

Silesian University of Technology  
Faculty of Automatic Control, Electronics and Computer Science  
Department of Automatic Control and Robotics

MODELLING SOCIAL AND EMOTIONAL  
COMPONENTS IN SOCIAL ROBOTICS  
USING ROBOT ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Eryka Probierz, PhD

Supervisor:  
Assoc. Prof. Eng. Adam Gałuszka,  
Professor of the Silesian University of Technology

GLIWICE 2023

# Summary in Polish

**Streszczenie pracy doktorskiej napisanej pod kierunkiem naukowym**

**dr hab. inż. prof. Pol. Śl. Adama Gałuszki**

**„Modelling social and emotional components in social robotics  
using robot artificial intelligence”**

**Dr Eryka Probierz**

Dysertacja ta stanowi cykl publikacyjny badań nad modelowaniem emocji i reakcji społecznych w robotyce społecznej przy użyciu sztucznej inteligencji. Badania te zostały opublikowane w formie listy ośmiu publikacji, pogrupowanych w cztery tematycznie spójne rozdziały.

Pierwszy rozdział koncentruje się na modelowaniu odpowiedzi emocjonalnych w robotyce za pomocą sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Omówione są różne teorie emocji, które stanowią podstawę dla opracowania algorytmów rozpoznawania i generowania emocji. Zastosowano techniki uczenia maszynowego, w tym sieci neuronowe, do generowania wyrazów emocjonalnych z danych sensorycznych. Szczególną uwagę poświęcono rozpoznawaniu emocji i adaptacyjnym odpowiedziom emocjonalnym. Potencjalne zastosowania robotyki afektywnej w takich obszarach jak opieka zdrowotna, edukacja i interakcja społeczna również zostały omówione.

Drugi rozdział skupia się na wykorzystaniu języka Planning Domain Definition Language (PDDL) do automatycznego planowania działań robota w obliczu niepewności związanej ze stanem emocjonalnym ludzi. PDDL, będący formalnym językiem reprezentacji wiedzy, pozwala na precyzyjne modelowanie interakcji robota z ludźmi na podstawie ich stanów emocjonalnych. Wynikiem pracy jest zestaw dwóch domen planowania z ilustracyjnymi przykładami, zakładając, że robot powinien reagować w sposób redukujący negatywne emocje.

Trzeci rozdział obejmuje badania skoncentrowane na różnorodnych metodach modelowania zachowań społecznych, w tym wykorzystaniu sieci neuronowych i uczenia maszynowego. Metody te zostały zastosowane w różnych kontekstach, w tym w edukacji, opiece zdrowotnej i przemyśle. Jednym z wyzwań jest potrzeba odpowiednich zestawów danych do treningu, zwłaszcza pod względem etyki i jakości danych.

Ostatni rozdział dotyczy wykorzystania kontrolera PID do modelowania wybranych komponentów społecznych. Kontroler PID, powszechnie używany w automatyce, został użyty do

precyzyjnego sterowania prędkością mobilnego robota. Głównym tematem tego rozdziału jest utrzymanie kontaktu wzrokowego między robotem a człowiekiem, co jest kluczowym elementem interakcji człowiek-robot.

Dysertacja kończy się dyskusją i praktycznym zastosowaniem robotyki społecznej. Jest to dziedzina badawcza na styku wielu dyscyplin naukowych, takich jak informatyka, psychologia, etyka, nauki społeczne i inżynieria. W tym kontekście metody sztucznej inteligencji, w tym sieci neuronowe i uczenie maszynowe, są wykorzystywane do modelowania i symulowania zachowań społecznych robotów. Robotyka społeczna nie jest tylko wyzwaniem inżynierskim, ale również etycznym i społecznym, wymagającym zintegrowanego podejścia do badań i rozwoju. Jest to interdyscyplinarność i mnogość praktycznych zastosowań, która pozwala na specjalizację w konkretnej ścieżce badawczej, ale również pokazuje, jak wiele badań i możliwości może być zrealizowanych. Niniejsza rozprawa doktorska stara się choć w części odpowiedzieć na tę lukę w badaniach oraz wnieść dodatkową wiedzę dotyczącą modelowania emocji i reakcji społecznych w robotyce społecznej.