

РЕЦЕНЗІЯ

офіційного рецензента, кандидата технічних наук, доцента, завідувача кафедри комп'ютерної інженерії Навчально-наукового інституту інформаційних технологій Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій, Лашевської Наталії Олександрівни на дисертаційну роботу Ганенко Людмили Дмитрівни на тему «Методи та модель інтелектуальної навігації автономних мобільних роботів у динамічному середовищі на основі глибинного навчання з підкріпленням», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Актуальність теми дисертаційної роботи. Сучасний розвиток робототехнічних комплексів нерозривно пов'язаний із впровадженням технологій штучного інтелекту. Одним із ключових викликів у цій сфері є створення навігаційних алгоритмів, здатних ефективно функціонувати в умовах динамічного середовища та необхідності оперативного прийняття рішень.

Особливої значущості набувають підходи, що ґрунтуються на глибинному навчанні з підкріпленням, оскільки вони дозволяють роботам самостійно формувати стратегії поведінки на основі накопиченого досвіду без програмування всіх можливих сценаріїв. Використання таких методів відкриває нові можливості для застосування автономних мобільних роботів у соціальних сферах.

Враховуючи складність динамічних соціальних середовищ, запропоновані автором підходи до формування навігаційної політики на основі глибинного навчання з підкріпленням є вкрай затребуваними. Робота спрямована на подолання розриву між сучасними теоретичними моделями інтелектуального керування та їх практичним застосуванням у робототехнічних системах реального часу, що підкреслює тісний зв'язок дослідження з актуальними потребами розвитку інформаційних технологій.

Оцінка наукової новизни результатів дисертаційного дослідження. Рецензована робота характеризується високим рівнем наукової новизни, що підтверджується наступними положеннями:

– Удосконалено модель соціально-адаптивної навігації автономного мобільного робота. Автором інтегровано кінематичні обмеження робота з параметрами соціальної взаємодії. Це дозволило реалізувати механізм виявлення і класифікації потенційних проксемічних конфліктів у режимі реального часу та підвищити безпеку навігації в динамічному соціальному середовищі.

– Запропоновано метод навчання навігаційної політики на основі глибинного навчання з підкріпленням. Ключовий внесок полягає у використанні комбінованої стратегії Curriculum Learning із механізмом автоматизованого переходу між рівнями складності навчальних сценаріїв, що дозволило подолати проблему розрідженої винагороди та прискорити процес збіжності нейромережевої моделі під час навчання.

– Запропоновано метод адаптивного формування винагороди для автономного мобільного робота в умовах невизначеності динамічного середовища. Науковий здобуток полягає у впровадженні механізму динамічного зважування складових функції винагороди відповідно до рівня прогнозованої невизначеності, що забезпечує більш ефективне формування навігаційної політики та адаптацію поведінки робота до змін умов функціонування.

Практична цінність отриманих результатів. Отримані в роботі результати мають виражену практичну спрямованість. Розроблені методи інтелектуальної навігації дозволяють підвищити ефективність функціонування автономних мобільних роботів у динамічних соціальних середовищах. Впровадження запропонованих підходів забезпечує:

- підвищення безпеки навігації за рахунок своєчасного виявлення потенційних проксемічних конфліктів та врахування соціальних норм взаємодії між людиною і роботом;
- покращення якості прийняття навігаційних рішень завдяки врахуванню невизначеності середовища під час формування керуючих впливів;
- підвищення ефективності навчання навігаційної політики шляхом застосування методів глибинного навчання з підкріпленням і

Curriculum Learning, що забезпечує швидшу адаптацію робототехнічної системи до змін умов функціонування.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Частина досліджень дисертаційної роботи була виконана в рамках:

- науково-дослідної роботи «Актуальні питання сучасної інформатики та інформаційних технологій в освіті та науці» (Державний реєстраційний номер 0124U001430), Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка;
- науково-дослідної роботи «Комплексна розробка прикладних ІТ-рішень для підвищення продуктивності комп'ютерних систем у комерційному та соціальному секторі» (Державний реєстраційний номер 0125U003178), Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій.

Повнота викладу основних результатів дисертації в публікаціях.

Основні наукові результати дисертаційного дослідження опубліковані у 17 наукових публікаціях. У тому числі:

- 1 наукова стаття у неперіодичному науковому виданні, що індексується наукометричною базою Scopus;
- 6 наукових статей у періодичних виданнях України включених до «Переліку наукових фахових видань України»;
- 10 тез доповідей та матеріалів наукових конференцій.

Зауваження до проведеного дисертаційного дослідження. Оцінка дисертаційного дослідження є позитивною, однак варто звернути увагу на деякі недоліки.

1. У третьому розділі, при побудові архітектури інтелектуального агента на основі PPO та LSTM-MDN, автор розглядає прогнозування майбутніх станів динамічних об'єктів. Водночас доцільно було б більш детально описати вплив точності прогнозування траєкторій руху людей на якість формування

навігаційних рішень та стійкість поведінки автономного мобільного робота в умовах зростання невизначеності середовища.

2. У четвертому розділі наведено результати експериментальної апробації запропонованих методів у низці навігаційних сценаріїв. Разом з тим, доцільним було б розширити експериментальні дослідження за рахунок моделювання складніших сценаріїв соціальної взаємодії.

Наведені зауваження мають переважно рекомендаційний характер і не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи.

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Всі частини дисертаційного дослідження Ганенко Л. Д. виявляють значний ступінь логічної взаємозв'язності та системності. Аргументація та обґрунтування наукових ідей вирізняються виразністю та повною відповідністю визначеним завданням.

Дисертація відповідає вимогам, що встановлені для наукових досліджень, включаючи структуру, оформлення, технічні параметри та чинні нормативи. Автор приділив належну увагу дотриманню академічного стилю та коректному використанню фахового понятійного апарату.

Усі джерела, використані у дисертації, відповідають актуальності та науковій значущості теми. Дослідницька методологія, використана для отримання результатів, відповідає вимогам сучасної науки та є належною для досягнення поставлених цілей.

Загальний висновок щодо змісту дисертації та його відповідності встановленим вимогам є позитивним, що підтверджує ґрунтовну наукову коректність і високу фахову кваліфікацію автора у процесі виконання даного дослідження.

Висновок. Наукове дослідження Ганенко Людмили Дмитрівни, проведене в рамках дисертаційної роботи, представляє завершене дослідження, виконане на високому науковому рівні.

За рівнем наукової новизни, якістю досліджень та обґрунтованістю висновків дисертаційна робота Ганенко Л.Д. на тему «Методи та модель інтелектуальної навігації автономних мобільних роботів у динамічному середовищі на основі глибинного навчання з підкріпленням» відповідає спеціальності 123 – Комп’ютерна інженерія, галузі знань 12 «Інформаційні технології» і чинним вимогам п. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор – Ганенко Людмила Дмитрівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 123 - Комп’ютерна інженерія.

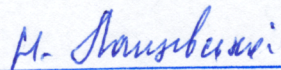
Офіційний рецензент:

завідувач кафедри комп’ютерної
інженерії
Навчально-наукового інституту
інформаційних технологій
Державного університету
інформаційно-комунікаційних
технологій
кандидат технічних наук, доцент



Наталія ЛАЦЕВСЬКА

Підпис



ЗАСВІДЧУЮ

Учений секретар

Державного університету

інформаційно-комунікаційних технологій

