

ПІДСИСТЕМА НАВІГАЦІЇ РОБОТОТЕХНІЧНОЇ ПЛАТФОРМИ НА ОСНОВІ ІНФРАЧЕРВОНИХ ДАВАЧІВ

Борейко О.Ю.¹⁾, Шмальцер Р.В.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ аспірант; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

Однією з актуальних задач у робототехніці є побудова ефективної підсистеми навігації. Проблема є надзвичайно важливою і охопила широке коло досліджень, адже вирішивши її, роботизовані системи зможуть самостійно орієнтуватись у просторі та краще виконувати поставлені перед ними завдання. Вплив людини в процесі орієнтуванні робота в просторі при цьому зводиться до нуля [1].

II. Мета роботи

Мета дослідження полягає у моделюванні та реалізації спеціалізованої високоефективної підсистеми навігації для розпізнавання перешкод робототехнічною системою на базі платформи MultiWii та інфрачервоних дальномірів Sharp 2Y0A02 [2, 4].

III. Структура системи навігації

В даній роботі розроблена підсистема керування робототехнічною платформою на основі інфрачервоних сенсорів для навігації мобільного робота з використанням платформи MultiWii SE V2.5.

Платформа MultiWii – це інструмент для розробки електронних систем, на відміну від міні комп'ютера, MultiWii, тісніше може взаємодіяти з фізичним середовищем. Дана платформа розроблена для фізичного обчислювання з відкритим програмним кодом і являє собою дуже компактний контролер польоту. Дану платформу використовують для створення електронних конструкцій з можливістю обробляти сигнали від різноманітних аналогових та цифрових сенсорів, які можна під'єднати до неї, і керувати різними виконавчими пристроями.

Для створення дослідної моделі мобільної рухомої платформи було вибрано такі компоненти: Плата MultiWii SE V2.5, дає змогу з'єднуватись та здійснювати управління різноманітними фізичними пристроями. Платформа для MultiWii робота – мультироторна платформа з чотирма двигунами, яка дозволяє конструювати рухомих роботів.

MotorDriver здійснює взаємодію з основним мікроконтролером MultiWii і чотирьохроторною платформою. За допомогою інфрачервоних сенсорів відстані Sharp 2Y0A02, підсистема навігації ідентифікує перешкоди які їй трапляються на шляху та успішно здійснює маневри для обльоту перешкод. Підсистема бачить перешкоди на відстані більш ніж 5 м, що дає можливість в реальному часі реагувати та приймати рішення на основі отриманих даних під час руху на високій швидкості. Підсистема підключення контролера приведена на рисунку 1.

Під час тестування у лабораторних умовах підсистема навігації робототехнічної платформи показала хороші результати з позиціонування та орієнтації у просторі, побудові траєкторій, керування платформою на швидкості від 0.01 до 50 км/год.

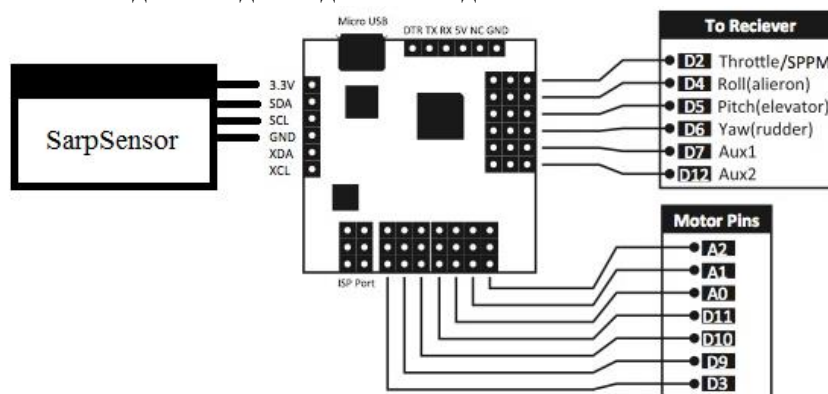


Рисунок 1 – Схема підключення контролера

IV. Модель системи на основі мереж Петрі

Мережі Петрі (МП) - математичний апарат для моделювання динамічних дискретних систем. Мережа Петрі являє собою двочастковий орієнтований граф, що складається з вершин двох типів - позицій і переходів, з'єднаних між собою дугами. Вершини одного типу не можуть бути з'єднані безпосередньо. У позиціях можуть розміщуватися мітки (маркери), здатні переміщатися по мережі.

Побудова та дослідження моделі є одним з найважливіших етапів на шляху до реалізації системи. На рисунку 2 представлено модель процесора мереж Петрі, що реалізує алгоритм керування робототехнічною платформою (системою керування).

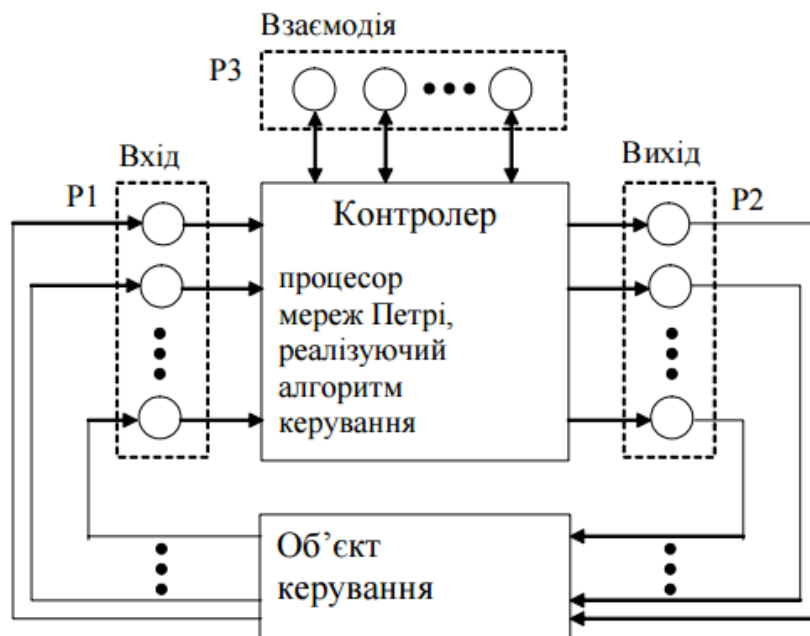


Рисунок 2 - Модель взаємодії контролера з системою керування на основі МП

Вхідні позиції (P1) безпосередньо зв'язані з датчиками об'єкта керування, вихідні позиції (P2) – з виконавчими механізмами; позиції P3 забезпечують зв'язок з оператором і взаємодію з зовнішніми системами керування [3].

Отримані результати дають змогу стверджувати, що мережа є живою, усі стани досяжні та відсутні підвисяння.

Висновок

У даній роботі було розроблено та досліджено модель підсистеми керування робототехнічною платформою (автономний мобільний робот), що працює з шістьма інфрачервоними датчиками. Такий робот безперервно рухається, проводячи заміри відстані сенсорами, які розташовуються по периметру. У випадках мінімально допустимої відстані на шляху проходження, робот оминає об'єкт без необхідності проводити додаткові дії.

Підсистема характеризує себе високою стійкістю до відмови у роботі. Під час моделювання різних нештатних ситуацій (апаратне пошкодження сенсора, його відмова у роботі) підсистема коректно продовжувала роботу.

Список використаних джерел

1. Шмальцер Р.В. Система навігації робототехнічної платформи за допомогою ультразвукових сенсорів / Р.В. Шмальцер, А.Р. Боднар // Сучасні інформаційні технології 2015: матеріали п'ятої міжнародної конференції студентів і молодих науковців. - Одеса: ОНПУ, 2015. - с. 187-188.
2. Бобровський, С.Н. Навігація мобільних роботів / С.Н. Гончаров// Журн. PC Week. - 2004. - №9. - С. 60-63.
3. Мартыненко, Ю. Г. Управление движением мобильных роботов / Ю.Г. Мартыненко - МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. - 29-80с.
4. Жимарши Ф. Сборка и программирование мобильных роботов /Ф. Жимарши. – СПб.: NT Press, 2008. – 410 с.
5. Вильямс Д. Программируемые роботы / Д. Вильямс. – СПб.: NT Press, 2006. – 311 с.