

Spis treści

Przedmowa	7
1. Skończone łańcuchy Markowa	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Klasyfikacja stanów SJŁM	14
1.3. Postać normalna macierzy przejścia	16
1.4. Własności graniczne SJŁM	20
1.5. Oczekiwane czasy pierwszego przejścia i powrotu	29
1.6. Łańcuchy pochłaniające	31
1.7. Łańcuchy Markowa o przeliczalnej przestrzeni stanów	36
1.8. Łańcuchy Markowa wyższego rzędu	38
2. Estymacja parametrów macierzy przejścia SJŁM	43
2.1. Mikro- i makrodane	43
2.2. Estymacja prawdopodobieństw przejścia SJŁM na podstawie mikrodanych	46
2.3. Estymacja prawdopodobieństw przejścia SJŁM na podstawie makrodanych	54
3. Decyzyjne łańcuchy Markowa	63
3.1. Łańcuchy Markowa z wypłatami	63
3.2. Łańcuchy z dyskontowaniem	69
3.3. Decyzyjne łańcuchy Markowa	70
3.4. Łańcuchy decyzyjne z dyskontowaniem	84
4. Procesy Markowa	91
4.1. Wprowadzenie	91
4.2. Klasyfikacja stanów jednorodnego procesu Markowa	96
4.3. Własności graniczne jednorodnego procesu Markowa	97
4.4. Czas pobytu w stanie	100
4.5. Proces Poissona	101
4.6. Proces urodzin i śmierci	106
4.7. Proces semi-Markowa	108
5. Modele systemów kolejkowych	111
5.1. Wprowadzenie	111
5.2. Markowskie modele systemów kolejkowych	113

5.3. Model systemu kolejkowego $M/M/1:(\infty, p)$	114
5.4. Model systemu kolejkowego $M/M/1:(\infty, \infty)$	117
5.5. Model systemu kolejkowego $M/M/2:(\infty, \infty)$	120
5.6. Wskaźniki jakości działania systemu kolejkowego	122
5.7. Optymalizacja działania systemu kolejkowego – analiza kosztów	124
5.8. Niemarkowowskie modele systemów kolejkowych	127
6. Modele zapasów	129
6.1. Wprowadzenie	129
6.2. Model EOQ	129
6.3. Jednookresowy probabilistyczny model zapasów	138
6.4. Wielookresowy model zapasów jako łańcuch Markowa	141
Zadania	145
Odpowiedzi do wybranych zadań	165
Słów kilka o Markowie	169
Literatura	173