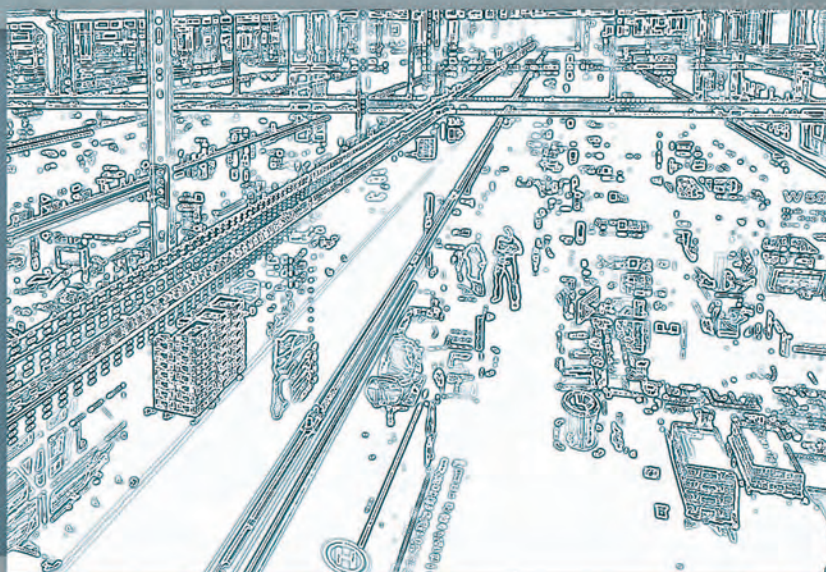


podręcznik akademicki

Darya Filatova
Charles El Nouty

STATYSTYKA DLA INŻYNIERÓW

Część 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA



Politechnika Świętokrzyska

Kielce 2018

podręcznik akademicki

Darya Filatova
Charles El Nouty

STATYSTYKA DLA INŻYNIERÓW

Część 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Kielce 2018

PODRĘCZNIK AKADEMICKI

Redaktor Naukowy serii

NAUKI PODSTAWOWE

prof. dr hab. Arkadiusz PŁOSKI

Recenzenci:

dr hab. inż. Marek GRZYWACZEWSKI

dr hab. Adam FIGURA, prof. UTH w Radomiu

Redakcja

Irena PRZEORSKA-IMIOŁEK

Projekt okładki

Tadeusz UBERMAN

© Copyright by Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2018

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej pracy nie może być powielana czy rozpowszechniana w jakiegokolwiek formie, w jakikolwiek sposób: elektroniczny bądź mechaniczny, włącznie z fotokopiowaniem, nagrywaniem na taśmy lub przy użyciu innych systemów, bez pisemnej zgody wydawcy.

PL ISBN 978-83-65719-42-3

Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej
25-314 Kielce, al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7
tel./fax 41 34 24 581
e-mail: wydawca@tu.kielce.pl
www.wydawnictwo.tu.kielce.pl

Spis treści

Wstęp	5
1. TEORIA ZBIORÓW	9
1.1. Podstawowe pojęcia	9
1.2. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczone	15
1.3. Zbiory skończone	18
1.4. Partycja	19
1.5. Zadania	20
2. PODSTAWY RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA	23
2.1. Terminologia	23
2.2. Prawdopodobieństwo	24
2.3. Prawdopodobieństwo warunkowe	28
2.4. Zdarzenia zależne i zdarzenia niezależne	30
2.5. Prawdopodobieństwo całkowite oraz twierdzenie Bayesa	33
2.6. Zadania	38
3. ZMIENNE LOSOWE	40
3.1. Określenie zmiennej losowej	40
3.2. Dystrybuanta	42
3.3. Zadania	50
4. CHARAKTERYSTYKI LICZBOWE ZMIENNYCH LOSOWYCH	52
4.1. Wartość oczekiwana	52
4.2. Momenty	56
4.3. Wariancja i odchylenie standardowe	58
4.4. Kowariancja i korelacja	60
4.5. Niezależność zmiennych losowych	65
4.6. Parametry pozycyjne: kwantyle i wartość modalna	66
4.7. Zadania	69
5. FUNKCJA CHARAKTERYSTYCZNA	71
5.1. Podstawowe pojęcia	71
5.2. Zadania	77
6. PRZYKŁADY ROZKŁADÓW ZMIENNYCH LOSOWYCH TYPU SKOKOWEGO	
 I CIĄGŁEGO	79
6.1. Rozkład binominalny	79
6.2. Rozkład Poissona	82
6.3. Rozkład normalny	84

6.4. Aproksymacja za pomocą rozkładu normalnego	91
6.5. Rozkłady wyprowadzane z rozkładu normalnego	92
6.6. Zadania	97
7. ZBIEŻNOŚĆ ZMIENNYCH LOSOWYCH	99
7.1. Nierówność Bienaymé-Czebyszewa	99
7.2. Zbieżność według prawdopodobieństwa	100
7.3. Zbieżność prawie na pewno	102
7.4. Zbieżność według p-tego momentu	104
7.5. Zbieżność według rozkładu	106
7.6. Centralne twierdzenie graniczne	112
7.7. Zadania	114
8. ELEMENTY TEORII EKSTREMÓW	117
8.1. Problem ekstremów	117
8.2. Zadania	122
ANEKSY	
Aneks A. Rachunek całkowity	127
Aneks B. Funkcja F standaryzowanej zmiennej losowej	133
Aneks C. Wybrane kwantyle rozkładu chi-kwadrat	135
Aneks D. Wybrane kwantyle rozkładu Studenta	137
Aneks E. Wybrane kwantyle rozkładu Fishera-Snedecora	139
Bibliografia	143

Bibliografia

1. Błaszczuk A., Turek S., *Teoria mnogości*, PWN, Warszawa 2007, s. 468.
2. Bobrowski D., *Probabilistyka w zastosowania technicznych*, PWN, Warszawa 1986, s. 526.
3. Feller W., *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, Volume 1, 3rd Edition, Wiley, London 1968, p. 528.
4. Filatova D., El-Nouty Ch., *Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w naukach humanistycznych*. Wydawnictwo UJK, Kielce 2014, s. 150.
5. Gajek L., Kałuszka M., *Wnioskowanie statystyczne: modele i metody*, PWN, Warszawa 1999, s. 304.
6. Métivier M., *Notions fondamentales de la théorie des probabilités: maîtrises de mathématiques*, Dunod, Paris 1968, p. 304.
7. Revuz D., *Probabilités: Collection Methodes*, Hermann, 1997, s. 301.
8. Roussas G., *An introduction to probability and statistical inference*, Academic Press, San Diego 2003, p. 523.
9. Saporta G., *Probabilités. analyse des données et statistique* (ISBN 2-7108-0565-0) éditions technip, Paris 1990, p. 493.
10. Sobczyk M., *Statystyka*, PWN, Warszawa 2017, s. 428.
11. Stempell D., *Rachunek prawdopodobieństwa w ujęciu programowym*. PWN, Warszawa 1972, s. 178.
12. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д., *Прикладная статистика: Основы моделирования и первичная обработка данных – часть 1*, Финансы и статистика, Москва 1983, с. 472.
13. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д., *Прикладная статистика: Исследование зависимостей – часть 2*, Финансы и статистика, Москва 1985, с. 488.
14. Айвазян С.А., Мхитарян В.С., *Прикладная статистика и основы эконометрики*. ЮНИТИ, Москва 1998, с. 1000.
15. Вентцель Е., *Теория вероятностей*, Наука, Москва 1973, с. 564.
16. Колмогоров А.Н., *Основные понятия теории вероятностей*, ФАЗИС, Москва 1998, с. 129.
17. Пугачев В.С., *Теория вероятностей и математическая статистика*, ФИЗМАТЛИТ, Москва 2002, с. 496.