

УДК 004.89

Борис Липа

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ТЕХНОЛОГІЯХ РОЙОВИХ ДРОНІВ

Анотація. Ця стаття надає огляд інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у технологію ройових безпілотників для військових застосувань. Вона висвітлює технічні аспекти координації, навігації та прийняття рішень, приведених до життя за допомогою ШІ, всередині роїв безпілотників, підкреслюючи їх потенціал трансформації сучасної війни. Ключові слова: рій дронів, ведення війни, штучний інтелект, військові технології

Borys Lypa

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DRONE SWARM TECHNOLOGY

Abstract. This article provides an exploration of the integration of Artificial Intelligence (AI) into drone swarm technology for military applications. It highlights the technical aspects of AI-driven coordination, navigation, and decision-making within drone swarms, emphasizing their potential to revolutionize modern warfare.

Keywords: drone Swarm, warfare, artificial intelligence, military technology

У останні роки обстановка у військовій сфері переживає глибоку трансформацію з інтеграцією штучного інтелекту (ШІ) військовими стратегіями та технологіями. Одним із таких помітних досягнень є використання ШІ для інтеграції зграї безпілотників, що представляє собою зміщення парадигми в тактиці сучасної війни. Ця стаття досліджує технічні аспекти використання ШІ у координації та оркеструванні зграї безпілотників, його наслідки та майбутні траєкторії цієї технології.

Зграї безпілотників, що складаються з численних автономних або напівавтономних безпілотних літальних апаратів (БПЛА), з'явилися як руйнівний множник сил у військових операціях. На відміну від традиційних одиночних безпілотників, зграї працюють спільно, використовуючи загальний інтелект для виконання складних завдань ефективно. Здатність використовувати велику кількість безпілотників одночасно дозволяє реалізувати різноманітні застосування, починаючи від розвідки та нагляду й закінчуючи ударними ударами та електронною війною.

Ефективна координація та синхронізація зграї безпілотників вимагає вдосконалених алгоритмів ШІ, здатних приймати рішення в реальному часі, адаптуватися та співпрацювати. ШІ виступає як основа інтелекту зграї, дозволяючи безпілотникам спілкуватися, обмінюватися інформацією та автономно виконувати місії з мінімальним втручанням людини. Ключові техніки ШІ, такі як машинне навчання, комп'ютерне зорове спостереження та алгоритми інтелекту зграї, надають безпілотникам можливість навігації у динамічних середовищах, ідентифікувати цілі та реагувати на змінні загрози автономно.

Алгоритми ШІ сприяють координації зграї, дозволяючи безпілотникам спілкуватися та формувати єдину мережу. Децентралізовані алгоритми прийняття рішень забезпечують стійкість до відмов окремих безпілотників, дозволяючи зграї адаптуватися та переконфігурувати свою формацію динамічно.

Завдяки системам навігації, приведеним у дію за допомогою ШІ, безпілотники можуть прокладати шлях у складних місцевостях, уникати перешкод та зберігати цілісність формації під час місій. Алгоритми машинного навчання дозволяють

безпілотникам вчитися від свого оточення, оптимізувати планування маршруту та вносити коригування в реальному часі для ефективного досягнення цілей завдання.

Алгоритми комп'ютерного зору, що працюють на основі ШІ, дозволяють безпілотникам ідентифікувати та відстежувати цілі з високою точністю, навіть в умовах складних середовищ. Глибокі моделі навчання, створені на основі обширних наборів даних, дозволяють безпілотникам відрізняти дружні цілі від ворожих, покращуючи можливості розпізнавання цілей та мінімізуючи ризик для цивільних жертв.

ШІ сприяє колективному прийняттю рішень серед членів зграї, дозволяючи безпілотникам обмінюватися інформацією, синхронізувати дії та спільно досягати цілей місії. Алгоритми інтелекту зграї дозволяють безпілотникам самоорганізовуватися, динамічно розподіляти завдання та адаптувати стратегії з урахуванням обстановки та пріоритетів місії.

Інтеграція ШІ-доповнених роїв безпілотників у війну вносить як можливості, так і виклики. З одного боку, зграї безпілотників пропонують покращену оперативну гнучкість, масштабованість та точність, дозволяючи військам виконувати місії зі зменшеним ризиком для персоналу та інфраструктури. З іншого боку, обурення стосовно автономного прийняття рішень, етичні питання та потенційні непередбачені наслідки підкреслюють необхідність відповідального управління ШІ та нагляду з боку людини.

По мірі того як ШІ та технології безпілотників продовжують розвиватися, майбутнє війни, ймовірно, буде свідком подальших досягнень у можливостях роїв безпілотників. Дослідницькі зусилля, спрямовані на покращення координації, автономії та надійності роїв, будуть сприяти інноваціям у цій сфері. Крім того, міждисциплінарна співпраця між дослідниками у галузі ШІ, робототехніками та військовими стратегами буде невід'ємною для використання повного потенціалу ШІ-доповнених роїв безпілотників, а також вирішення етичних, правових та безпекових викликів.

Злиття ШІ та технологій безпілотників оголошує початок нової ери війни, що характеризується поширенням інтелектуальних, автономних систем, здатних перетворювати ландшафт бойового поля. Шляхом використання ШІ для активації роїв безпілотників війська можуть покращити свою операційну ефективність, гнучкість та точність, а також породжують важливі питання щодо етичних та стратегічних наслідків автономних засобів зброї. Долаючи складнощі цього технологічного фронту, важливо надавати пріоритет розвитку відповідального ШІ та забезпечувати, щоб ці трансформаційні можливості були впроваджені відповідно до міжнародних норм і принципів гуманізму.

Перелік посилань

1. Lehto, M., & Hutchinson, B. (2020, March). Mini-drones swarms and their potential in conflict situations. In 15th international conference on cyber warfare and security (Vol. 12, pp. 326-334).
2. Elliott, A. (2019). Automated mobilities: From weaponized drones to killer bots. *Journal of sociology*, 55(1), 20-36.
3. Rawat, B., Bist, A. S., Apriani, D., Permadi, N. I., & Nabila, E. A. (2023). Ai based drones for security concerns in smart cities. *APTISI Transactions on Management*, 7(2), 122-127.