

# Metody probabilistyczne

## 0. Wprowadzenie

Wojciech Kotłowski

Instytut Informatyki PP

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

03.10.2017

# 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 w zeszłych latach przez **prof. J. Węglarza** na PP.

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

- Jędrzej Potoniec: **Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka**  
Kurs dla studentów zaocznych informatyki PP  
W moich slajdach wykorzystałem materiały z tego kursu
- **Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka**  
Kurs na portalu [wazniak.mimuw.edu.pl](http://wazniak.mimuw.edu.pl)
- **Probabilistic Systems Analysis and Applied Probability**  
Kurs na portalu MIT OpenCourseWare
- **Introduction to Probability and Statistics**  
Kurs na Carnegie Mellon University

# Zasady zaliczenia

**Egzamin:** wyprowadzenia, dowody i zadania.

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

Można mieć oficjalną kartkę ze wzorami (udostępniona w styczniu).

% 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

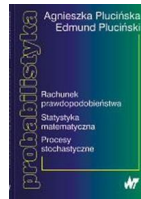
(trudno dostępna, brak w bibliotece)



A. Plucińska, E. Pluciński

Probabilistyka: rachunek prawdopodobieństwa,  
statystyka matematyczna, procesy stochastyczne

WNT, 2000



W. Kryszicki, 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

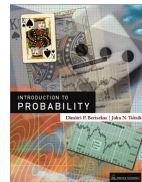
PWN, 2017



D. Bertsekas, J. Tsitsiklis

Introduction To Probability

Athena Scientific, 2002

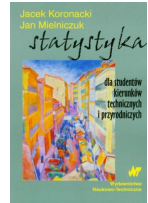


# Literatura

J. Koronacki, J. Mielniczuk

Statystyka dla studentów kierunków technicznych  
i przyrodniczych

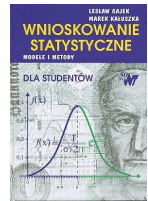
WNT, 2001



L. Gajek, M. Kałuska

Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody

WNT, 1998



# Plan wykładu

1. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa [2 wykłady]
2. Prawdopodobieństwo warunkowe [1-2 wykład]
3. Dyskretne zmienne losowe [2-3 wykłady]
4. Nierówności probabilistyczne [1 wykład]
5. Ciągłe zmienne losowe [2 wykłady]
6. Twierdzenia graniczne [1 wykład]
7. Procesy losowe i łańcuchy Markowa [2 wykłady]
8. Wnioskowanie statystyczne [2 wykłady]
9. Generowanie liczb losowych [1 wykład]

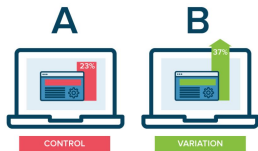


Do czego probabilistyka potrzebna jest informatykom?

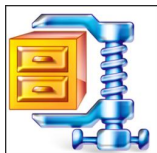
# Zastosowania rachunku prawdopodobieństwa

*Probability is the very guide of life*

Joseph Butler (1692-1752)



Testy A/B



kompresja danych



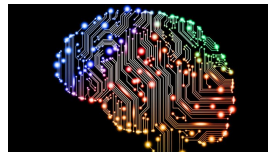
kryptografia



sieci komputerowe



szacowanie ryzyka

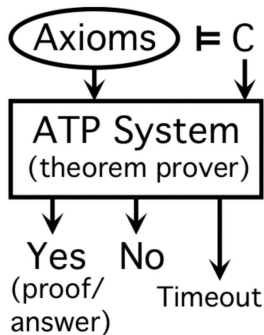


uczenie maszynowe

# 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”)

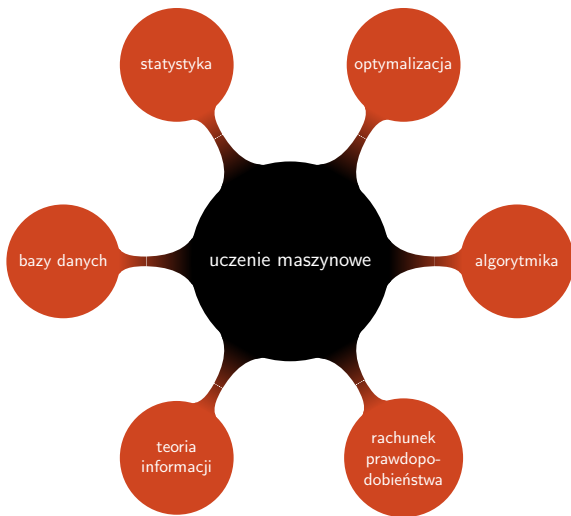


(rosyjski)



*the vodka is good but the meat is rotten*

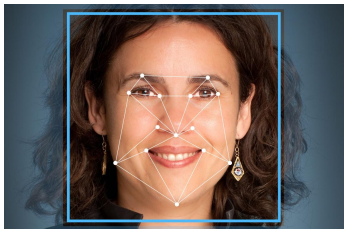
# Uczenie maszynowe – rewolucja w AI



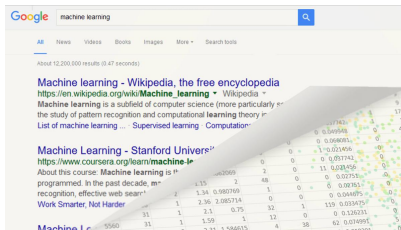
Uczenie maszynowe  
bazuje na rachunku  
prawdopodobieństwa  
i statystyce!

Dotyczy algorytmów  
uczących się wykonywać  
zadania z danych.

# Sukcesy uczenia maszynowego



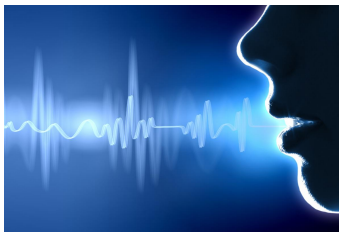
Rozpoznawanie obrazów



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 sexy job in the next 10 years will  
be statisticians*

Hal Varian, Chief Economist at Google (2009)