

Opis produktu

W książce zaprezentowane są nowe modele umieralności, które umożliwiają prognozowanie procesu wymierania populacji w perspektywie średnio- i długookresowej. Autorzy omawiają kolejne modyfikacje modelu Lee-Cartera, wykorzystując teorię równań różniczkowych, algebry liczb rozmytych oraz algebry liczb zespolonych. Zastosowanie tych struktur pozwala na modelowanie umieralności, a następnie na wskazanie własności prognostycznych poszczególnych modeli. W sytuacji starzenia się społeczeństw w krajach rozwiniętych proponowane modele mogą znaleźć zastosowanie m.in. w planach emerytalnych i ubezpieczeniach na życie.

Spis treści

Wstęp 7

Rozdział 1. Modele umieralności 11

1.1. Wprowadzenie 11

1.2. Podstawowe tablicowe mierniki umieralności 11

1.3. Związek kohortowych współczynników zgonów i prawdopodobieństw zgonów 12

1.4. Modele interpolacyjne 13

1.4.1. Model interpolacji liniowej 14

1.4.2. Model interpolacji wykładniczej 15

1.5. Inne tablicowe mierniki umieralności 18

1.6. Związek kohortowych współczynników zgonów i natężenia zgonów 18

1.7. Prawa umieralności 22

1.8. Wybrane modele umieralności 25

1.8.1. Model Lee-Cartera 26

1.8.2. Modyfikacje i uogólnienia modelu Lee-Cartera 31

1.8.3. Model rozmyty Koissi-Shapiro 36

1.8.4. Wybrane dynamiczne modele umieralności – model

Vasička i Coxa-Ingersolla-Rossa 37

1.8.5. Dynamiczny model umieralności Lee-Cartera 38

1.8.6. Model Milevskiego-Promisłowa i model Giacometti 41

1.8.7. Uogólniony model Milevskiego-Promisłowa z wektorowym, liniowym filtrem 43

1.9. Uwagi końcowe 43

Rozdział 2. Statyczne i dynamiczne modele hybrydowe 45

2.1. Statyczne modele hybrydowe 45

2.2. Dynamiczne modele hybrydowe 47

2.3. Momentowe modele hybrydowe 53

2.4. Uwagi końcowe 60

Rozdział 3. Dynamiczne, hybrydowe modele umieralności 61

3.1. Wprowadzenie 61

3.2. Skalarny, hybrydowy model Vasička 62

- 3.3. Skalny, hybrydowy model Coxa–Ingersolla–Rossa 62
- 3.4. Skalny, hybrydowy model Lee–Cartera 63
- 3.5. Uogólniony, skalny, hybrydowy model Lee–Cartera 64
- 3.6. Uogólnione, hybrydowe modele Milevskiego–Promislowa 66
 - 3.6.1. Model ze skalarnym, liniowym filtrem 66
 - 3.6.2. Model z wektorowym, liniowym filtrem 69
 - 3.6.3. Model z liniowymi, skalarnymi filtrami 77
 - 3.6.4. Model z niezaleznymi, liniowymi, skalarnymi filtrami . . . 79
- 3.7. Dyskretno-czasowe reprezentacje modeli hybrydowych 82
 - 3.7.1. Uogólniony, skalny, hybrydowy model Lee–Cartera . . . 82
 - 3.7.2. Uogólnione, hybrydowe modele Milevskiego–Promislowa . 82
 - 3.7.3. Dyskretno-czasowa reprezentacja ukladu rownan momentow dla uogólnionych, hybrydowych modeli Milevskiego–Promislowa 85
- 3.8. Estymacja parametrów hybrydowych modeli umieralności 87
 - 3.8.1. Estymacja parametrów hybrydowego modelu Lee–Cartera 87
 - 3.8.2. Estymacja parametrów uogólnionego, hybrydowego modelu Milevskiego–Promislowa 88
- 3.9. Uwagi koncowe 90

Rozdział 4. Model Koissi–Shapiro oparty na skierowanych liczbach rozmytych 91

- 4.1. Wprowadzenie 91
- 4.2. Algebra skierowanych liczb rozmytych OFN 92
- 4.3. Model umieralności typu Koissi–Shapiro 103
- 4.4. Przełącznikowa fazyfikacja macierzy obserwacji 105
 - 4.4.1. Metoda fazyfikacji obserwacji 105
 - 4.4.2. Wykrywanie punktów przełączenia 108
 - 4.4.3. Podstawy teoretyczne testu JL 112
 - 4.4.4. Poszukiwanie punktu przełączenia funkcji trendu 113
- 4.5. Estymacja parametrów modelu Koissi–Shapiro 122
- 4.6. Uwagi koncowe 124

Rozdział 5. Modele umieralności oparte na zmodyfikowanych liczbach rozmytych i funkcjach zespolonych 125

- 5.1. Wprowadzenie 125
- 5.2. Model umieralności oparty na algebrze zmodyfikowanych liczb rozmytych 125
 - 5.2.1. Estymacja parametrów modelu 128
- 5.3. Model umieralności oparty na funkcjach zespolonych 131
 - 5.3.1. Estymacja parametrów modelu 134
- 5.4. Katernionowy model umieralności 135
 - 5.4.1. Estymacja parametrów modelu 139
- 5.5. Uwagi koncowe 143

Rozdział 6. Estymacja i ewaluacja modeli umieralności 145

- 6.1. Wprowadzenie 145
- 6.2. Wyniki estymacji dynamicznego, hybrydowego modelu Lee–Cartera 147
- 6.3. Wyniki estymacji hybrydowego modelu Milevskiego–Promislowa . 152
- 6.4. Wyniki estymacji modelu umieralności opartego na zmodyfikowanych liczbach rozmytych 161

6.5. Wyniki estymacji modelu kwaternionowego 167

6.6. Uwagi końcowe 172

Dodatek A. Elementy analizy procesów stochastycznych i równania stochastyczne 175

A.1. Podstawowe definicje procesów stochastycznych 175

A.1.1. Procesy drugiego rzędu 177

A.1.2. Procesy stacjonarne 179

A.1.3. Procesy gaussowskie 179

A.1.4. Procesy Markowa 180

A.1.5. Procesy o przyrostach niezależnych 182

A.1.6. Biały szum 184

A.2. Rachunek różniczkowy i całkowy procesów stochastycznych 186

A.2.1. Całkowanie oraz różniczkowanie w sensie średnio-kwadratowym 186

A.2.2. Całki stochastyczne względem procesów dyfuzyjnych . . . 187

A.2.3. Formuła Itô dla procesów dyfuzyjnych 190

A.2.4. Stochastyczne równania różniczkowe Itô i Stratonowicza dla procesów dyfuzyjnych 191

A.3. Równania momentów w liniowych, stochastycznych układach dynamicznych 196

A.3.1. Układy liniowe z addytywnymi wymuszeniami 196

A.3.2. Układy liniowe z addytywnymi i parametrycznymi wymuszeniami 198

A.4. Metody dyskretyzacji stochastycznych równań różniczkowych 201

Dodatek B. Elementy algebry zmodyfikowanych liczb rozmytych i zespolonych 203

B.1. Zmodyfikowane liczby rozmyte 203

B.2. Liczby i funkcje zespolone 209

B.2.1. Algebra Banacha C^* 210

B.2.2. Algebra Banacha $C(T)$ 210

B.2.3. Przestrzeń kwaternionów 216

Bibliografia 227