

УДК 004.93

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ДЛЯ КЕРУВАННЯ КОМПЛЕКСОВАНИМИ НАВІГАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ

О.Я. Ніконов, доктор технічних наук, професор

*Київський національний університет технологій та дизайну*

В.В. Філіпов, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: комп'ютерна система, система керування, навігаційна система, штучний інтелект, роботизована платформа.

Однією з найактуальніших проблем транспортної галузі є підвищення точності визначення місцерозташування рухомих об'єктів. В роботі в якості рухомих об'єктів розглядаються наземні багатоцільові роботизовані платформи (НБРП). НБРП мають широкий спектр можливостей, який у повному обсязі не доступний звичайним транспортним засобам. НБРП виконують завдання в складних умовах експлуатації, інтенсивних навантажень, підвищеної відповідальності механізмів і поєднують в собі швидкохідність, маневреність, високу прохідність та вантажопідйомність. Для підвищення точності визначення місцерозташування НБРП доцільно використовувати комплексовані навігаційні системи (КНС), що поєднують комбінацію супутникової навігації, інерційних та радіолокаційних систем, візуальних сенсорів, картографічних даних тощо[1-4].

Функціональна схема КНС в загальному вигляді складається з наступних блоків:

1. Збір даних від підсистем супутникової навігації, інерційних та радіолокаційних систем, візуальних сенсорів тощо.

2. Обробка даних: фільтрація та обробка даних для видалення шуму та підвищення точності, інтеграція даних для отримання повної інформації про місцерозташування.

3. Аналіз та визначення маршруту: аналіз картографічних даних для визначення оптимального маршруту, аналіз даних для визначення оточуючого середовища та його впливу на маршрут.

4. Керування рухом: прийняття рішень щодо керування шляхом корекції траєкторії, швидкості тощо на основі отриманої інформації.

5. Відображення інформації для оператора.

6. Зворотний зв'язок: для коригування даних та алгоритмів для поліпшення якості навігації.

В роботі пропонується для підвищення ефективності КНС використовувати технології штучного інтелекту в напрямках[5]:

1. Покращення алгоритмів обробки даних: оптимізація алгоритмів обробки даних від підсистем супутникової навігації, інерційних та радіолокаційних систем, візуальних сенсорів тощо для підвищення точності і надійності результатів.

2. Прогнозування параметрів руху: застосування методів машинного навчання для прогнозування параметрів руху на основі зібраних даних, таких як швидкість, напрямок, зміни траєкторії тощо.

3. Оптимізація маршрутів: використання алгоритмів штучного інтелекту для планування оптимальних маршрутів з урахуванням усіх доступних даних про оточуюче середовище.

4. Самоналаштування та самовдосконалення: розвиток систем, які здатні самостійно навчатися на основі отриманих даних, що дозволяє системі постійно покращувати свою точність та адаптуватися до змін у оточуючому середовищі.

5. Підтримка у прийнятті рішень: штучний інтелект може надавати аналітику та підтримку для прийняття рішень у реальному часі на основі аналізу великих обсягів даних.

При цьому можна використовувати наступні методи штучного інтелекту:

1. Машинне навчання: використання алгоритмів навчання на основі даних для покращення точності та надійності навігації.

2. Глибинне навчання та нейронні мережі: використання складних алгоритмів для аналізу даних та прийняття рішень в реальному часі.

3. Еволюційні алгоритми: використання імітаційних процесів еволюції для покращення параметрів навігації та управління.

В цілому, використання штучного інтелекту дозволить покращити продуктивність, точність та адаптивність комплексованих навігаційних систем, що є критичними для безпеки та ефективності наземних багатоцільових роботизованих платформ.

#### Список використаних джерел

1. Cangelosi A., Asada M. Cognitive Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series) / Massachusetts Institute of Technology. – MIT Press, 2022. – 496p.

2. Billard A., Mirrazavi S., Figueroa N. Learning For Adaptive And Reactive Robot Control: A Dynamical Systems Approach / Massachusetts Institute of Technology. – MIT Press, 2022. – 424p.

3. Bozorgi H., Ngo T.D. Beyond Shared Autonomy: Joint Perception and Action for Human-In-The-Loop Mobile Robot Navigation Systems / Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications 109 (1), 20 (2023).

4. Патент на корисну модель №122892 Україна: МПК (2006): B60W 30/09 (2012.01), B60R 1/00, G05D 1/00. Інтелектуальна бортова інформаційна система безпілотного транспортного засобу на основі інтегрованої навігаційної системи / Ніконов О.Я., Полосухіна Т.О. – №u201709151 від 15.09.2017. Опубл. 25.01.2018. Бюл. №2/2018.

5. Bodyanskiy Y., Chala O., Filatov V., Pliss I. Neo-FuzzyRadial-BasisFunctionNeuralNetworkandItsCombinedLearning. In: Zgurovsky, M., Pankratova, N. (eds) SystemAnalysisandArtificialIntelligence . Studies in Computational Intelligence. – 2023. – V.1107. Springer, Cham. P. 323-340.