

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	5
1. WPROWADZENIE	8
2. KINEMATYKA I DYNAMIKA MOBILNYCH ROBOTÓW KOŁOWYCH	10
2.1. Kinematyka 2-kołowego mobilnego robota	10
2.2. Dynamika 2-kołowego mobilnego robota	17
3. STEROWANIE NADĄŻNE MOBILNYMI ROBOTAMI KOŁOWYMI	21
3.1. Sterowanie z kompensacją nieliniowości	21
3.2. Sterowanie adaptacyjne	26
3.3. Sterowanie odporne	28
4. UKŁADY ROZMYTE I NEURONOWO-ROZMYTE	33
4.1. Układy rozmyte	33
4.1.1. Wprowadzenie	33
4.1.2. Zbiory rozmyte	34
4.1.3. Analityczna forma opisu lingwistycznego	35
4.1.4. Model rozmyty	36
4.1.5. Rodzaje modeli rozmytych	37
4.1.6. Projektowanie układów rozmytych	40
4.2. Układy neuronowo-rozmyte	43
4.2.1. Sieci neuronowe	43
4.2.2. Struktury neuronowo-rozmyte	48
5. STEROWANIE ROZMYTE MOBILNYMI ROBOTAMI KOŁOWYMI	55
5.1. Klasyczne sterowanie rozmyte typu PD, PI	55
5.1.1. Synteza algorytmu sterowania rozmytego	55
5.1.2. Symulacja sterowania rozmytego PD	60
5.2. Rozmyte sterowanie odporne	65
5.2.1. Synteza sterowania odpornego	65
5.2.2. Symulacja rozmytego sterowania odpornego	70
5.3. Sterowanie neuronowo-rozmyte oraz adaptacja parametrów konkluzji bazy reguł	85
5.3.1. Synteza neuronowo-rozmytego algorytmu sterowania	85
5.3.2. Symulacja sterowania z adaptacją konkluzji bazy reguł	91

5.4. Sterowanie neuronowo-rozmyte oraz adaptacja parametrów konkluzji i przesłanek bazy reguł	98
5.4.1. Synteza neuronowo-rozmytego algorytmu sterowania z adaptacją parametrów konkluzji i przesłanek	98
5.4.2. Symulacja sterowania z adaptacją konkluzji i przesłanek bazy reguł	109
5.5. Rozmyte planowanie i realizacja bezkolizyjnych trajektorii	130
5.5.1. Rozmyte sterowanie behawioralne	130
5.5.2. Symulacja rozmytego sterowania behawioralnego	134
5.6. Podsumowanie badań symulacyjnych	139
6. WERYFIKACJA ROZMYTYCH ALGORYTMÓW	
STEROWANIA	143
6.1. Weryfikacja sterowania z regulatorem PD	143
6.2. Weryfikacja klasycznego sterowania rozmytego	149
6.3. Weryfikacja algorytmu sterowania z adaptacją parametrów konkluzji bazy reguł	156
6.4. Weryfikacja algorytmu sterowania z adaptacją parametrów konkluzji i przesłanek bazy reguł	163
6.5. Podsumowanie badań weryfikacyjnych	180
LITERATURA	183
STRESZCZENIE	188
ABSTRACT	189