

## Spis treści

1. Przedmowa .....	6
2. Sztuczne sieci neuronowe – pojęcia podstawowe .....	8
2.1. Modele neuronów .....	9
2.2. Charakterystyka sztucznych sieci neuronowych .....	14
2.3. Algorytm realizacji sieci jednokierunkowych .....	17
2.3.1. <i>Wstępna analiza danych</i> .....	23
2.3.2. <i>Architektura sieci</i> .....	24
2.3.3. <i>Wstępny dobór wag sieci</i> .....	26
2.3.4. <i>Optymalny dobór parametrów uczenia</i> .....	28
2.3.5. <i>Kryterium zatrzymania algorytmu</i> .....	27
2.4. Algorytmy gradientowe uczenia sieci jednokierunkowych .....	28
2.4.1. <i>Algorytm największego spadku</i> .....	29
2.4.2. <i>Algorytm zmiennej metryki</i> .....	32
2.4.3. <i>Algorytm Levenberga-Marquardta</i> .....	33
2.4.4. <i>Algorytm gradientów sprzężonych</i> .....	34
2.4.5. <i>Algorytm Resilient Backpropagation</i> .....	34
2.4.6. <i>Metoda RLS</i> .....	35
2.5. Porównanie efektywności algorytmów uczenia .....	38

3.	Sieci neuronowe o radialnych funkcjach bazowych .....	41
3.1.	Radialne funkcje bazowe .....	45
3.2.	Metody uczenia sieci neuronowych radialnych .....	47
4.	Sieć o propagacji przeciwnej .....	48
5.	Sieć kaskadowa rekurencyjna .....	50
6.	Model ciągły sieci neuronowej typu Hopfielda .....	52
7.	Kilka informacji na temat systemów neuronowo-rozmytych i przybliżonego wnioskowania .....	57
8.	Algorytmy genetyczne i ewolucyjne .....	68
8.1.	Metody selekcji chromosomów .....	70
8.2.	Operacje genetyczne .....	72
8.3.	Optymalizacja funkcji za pomocą algorytmów genetycznych .....	73
8.4.	Strategia ewolucyjna $(\mu + \lambda)$ .....	78
8.5.	Zastosowanie strategii ewolucyjnej .....	83
9.	Problemy praktycznego wykorzystania sztucznej inteligencji w geodezji inżynierskiej .....	88
9.1.	Układy równań liniowych .....	88
9.2.	Standardowe operacje macierzowe .....	95
9.3.	Zagadnienie estymacji mocnych .....	99
9.4.	Analiza składników głównych i niezależnych. Kompresja wyników eksperymentu .....	102
9.5.	Transformacja współrzędnych .....	107

9.6. Wyznaczenie przemieszczeń punktów kontrolowanych uszkodzonych bądź zniszczonych .....	112
9.7. Definiowanie geometrycznego modelu przemieszczeń z wykorzystaniem sieci Hopfielda .....	115
9.7.1. Wyznaczenie przemieszczeń sieci kontrolno-pomiarowej .....	115
9.7.2. Wyznaczeni ugięć przęsła mostowego pod wpływem próbných obciążeń .....	120
9.8. Odwzorowanie rzeźby terenu .....	123
9.9. Aproksymacja funkcji .....	125
9.10. Predykcja szeregu czasowego .....	129
9.11. Sieci SVM .....	130
10. Podsumowanie i wnioski .....	135
11. Bibliografia .....	138
Spis rysunków .....	145
Spis tabel .....	149
Spis skrótów .....	150