
Spis treści

Wprowadzenie	1
---------------------------	---

Część I Skierowane liczby rozmyte

1 Zbiory rozmyte	7
1.1 Teoria Lotfi Zadeha	7
1.2 Stopień przynależności	10
1.3 Wskaźniki zbioru rozmytego	11
1.4 Klasyfikacja zbiorów rozmytych	15
1.5 Działania na zbiorach rozmytych	17
2 Liczby rozmyte	23
2.1 Pojęcie liczby rozmytej	23
2.2 Zasada rozszerzania Zadeha	23
2.3 Definiowanie operacji na liczbach rozmytych	24
3 Skierowane liczby rozmyte (OFN)	31
3.1 Wprowadzenie do teorii OFN	31
3.2 Rozmyta obserwacja	33
3.3 Graficzna reprezentacja OFN	34
3.4 Arytmetyka OFN	37
3.5 Operatory wyostżania	45
3.5.1 Klasycznie znane metody wyostżania	45
3.5.2 Specyfika metod wyostżania dedykowanych dla OFN ..	46
3.5.3 Definicja operatora wyostżania Golden Ratio	48
3.5.4 Definicja operatora wyostżania Mandala Factor	51
3.5.5 Metoda trójkątnego rozszerzania	53
3.5.6 Definicja operatora wyostżania Triangular Expanding .	55
3.5.7 Podsumowanie	58

3.6	Rezultaty zastosowania operatorów wyostrzenia na liczbach OFN	59
3.7	Operator normalizacji	67
3.7.1	Operator normalizacji liczb OFN	67
3.7.2	Matematyczne podstawy operatora SNO	68
3.7.3	Katalog kształtów liczb OFN	69
3.7.4	Zbiór normalizacji liczb OFN o unikalnych kształtach ..	71
3.7.5	Podsumowanie	76

Część II Optymalizacja kolonią mrówek

4	Charakterystyka systemów mrowiskowych	79
4.1	Ogólna charakterystyka systemów mrówkowych	79
4.2	Model AS (Ant Systems)	81
4.3	Model EAS (Elitist Ant System)	83
4.4	Model MMAS (Max-Min Ant System)	84
4.5	Model ASrank (Rank Based Ant System)	85
4.6	Model ACO (Ant Colony Optimization)	85
5	Zastosowanie skierowanych liczb rozmytych w systemach mrowiskowych	91
5.1	Nowa metoda optymalizacji mrówkowej OFNAnt	91
5.2	Eksperyment	92
5.2.1	Metodologia przeprowadzania eksperymentów	92
5.2.2	Oprogramowanie użyte w eksperymentach	93
5.2.3	Dane eksperymentalne	93
5.3	Rezultaty przeprowadzonych eksperymentów	94
5.4	Podsumowanie	99

Część III Optymalizacja rojem pszczół

6	Charakterystyka systemów pszczelej optymalizacji	105
6.1	Ogólna charakterystyka systemów pszczelich	105
6.2	Model MBO (Marriage In Honey-Bees Optimization)	108
6.3	Model BCO (Bee Colony Optimization)	109
6.4	Model ABC (Artificial Bee Colony)	111
7	Zastosowanie skierowanych liczb rozmytych w systemach pszczelej optymalizacji	115
7.1	Wprowadzenie do nowej metody	115
7.2	Nowa metoda pszczelej optymalizacji OFNBee	118
7.3	Eksperymenty i wyniki dla problemów konstrukcyjnych	119
7.4	Podsumowanie	123

Część IV Optymalizacja kolonią roztoczy

8	Charakterystyka systemów optymalizacji kolonią roztoczy	127
8.1	Ogólna charakterystyka roztoczy	127
8.2	Optymalizacja selekcji za pomocą sztucznego roztocza	129
8.2.1	Zachowania społeczne roztoczy	129
8.2.2	Nowy algorytm optymalizacji MGlaber	131
8.2.3	Środowisko eksperymentu	132
8.2.4	Podsumowanie	138
9	Zastosowanie skierowanych liczb rozmytych w systemach roztoczy	141
9.1	Model AAO (Artificial Acari Optimization)	141
9.1.1	Wprowadzenie	141
9.1.2	Metoda Artificial Acari Optimization	142
9.1.3	Funkcje testujące i wyniki optymalizacji	145
9.1.4	Podsumowanie	172
	Zakończenie	173
10.1	Podsumowanie i wnioski	173
10.2	Kierunki dalszych badań	175
10.2.1	Wprowadzenie do metody optymalizacji stadem świń	175
10.2.2	Nowa metoda optymalizacji ADPO (Artificial Duroc Pigs Optimization)	177
	Dodatek A	185
11.1	Metodyka prowadzenia badań eksperymentalnych	185
11.2	Zbiór matematycznych funkcji testujących	186
11.2.1	Funkcja Ackley	186
11.2.2	Funkcja Eggholder	186
11.2.3	Funkcja Rastrigin	188
11.2.4	Funkcja Griewangk	188
11.2.5	Funkcja Beale	189
11.2.6	Funkcja Schwefel	191
11.2.7	Funkcja Sphere	191
11.2.8	Funkcja Easom	192
11.2.9	Funkcja Matyas	193
11.2.10	Funkcja Levy N.13	194
11.3	Zbiór mechanicznych problemów testujących	196
11.3.1	Problem spawanej belki	196
11.3.2	Problem zbiornika ciśnieniowego	198
11.3.3	Problem reduktora prędkości	199
11.3.4	Problem rozciągania i ściskania sprężyny	201
11.3.5	Problem kratownicy o trzech prętach	203

XIV Spis treści

11.3.6 Problem kratownic o dwóch i stu dwudziestu prętach ..	204
11.3.7 Problem przekładni zębatej	207
11.3.8 Problem sprężyny śrubowej	208
11.3.9 Problem tarczy hamulcowej	209
Dodatek B	211
12.1 Zbiór normalizacji wszystkich kształtów liczby OFN	211
Bibliografia	251