

# SPIS TREŚCI

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| WSTĘP .....                                                                                                        | 5  |
| CZĘŚĆ I – TEORIA ALGORYTMÓW GENETYCZNYCH .....                                                                     | 9  |
| 1. Model klasycznego algorytmu genetycznego .....                                                                  | 11 |
| 1.1 Prosty opis klasycznego algorytmu genetycznego .....                                                           | 11 |
| 1.2 Ścisła definicja klasycznego algorytmu genetycznego .....                                                      | 16 |
| 2. Matematyczne podstawy teorii algorytmów genetycznych .....                                                      | 20 |
| 3. Rozwinięcie klasycznego modelu algorytmu genetycznego .....                                                     | 29 |
| 3.1 Reprezentacja genotypu – diploid i dominacja .....                                                             | 29 |
| 3.2 Metody selekcji .....                                                                                          | 32 |
| 3.2.1 Modyfikacje metody klasycznej .....                                                                          | 32 |
| 3.2.2 Nisze i gatunki – optymalizacja funkcji multimodalnych .....                                                 | 39 |
| 3.3 Operatory genetyczne .....                                                                                     | 42 |
| 3.3.1 Krzyżowanie .....                                                                                            | 42 |
| 3.3.2 Operatory zmieniające porządek – inwersja, PMX, OX, CX, mutacja .....                                        | 45 |
| 3.4 Charakterystyka funkcji przystosowania .....                                                                   | 50 |
| 3.4.1 Przekształcenia postaci funkcji .....                                                                        | 50 |
| 3.4.2 Skalowanie funkcji .....                                                                                     | 51 |
| 3.4.3 Ograniczenia zbioru rozwiązań .....                                                                          | 53 |
| 3.5 Optymalizacja wielokryterialna .....                                                                           | 54 |
| 3.6 Kierunki rozwoju .....                                                                                         | 56 |
| 3.7 Kodowanie rzeczywiste chromosomu .....                                                                         | 58 |
| CZĘŚĆ II – ZASTOSOWANIA W FINANSACH .....                                                                          | 65 |
| 1. Niestandardowy algorytm genetyczny dla dywersyfikacji ilościowej i wartościowej portfela akcji giełdowych ..... | 67 |
| 1.1 Zdefiniowanie problemu dywersyfikacji .....                                                                    | 67 |
| 1.2 Model algorytmu genetycznego dla dywersyfikacji .....                                                          | 69 |
| 1.2.1 Optymalizacja rzeczywista .....                                                                              | 69 |
| 1.2.1.1 Kodowanie i dekodowanie chromosomu .....                                                                   | 70 |
| 1.2.1.2 Funkcja przystosowania .....                                                                               | 74 |
| 1.2.1.3 Operatory genetyczne .....                                                                                 | 75 |
| 1.2.1.4 Kryterium zatrzymania algorytmu .....                                                                      | 77 |
| 1.2.1.5 Schemat algorytmu genetycznego .....                                                                       | 77 |
| 1.2.2 Optymalizacja dyskretna .....                                                                                | 77 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1.3 Wyniki dywersyfikacji ilościowej i wartościowej portfele akcji giełdowych niestandardowym algorytmem genetycznym ..... | 79  |
| 1.3.1 Omówienie wyników .....                                                                                              | 80  |
| 1.3.2 Podsumowanie .....                                                                                                   | 88  |
| 2. Śledzenie indeksu – pasywne zarządzanie portfelem .....                                                                 | 90  |
| 2.1 Programowanie kwadratowe .....                                                                                         | 91  |
| 2.2 Model algorytmu genetycznego Shapcotta .....                                                                           | 92  |
| 2.3 Rezultaty testów .....                                                                                                 | 96  |
| 3. Prognozowanie upadłości .....                                                                                           | 99  |
| 3.1 Pole testowe .....                                                                                                     | 98  |
| 3.2 Model algorytmu genetycznego .....                                                                                     | 101 |
| 3.3 Rezultaty testów .....                                                                                                 | 105 |
| 4. Obrona przed włamaniami do bankowych systemów komputerowych ....                                                        | 111 |
| 4.1 Wybór metody .....                                                                                                     | 112 |
| 4.2 Model algorytmu genetycznego Drakosa .....                                                                             | 113 |
| 4.3 Rezultaty testów .....                                                                                                 | 117 |
| 5. Modele operacji na rynkach walutowych .....                                                                             | 121 |
| 5.1 Składniki prostego modelu operacji .....                                                                               | 121 |
| 5.2 Wskaźniki modelu operacji .....                                                                                        | 122 |
| 5.3 Operacje na wskaźnikach .....                                                                                          | 123 |
| 5.4 Miara efektywności modelu .....                                                                                        | 124 |
| 5.5 Model algorytmu genetycznego .....                                                                                     | 125 |
| 5.6 Rezultaty testów .....                                                                                                 | 128 |
| 6. Ocena ryzyka kredytowego .....                                                                                          | 131 |
| 6.1 Dziedzina problemu .....                                                                                               | 131 |
| 6.2 System OMEGA .....                                                                                                     | 133 |
| 6.3 Programowanie genetyczne .....                                                                                         | 134 |
| 6.3.1 Etap pierwszy – zdefiniowanie środowiska .....                                                                       | 135 |
| 6.3.2 Etap drugi – zastosowanie algorytmu genetycznego .....                                                               | 137 |
| 6.4 GAAP – algorytm budujący model prognozy .....                                                                          | 140 |
| 6.5 Rezultaty testów .....                                                                                                 | 142 |
| 7. Prognozowanie trendów giełdowych .....                                                                                  | 144 |
| 7.1 Sieć neuronowa .....                                                                                                   | 144 |
| 7.2 Genetycznie ewoluujące sieci neuronowe .....                                                                           | 147 |
| 7.3 Przykład zastosowania .....                                                                                            | 151 |
| BIBLIOGRAFIA .....                                                                                                         | 153 |