

УДК 519.85

Батюк Віталій, Михайло Стрембіцький, к.т.н.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПОБУДОВА АЛГОРИТМУ КЕРУВАННЯ АВТОНОМНИМ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ

Запропоновано спосіб побудови навігаційної системи автономного мобільного робота для слідування по заданому маршруті. Розроблено блок-схему алгоритму оминання перешкод. Проведено аналіз давачів відстані та розроблено алгоритм опрацювання від них інформації.

Ключові слова: мобільний робот, алгоритм руху, навігаційна система.

Vitalii Batiuk, Mykhailo Strembitskiy

CONSTRUCTION OF AN AUTONOMOUS MOBILE ROBOT CONTROL ALGORITHM

A method of constructing a navigation system of a stand-alone mobile robot for following a given route is proposed. A block diagram of an obstacle avoidance algorithm is developed.

Keywords: automatic robot, algorithm of movement, navigation system.

Вступ. В інформаційних системах мобільних роботів виділяється коло завдань, пов'язаних з обробкою інформації сенсорних систем в реальному часі. В ряді випадків більша частина завдань вирішується використанням систем технічного зору (СТЗ). Однак використання СТЗ в режимі реального часу вимагають грамотного вибору апаратного, алгоритмічного та програмного забезпечення для реалізації. Крім того, сенсорна система роботи не обмежується СТЗ, на борту автономної платформи також передбачають ряд давачів, які доповнюють інформацію про зовнішнє середовище для більш ефективної відпрацювання завдань.

Мета роботи полягає у побудові алгоритму керування автономним мобільним роботом, а саме пересування і огинання знайдених перешкод, які знаходяться на шляху переміщення.

Об'єктом дослідження виступає спроектований автономний робот в якому використовується для навігації система давачів для визначення шляху пересування і знаходження перешкод.

Навігаційна система складається з трьох основних давачів відстані GP2Y0A21YK [1, 2], покази яких використовуються для керування сервоприводом, а також одного додаткового давача GP2Y0A02YK із збільшеним діапазоном вимірювання який дозволяє використати змінну швидкість на окремих ділянках траси при відсутності перешкод.

До основних давачів відносяться:

- передній давач, який визначає відстань до перешкоди, допомагає ухилитись від перешкоди спереду і увійти вчасно в поворот без зіткнень з перешкодою;
- правий і лівий давач, які розміщені під кутом 45° відносно переднього таке розміщення забезпечує більший діапазон площі, яку може охопити давач це дає нам максимальну інформацію щодо розміщення навколишніх об'єктів.

До додаткових відноситься передній дальній давач, який на прямих ділянках без перешкод дає змогу використовувати прискорення.

Схема розташування давачів показано на рис 1.

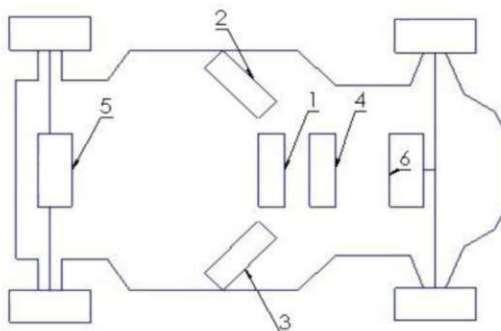


Рис. 1. Схема розташування датчиків автономного мобільного робота

Алгоритм пересування робота полягає в формуванні простих функцій при яких здійснюється поворот, гальмування або розгін робота. Насамперед для зручності складання функцій і збільшення якості обробки інформації датчиків вказано діапазон роботи при якій опрацьовуються покази з датчиків.

Функції повороту мобільного робота складаються з поєднанням переднього, лівого і правого датча в залежності від повороту який нам потрібно здійснити. Приклад функцій повороту з використанням одного правого датча зображено на рис 2.

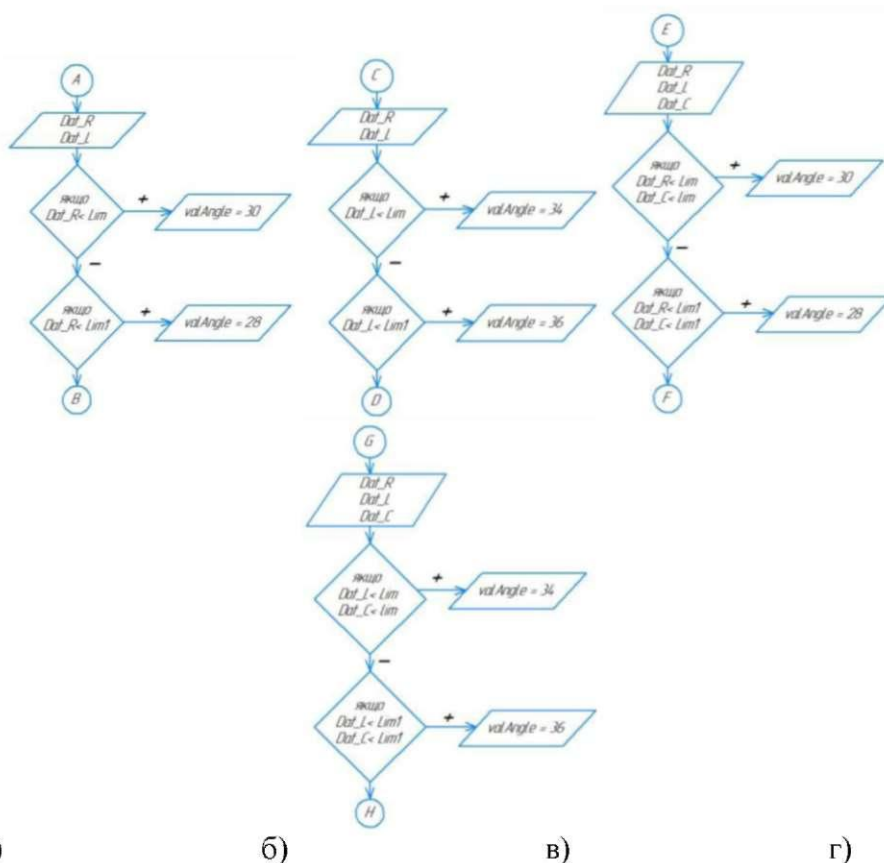


Рис. 2. Блок-схеми алгоритмів опрацювання показів датчиків і встановлення позиції кута повороту коліс: а) орієнтація по правому датчю відстані; б) орієнтація по лівому датчю відстані; в) орієнтація по правому та центральному датчю відстані; г) орієнтація по лівому та центральному датчю відстані.

де Dat_R – правий давач, Dat_L – лівий давач, Dat_C – центральний давач, Lim – задано відстанню роботи давача, $val\ Angle = 30$ – сервоприводу встановлено відповідний кут для повороту коліс.

До певної відстані давача присвоєно розрахований кут повороту сервопривода, таким чином створено декілька функцій для показів одного або декількох давачів, щоб здійснювати максимально плавний поворот.

Аналогічним методом проведено опрацювання показів переднього і бокових давачів. Передній давач дозволяє визначити відстань до перешкоди попереду, що дає змогу вчасно здійснити маневр і з більшою точністю визначити місце знаходження перешкоди або зміни напрямку руху.

Для зменшення часу проходження довгих ділянок без перешкод реалізовано прискорення, яке розраховується із показів переднього дальнього давача, оскільки він має більший діапазон роботи.

На рис. 3 показано моделювання алгоритму роботи для розрахунку встановлення кута повороту коліс залежно від наближення до перешкоди. На діаграмі Ряд 1 – значення показу бокового лівого давача, Ряд 2 – кут повороту коліс для відслідковування перешкоди зліва, Ряд 3 – значення показу бокового правого давача, Ряд 4 – кут повороту коліс для відслідковування перешкоди справа.

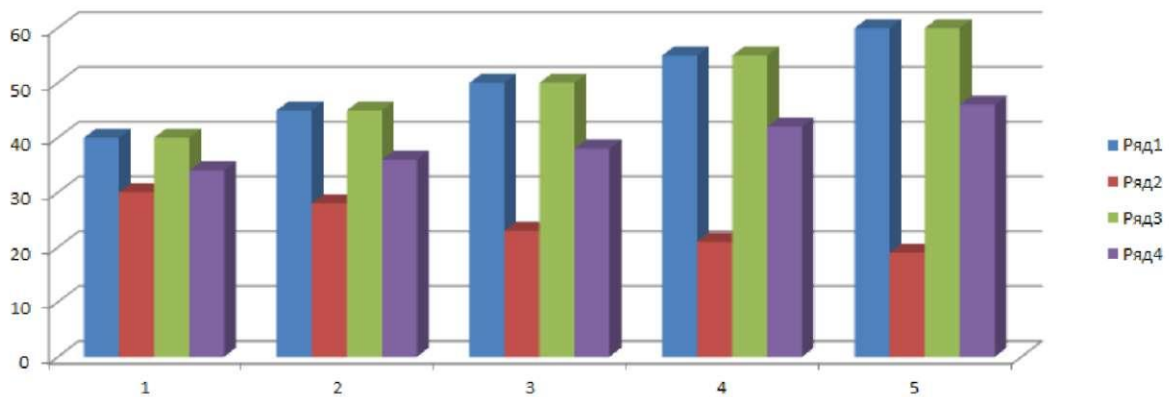


Рисунок 3 – Моделювання розрахунку встановлення кута повороту коліс відносно відстані до перешкоди

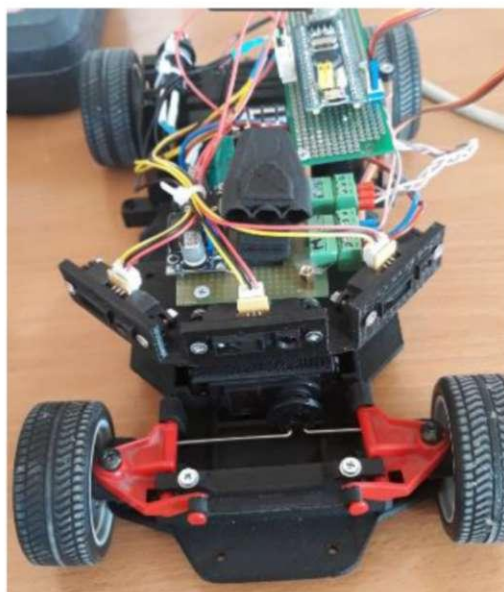


Рис. 4. Конструкція автономного мобільного робота

Висновки. Даний алгоритм автономного мобільного робота дозволяє вибрати оптимальний маршрут руху робота з незначною втратою швидкості. Оскільки за допомогою вище наведених функцій можна змодельовати більшість випадків.

Література

1. Білоус Є.І Безконтактні датчики відстані для розробки лабораторного стенду [Текст] // Матеріали ІХ науково-практична конференція студентів та аспірантів «Погляд у майбутнє приладобудування», 17-18 квітня 2016 року, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна – с. 16.
2. Пономарева А.В Исследование возможностей сенсорной системы Festo Robotino / А.В. Пономарева, И.О. Яшков, С.И. Теслюк, Д.В. Зеленев // Харьковский национальный университет радиоэлектроники. Технология приборостроения № 3, 2016. – с. 33 - 35.