

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 ОБГИНАННЯМ 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  $45^\circ$  ( $d_2, d_4$ ). 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  $\varphi_i, \varphi_{i-1}$  - 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	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

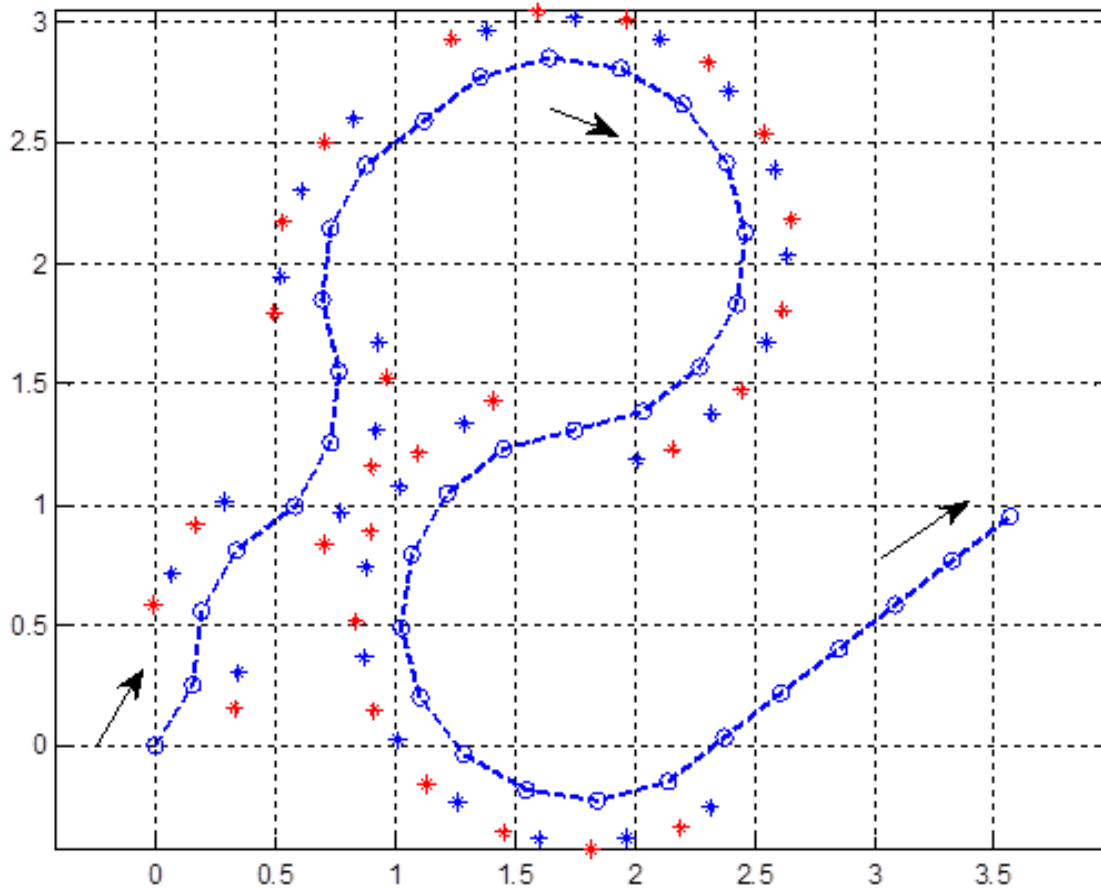


Рисунок 1. Алгоритм пресування мобільного робота. Зірочками позначені позиції фіксовані давачами (червоним – перешкоди, що знаходяться на забороненій відстані перпендикулярно до курсу, синім – під кутом  $45^\circ$ )

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.