

## МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕРСНОЇ КІНЕМАТИКИ РОБОТА-МАНІПУЛЯТОРА З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Істомін О.Є., Тютюма С.О.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

З появою колаборативних роботів в кінці 20-го століття, першість їх розвитку та виробництва займають такі великі компанії, як АBB, Кука, Fanuc і ін. Вартість роботів є серйозним обмежувачем в їх розповсюдженні для використання в виробничому процесі середнього і в деяких випадках малого бізнесу. Одним із варіантів рішення проблеми є спроба створення робота-

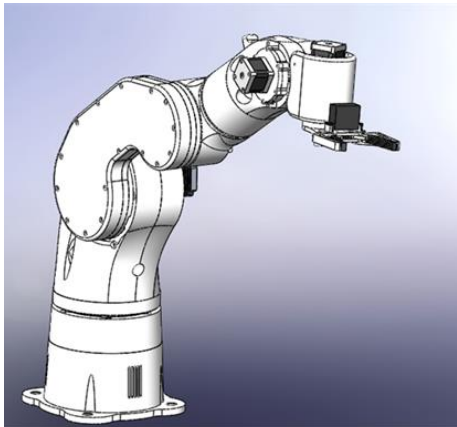


Рисунок 1 – Тривимірна модель робота-маніпулятора

маніпулятора з шістьма ступенями свободи з виготовленням його частин на 3D-принтері (рис. 1).

Однією з головних задач, яку треба вирішити, для керування положенням робочого інструменту є задача створення моделі прямої та інверсної кінематики робота. Для опису геометрії робота-маніпулятора використовують так звану кінематичну схему, яка описується в вигляді параметрів Денавіта-Хартенберга [1].

Пряма задача кінематики полягає в розрахунку положення та орієнтації системи координат, пов'язаної з робочим інструментом, при заданому наборі узагальнених параметрів маніпулятора. Інверсна кінематика полягає в розрахунку набору узагальнених кутів маніпулятора при заданих координатах положення і орієнтації кінцевої системи координат, пов'язаної з робочим інструментом.

У роботі розглядається задача побудови моделі інверсної кінематики маніпулятора у вигляді штучної нейронної мережі (ШНМ), яка приймає у якості вхідних параметрів координати положення інструменту, а на виході – кути положення зчленувань маніпулятора. Для використання ШНМ необхідно вирішити дві задачі: обрати архітектуру нейронної мережі та створити оптимальний набір тренувальних даних для навчання ШНМ. Набір тренувальних даних був створений з використанням розрахунку бажаних робочих положень маніпулятора по моделі прямої кінематики. В якості архітектури ШНМ була обрана тришарова мережа зі схемою 6-20-6 [2].

Таким чином, робота присвячена створенню моделі інверсної кінематики робота-маніпулятора з шістьма ступенями свободи на основі навченої штучної нейронної мережі.

### Література:

1. P. I. Corke, Robotics, Vision & Control: Fundamental Algorithms in MATLAB / P. I. Corke // Springer. – 2011. – P. 241.
2. Koker R., Develop a genetic algorithm approach to a neural-network-based inverse kinematics solution of robotic manipulators based on error minimization / Koker R. // Information Sciences. – 2013. – P. 528–543.