

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	7
1.1. Fale ultradźwiękowe	7
1.2. Obrazowanie ultrasonograficzne	9
2. Tomografia transmisyjna	12
2.1. Podstawy fizyczne tomografii transmisyjnej	13
2.2. Czujniki ultradźwiękowe	15
2.3. Najczęściej stosowane układy czujników	17
3. Ultradźwiękowa tomografia transmisyjna	20
3.1. Krótki rys historyczny	20
3.2. Tworzenie obrazów – projekcje rozbieżne	22
3.3. Metody algebraiczne obrazowania tomograficznego	23
4. Metody rozwiązywania nadokreślonych i niedookreślonych układów równań algebraicznych	26
4.1. Metoda Kaczmarza	26
4.2. Metoda SVD w rozwiązywaniu liniowych nadokreślonych układów równań	29
4.3. Metoda rozwiązywania układów niedookreślonych	33
5. Przykład rekonstrukcji obrazu w przestrzeni 2D	36
6. Przykłady tworzenia obrazów tomograficznych	54
6.1. Obrazy tomograficzne w obszarze 2D	58
6.2. Obrazy tomograficzne w obszarze 2,5D	61
6.3. Obrazy tomograficzne w obszarze 3D	73
7. Modyfikacje algorytmów obrazowania	81
7.1. Nowy algorytm tworzenia obrazu polegający na zmianie kształtu piksela	81
7.2. Zwiększanie rozdzielczości – algorytm tworzenia obrazu oparty na zmianie kształtu piksela	85
7.3. Modyfikacja algorytmu obrazowania tomograficznego w obszarach 3D	86
7.4. Przykłady obrazowania trójwymiarowego	92
7.5. Dalsze modyfikacje obrazowania w przestrzeni 2D oraz przestrzeni 3D	98
7.5.1. Modyfikacje w przestrzeni 2D	99
7.5.2. Modyfikacje w przestrzeni 3D	101
7.5.3. Czujniki ułożone spiralnie	106

8. Optymalizacyjne podejście do obrazowania w transmisyjnej tomografii ultradźwiękowej na przykładzie danych syntetycznych	108
8.1. Definicja funkcji celu.....	108
8.2. Ograniczenia nierównościowe.....	109
8.3. Model obszaru i punkt startowy.....	110
8.4. Problem nakładania się obiektów.....	114
8.5. Zmodyfikowany punkt startowy.....	115
8.6. Obrazowanie obiektów rozproszonych dla danych syntetycznych.....	118
9. Zastosowanie analizy składowych głównych w zadaniach tomograficznych	124
9.1. Wstęp do analizy czynnikowej.....	124
9.2. Podstawy teoretyczne analizy składowych głównych.....	125
9.3. Redukcja wymiaru przestrzeni danych za pomocą ASG.....	127
9.4. Metody określania liczby składowych głównych.....	128
9.5. Zastosowanie analizy składowych głównych do tomografii ultradźwiękowej.....	133
10. Optymalizacyjne podejście do obrazowania w transmisyjnej tomografii ultradźwiękowej na przykładzie danych rzeczywistych	139
10.1. Jeden obiekt wewnętrzny.....	140
10.2. Punkt startu obliczony na podstawie obrazowania klasycznego.....	140
10.3. Hybrydyzacja obrazowania.....	142
10.4. Uogólniony punkt startowy.....	144
10.5. Wyniki obrazowania.....	144
10.6. Cztery obiekty wewnętrzne dla danych rzeczywistych.....	148
11. Zakończenie	151
Bibliografia.....	156