

Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 28-29 листопада 2018.

УДК 519.85

І.І. Смолюх, В.В. Батюк, П.М. Камуля, М.І. Яворська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВІДПРАЦЮВАННЯ АЛГОРИТМУ ПЕРЕСУВАННЯ МОБІЛЬНОГО РОБОТА З ОБГІНАННЯМ ПЕРЕШКОД

I.I. Smoliukh, V.V. Batiuk, P.M. Kamulia, M.I. Yavorska Ph.D.

ALGORITHM OF THE MOBILE ROBOT MOVEMENT WHEN AVOIDING THE OBSTACLES

Запропоновано алгоритм корекції курсу мобільного робота при наявності перешкод. Керування рухом відбувається згідно показів чотирьох датчиків. Опитування відбувається з інтервалом 10 мс з подальшим усередненням трьох послідовних показів. Просторова позиція робота відносно перешкоди ідентифікується за значеннями вимірної відстаней перпендикулярно до курсу (датчикі d_1, d_3) і під кутом в 45° (d_2, d_4). Зміна курсу при зменшенні відстаней на недозволену величину, курс мобільного робота змінюється на паралельний до фіксованої перешкоди.

Робочі формули кута повороту мобільного робота за допомогою першої пари датчиків відстані:

$$\varphi_i = \varphi_{i-1} - \arctg \frac{d_3 - \left(\frac{d_2}{\sqrt{2}}\right)}{\left(\frac{d_2}{\sqrt{2}}\right)}; \quad \varphi_i = \varphi_{i-1} + \arctg \frac{d_2 - (d_3 * \sqrt{2})}{d_2}$$

де φ_i, φ_{i-1} - результуючий, попередній кут повороту коліс мобільного робота;

d_2, d_3 - оцифровані і конвертовані в міліметрову шкалу дані правого дальнього і лівого бокового датчика відстані.

Формули повороту мобільного робота за допомогою другої пари датчиків відстані:

$$\varphi_i = \varphi_{i-1} + \arctg \frac{d_4 - \left(\frac{d_1}{\sqrt{2}}\right)}{\left(\frac{d_1}{\sqrt{2}}\right)}; \quad \varphi_i = \varphi_{i-1} + \arctg \frac{d_1 - (d_4 * \sqrt{2})}{d_1}$$

де d_1, d_4 – оцифровані і конвертовані в міліметрову шкалу дані лівого дальнього і правого бокового датчика відстані.

Для попереднього відпрацювання алгоритм пресування мобільного робота реалізовано в середовищі MATLAB SIMULINK. Так для випадку серії показів контрольних датчиків відстані, приведені в таблиці 1, траса пересування робота показана на рис 1.

Табл.1 Індикатори спрацьовування контрольних датчиків при біжучих опитуваннях

0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

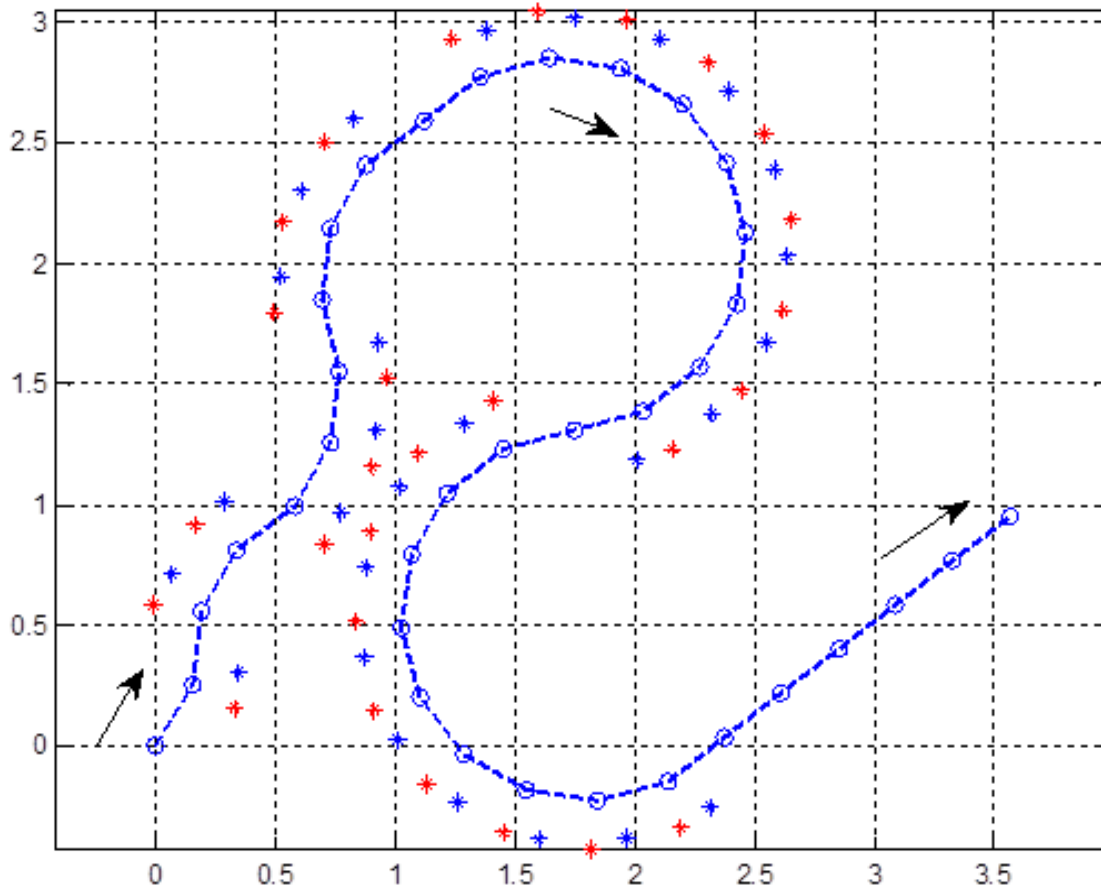


Рисунок 1. Алгоритм пресування мобільного робота. Зірочками позначені позиції фіксовані давачами (червоним – перешкоди, що знаходяться на забороненій відстані перпендикулярно до курсу, синім – під кутом 45°)

Запропонований алгоритм руху мобільного робота дозволяє огинати перешкоди без суттєвих обмежень швидкості на складних ділянках траси, а також миттєво реагувати на зміну дорожньої ситуації. Запропонований підхід до вирішення питання руху мобільного робота апробований на Всеукраїнських змаганнях з перегонів автономних роботів за Кубком Львівської політехніки з результатом – входження в призому трійку серед двадцяти трьох номінантів.

Література

1. Modern Control Systems by Richard C. Dorf (Fifth Edition).
2. Matlab в инженерных и научных расчетах А. Ф. Дашенко, В. Х. Кирилов, Л. Л. Коломиец, В. Ф. Оробей; Одесса «Астропринт», 2003
3. Введение в математическое моделирование: Учеб. Пособие / Под ред. П. В. Трусова. – М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 440 с.