

Metody probabilistyczne

0. Wprowadzenie

Wojciech Kotłowski

Instytut Informatyki PP

<http://www.cs.put.poznan.pl/wkotlowski/>

14.10.2020

Kontakt

`wojciech.kotlowski@cs.put.poznan.pl`

`http://www.cs.put.poznan.pl/wkotlowski/mp/`

Instytut Informatyki Politechniki Poznańskiej

Pokój nr 2 (CW), domofon 2936

tel. (61)665-2936

Konsultacje: piątek 15:10-16:40

Inspiracje

Obecny wykład jest inspirowany wykładem **Metody probabilistyczne**, prowadzonym do 2016 r. przez **prof. J. Węglarza** na PP.

Kursy, z których czerpałem informacje (dostępne *online*):

- J. Potoniec: **Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka**
Kurs dla studentów zaocznych informatyki PP
W moich slajdach wykorzystałem materiały z tego kursu
- K. Rybarczyk-Krzywdzińska: **Rachunek prawdopodobieństwa**
Kurs na UAM
- **Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka**
Kurs na portalu wazniak.mimuw.edu.pl
- **Probability for Computer Scientists**
Kurs na Stanford University
- **Introduction to Probability and Statistics**
Kurs na Carnegie Mellon University

Zasady zaliczenia

Egzamin: zadania, wyprowadzenia i dowody.

Nacisk na **zrozumienie** materiału, a nie uczenie się na pamięć!

Można mieć oficjalną kartę ze wzorami

(**tutaj nieaktualna** wersja z zeszłego roku)

% punktów	ocena
[0, 50]	2.0
(50, 60]	3.0
(60, 70]	3.5
(70, 80]	4.0
(80, 90]	4.5
(90, 100]	5.0

Na wykładzie nie będzie sprawdzana obecność. . .

. . . ale uwaga: ten przedmiot jest **trudny!**

Należy również zaliczyć ćwiczenia.

Literatura

J. Jakubowski, R. Sztencel

Rachunek prawdopodobieństwa dla prawie każdego

SCRIPT, 2006

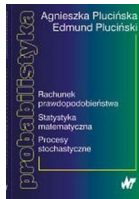
(trudno dostępna, brak w bibliotece)



A. Plucińska, E. Pluciński

Probabilistyka: rachunek prawdopodobieństwa,
statystyka matematyczna, procesy stochastyczne

WNT, 2000



W. Krysicki, J. Bartos i in.

Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka
matematyczna w zadaniach

PWN, 2010



Literatura

M. Mitzenmacher, E. Upfal

Metody probabilistyczne i obliczenia

WNT, 2009



W. Feller

Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa.

Część 1

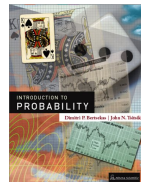
PWN, 2017



D. Bertsekas, J. Tsitsiklis

Introduction To Probability

Athena Scientific, 2002



Literatura

J. Koronacki, J. Mielniczuk

Statystyka dla studentów kierunków technicznych
i przyrodniczych

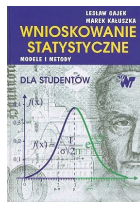
WNT, 2001



L. Gajek, M. Kałużka

Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody

WNT, 1998

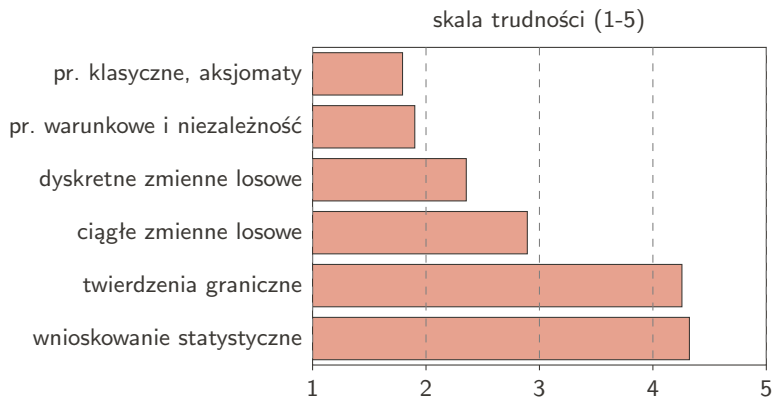


Plan wykładu

1. Prawdopodobieństwo klasyczne, geometryczne, definicja aksjomatyczna [2 wykłady]
2. Prawdopodobieństwo warunkowe i niezależność [2 wykłady]
3. Dyskretne zmienne losowe [3-4 wykłady]
4. Ciągłe zmienne losowe [2 wykłady]
5. Twierdzenia graniczne [1 wykład]
6. Procesy losowe i łańcuchy Markowa (opcjonalnie) [1 wykład]
7. Wnioskowanie statystyczne [2 wykłady]

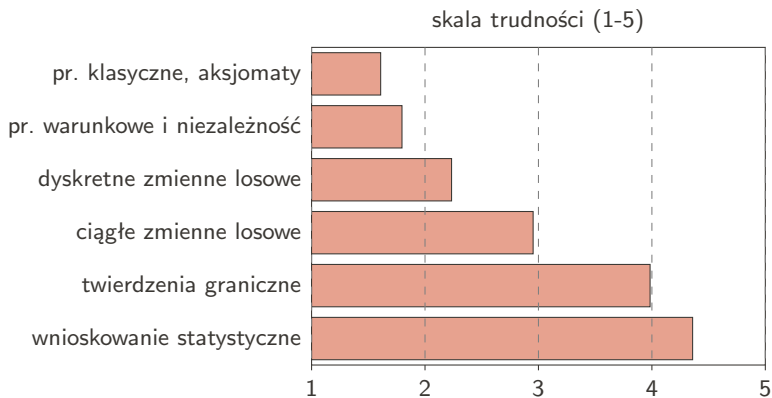
Oszacowanie trudności

Na podstawie ocen 121 studentów w roku 2017/2018



Oszacowanie trudności

Na podstawie ocen 64 studentów w roku 2018/2019



Zadania dodatkowe

Zadanie 1

Dodatkowe zadania do rozwiązania samodzielnie w domu
(podobnego typu zadania pojawią się na egzaminie)

Zadanie 2*

Zadania trudne, oznaczone gwiazdką
(ich znajomość nie obowiązuje na egzaminie)

Dowody twierdzeń

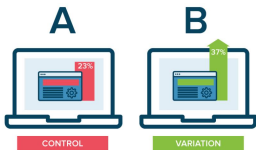
Niektóre dowody zostaną pominięte w trakcie wykładu i będą dostępne w materiałach dodatkowych (nie obowiązują na egzaminie)

Do czego probabilistyka potrzebna jest informatykom?

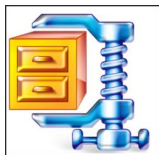
Zastosowania rachunku prawdopodobieństwa

Probability is the very guide of life

Joseph Butler (1692-1752)



Testy A/B



kompresja danych



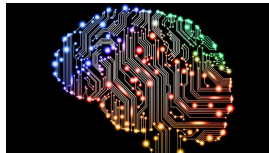
kryptografia



sieci komputerowe



szacowanie ryzyka

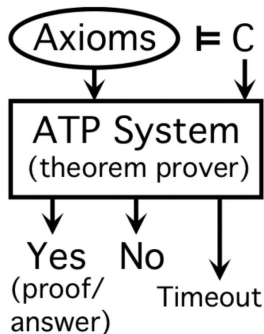


uczenie maszynowe

Sztuczna inteligencja (AI)

Początkowo sztuczna inteligencja była oparta na logice, obliczeniach symbolicznych, językach formalnych i lingwistyce...

...doprowadziło to porażki w rozwiązywaniu podstawowych problemów dziedziny (przetwarzanie języka naturalnego, rozpoznawanie mowy, rozpoznawanie obrazów) i długiej stagnacji (tzw. „AI winter”).



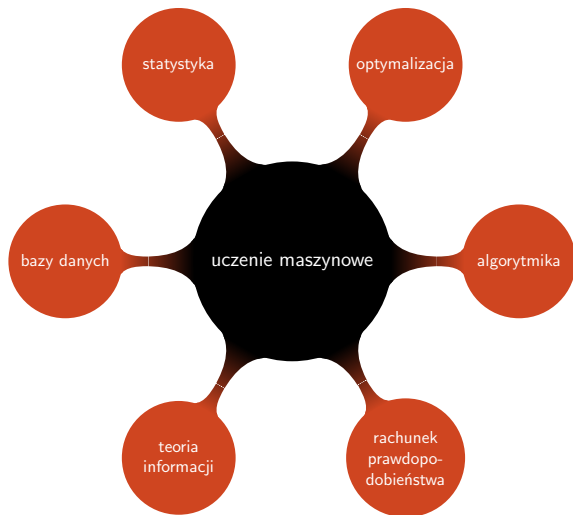
Maszynowe tłumaczenie w 1966 r.

the spirit is willing but the flesh is weak
(„dusza chętna, ale ciało słabe”)

(rosyjski → angielski)

the vodka is good but the meat is rotten

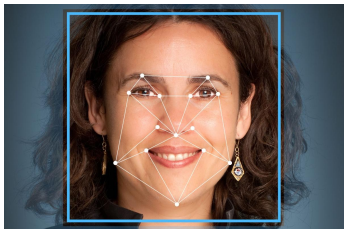
Uczenie maszynowe – rewolucja w AI



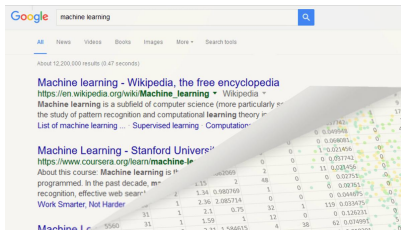
Uczenie maszynowe bazuje na rachunku prawdopodobieństwa i statystyce!

Dotyczy algorytmów uczących się wykonywać zadania z danych.

Sukcesy uczenia maszynowego



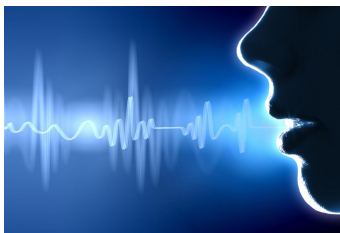
Rozpoznawanie obrazów



Wyszukiwanie informacji



Automatyczne tłumaczenie



Rozpoznawanie mowy



The Top Skills of 2016 on LinkedIn Global

- 1 Cloud and Distributed Computing
- 2 Statistical Analysis and Data Mining
- 3 Web Architecture and Development Framework
- 4 Middleware and Integration Software
- 5 User Interface Design
- 6 Network and Information Security
- 7 Mobile Development
- 8 Data Presentation
- 9 SEO/SEM Marketing
- 10 Storage Systems and Management

The top 5 hard skills companies need most in 2019

Based on research from LinkedIn Learning

1. Cloud Computing
2. Artificial Intelligence
3. Analytical Reasoning
4. People Management
5. UX Design

Source: LinkedIn

*The sexy job in the next 10 years will
be statisticians*

Hal Varian, Chief Economist at Google (2009)