



Wydział  
Matematyki  
i Informatyki

Wykłady naukowe  
z okazji 30-lecia  
powstania  
Wydziału Matematyki  
i Informatyki UAM

COLLEGIUM  
MATHEMATICUM

Wydział Matematyki  
i Informatyki  
Faculty of Mathematics  
and Computer Science



Biblioteka  
Library



Bar  
Bar

Poznań, 2023-2024

**Wykłady naukowe  
z okazji 30-lecia  
powstania  
Wydziału Matematyki  
i Informatyki UAM**

Publikacja zawiera biogramy wykładowców, terminarz oraz streszczenia wykładów naukowych zorganizowanych z okazji 30-lecia powstania Wydziału Matematyki i Informatyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

© 2023 by the Polish Mathematical Society and the Authors  
This work is subject to copyright. All rights reserved.

Opracowanie graficzne, projekt okładki i łamanie: Agraf s.c.  
Zdjęcie na okładce: z archiwum Stanisława Gawiejnowicza  
Edycja: Stanisław Gawiejnowicz

ISBN: 978-83-962157-3-4 (wersja drukowana)

ISBN: 978-83-962157-4-1 (eBook)

**Wydawca**

Polskie Towarzystwo Matematyczne  
ul. Śniadeckich 8, 00-656 Warszawa

## Parę słów wstępu

W październiku 2023 roku mija 30 lat od powstania [Wydziału Matematyki i Informatyki UAM](#). Niniejsza publikacja zawiera streszczenia zorganizowanych z tej okazji wykładów naukowych poświęconych zastosowaniom matematyki i informatyki oraz krótkie biogramy osób, które te wykłady będą wygłaszać w roku akademickim 2023/2024.

Idea organizacji wykładów powstała w trakcie przygotowywania obchodów 25-lecia powstania ww. wydziału. Pomysłodawcą był pierwszy z niżej wymienionych. Planowano wówczas, iż specjalistyczne wykłady naukowe – 12 wykładów dla matematyków, 12 wykładów dla informatyków i wykład otwierający – będą skierowane do pracowników oraz studentów obchodzącego jubileusz wydziału, a zostaną wygłoszone przez zaproszonych gości. Ówczesny burzliwy okres zmian dotyczących uczelni wyższych nie sprzyjał jednak tego typu przedsięwzięciom i do jego realizacji ostatecznie nie doszło.

Wspomniana idea została zaproponowana ponownie – tym razem niezależnie przez obu niżej podpisanych – na przełomie stycznia i lutego br., gdy prace nad organizacją ww. obchodów 30-lecia zaczęły nabierać tempa. Postanowiono wtedy zmienić formułę – to pracownicy świętującego wydziału będą wygłaszać wykłady dla pracowników i studentów innych wydziałów i jednostek UAM, a ich celem będzie pokazanie atrakcyjności matematyki i informatyki przez przedstawienie społeczności UAM różnych zastosowań obu tych dziedzin. Pomysłodawcy stworzyli dwuosobowy zespół, który zajął się wszystkimi kwestiami związanymi z organizacją tych wykładów.

Organizatorzy starali się tak dobrać tematykę poszczególnych wykładów, by ich wygłoszenie dawało satysfakcję wykładowcom oraz by były one interesujące dla słuchaczy. Cel ten wymagał wzięcia po uwagę potencjalnych zainteresowań słuchaczy poszczególnych wydziałów, związanych z niekiedy bardzo odmiennymi dziedzinami niż te uprawiane na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Uwzględnienie tych zainteresowań było wyzwaniem, szczególnie w przypadku wydziałów reprezentujących nauki humanistyczne i społeczne. Czy cel ten został osiągnięty, niech ocenią sami słuchacze.

Tematyka proponowanych wykładów jest bardzo szeroka i obejmuje następujące zagadnienia: jak zdefiniować nieskończoność; jak zachować anonimowość w sieci; na czym polegały matematyczne dokonania Mikołaja Kopernika; jakie mechaniczne maszyny liczące powstały w XIX wieku na ziemiach polskich; jakie są związki matematyki z krytalografią; czy ChatGPT może być pomostem między językiem a nauką; jakie matematyczne modele są wykorzystywane w biologii; czy metody statystyczne mogą mieć zastosowanie w badaniu klimatu; jak lingwistyka matematyczna opisuje języki naturalne; jakie dziedziny matematyki są stosowane w kwantowej teorii pola; w jaki sposób dydaktyka matematyki i informatyki wpływa na kształcenie nauczycieli tych dziedzin; jak powstały i jak są zbudowane programy szachowe; czy muzyka i matematyka inspirują się wzajemnie; czy można podać logiczne formalizacje dowodów na istnienie Boga; jak odróżnić dobre algorytmy od złych; czy matematyka może

pomóc w weryfikacji uczciwości przeprowadzonych wyborów; czy tłumaczenie automatyczne może być lepsze od tego dokonane przez ludzi; czy pojęcie skojarzenia jest użyteczne w małżeństwie; jakimi metodami rozwiązuje się równania wielomianowe; czy analiza nieliniowa może pomóc w rozwiązywaniu zagadnień zagospodarowania przestrzennego i planowania transportu; jak wizualizacje komputerowe pomagają walczyć z pożarami lasów; jak zapobiegać nielegalnemu handlowi dobrami kultury; czy teoria grafów może pomóc w rozumieniu sieci społecznościowych; jak komputery wykorzystują nieprecyzyjne dane oraz czy można dodawać i odejmować nie tylko liczby, ale i np. wielościany.

Kolejność wygłaszanych wykładów, z kilkoma wyjątkami spowodowanymi ograniczeniami w dostępności sal wykładowych, odpowiada chronologii powstawania wydziałów i jednostek UAM. Autorzy wykładów starali się przygotować je w jak najatrakcyjniejszej formie, ilustrując je różnego rodzaju przykładami, grafikami oraz animacjami. Ponadto, by ułatwić potencjalnym słuchaczom dokładniejsze zorientowanie się w zawartości poszczególnych wykładów, opracowali wspomniane streszczenia tych wykładów. Za edycję streszczeń, opracowanie biogramów wykładowców oraz układ całości niniejszej publikacji odpowiada pierwszy z niżej wymienionych, jej stroną graficzną przygotowała firma Agraf s.c. z Poznania. Projekt plakatów promujących wykłady opracował dr Bartłomiej Przybylski. Druk ww. materiałów sfinansowano ze środków dwu jednostek Wydziału Matematyki i Informatyki, których pracownikami są organizatorzy: Pracowni Algorytmiki (Stanisław Gawiejnowicz) i Zakładu Teorii Operatorów (Paweł Mleczko).

Organizatorzy dziękują Autorom wykładów za konstruktywną współpracę oraz prof. dr. hab. Jackowi Miększowi, prezesowi [Polskiego Towarzystwa Matematycznego](#), za zgodę na przydzielenie tej publikacji numerów ISBN z puli tego towarzystwa.

Życzymy wszystkim dobrze spędzonego czasu na wykładach naukowych z okazji 30-lecia powstania Wydziału Matematyki i Informatyki UAM.

*Stanisław Gawiejnowicz*

*Paweł Mleczko*

# Terminarz wykładów naukowych z okazji 30-lecia powstania Wydziału Matematyki i Informatyki UAM

## Październik 2023

---

- **WYKŁAD NR 1 – Wydział Filozoficzny UAM** – Prof. dr hab. Roman Murawski *Nieskończoność w matematyce – refleksja filozoficzno-historyczna*
- **WYKŁAD NR 2 – Wydział Prawa i Administracji UAM** – Dr inż. Marcin Gogolewski *Czy można nas odnaleźć w tłumie, czyli jak zachować anonimowość w sieci*

## Listopad 2023

---

- **WYKŁAD NR 3 – Instytut Obserwatorium Astronomiczne UAM** – Dr Jolanta Grala-Michalak *Matematyka wg Mikołaja Kopernika, czyli jak opisać wszechświat za pomocą trygonometrii*
- **WYKŁAD NR 4 – Wydział Historii UAM** – Dr Izabela Bondecka-Krzykowska *Cztery, pięć i sześć, czyli o pierwszych mechanicznych maszynach liczących na ziemiach polskich*
- **WYKŁAD NR 5 – Wydział Chemii UAM** – Dr Bartosz Naskręcki *Przygody matematyka w świecie krystalografii*

## Grudzień 2023

---

- **WYKŁAD NR 6 – Wydział Filologii Polskiej i Klasycznej UAM** – Prof. UAM dr hab. Filip Graliński *ChatGPT i spółka, czyli jak przetrząsnąć most między językiem a nauką*
- **WYKŁAD NR 7 – Wydział Biologii UAM** – Prof. UAM dr hab. Michał Jasiczak *O pewnym matematycznym modelu ewolucji genomu*
- **WYKŁAD NR 8 – Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM** – Prof. UAM dr hab. Maciej Radziejewski *Czego nie powinien robić matematyk, czyli o metodach statystycznych w badaniu klimatu*

## Styczeń 2024

---

- **WYKŁAD NR 9 – Wydział Neofilologii UAM** – Prof. UAM dr hab. Maciej Kandulski *Lingwistyka matematyczna, czyli jak matematyk patrzy na język*
- **WYKŁAD NR 10 – Wydział Fizyki UAM** – Prof. UAM dr hab. Wojciech Dybalski *Matematyczne aspekty kwantowej teorii pola*
- **WYKŁAD NR 11 – Wydział Studiów Edukacyjnych UAM** – Prof. UAM dr Edyta Juskowiak *Rola dydaktyków matematyki i informatyki w kształtowaniu kluczowych kompetencji przyszłości*

## Luty 2024

---

- **WYKŁAD NR 12 – Instytut Kultury Europejskiej UAM w Gnieźnie** – Prof. dr hab. Stanisław Gawiejnowicz *Algorytmika w służbie Caissy, czyli krótka historia programów szachowych*
- **WYKŁAD NR 13 – Wydział Pedagogiczno-Artystyczny UAM w Kaliszu** – Prof. UAM dr hab. Maciej Grześkowiak *O wzajemnych inspiracjach muzyki i matematyki*
- **WYKŁAD NR 14 – Wydział Teologiczny UAM** – Prof. dr hab. Kazimierz Świrydowicz *Logiczne formalizacje wybranych dowodów na istnienie Boga*

# Terminarz wykładów naukowych z okazji 30-lecia powstania Wydziału Matematyki i Informatyki UAM

## Marzec 2024

---

- **WYKŁAD NR 15** – Nadnotecki Instytut UAM w Pile – Prof. UAM dr hab. Jerzy Szymański *O tym jak coś zrobić dobrze i szybko, czyli co każdy powinien wiedzieć o algorytmach*
- **WYKŁAD NR 16** – Wydział Nauk Politycznych i Dziennikarstwa UAM – Prof. UAM dr hab. Mieczysław Cichoń *Parę słów o gerrymanderingu, czyli o tym jak matematyka pomaga w weryfikacji uczciwości wyborów*
- **WYKŁAD NR 17** – Wydział Anglistyki UAM – Prof. dr hab. Krzysztof Jassem *Human translator vs. machine translation – competition or cooperation?*

## Kwiecień 2024

---

- **WYKŁAD NR 18** – Wydział Antropologii i Kulturoznawstwa UAM – Prof. UAM dr hab. Joanna Berlińska *Problem stabilnego skojarzenia, czyli o trwałych małżeństwach i nie tylko*
- **WYKŁAD NR 19** – Collegium Polonicum UAM w Słubicach – Dr Dorota Blinkiewicz *W poszukiwaniu niewiadomej, czyli o sztuce rozwiązywania równań*
- **WYKŁAD NR 20** – Wydział Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej UAM – Dr Piotr Kasprzak *Metody analizy nieliniowej w wybranych zagadnieniach zagospodarowania przestrzennego i planowania transportu*

## Maj 2024

---

- **WYKŁAD NR 21** – Wydział Nauk o Sztuce UAM – Dr Wojciech Pałubicki *Ogień w komputerze, czyli o wizualizacji pożarów lasów w 3D*
- **WYKŁAD NR 22** – Wydział Archeologii UAM – Prof. UAM dr hab. Tomasz Górecki *W sukurs dziedzictwu, czyli jak sztuczna inteligencja pomaga zapobiegać nielegalnemu handlowi dobrami kultury*

## Czerwiec 2024

---

- **WYKŁAD NR 23** – Wydział Socjologii UAM – Prof. UAM dr hab. inż. Katarzyna Rybarczyk-Krzywdzińska *Grafowe modele sieci społecznościowych, czyli o światach dużych i małych*
- **WYKŁAD NR 24** – Wydział Psychologii i Kognitywistyki UAM – Prof. UAM dr hab. Krzysztof Dyczkowski *O zbiorach rozmytych, czyli o tym, jak nauczyć komputery rozumieć oraz wykorzystywać informację nieprecyzyjną*
- **WYKŁAD NR 25** – Wydział Etnolingwistyki UAM – Prof. UAM dr hab. Jerzy Grzybowski *Jak z dwu kryształów otrzymać jeden, czyli o dodawaniu i odejmowaniu wielościanów*

Szczegółowe informacje na temat wykładów, w tym daty i miejsca ich wygłoszenia, są dostępne na stronie <https://30lat.wmi.amu.edu.pl>.

## WYKŁAD NR 1

### Wydział Filozoficzny UAM

Prof. dr hab. Roman Murawski

---

## Nieskończoność w matematyce – refleksja filozoficzno-historyczna

### STRESZCZENIE

Nieskończoność jest pojęciem w matematyce nieodzownym, obecna w niej była od początku. Sprawiała jednak trudności prowadząc do paradoksów. Celem wykładu jest przyjrzenie się temu, jak rozwijała się refleksja nad nieskończonością w matematyce, jak matematycy podchodzili do nieskończoności, jak ją traktowali i rozumieli, jak wreszcie starali się eliminować i usuwać trudności, które w związku z nią się pojawiały.

W toku wykładu zostaną przedstawione koncepcje Arystotelesa, Euklidesa, Proklosa, Galileusza, Newtona, Gaussa, Leibniza, Kanta, Mikołaja z Kuzy i innych aż po współczesne koncepcje filozofii matematyki i po podejście aksjomatyczne w teorii mnogości. Pokazane zostanie również, jak koncepcje filozoficzne i teologiczne wpływały na rozumienie nieskończoności.

Szczególny nacisk zostanie położony na problemy filozoficzne związane ze zrozumieniem natury nieskończoności. Dzięki teorii mnogości matematyka dysponuje dzisiaj matematycznym, niezależnym od filozofii pojęciem nieskończoności. Takie podejście oparte na ujęciu aksjomatycznym nie jest jednak wolne od trudności, gdyż wydaje się, że pełne zrozumienie natury nieskończoności za pomocą narzędzi matematycznych nie jest możliwe.



### O WYKŁADOWCY

Doktor (1979) oraz doktor habilitowany (1992) nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka, magister teologii (1980), *licentiatus in sacra theologia* (1985), profesor nauk humanistycznych w dyscyplinie filozofia (2001). Emerytowany profesor Wydziału Matematyki i Informatyki UAM. Promotor dwu rozpraw doktorskich. Zainteresowania naukowe dotyczą logiki matematycznej i podstaw matematyki oraz filozofii i historii matematyki i logiki. Laureat Nagrody Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (1982, 1987, 1996), Nagrody Głównej PTM im. Samuela Dicksteina (1997), subsydium profesorskiego Fundacji Nauki Polskiej (2006), Nagrody Naukowej Miasta Poznania (2012). Członek Komitetu Historii Nauki i Techniki PAN (2003-2007), członek Academia Europaea (od 2018), członek-korespondent PAU (od 2022), członek Komitetu Nauk Filozoficznych PAN (2020-2024), członek-współzałożyciel Logic and Religion Association (od 2022). Prodziekan Wydziału Matematyki i Informatyki UAM (2005-2012). Odznaczony Medalem Komisji Edukacji Narodowej (2003) oraz Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski (2017).



## WYKŁAD NR 2

### Wydział Prawa i Administracji UAM

Dr inż. Marcin Gogolewski

---

## Czy można nas odnaleźć w tłumie, czyli jak zachować anonimowość w sieci

### STRESZCZENIE

Współczesne protokoły kryptograficzne stosowane w sieciach komputerowych lub komórkowych oferują wiele usług. Jedną z nich jest anonimowość, mająca kluczowe znaczenie w przypadku elektronicznych wyborów, przetwarzania danych medycznych, zbierania danych statystycznych czy profilowania danych marketingowych – czyli wszędzie tam, gdzie istotna jest wiarygodność i weryfikowalność otrzymywanych wyników.

Celem wykładu jest przedstawienie głównych metod zabezpieczania anonimowości, procedur weryfikacji użytkownika oraz potencjalnych ataków na te usługi. Omówione zostaną przykładowe rozwiązania, takie jak schemat wyborów elektronicznych oraz sieci anonimizujące.

Szczególny nacisk zostanie położony na przykłady zastosowania omawianych protokołów i technik kryptograficznych w praktyce dnia codziennego.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2007). Aktualnie zatrudniony jako starszy wykładowca w Zakładzie Teorii Algorytmów i Bezpieczeństwa Danych na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują bezpieczeństwo sieci komputerowych, kryptografię, protokoły kryptograficzne oraz wybory elektroniczne.

## WYKŁAD NR 3

Instytut Obserwatorium Astronomiczne UAM

Dr Jolanta Grala-Michalak

---

### Matematyka wg Mikołaja Kopernika, czyli jak opisać wszechświat za pomocą trygonometrii

#### STRESZCZENIE

Astronomia jest nauką, której uprawianie wymaga doskonałej znajomości różnych dziedzin matematyki. Nie wystarczy ona jednak do zbudowania modelu praw rządzących wszechświatem, takiego jak model Kopernika układu słonecznego – do tego trzeba być też wybitnym matematykiem. Celem wykładu jest przedstawienie, w 550. rocznicę urodzin wielkiego polskiego astronoma, sylwetki Kopernika jako matematyka na podstawie prac astronomów (Łubieńska-Iwaniszewska, Rosińska) oraz matematyków (Mioduszewski, Neugebauer, Zielińska).

W trakcie wykładu zostaną przedstawione podstawowe fakty dotyczące zapisu formuł matematycznych w czasach Kopernika oraz główne rozważane wtedy problemy matematyczne. Omówione zostanie zagadnienie opisu ruchu ciała poruszającego się po epicyklu na dyferensie, jak również sposoby tworzenia i korzystania z ówczesnych tablic funkcji trygonometrycznych. Pokazane zostanie także, jak wpłynęły na rozwój matematyki, nie tylko XV-wiecznej, badania astronomiczne Kopernika.

Główny nacisk zostanie położony na przedstawienie wiedzy matematycznej dostępnej autorowi „De revolutionibus”, opis jego matematycznych dokonań oraz ich wpływ na współczesną matematykę.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie statystyka matematyczna (2001). Aktualnie zatrudniona na stanowisku starszego wykładowcy w Zakładzie Statystyki Matematycznej i Analizy Danych na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują rachunek prawdopodobieństwa, statystykę matematyczną i zastosowania matematyki. Aktywna popularyzatorka matematyki.

## WYKŁAD NR 4

### Wydział Historii UAM

#### Dr Izabela Bondecka-Krzykowska

---

### Cztery, pięć i sześć, czyli o pierwszych mechanicznych maszynach liczących na ziemiach polskich

#### STRESZCZENIE

Proste maszyny liczące znane były już w starożytności, lecz istotny postęp został dokonany dopiero w XVII wieku, gdy powstały maszyny Schickarda, Leibniza i Pascala. Mimo iż maszyny tego typu konstruowano głównie na Zachodzie, nie brak jednak w historii ich powstania wątków polskich. Celem wykładu jest prezentacja pierwszych mechanicznych maszyn liczących powstałych w XIX wieku na ziemiach polskich oraz przedstawienie sylwetek ich twórców.

W trakcie wykładu omówione zostaną maszyny zbudowane przez Abrahama Sterna (pierwsza na świecie maszyna wykonująca pięć działań arytmetycznych), Chaima Zeligę Słonimskiego (maszyna wykorzystująca pewne twierdzenie dotyczące elementów tzw. ciągu Fareya) oraz Abrahama Staffela (maszyna wykonująca sześć działań arytmetycznych).

Szczególny nacisk zostanie położony na przedstawienie budowy tych maszyn oraz sposób wykonywania na nich obliczeń, w oparciu o szkice wykonane przez twórców maszyn, dokumenty towarzystw naukowych oraz notatki prasowe.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk humanistycznych w dyscyplinie filozofia (2002). Aktualnie zatrudniona na stanowisku starszego wykładowcy w Zakładzie Logiki Matematycznej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują filozofię i historię informatyki, filozofię matematyki, logikę matematyczną oraz dydaktykę informatyki.

## WYKŁAD NR 5

### Wydział Chemii UAM

Dr Bartosz Naskręcki

## Przygody matematyka w świecie krystalografii

---

### STRESZCZENIE

Cechą współczesnej nauki jest przenikanie się różnych dziedzin nauki. Szczególnie spektakularnym przykładem tego zjawiska jest krystalografia – dziedzina leżąca na styku biologii, chemii, fizyki i matematyki, opisująca struktury molekularne, krystaliczne i quasi-krystaliczne. Krystalografia ma wiele zastosowań w medycynie, nauce i przemyśle, a o jej znaczeniu dobitnie świadczy fakt przyznania krystalografom niemal 50 nagród Nobla. Celem wykładu jest przedstawienie wpływu na tę dziedzinę idei z teorii grup, geometrii, topologii i kombinatoryki oraz sposobu, w jaki krystalografowie inspirowali i wciąż inspirują nowe odkrycia matematyczne.

Wykład rozpocznie się od przedstawienia klasyfikacji grup krystalograficznych i kryształów, jej pochodzenia i konsekwencji. Następnie omówione zostaną związane z nią trudne problemy upakowania kul i innych obiektów w przestrzeniach niskiego i wysokiego wymiaru, które niezwykle spektakularnie rozwiązano dzięki pracom Halesa, Viazowskiej oraz Smitha i innych. Przedstawione zostaną także efekty fascynującej współpracy pomiędzy Wydziałem Chemii UAM a Wydziałem Matematyki i Informatyki UAM, rozpoczętej w 2020 roku bardzo niewinną wymianą myśli naukowych, i jak współpraca ta zaowocowała głębszym zrozumieniem problemów krystalografii dzięki spojrzeniu na nie z perspektywy metod topologii i kombinatoryki.

Główny nacisk zostanie położony na przedstawienie kluczowej roli sprzężenia zwrotnego chemii i fizyki z matematyką, wpływu wyników eksperymentalnych na teorię i odwrotnie oraz bardzo silny aspekt interdyscyplinarności.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2014). Aktualnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Geometrii Algebraicznej i Diofantycznej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM oraz jako adiunkt badawczy w Instytucie Matematycznym PAN (od 2022). Zainteresowania naukowe obejmują teorię liczb, geometrię algebraiczną, arytmetykę krzywych eliptycznych, teorię form modularnych oraz krystalografię matematyczną. Laureat Nagrody Głównej PTM dla młodych matematyków (2013), nagrody „Diamenty krystalografii” PAN (2022, 2023). Członek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Matematycznego (2023-2025).

## WYKŁAD NR 6

### Wydział Filologii Polskiej i Klasycznej UAM

Prof. UAM dr hab. Filip Graliński

---

## ChatGPT i spółka, czyli jak przetrząsnąć most między językiem a nauką

### STRESZCZENIE

W ostatnich latach dokonano dużego postępu w zakresie komputerowego modelowania języka naturalnego, będącego podstawowym środkiem komunikacji między ludźmi. Obecnie najbardziej znanym modelem języka jest ChatGPT, istnieje jednak wiele innych, mniej lub bardziej wyspecjalizowanych. Celem wykładu jest przedstawienie dużych statystycznych modeli uczenia maszynowego, ucieleśniających wiedzę o języku, otaczającym świecie, faktach historycznych, prawach fizyki, pojęciach matematyki, konwencjach społecznych itp.

W trakcie wykładu omówione zostaną teoretyczne i praktyczne podstawy działania dużych modeli języka. Zostanie pokazane, jak można było urzeczywistnić ideę komputerowego modelowania języka za pomocą pojęć oraz metod takich działów matematyki, jak statystyka, rachunek prawdopodobieństwa, teoria informacji, analiza matematyczna, algebra liniowa czy geometria. Przedstawiane pojęcia i metody będą ilustrowane przykładami.

Szczególny nacisk zostanie położony na omówienie ograniczeń modeli języka oraz przedstawienie metod oceniania ich jakości, zarówno zautomatyzowanych, jak i tych wymagających zaangażowania człowieka.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2007) oraz doktor habilitowany nauk humanistycznych w dyscyplinie językoznawstwo (2020). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Sztucznej Inteligencji na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują modelowanie języka naturalnego oraz tłumaczenie maszynowe.

## WYKŁAD NR 7

### Wydział Biologii UAM

**Prof. UAM dr hab. Michał Jasiczak**

---

## O pewnym matematycznym modelu ewolucji genomu

### **STRESZCZENIE**

Współczesna genetyka zna wiele pytań, na które nie udzielono jeszcze pełnych odpowiedzi. Wydaje się np., że zjawisko wielokrotnego występowania tego samego genu może mieć duże znaczenie biologiczne. Przypuszcza się, iż fakt, że słonie mają aż 20 kopii genu p53, jest związany z tym, że zwierzęta te chorują na nowotwory rzadziej niż wskazywałyby na to ich wielkość i długość życia. Celem wykładu będzie przedstawienie pewnego matematycznego modelu ewolucji genomu, pochodzącego od Rudnickiego, Tiuryna i Wójtowicza, wyjaśniającego rozkład powtórzeń genów w genomie.

Wykład będzie składać się z dwu części. W pierwszej, wstępnej, zostaną podane wymagane definicje oraz opisany zostanie model będący przedmiotem wykładu. Model ten jest przykładem tak zwanego modelu strukturalnego, który opisuje nie liczbę osobników populacji, w tym przypadku genów, ale strukturę tej populacji. Narzędziem matematycznym służącym do badania takich modeli jest teoria tzw. półgrup Markowa, pozwalająca opisać asymptotykę rozkładu genów. Druga, główna część wykładu, będzie poświęcona opisowi tego narzędzia.

Główny nacisk zostanie położony na elementarne, ilustrowane przykładami, przedstawienie podstaw ww. teorii.



### **O WYKŁADOWCY**

Doktor (2004) oraz doktor habilitowany (2013) nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka. Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Analizy Matematycznej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują analizę, analizę zespoloną, teorię operatorów, geometryczną teorię miary oraz zastosowania matematyki w biologii. Stypendysta Programu Fulbrighta (2003), laureat Nagrody Prezesa Rady Ministrów RP (2005), stypendysta Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (2006). Odznaczony Medalem Komisji Edukacji Narodowej (2017).

## WYKŁAD NR 8

### Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM

Prof. UAM dr hab. Maciej Radziejewski

---

## Czego nie powinien robić matematyk, czyli o metodach statystycznych w badaniu klimatu

### STRESZCZENIE

Współcześnie obserwowane zmiany klimatu i ich konsekwencje są przedmiotem badań w wielu ośrodkach naukowych. Celem wykładu jest przedstawienie zagadnienia detekcji niestacjonarności zmiennych klimatycznych, będącego podstawowym elementem badania zmian klimatu.

W toku wykładu zostaną przedstawione pewne metody badania niestacjonarności w danych obserwacyjnych, opracowane przed laty przez wykładowcę wspólnie z prof. Zbigniewem W. Kundzewiczem z Polskiej Akademii Nauk oraz prof. Andrasem Bardossym z Uniwersytetu w Stuttgarcie.

Szczególny nacisk zostanie położony na przedstawienie trudności praktycznych i teoretycznych, jakie niesie ze sobą zagadnienie określenia istotności zmian.



### O WYKŁADOWCY

Doktor (2002) oraz doktor habilitowany (2014) nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka. Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Algebry i Teorii Liczb na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują teorię liczb oraz metody statystyczne w hydrologii. Laureat Nagrody Prezesa Rady Ministrów RP (2003), stypendysta Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (2004).

## WYKŁAD NR 9

### Wydział Neofilologii UAM

Prof. UAM dr hab. Maciej Kandulski

---

## Lingwistyka matematyczna, czyli jak matematyk patrzy na język

### STRESZCZENIE

Języki, w szczególności te naturalne, mogą być opisywane z różnych perspektyw. Jedną z nich oferuje lingwistyka matematyczna, stawiająca sobie za cel formalny opis własności strukturalnych języków rozumianych jako zbiory ciągów, drzew lub bardziej złożonych obiektów. Dziedzina ta posługuje się, między innymi, metodami logiki, algebry, matematyki dyskretnej oraz teorii języków formalnych i automatów. Celem wykładu jest przedstawienie pojęć lingwistyki matematycznej, wykorzystywanych do opisu języka naturalnego.

Początki lingwistyki matematycznej wiąże się zwykle z pracami z przełomu lat 50. i 60. minionego wieku. Należy jednak pamiętać, że już w 1935 roku Ajdukiewicz przedstawił zarys formalizmu, który po pewnych modyfikacjach przybrał postać pierwszego tzw. rachunku typów syntaktycznych. Rachunki te stanowią podstawowy element gramatyk kategorialnych – systemu w pewnym sensie konkurencyjnego wobec gramatyk generatywnych Chomskiego. Istotne rozszerzenie rachunku Ajdukiewicza wprowadził Lambek w 1958 roku. Hipoteza Bar-Hillela, zgodnie z którą gramatyki oparte na rachunku Lambeka generują dokładnie klasę języków bezkontekstowych, była siłą napędową badań prowadzonych intensywnie przez kilka ostatnich dziesięcioleci.

W wykładzie przedstawione zostaną podstawowe pojęcia dotyczące gramatyk generatywnych i kategorialnych, opisane zostaną też relacje między tymi dwoma formalizmami. Szczególny nacisk zostanie położony na ilustracje omawianych pojęć przykładami – zaprezentowane zostaną przykłady zjawisk językowych, które można opisać tymi gramatykami, jak i te, których nie da się nimi opisać.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (1988) oraz doktor habilitowany nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2004). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Logiki Matematycznej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują lingwistykę matematyczną, logikę obliczeniową, podstawy informatyki oraz teorii gramatyk i języków formalnych.



## WYKŁAD NR 10

### Wydział Fizyki UAM

Prof. UAM dr hab. Wojciech Dybalski

---

## Matematyczne aspekty kwantowej teorii pola

### STRESZCZENIE

Kwestia spójności logicznej kwantowej teorii pola, mimo wielu dekad badań, nadal pozostaje otwarta. Jej rozstrzygnięcie w przypadku teorii opisujących oddziaływania cząstek elementarnych jest istotą jednego z siedmiu problemów milenijnych z matematyki, ogłoszonych przez amerykański Instytut Matematyczny Claya w 2000 roku. Celem wykładu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat struktury logicznej kwantowej teorii pola oraz wskazanie otwartych problemów w tej dziedzinie.

W początkowej części wykładu zostanie przedstawiona relatywistyczna mechanika kwantowa. Następnie, po wprowadzeniu dodatkowych struktur, zostaną omówione algebry obserwabli lokalnych, nowoczesne sformułowanie twierdzenia CPT i twierdzenie o związku spinu ze statystyką. Wykład zakończy przedstawienie pola kwantowego w ujęciu Wightmana, z wykorzystaniem funkcji Greena i całek po trajektoriach.

Szczególny nacisk zostanie położony na zagadnienia dotyczące teorii zderzeń, w tym pojęcia oddziaływania i asymptotycznej zupełności. Jeśli czas na to pozwoli, zostaną również omówione kwestie związane z renormalizowalnością.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk ścisłych i przyrodniczych w dziedzinie nauk fizycznych (2009) oraz doktor habilitowany nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka (2019). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują fizykę matematyczną, teorię zderzeń, modele Pauliego-Fierza, algebraiczną kwantową teorię pola, układy spinowe oraz konforemną teorię pola. Laureat (wraz ze Svenem Bachmanem i Pieterem Naaijkensem) Nagrody AHP za najlepszą pracę opublikowaną w *Annals Henri Poincaré* w 2016 roku. Aktualnie kieruje grantem NCN SONATA BIS (2020-2025), poświęconym oddziaływaniu w kwantowej teorii pola.

## WYKŁAD NR 11

### Wydział Studiów Edukacyjnych UAM

Prof. UAM dr Edyta Juskowiak

---

## Rola dydaktyków matematyki i informatyki w kształtowaniu kluczowych kompetencji przyszłości

### STRESZCZENIE

Dydaktyka matematyki nieustannie podlega zmianom związanym z aktualnymi potrzebami nauczania tej dyscypliny. Ze względu na gwałtowny rozwój nowych technologii i umiejętności informatycznych podobnie jest w przypadku dydaktyki informatyki. Wyposażyć ucznia w kluczowe kompetencje przyszłości może tylko ten nauczyciel, który sam jest aktywnym i świadomym uczestnikiem procesu uczenia się przez całe życie, a zatem i on sam powinien posiadać w trakcie studiów owe umiejętności. Celem wykładu jest przedstawienie roli, jaką dydaktyka obu ww. dyscyplin odgrywa w kształceniu tych umiejętności.

W toku wykładu zostaną udzielone odpowiedzi na następujące pytania. Jak kształcić przyszłych nauczycieli matematyki i informatyki? Jak efektywnie włączyć do edukacji szkolnej sztuczną inteligencję, szeroką ofertę platform i aplikacji związanych z edukacją? Jak obecnie funkcjonują dotychczasowe metody i formy pracy dydaktycznej? Jakie nowe rozwiązania dydaktyczne i metodyczne należy wprowadzić? Jak rozwijać kompetencje miękkie i komunikacyjne? Jaka jest rola dydaktyków matematyki i informatyki w procesie kształcenia ww. kompetencji?

Główny nacisk zostanie położony na przykłady rozwiązań omawianych problemów, stosowanych w praktyce Wydziału Matematyki i Informatyki UAM.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2005). Aktualnie zatrudniona na stanowisku profesora dydaktycznego UAM w Wydziałowym Centrum Dydaktyki Matematyki i Informatyki na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM (2022), którego jest kierownikiem. Zainteresowania naukowe obejmują dydaktykę matematyki. Prodziekan ds. studenckich Wydziału Matematyki i Informatyki UAM (2020-2024). Laureatka Nagrody Ministra Edukacji i Nauki (2023).

## WYKŁAD NR 12

Instytut Kultury Europejskiej UAM w Gnieźnie

Prof. dr hab. Stanisław Gawiejnowicz

---

### Algorytmika w służbie Caissy, czyli krótka historia programów szachowych

#### STRESZCZENIE

Gra w szachy, łącząca w sobie wiedzę, kulturę, sport i sztukę, fascynuje ludzi od stuleci. Od ponad stu lat matematycy, informatycy oraz inżynierowie pracują nad stworzeniem komputerowego szachisty, który przewyższałby siłą gry arcymistrzów. Celem wykładu jest przedstawienie długiej drogi od powstania pierwszych mechanicznych pseudo-automatów do gry w szachy do współczesnych programów szachowych.

W początkowej części wykładu omówione zostaną historyczne pseudo-automaty szachowe (Turek, Ajeeb, Mephisto) oraz automat do rozgrywania końcówek wieżowych (El Ajedrecista). Następnie przedstawione zostaną główne prace teoretyczne (teoria gry pozycyjnej Steinitz, twierdzenie Zermelo, twierdzenie o mini-maksie, algorytm alfa-beta, schematy Shannona), leżące u podstaw konstrukcji współczesnych programów szachowych. Wykład zakończy przegląd głównych dat w rozwoju programów szachowych oraz wyników ich rywalizacji w różnej rangi mistrzostwach w przeszłości i obecnie.

Szczególny nacisk zostanie położony na prezentację własności i wzajemnych powiązań algorytmów stosowanych w programach szachowych. Przedstawiane algorytmy i pojęcia będą ilustrowane przykładami studiów i zadań szachowych.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor (1997) oraz doktor habilitowany (2009) nauk technicznych w dyscyplinie informatyka, profesor nauk inżynierijno-technicznych (2021). Aktualnie zatrudniony jako profesor w Pracowni Algorytmiki na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM, której jest kierownikiem. Promotor trzech rozpraw doktorskich. Zainteresowania naukowe obejmują teorię szeregowania zadań, teorię algorytmów, teorię złożoności oraz zastosowania algorytmiki. Staże naukowe na National Taiwan University (Taipei, Tajwan, 1998, postdoc) oraz National Chiao Tung University (Hsinchu, Tajwan, 2013, visiting professor). Laureat „Best Reviewer Award” (European Journal of Operational Research, 2010; Omega International Journal of Management Science, 2012) oraz Nagrody Komitetu Informatyki Polskiej Akademii Nauk im. Profesora Zbigniewa Pawlaka (2021).

## WYKŁAD NR 13

### Wydział Pedagogiczno-Artystyczny UAM w Kaliszu

#### Prof. UAM dr hab. Maciej Grześkowiak

---

### O wzajemnych inspiracjach muzyki i matematyki

#### STRESZCZENIE

Celem wykładu jest ukazanie związków i analogii pomiędzy odległymi – na pozór – dziedzinami: matematyką i muzyką.

Przedstawione zostaną przykłady obiektów matematycznych, które znajdują swoje odzwierciedlenie w muzyce. Ukazane będą również koncepcje artystyczne, które można wyrazić językiem czystej matematyki.

Wykład zilustruje myśl wywodzącą się ze świata starożytnego, mówiącą że muzyka i matematyka są siostrami w nauce.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor (2004) oraz doktor habilitowany nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2019). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Algebry i Teorii Liczb na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują obliczeniową teorię liczb i jej zastosowania w kryptologii. Aktywny popularyzator zastosowań matematyki w muzyce.

## WYKŁAD NR 14

### Wydział Teologiczny UAM

Prof. dr hab. Kazimierz Świrydowicz

## Logiczne formalizacje wybranych dowodów na istnienie Boga

### STRESZCZENIE

Celem wykładu jest podjęcie próby udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy można udowodnić istnienie Boga – Absolutu? W literaturze znanych jest wiele argumentacji nazywanych „dowodami na istnienie Boga” bądź „dowodami na istnienie Absolutu”. Argumentacje te, sformułowane zwykle w języku potocznym, nie spełniają wymogów ścisłości, nakładanych na dowody w matematyce. W wykładzie zostaną omówione te spośród nich, które przypominają ścisłością dowody matematyczne, a które można spróbować do postaci dowodu doprowadzić.

Dowody na istnienie Boga od stuleci były przedmiotem rozważań uczonych, przede wszystkim teologów i filozofów, jednak dopiero w XX wieku zajęli się nimi logicy i matematycy. Podjęli oni próby uściślenia i formalizacji niektórych spośród dotychczasowych dowodów na istnienie Boga. Kurt Gödel podał nawet dowód w języku formalnym, oparty na ideach św. Tomasza z Akwinu oraz G. W. Leibniza. Wykład będzie zawierał omówienie kilku takich dowodów.

Główny nacisk zostanie położony na prezentację jednego z ciekawszych dowodów na istnienie Boga, pochodzącego od św. Anzelma z Canterbury (1033-1109). Dowód ten, podany ok. 1078 roku, był wielokrotnie analizowany, a w XX wieku rekonstruowano go w języku logiki modalnej. W trakcie wykładu zostanie podana próba formalizacji tego dowodu w języku teorii relacji.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk prawnych (1977), doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2000), doktor habilitowany nauk humanistycznych w dyscyplinie filozofia (1997), profesor nauk humanistycznych (2016). Emerytowany profesor Wydziału Matematyki i Informatyki UAM. Promotor dwu rozpraw doktorskich. Zainteresowania naukowe obejmują logikę matematyczną oraz jej zastosowania.

## WYKŁAD NR 15

Nadnotecki Instytut UAM w Pile

Prof. UAM dr hab. Jerzy Szymański

---

### O tym, jak zrobić coś dobrze i szybko, czyli co każdy powinien wiedzieć o algorytmach

#### STRESZCZENIE

Wiele zastosowań współczesnej informatyki wymaga napisania implementacji programowych różnego rodzaju algorytmów. Początkujący programiści często zadowolają się formalną poprawnością algorytmów, uznając, iż algorytm jest „dobry”, jeżeli zwraca poprawne wyniki. Celem wykładu jest wykazanie, przez prezentację głównych pojęć działu informatyki o metodach tworzenia „dobrych” algorytmów nazywanego algorytmiką, że wspomniane podejście nie jest wystarczające.

W trakcie wykładu zostanie pokazane, iż w algorytmice na ogół istnieje więcej niż jeden algorytm rozwiązujący dany problem. Pokazane zostanie również, że różne algorytmy dla tego samego problemu można porównywać za pomocą metod badania złożoności obliczeniowej, złożoności pamięciowej, złożoności komunikacyjnej, głębokości rekurencji czy poprawności numerycznej oraz że postępowanie takie prowadzi do wyboru algorytmu najlepiej spełniającego określone wymagania. Omawiane pojęcia będą ilustrowane konkretnymi, łatwymi do zrozumienia przykładowymi algorytmami.

Główny nacisk zostanie położony na dwa najważniejsze spośród wymienionych pojęć, tj. złożoność obliczeniową oraz poprawność numeryczną algorytmów.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (1986) oraz doktor habilitowany nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2006). Emerytowany profesor UAM na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują matematykę dyskretną oraz teoretyczne podstawy informatyki. Staże naukowe na Case Western Reserve University (Cleveland, USA, 1988), Heinrich Heine Universität (Düsseldorf, Niemcy, 1992), Universidade da Beira Interior (Covilhã, Portugalia, 1994–1997) oraz Universidade de Aveiro (Aveiro, Portugalia, 2002–2005). Prodziekan Wydziału Matematyki i Informatyki UAM (2012–2020).

## WYKŁAD NR 16

### Wydział Nauk Politycznych i Dziennikarstwa UAM

Prof. UAM dr hab. Mieczysław Cichoń

---

## Parę słów o gerrymanderingu, czyli o tym jak matematyka pomaga w weryfikacji uczciwości wyborów

### STRESZCZENIE

Wykład jest poświęcony tzw. gerrymanderingowi, czyli metodom manipulacji granicami okręgów wyborczych tak, aby dać nieuczciwą przewagę jednemu z kandydatów. Metody te pokazują, iż powszechne przekonanie, że w wyborach najważniejsza jest liczba głosów uzyskanych przez kandydatów nie zawsze jest uzasadnione.

Ze względu na obszerność tematu zostanie przedstawiony gerrymandering w wyborach w okręgach jednomandatowych. Omówione zostaną podstawowe miary liczbowe pozwalające na porównywanie różnych podziałów na okręgi wyborcze i stawianie tez o niesprawiedliwych podziałach. Do weryfikacji hipotez o gerrymanderingu wykorzystane zostaną wskaźniki arytmetyczne, geometryczne, statystyczne oraz pochodzące z rachunku prawdopodobieństwa, które pozwalają na obiektywną ocenę tworzonych okręgów.

Główny nacisk zostanie położony na twierdzenie o niemożliwości konstrukcji podziału na okręgi wyborcze zapewniającej pewne uznane i ustalone zasady, co nie wyklucza jednak możliwości usuwania przypadków skrajnych i ulepszania istniejących podziałów. Twierdzenie to zostanie dopełnione przedstawieniem metod i algorytmów pozwalających na testowanie podziałów oraz statystycznej weryfikacji stronnictwa proponowanego podziału.



### O WYKŁADOWCY

Doktor (1992) oraz doktor habilitowany nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2006). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Przestrzeni Funkcyjnych i Równań Różniczkowych na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują zagadnienia istnienia i struktury zbiorów rozwiązań równań różniczkowych, całkowych oraz różniczkowo-całkowych w przestrzeniach funkcyjnych. Prezes Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Matematycznego (2020-2022, 2023-2025).

## WYKŁAD NR 17

### Wydział Anglistyki UAM

**Prof. dr hab. Krzysztof Jassem**

## **Human translator vs. machine translation – competition or cooperation?**

### **ABSTRACT**

Machine translation has been the subject of scientific research for several decades. Modern automatic translators, which have been constantly improving the performance quality, may be regarded as a competition to human translation. On the other hand, a properly used automatic translator may be extremely useful to the human translator, significantly increasing both the efficiency and quality of his/her work.

The purpose of the lecture is to present the current state of knowledge in the field of machine translation. The lecture will present scenarios in which human translators compete with automatic translators and those in which they harmoniously cooperate with them. Methods for evaluating and optimizing the quality of translation, both automated and human, will also be discussed.

Particular emphasis will be placed on the presentation of these solutions in the field, which have been developed at the Faculty of Mathematics and Computer Science, AMU, and are in widespread use: the Marian NMT system, translation algorithms using inflectional lexicons, and document-level translation.



### **ABOUT THE LECTURER**

Ph.D. (1997), Habilitated Doctor of Technical Sciences (2008), Professor of Engineering and Technical Sciences (2021). Head of the Department of Artificial Intelligence at the Faculty of Mathematics and Computer Science, AMU (since 2020). Head of the Centre for Artificial Intelligence, AMU (since 2022). Advisor of seven doctoral dissertations. Scientific interests include natural language processing and machine translation.



## WYKŁAD NR 18

### Wydział Antropologii i Kulturoznawstwa UAM

Prof. UAM dr hab. Joanna Berlińska

---

### Problem stabilnego skojarzenia, czyli o trwałych małżeństwach i nie tylko

#### STRESZCZENIE

Problem stabilnego skojarzenia polega na połączeniu w małżeństwa ustalonej liczby kobiet i mężczyzn o znanych preferencjach, w taki sposób, aby nie istniała para osób, które nie są małżeństwem, ale wolą siebie nawzajem od swoich małżonków. Przy założeniu, że preferencje te są niezmiennie, gwarantuje to trwałość małżeństw. Celem wykładu jest przedstawienie tego problemu, kilku jego wariantów oraz metod ich rozwiązywania.

W trakcie wykładu zostanie pokazane, że jeśli znane są kompletne preferencje kojarzonych osób, to zawsze istnieje rozwiązanie tego problemu, czyli skojarzenie stabilne. Przedstawiony zostanie dość prosty algorytm pozwalający sprawnie je znaleźć. Omówione zostaną także pewne ciekawe warianty rozważanego problemu oraz jego uogólnienie, w którym nie kojarzy się już osób w pary, lecz przypisuje wiele osób, zgodnie z ich preferencjami i kwalifikacjami, do odpowiednich stanowisk pracy.

Główny nacisk zostanie położony na prezentację efektywnych algorytmów rozwiązywania problemu stabilnego skojarzenia i jego praktycznych zastosowań, takich jak organizacja systemu rekrutacji kandydatów do szkół czy na studia.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2011) oraz doktor habilitowany nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie informatyka (2022). Aktualnie zatrudniona na stanowisku profesora UAM w Pracowni Algorytmiki na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują teorię szeregowania zadań, teorię algorytmów oraz zastosowania algorytmiki. Kierownik grantu promotorskiego Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2010-2011) oraz grantu NCN SONATA (2017-2021).

## WYKŁAD NR 19

Collegium Polonicum UAM w Słubicach

Dr Dorota Blinkiewicz

### W poszukiwaniu niewiadomej, czyli o sztuce rozwiązywania równań

#### STRESZCZENIE

W matematyce znanych jest wiele nietrywialnych problemów, które istotnie wpłynęły na rozwój tej dziedziny i przez stulecia zajmowały umysły kolejnych pokoleń matematyków wytrwale dążących do ich rozwiązania. Jednym z nich jest problem znajdowania rozwiązań równania wielomianowego dowolnego stopnia, który ze względu na liczne zastosowania praktyczne i teoretyczne jest obecny w matematyce od ponad czterech tysięcy lat. Celem wykładu jest przedstawienie najważniejszych dat w historii badań nad tym problemem, począwszy od starożytności aż po czasy współczesne, jak również prezentacja głównych metod jego rozwiązywania, zarówno tych dawnych, jak i stosowanych obecnie.

Początkowa część wykładu będzie poświęcona metodom znajdowania rozwiązań równań wielomianowych stopnia drugiego, trzeciego i czwartego. Opisana zostanie metoda geometryczna Greków, metody del Ferro, Tartaglii i Ferrari'ego oraz wzory Cardana i Viete'a. W dalszej części wykładu zostanie przedstawione twierdzenie Abela-Ruffiniego, mówiące, że nie istnieją ogólne wzory na rozwiązywanie równań wielomianowych stopnia piątego i wyższego, wyrażające te rozwiązania za pomocą skończonej liczby dodawań, odejmowań, mnożeń, dzieleni oraz pierwiastkowań wykonywanych na współczynnikach tych równań. Wykład zakończy omówienie wybranych metod rozwiązywania równań wielomianowych dowolnego stopnia: metody bisekcji, metody Newtona oraz ich pochodnych.

Główny nacisk zostanie położony na przykłady ilustrujące zastosowania omawianych metod, a także na zagadnienia związane z dokładnością rozwiązań otrzymywanych za pomocą komputerowych implementacji tych metod.



#### O WYKŁADOWCY

Licencjat z instrumentalistyki w klasie fortepianu (2014), doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2017). Aktualnie zatrudniona na stanowisku adiunkta w Zakładzie Arytmetycznej Geometrii Algebraicznej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują arytmetyczną geometrię algebraiczną. Wystąpiła z recitalem fortepianowym na kilku konferencjach naukowych.

## Metody analizy nieliniowej w wybranych zagadnieniach zagospodarowania przestrzennego i planowania transportu

### STRESZCZENIE

Miasta odpowiadają obecnie za 75% światowej emisji gazów cieplarnianych. W najbliższych dekadach udział ten będzie się tylko zwiększał z uwagi na postępującą urbanizację. Usprawnienie transportu publicznego oraz przebudowa istniejących już arterii komunikacyjnych, mające na celu zmniejszenie zatorów, są jednymi z rozwiązań, które mogą pomóc w walce ze zmianami klimatycznymi. Celem wykładu jest przedstawienie zastosowań metod analizy nieliniowej do wspomagania decyzji zespołów ds. planowania przestrzennego, dotyczących kierunków rozwoju tkanki miejskiej.

W trakcie wykładu zostanie przedstawiony pewien model omawianego zjawiska, biorący pod uwagę czynniki takie jak m. in. gęstość i obszar zabudowy, odległość osiedli mieszkaniowych od centrum miasta, liczbę gospodarstw korzystających z transportu publicznego oraz własnych samochodów, koszty transportu, natężenie ruchu, kwoty inwestycji finansowych samorządu lokalnego, czy wreszcie wielkość emisji gazów cieplarnianych. Przedstawione zostaną zarówno wyniki teoretyczne, jak i wnioski praktyczne z nich płynące.

Główny nacisk zostanie położony na sformułowanie odpowiedniego modelu matematycznego oraz przykłady ilustrujące omawiane zagadnienia teoretyczne.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2012). Aktualnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Analizy Nieliniowej i Topologii Stosowanej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują analizę nieliniową, teorię operatorów, teorię funkcji oraz równania różniczkowe i całkowe.

## WYKŁAD NR 21

### Wydział Nauk o Sztuce UAM

#### Dr Wojciech Pałubicki

---

## Ogień w komputerze, czyli o wizualizacji pożarów lasów w 3D

### STRESZCZENIE

Požary lasów to złożone zjawisko fizyczne, obejmujące spalanie różnorodnych materiałów łatwopalnych, począwszy od opadłych liści i wysuszonych gałęzi, przez rozkładające się materiały organiczne, aż po żywą roślinność. Materiały te mogą być paliwem o różnych właściwościach fizyko-chemicznych, określających tempo i natężenie pożaru. Wśród różnych metod zapobiegania i walki z pożarami lasów ważną rolę odgrywają te wykorzystujące wizualizację i symulację. Celem wykładu jest prezentacja pewnego nowego podejścia do wizualizacji i symulowania pożaru lasu.

Podejście, które zostanie przedstawione w trakcie wykładu umożliwi wizualizację i symulację dynamicznych interakcji między zmiennymi składnikami pożaru lasu. Obejmuje ono procesy konwekcji, spalania i wymiany ciepła między roślinnością, glebą a atmosferą, jak również nową reprezentację roślinności, wraz ze szczegółową geometrią poszycia drzew oraz przybliżeniem wilgotności paliwa. Pozwala ono na symulowanie i graficzne przedstawienie wirtualnych pożarów 3D, realistycznie oddających kluczowe aspekty procesu rozprzestrzeniania się ognia, takie jak przejście od pożarów naziemnych do koronowych, wpływ unoszonych przez wiatr żarów oraz skutki barier ogniowych i innych metod walki z pożarami lasu.

Główny nacisk zostanie położony na ocenę proponowanego podejścia za pomocą analizy wyników przeprowadzonych eksperymentów obliczeniowych oraz porównanie tych wyników z danymi dotyczącymi rzeczywistych pożarów lasów.



### O WYKŁADOWCY

Doktor w dyscyplinie informatyka (2012). Aktualnie zatrudniony na stanowisku adiunkta w Zakładzie Sztucznej Inteligencji na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują grafikę komputerową, symulacje oraz modelowanie obiektów naturalnych.

## WYKŁAD NR 22

### Wydział Archeologii UAM

Prof. UAM dr hab. Tomasz Górecki

---

## W sukurs dziedzictwu, czyli jak sztuczna inteligencja pomaga zapobiegać nielegalnemu handlowi dobrami kultury

### STRESZCZENIE

Wykład będzie poświęcony problemowi nielegalnej sprzedaży dóbr kultury w internecie. Rozwiązanie tego problemu jest obecnie jednym z głównych wyzwań stojących przed międzynarodową społecznością archeologiczną. Z tego powodu zyskują na znaczeniu badania dotyczące wykrywania, zapobiegania i zwalczania nielegalnego handlu tego typu. Unia Europejska także zauważyła potrzebę działania w tym zakresie, fundując projekt SIGNIFICANCE (Stop Illicit heritaGe traffickiNg wIth artiFICiAl iNtelligenCE), mający na celu zwiększenie efektywności działania instytucji chroniących dobra kultury.

W trakcie wykładu pokazana zostanie aktualna skala problemu i dotychczas stosowane metody jego rozwiązywania. Następnie zostaną omówione nowe metody, wykorzystujące tzw. uczenie głębokie oraz pewne modele sztucznej inteligencji. Wykład zakończy przegląd uzyskanych do tej pory wyników.

Główny nacisk zostanie położony na aspekt praktyczny omawianego zagadnienia. Wyniki teoretyczne zostaną przedstawione szkicowo, bez podawania szczegółów technicznych wymagających zaawansowanej wiedzy z matematyki i statystyki.



### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2005) oraz doktor habilitowany nauk technicznych w dyscyplinie informatyka (2015). Aktualnie zatrudniony na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Statystyki Matematycznej i Analizy Danych na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują metody sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i analizy szeregów czasowych. Prodziekan Wydziału Matematyki i Informatyki UAM ds. grantów i współpracy z gospodarką (2020-2024).

## WYKŁAD NR 23

Wydział Socjologii UAM

Prof. UAM dr hab. inż. Katarzyna Rybarczyk-Krzywdzińska

---

### Grafowe modele sieci społecznościowych, czyli o światach dużych i małych

#### STRESZCZENIE

Na przełomie lat 50-tych i 60-tych XX wieku Erdős i Rényi opublikowali serię prac o grafach losowych. Po raz pierwszy spojrzano na grafy losowe jako na obiekt interesujący sam w sobie, a nie tylko narzędzie stosowane w ciekawych dowodach bazujących na metodzie probabilistycznej. Prace te zainicjowały nowy kierunek badań nad tak zwaną ewolucją grafu losowego. Współcześnie jedną z głównych motywacji do badania modeli grafów losowych jest analiza dużych sieci, takich jak np. internet, sieci społecznościowe oraz sieci biologiczne.

W trakcie wykładu zostanie przedstawiony aktualny stan wiedzy na temat analizy i modelowania sieci za pomocą grafów losowych. Podane zostaną podstawowe własności sieci złożonych i sieci bezskalowych oraz ich związek z sieciami rzeczywistymi. Omówione zostaną modele grafów losowych: klasyczny z niezależnymi krawędziami, model Albert i Barabási'ego, hiperboliczny graf geometryczny oraz losowy graf przecięć.

Główny nacisk zostanie położony na przedstawienie modeli grafów losowych służących do modelowania sieci rzeczywistych.



#### O WYKŁADOWCY

Doktor nauk matematycznych w dyscyplinie informatyka (2010) i doktor habilitowany nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka (2018). Aktualnie zatrudniona na stanowisku profesora UAM w Zakładzie Matematyki Dyskretnej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Zainteresowania naukowe obejmują matematykę dyskretną oraz struktury losowe. Aktywna popularyzatorka matematyki.

## WYKŁAD NR 24

### Wydział Psychologii i Kognitywistyki UAM

Prof. UAM dr hab. Krzysztof Dyczkowski

---

## O zbiorach rozmytych, czyli o tym, jak nauczyć komputer rozumieć oraz wykorzystywać informację nieprecyzyjną

### STRESZCZENIE

Nieprecyzyjność informacji ma charakter powszechny. Człowiek rozumie nieprecyzyjną informację, potrafi sprawnie i efektywnie nią operować, wykorzystywać w rozumowaniach, jak również w oparciu o nią podejmować decyzje i działać. Umiejętności te należą do podstawowych cech ludzkiej inteligencji. Z tych powodów ważne jest nauczenie komputerów posługiwania się informacjami nieprecyzyjnymi. Celem wykładu jest przedstawienie podstaw modelowania informacji i wiedzy nieprecyzyjnej za pomocą teorii zbiorów rozmytych.

W trakcie wykładu zostaną przedstawione podstawowe pojęcia i fakty ww. teorii, zilustrowane licznymi przykładami. Zaprezentowane zostaną także przykłady konstrukcji sterowników rozmytych (np. aktywny tempomat) oraz działające sterowniki (np. model Segway'a).

Główny nacisk zostanie położony na zastosowania prezentowanej teorii oraz przykłady ilustrujące jej wykorzystanie w praktyce.



### O WYKŁADOWCY

Doktor habilitowany nauk technicznych w dyscyplinie informatyka (2018). Dziekan Wydziału Matematyki i Informatyki UAM (od 2020), aktualnie zatrudniony jako profesor UAM w Zakładzie Sztucznej Inteligencji na tym wydziale. Zainteresowania badawcze to metody inteligencji obliczeniowej w podejmowaniu decyzji, widzeniu komputerowym i modelowaniu języka naturalnego. Laureat nagród IBM Faculty Award (2010), Microsoft Research Azure Award (2015) oraz „Doskonałość w Nauce – Użyteczność w Praktyce” Fundacji UAM (2019). Absolwent programu Top 500 Innovators (Uniwersytet Stanforda, 2012). Członek (Senior Member) IEEE Computational Intelligence Society oraz European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT). Obecnie prowadzi aktywną współpracę z klubem piłkarskim Lech Poznań w zakresie analizy danych sportowych.

## WYKŁAD NR 25

### Wydział Etnolingwistyki UAM

Prof. UAM dr hab. Jerzy Grzybowski

---

## Jak z dwu kryształów otrzymać jeden, czyli o dodawaniu i odejmowaniu wielościanów

### STRESZCZENIE

Arytmetyczne operacje nazywane dodawaniem i odejmowaniem są dokonywane na liczbach. W matematyce rozważane są także ich abstrakcyjne odpowiedniki, wykonywane na innych obiektach niż liczby. Celem wykładu jest przedstawienie operacji dodawania i odejmowania wielościanów. Są one uogólnieniami operacji na wektorach oraz pozwalają opisać lokalne zachowanie funkcji niegładkich i zmianę kształtu brył, np. kryształów.

W trakcie wykładu zostaną omówione własności i pewne teoretyczne wyniki, dotyczące tych dwu operacji.

Główny nacisk zostanie położony na ilustracje omawianych pojęć i wyników za pomocą przykładów oraz animacji.



### O WYKŁADOWCY

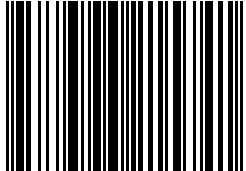
Doktor (1990) oraz doktor habilitowany (2011) nauk matematycznych w dyscyplinie matematyka. Aktualnie zatrudniony jako profesor UAM w Zakładzie Analizy Nieliniowej i Topologii Stosowanej na Wydziale Matematyki i Informatyki UAM. Promotor jednej rozprawy doktorskiej. Zainteresowania naukowe obejmują analizę wypukłą, analizę niegładką oraz teorię optymalizacji.







ISBN 978-83-962157-4-1



9 788396 215741