obliczeniowej (IBC, Information – Based Complexity). Prezentujemy także rezultaty przeprowadzonych eksperymentów numerycznych z zastosowaniem architektury CUDA C na kartach graficznych Nvidia (GPU). Dzięki równoległemu symulowaniu wielu trajektorii procesu, otrzymujemy znaczne przyspieszenie działania naszego algorytmu $\bar{X}^{RE}_{M,n}$.

Bibliografia

[1] S. N. Cohen, R. J. Elliott. *Stochastic Calculus and Applications, 2nd ed.*, Springer, New York, 2015, Chapter 17.

[2] P. Przybyłowicz, M. Sobieraj, Ł. Stępień, *Efficient approximation of SDEs driven by countably dimensional Wiener process and Poisson random measure*, zaakceptowane w styczniu 2022 w *SIAM Journal on Numerical Analysis*.

Założenia: *analiza numeryczna, procesy stochastyczne, stochastyczne równania różniczkowe*

Modelowanie wzrostu nowotworu, czyli równania różniczkowe w akcji

Dawid Ptach i Magdalena Wodniczak

Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Politechnika Gdańska

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 17:10 – 17:35

Na przełomie ostatnich 20 lat widać wzrost zachorowań na nowotwory. Stanowią one z pewnością jedne z największych wyzwań, przed którymi stoi współczesna medycyna. Szansą na lepsze przewidywanie rozwoju guza nowotworowego jest połączenie wiedzy i doświadczenia onkologów z modelowaniem matematycznym. Wykorzystując narzędzia matematyczne możemy oszacować, jak będzie przebiegać wzrost nowotworu. W naszym referacie przedstawimy krok po kroku, jak za pomocą równań różniczkowych zamodelować rozwój guza, dokładając kolejne założenia do modelu. Przeprowadzimy symulacje uzyskanych układów i pokażemy interpretację biologiczną otrzymanych wyników.

Założenia: *równania różniczkowe, modelowanie matematyczne, analiza matematyczna*

Modelowanie i analiza matematyczna fali pulsu człowieka

Kamil Wołos

Pracownia Modelowania Matematycznego Procesów Fizjologicznych, Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcza PAN

sobota, 26 marca 2022 r., godz. 17:35 – 18:00

W trakcie czytania przez Ciebie tego zdania, Twoje serce prawdopodobnie wykonało przynajmniej jeden pełen cykl pracy, polegający m.in. na wyrzucie pewnej objętości krwi z lewej komory w kierunku naczyń peryferyjnych. Krew, wraz z wygenerowaną podczas skurczu falą pulsu, niesie ze sobą cenne składniki odżywcze i tlen dla naszych mięśni i tkanek, odpowiada również m.in. za utrzymywanie stałej temperatury naszego ciała. Czy fala pulsu, np. jej kształt, niesie ze sobą coś więcej, np. cenne informacje o naszym zdrowiu? Podczas referatu postaramy się odpowiedzieć na to pytanie. Zobaczymy jak modelowanie matematyczne układu krwionośnego, oparte na kształcie fali pulsu człowieka, próbuje pomóc lekarzom w diagnostyce i wyjaśnianiu przyczyn chorób układu krążenia.

Założenia: *podstawy równań różniczkowych cząstkowych*

Prawa UX – Jak matematyka pomaga w projektowaniu lepszych produktów

Anna Hamera[1,2]

[1]Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

[2]Future Processing

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 15:15 – 15:40

Na swojej prelekcji opowiem o tym jak psychologia i matematyka pomagają w projektowaniu lepszych produktów. Zaprezentuję prawa UX takie jak Prawo Fittsa, czy Prawo Hicka, a także inne zasady projektowania bazujące na matematyce. Sprawię, że uczestnicy zaczną inaczej patrzeć na rolę projektanta interfejsów aplikacji.

Założenia: *referat nie wymaga specjalnej wiedzy od uczestników, jedynie rozumienie wyrażeń algebraicznych/wzorów*

Programowanie dynamiczne i jego zastosowania w planowaniu produkcji/zamówień

Magdalena Młodzik

Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 15:40 – 16:05

Metoda programowania dynamicznego, wykorzystując sekwencyjną strukturę problemu, znajduje jego optymalne rozwiązanie, w którym wartość funkcji celu jest najlepsza. Programowanie dynamiczne zajmuje szczególne miejsce we współczesnej analizie ekonomicznej. Podczas referatu przedstawimy zastosowanie programowania dynamicznego w planowaniu produkcji/zamówień. Zilustrowane zostanie rozwiązanie zadania optymalizacyjnego wykorzystujące jego sekwencyjną strukturę i kilka obserwacji, których uzasadnienie to okazja do intrygujących łamigłówek.

Założenia: *metody i algorytmy optymalizacji*

Zastosowanie algebry Liego do sterowania złożonymi układami mechanicznymi

Michał Cichowicz[1,2,3,4]

[1]Wydział Elektryczny, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
[2]Wydział Inżynierii Mechanicznej i Mechatronik, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
[3]Studenckie Koło Naukowe „SKORP"
[4]Studenckie Koło Naukowe Mechatroników „SKM"

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 16:05 – 16:30

Robotyka to jedna z dziedzin nauk technicznych, która rozwija się zarówno niezwykle dynamicznie, jak i również interdyscyplinarnie. Jednakże słowo „dynamicznie" należy zastosować także w przypadku ropatrywania układów mechanicznych o złożonej konstrukcji z uwagi na ich ruch. Wobec tego współcześni inżynierowie opracowali szeroki wachlarz narzędzi, które pozwalają na matematyczny opis kinematyki i dynamiki układów robotycznych. Jednym z nich jest notacja Denavita-Hartenberga, przy pomocy której możliwe jest opisanie przemieszczeń i rotacji układów robotycznych. Natomiast narzędzie to można uprościć wykorzystując np. mechanizmy algebry Liego. W pracy tej przedstawione zostaną koncepcje sterowania prostymi manipulatorami szeregowymi w oparciu o iloczyny eksponent macierzowych, czyli elementy algebry Liego. Zaprezentowane obliczenia pozwalają na wyznaczenie kinematyk: prostej i odwrotnej z uwzględnieniem prędkości poszczególnych członów. Ponadto przestawione zostaną wyniki prostych symulacji pokazujących sterowanie wykorzystujące notację Denavita-Hartenberga w porównaniu z wynikami uzyskanymi po zastosowaniu algebry Liego.

Założenia: *działy fizyki: kinematyka/dynamika/bryła sztywna; teoria manipulatorów/ podstawy robotyki; sterowanie złożonymi układami mechanicznymi; teoria sterowania układów liniowych i nieliniowych*

Chyba się zakochałem, zatem tym razem poproszę sojowe latte – czyli praktycznie o łańcuchach Markowa

Kacper Mazur

Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Wrocławski

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 16:45 – 17:10

Łańcuchy Markowa to narzędzie, które pozwala korzystać z całej masy różnych algorytmów, a przy tym jest na wyciągnięcie ręki przeciętnego matematyka. Przykładem może być algorytm Viterbiego, który pozwala na przykład w zależności od modelu przewidzieć pogodę na podstawie samopoczucia, trasę do pracy lub na studia w zależności jak układa się relacja z drugą połówką, wybór kawy w kawiarnii w zależności od tego, czy się zakochaliśmy czy chęci do ściągania w zależności od sympatii do prowadzącyego dany przedmiot. W referacie chcę przybliżyć kilka idei i przykładów, które pokazują jak bardzo łańcuchy markowa są przydatne i pożyteczne, a jednocześnie łatwe w obsłudze.

Założenia: *łańcuchy Markowa, zmienne losowe, podstawy kombinatoryki, programowanie na poziomie pętli for*

Równowagowe strategie w aukcjach wszyscy płacą z dyskretnymi zasobami

Marcin Dziubiński[1] **i Krzysztof Jahn**[2]

[1]Wydział Matematyki Informatyki i Mechaniki, Uniwersytet Warszawski
[2]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 17:10 – 17:35

Celem prezentacji jest przedstawienie wyników dotyczących równowag Nasha dla aukcji wszyscy płacą z dyskretnymi zasobami. Prezentację można podzielić na trzy główne części. Nieformalne opisanie problemu wraz z przykładowymi zastosowaniami [2] oraz [5], formalne definicje oraz pełna charakteryzacja równowag dla przypadku ciągłego [1] i dla przypadku dyskretnego z dwoma graczami. W przypadku ciągłym każdy z graczy ma rozkład zadeklarowanej kwoty dany rozkładem jednostajnym na przedziale $[0, v]$, gdzie v jest wartościowaniem dobra przez graczy, ponadto profil równowagi jest wyznaczony jednoznacznie i symetryczny [1].

W przypadku dyskretnym, w ogólności równowaga Nasha nie jest symetryczna. Dodatkowo strategie każdego z dwójki graczy są kombinacją wypukłą mieszań jednorodnych po odpowiednich zbiorach liczb parzystych i nieparzystych.

Bibliografia

[1] Baye, M. R., Kovenock, D., de Vries, C. G. (1996). The all-pay auction with complete information. Economic Theory, 8(2), 291–305.

[2] Cohen, C., A. Sela (2007) Contests with ties The B.E. Journal of Theoretical Economics 7, Article 43

[3] Dziubiński, M. (2013). Non-symmetric discrete General Lotto games. International Journal of Game Theory, 42(4), 801-833.

[4] Hart, S. (2008). Discrete Colonel Blotto and general lotto games. International Journal of Game Theory, 36(3-4), 441-460.

[5] Siegel, R. (2009). All-pay contests. Econometrica, 77(1), 71-92.

Założenia: *definicje i podstawowe własności następujących pojęć: kombinacje wypukłe, prawdopodobieństwo, rozkład prawdopodobieństwa, wartość oczekiwana, rozkład jednostajny/jednorodny*

Co ma wspólnego Parlament Europejski z teorią gier?

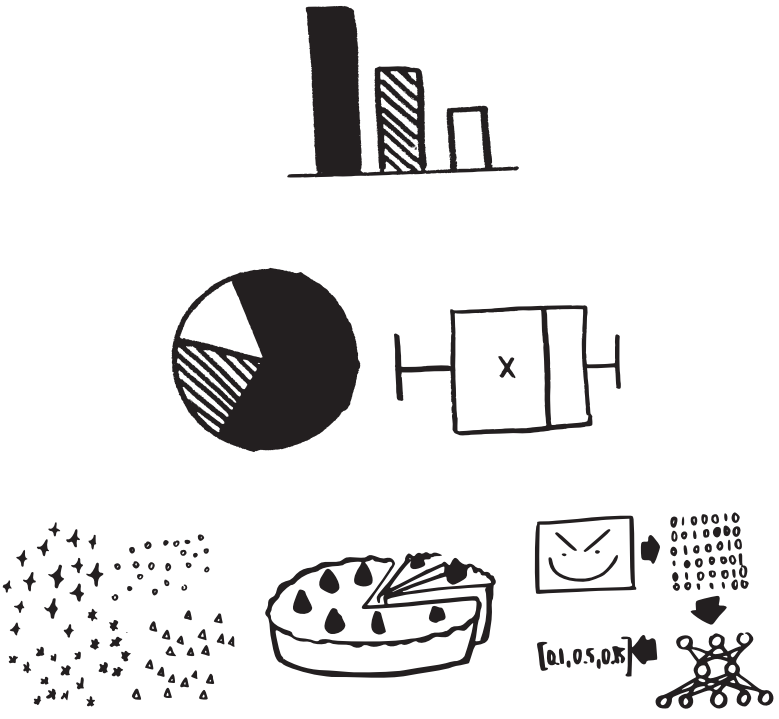
Dawid Migacz

Wydział Matematyki i Informatyki, Uniwersytet Wrocławski

niedziela, 27 marca 2022 r., godz. 17:35 – 18:00

Gry kooperacyjne to matematyczny model sytuacji, w której ludzie wypracowują większy zysk działając wspólnie niż gdyby działali osobno. Naturalnym problemem jest ustalenie, jak sprawiedliwie podzielić tenże zysk. Okazuje się, że ten sam model można zastosować do podziału mandatów europarlamentarnych pomiędzy poszczególne państwa. Nakreślę w ten sposób, czym różni się liczba głosów od siły tych głosów i jak zapewnić, by ten podział był sprawiedliwy.

Założenia: *kurs teorii gier ułatwi zrozumienie, ale nie jest niezbędny ani konieczny*


x
[0.1, 0.5, 0.3]

Plakaty uczestników konferencji

sesja plakatowa: sobota, 26 marca 2022 r., godz. 18:00 – 19:00

Prosta klasyfikacja danych binarnych

Maciej Falkowski

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

Binarne reprezentacje danych pojawiają się naturalnie w wielu aplikacjach i są atrakcyjne zarówno w implementacjach sprzętowych, jak i projektowaniu algorytmów. W posterze przedstawię krótkie tło dotyczące metody prostej klasyfikacji (SCB), jej modyfikacji oraz autorskiej implementacji metody podstawowej [1] w języku *Python*. Użyteczność proponowanego podejścia zilustruję za pomocą syntetycznych oraz realistycznych eksperymentów numerycznych. Finalnie, omówię przyszłe kierunki badań.

Bibliografia

[1] Deanna Needell, Rayan Saab, Tina Woolf. Simple Classification Using Binary Data, *Journal of Machine Learning Research*, 19, 1–30, 2018.

[2] Denali Molitor, Deanna Needell. An iterative method for classification of binary data, *Information and Inference: A Journal of the Institute of Mathematics and Its Applications*, 10, 261–283, 2021.

Matematyczne oblicze UX Designera

Anna Hamera[1,2]

[1]Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej

[2]Future Processing

Na moim posterze przedstawię elementy matematyki, które wykorzystywane są w pracy UX Designera. Pokażę Ci temat od praktycznej strony. Dowiesz się tego, co łączy projektowanie interfejsów aplikacji z matematyką.

Modelowanie materiałów porowatych

Przemysław Kosewski[1,2]

[1]CIM-mes Projekt Sp. z o.o.

[2]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska

Materiał porowaty to materiał zawierający w swoim wnętrzu puste przestrzenie. Często mogą one tworzyć skomplikowane struktury charakteryzujące się dużą powierzchnią oraz małą objętością. Ta właściwość sprawia, że materiały porowate mają zastosowanie w wielu dziedzinach inżynierii, w tym w projektowaniu ogniw paliwowych. Rodzi to potrzebę symulowania przepływu cieczy/gazu przez materiał porowaty np. w celu oceny sprawności projektowanego urządzenia. Jednakże ze względu na skomplikowaną geometrię owych materiałów niemożliwe jest efektywne zastosowanie standardowego podejścia (rozwiązanie równania Naviera-Stokesa) z powodu dużego kosztu obliczeniowego. Stwarza to potrzebę opracowania alternatywnego podejścia do modelowania przepływu przez takie materiały. Jedną z możliwości jest PNM (Pore Network Model). Główną ideą tego podejścia jest reprezentacja geometrii za pomocą grafu, do którego wierzchołków i krawędzi są przypisane wielkości charakteryzujące własności hydrodynamiczne. Dzięki temu możliwe jest określenie przepływu płynu przez ciało porowate

poprzez rozwiązanie liniowego układu równań, a zatem bardzo niskim kosztem obliczeniowym. Na plakacie zostanie zaprezentowane zastosowanie PNM do symulacji ogniwa paliwowego wykorzystującego stopiony węglan (Molten Carbonate Fuel Cell). Wyniki zostały uzyskane podczas realizacji projektu MOCO3 przez CIM-mes Projekt Sp. z o.o.

Uczenie reprezentacji sieci za pomocą algorytmu multi-agentowego

Łukasz Łaszczuk i Joanna Waczyńska

Wydział Matematyki, Politechnika Wrocławska

Przetwarzanie danych grafowych staje się coraz szerzej wykorzystywaną dziedziną wiedzy. Zadając sobie pytanie odnośnie klasyfikacji wierzchołków, predykcji krawędzi, powinniśmy rozważyć sposób reprezentacji danych. „DeepWalk", „Manela" (pierwszy wieloagentowy algorytm) pozwalają na budowanie „embeddingu" odpowiedniego wierzchołka. W swojej pracy pokazujemy główną ideę reprezentacji danych grafowych skupiając się na algorytmie wieloagentowym.

Estymator największej wiarygodności dla rozkładu Cauchy'ego

Magdalena Młodzik

Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

Przedmiotem pracy jest wyznaczenie estymatora największej wiarygodności (ang. Maximum likelihood estimation) dla rozkładu Cauchy'ego. W tym przypadku nie ma bowiem możliwości otrzymania analitycznego rozwiązania i konieczne jest wykorzystanie metod przybliżonego rozwiązywania układów równań nieliniowych. Przedstawiona zostanie jedna z takich metod tj. iteracyjna metoda Newtona-Raphsona wraz z implementacją w języku R.

Consolidated learning – nowe spojrzenie na optymalizację hiperparametrów

Katarzyna Woźnica[1,2]

[1]Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Politechnika Warszawska
[2]MI2 DataLab

W przypadku jakości algorytmów uczenia maszynowego największą rolę odgrywa wybór hiperparametrów. W praktyce najczęściej stosuje się proste metody optymalizacji oparte na losowym przeszukiwaniu przestrzeni hiperparametrów bądź metody optymalizacji bayesowskiej. Obie klasy technik mają istotną wadę - nie wykorzystują wiedzy dotyczącej jakości hiperparametrów zdobytej we wcześniej przeprowadzonych eksperymentach predykcyjnych. Meta-learning ma odpowiadać na tę potrzebę i koncentruje się na systematycznym przeprowadzaniu eksperymentów uczenia maszynowego a także

ekstrakcji informacji, które mogą być wykorzystane w kolejnych zadaniach. Zastosowanie meta-learningu w optymalizacji hiperparametrów stawia przed badaczami szereg nowych wyzwań. Jednym z najważniejszych jest ocena podobieństwa eksperymentów uczenia maszynowego, ponieważ dotychczasowe prace skupiały się na bardzo szerokiej klasie problemów predykcyjnych.

Podczas sesji plakatowej zaprezentuję nowe sformułowanie problemu optymalizacji hiperparemtrów, zwane consolidated learning. Jest ono dostosowane do praktycznych wyzwań stawianych przez twórców modeli, w których duża liczba modeli predykcyjnych jest tworzona na podobnych zbiorach danych. Pokażę, że starannie dobrane statyczne portfolio hiperparametrów daje dobre wyniki dla optymalizacji, zachowując łatwość użycia i implementacji. Efektywność tego podejścia zademonstruję na przykładzie badania empirycznego dla algorytmu XGBoost i zbioru zadań predykcyjnych wyodrębnionych z medycznej bazy danych MIMIC-IV; jednak uczenie skonsolidowane można zastosować w wielu innych dziedzinach.

Indeks nazwisk

Bojarski Patryk, 31
Błażejewski Jakub, 25

Cichowicz Michał, 37

Drążkowski Hubert, 26
Dudek Filip, 23
Dziubiński Marcin, 38

Falkowski Maciej, 42

Gibała Alex, 30
Gora Paweł, 17
Gromko Grzegorz, 30
Grzelec Igor, 34

Hamera Anna, 36, 42
Hernik Krzysztof, 33

Jahn Krzysztof, 38
Jaroszewicz Szymon, 18
Jaworska Marta, 29

Klonecki Tomasz, 28
Koszarek Daniel, 33
Kuźma Jacek, 25

Lipski Dawid, 22

Malinowski Szymon, 15
Matak Michał, 26
Mazur Kacper, 38
Migacz Dawid, 39
Młodzik Magdalena, 37, 43

Przybyłowicz Paweł, 16, 34
Ptach Dawid, 35

Sobieraj Michał, 34
Stanisławek Tomasz, 19
Stefańczyk Karolina, 29
Stępień Dominik, 33
Stępień Łukasz, 34

Vladimirov Vsevolod, 20

Waczyńska Joanna, 25, 43
Wiśniewski Wojciech, 28
Wodniczak Magdalena, 35
Wołos Kamil, 36
Woźnica Katarzyna, 43

Łaszczuk Łukasz, 43
Łazęcka Małgorzata, 27

D
W U
Mi A N

MiNI PW
MIM UW

Przydatne informacje

Tegoroczna edycja konferencji odbędzie się przy wykorzystaniu aplikacji Hopin. Przygotowana przez nas instrukcja przybliży możliwości aplikacji i ułatwi poruszanie się po niej.

Rejestracja

Dołączenie do wydarzenia umożliwia link wysłany w wiadomości email. Przenosi on na stronę rejestracyjną. Po zalogowaniu się lub utworzeniu konta w aplikacji Hopin (wymagane są tylko imię, nazwisko i adres email) uzyskasz dostęp do wszystkich atrakcji związanych z tegoroczną konferencją. Dodatkowo dobę i godzinę przed rozpoczęciem wydarzenia otrzymasz przypomnienie na podany adres email.

DwuMIan w aplikacji Hopin

Na stronę wydarzenia możesz wejść poprzez link do rejestracji lub link z maila przypominającego o wydarzeniu. Przycisk *Enter event* przeniesie Cię na stronę główną.

Strona główna

Na stronie głównej znajdziesz wszystkie najważniejsze informacje takie jak: opis i harmonogram konferencji, linki do trwających wydarzeń, a także listę zaproszonych prelegentów i partnerów. Ponadto na bieżąco wyświetlane będą tam trwające wydarzenia. Znajdziesz je również wyróżnione w harmonogramie. Klikając w nie, przeniesiesz się do odpowiedniego miejsca w aplikacji.

Chat

Aplikacja umożliwia kontakt zarówno ze wszystkimi Uczestnikami wydarzenia, jak i w mniejszych grupach, np. wewnątrz sesji. Z prawej strony okna, w każdej zakładce, znajdziesz panel chatu, dzięki któremu możesz wysłać wiadomość, zadać pytanie podczas wykładu lub sesji, a także sprawdzić kto aktualnie uczestniczy w konferencji. Strzałka umieszczona na górze pozwala na schowanie panelu chatu.
Dodatkowo, scena główna oraz każda sesja i grupa w sekcji *Expo* zostały wyposażone w możliwość wewnętrznej rozmowy poprzez chat. W dowolnym momencie możesz przełączać się między chatem grupowym i tym dotyczącym całej konferencji.
Zachęcamy do aktywnego uczestniczenia w wydarzeniu, korzystając z tej funkcji.

Scena główna

Scena główna to miejsce, w którym odbywać się będą takie wydarzenia jak uroczyste rozpoczęcie i zakończenie konferencji oraz wykłady zaproszonych Gości i przedstawicieli Partnerów Konferencji. Możesz się do niej przenieść wybierając zakładkę *Stage* w menu po lewej lub wybierając odpowiedni punkt z harmonogramu. Wydarzenia trwające na scenie głównej mogą obserwować wszyscy Uczestnicy, jednak występować tylko

osoby zaproszone przez Organizatorów. Dla Uczestników dostępny jest chat, na którym będziemy zbierać pytania do Prelegentów.

Sesje

W zakładce *Sessions* odbywać się będą referaty Uczestników, spotkania z przedstawicielami naszych Partnerów oraz sesja plakatowa. Referaty studenckie podzielone zostały na dwie równoległe sesje zgodne ze ścieżkami tematycznymi. Podczas sesji plakatowej każdemu Autorowi zostanie przydzielona osobna sesja, na której będzie miał swobodę porozmawiania z innymi Uczestnikami na temat swojego postera.
Możesz aktywnie uczestniczyć w sesji, udostępniając swoją kamerę i dźwięk poprzez kliknięcie *Share Audio and Video* - pamiętaj, że aplikacja Hopin musi otrzymać wcześniej odpowiednie uprawnienia. Jednocześnie aktywnie może brać udział ograniczona liczba osób, a każda z nich musi zostać zaakceptowana przez moderatora. Wciąż jednak, niezależnie od otrzymanej zgody, możesz obserwować dowolną trwającą sesję i komunikować się z jej uczestnikami poprzez chat grupowy.

Pozostałe funkcjonalności

Aplikacja Hopin daje użytkownikom wiele dodatkowych możliwości integracji i komunikacji. Poza chatem ogólnokonferencyjnym i grupowymi, istnieje możliwość wysłania wiadomości prywatnej do konkretnego Uczestnika. Ponadto, aplikacja daje możliwość rozmów z wykorzystaniem zakładki *Networking*.
Więcej informacji o naszych Partnerach można znaleźć w zakładce *Expo*. Pojawią się tam filmiki informacyjne, a także możliwość rozmowy z przedstawicielami Partnerów poprzez chat.

Integracja

Integracja uczestników tegorocznej konferencji będzie odbywała się przy pomocy platformy Discord. Link do serwera zostanie wysłany wraz z zaproszeniem do platformy Hopin.

Do zobaczenia!

Mamy nadzieję, że zaprezentowany przewodnik ułatwi i uprzyjemni Ci uczestnictwo w tegorocznej edycji Studenckiej Konferencji Zastosowań Matematyki DwuMIan.
W razie jakichkolwiek pytań lub wątpliwości zapraszamy do kontaktu przez email lub profil na Facebooku, a także do śledzenia najnowszych informacji o konferencji na naszej stronie internetowej i w social mediach.

dwumian.mini.pw.edu.pl

Organizatorzy:

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Uniwersytet Warszawski Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki

KOŁO NAUKOWE MODELOWANIA MATEMATYCZNEGO

Partner Główny:

match-trade technologies

Partner:

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne sp. z o.o. sp. k.

Patroni:

PAN

IBS PAN

FUW

icm

Centrum Studiów Zaawansowanych PW
Center for Advanced Studies WUT