

**Obrazowanie ultradźwiękowe : wybrane algorytmy obrazowania /
Krzysztof Polakowski, Tomasz Rymarczyk, Jan Sikora. – Wydanie I. –
Warszawa, 2020**

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