Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U001125

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-04-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хорканін Максим Юрійович

2. Maksym Y. Khorkanin

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0001-6263-6878

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 126

Назва наукової спеціальності: Інформаційні системи та технології

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Інформаційні системи та технології

Дата захисту: 12-06-2026

Спеціальність за освітою: Інформаційні системи та технології

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12910

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54.03

Тема дисертації:

1. Інформаційна технологія планування розподілених обчислень із контрольованим застосуванням великих мовних моделей

2. Information technology for planning distributed computations with regulated use of large language models

Реферат/анотація:

1. Хорканін М. Ю. Інформаційна технологія планування розподілених обчислень із контрольованим застосуванням великих мовних моделей. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» (12 – Інформаційні технології) Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 2026. У дисертаційній роботі розв'язано актуальне науково-практичне завдання, сформовано сукупність методів, моделей та програмних компонентів, які складають основу інформаційної технології планування розподілених обчислень із контрольованим застосуванням великих мовних моделей (LLM). У вступі розглянуто і обґрунтовано актуальність проведення дисертаційного дослідження, що зумовлена стрімким ускладненням архітектур інформаційних систем та переходом до концепції розподілених інтелектуальних інформаційних систем (РІІС). Сформульовано мету та відповідні завдання дослідження, розглянуто предмет та об'єкт. Наведено перелік методів дослідження, що застосовувалися для розв'язання поставлених завдань роботи.

Сформульовано наукову новизну, вказано на практичне значення отриманих результатів та висвітлено особистий внесок здобувача. У першому розділі проведено аналіз проблем управління в гетерогенних РІІС та визначено потенціал контрольованого використання LLM-агентів для автоматизації процесів планування. Проаналізовано сучасний стан розвитку мультиагентних систем та мовних моделей, виявлено обмеження традиційних алгоритмічних підходів в умовах високої динамічності середовища. Обґрунтовано необхідність впровадження механізмів «людина в циклі керування» (HITL) для забезпечення безпеки, зменшення ризиків застосування генерованих рішень та їх передбачуваності. У другому розділі розроблено та теоретично обґрунтовано гібридну архітектуру мультиагентної системи (МАС), що імплементує відповідний алгоритм планування обчислень. Запропоновано дворівневу структуру агентів, яка дозволяє розділити високорівневе стратегічне планування та низькорівневе виконання операцій. Окрему увагу приділено методам взаємодії компонентів РІІС та механізмів доступу до довгострокової пам'яті агентів, що забезпечує узгодженість дій у розподіленому середовищі. Також сформовано систему метрик для моніторингу якості планування розподілених обчислень. Запропонований підхід враховує ступінь автономності алгоритмів та інтенсивність залучення експерта з HITL. У третьому розділі сформовано концептуальну модель інформаційної технології, що реалізує пропонований алгоритм. Розділ містить об'єктно-орієнтоване проєктування основних об'єктів та процесів предметної області, їх взаємодії на різних рівнях. Детально описано алокації підзадач, циклу запуску їх виконання та взаємодії моделей з HITL компонентою. Запропоновано методи реалізації способів доступу моделей до важливих для виконання, даних з допомогою контекстних змінних. У четвертому розділі реалізовано програмні компоненти розробленої інформаційної технології. Описано особливості інтеграції LLM-агентів у існуючі розподілені структури, мінімально необхідні узагальнення вхідних інструкцій та графоподібну структуру агентів системи. Проведено серію порівняльних експериментів із використанням моделей сімейства Gemini та GPT. Встановлено, що модель GPT-5.1 демонструє вищу швидкість прийняття рішень, тоді як модель Gemini 3 Flash виявляє більшу стабільність поведінки та економічну перевагу за критерієм вартості токенів. Подано результати практичного застосування запропонованих моделей та методів, що підтверджують ефективність гібридної архітектури в задачах інтелектуального планування обчислень. Результати досліджень отримані під час написання дисертаційної роботи, впроваджені в держбюджетній темі "Розроблення онтологічної бази знань теплових портретів цілей" (Державний реєстраційний номер: 01240001222) у частині валідації онтології та перевірки експериментальних даних з використанням технології планування розподілених обчислень у інформаційних системах. Ключові слова: планування обчислень, інтелектуальна система, розподілені обчислення, великі мовні моделі, інформаційні технології, мультиагентні системи, людина в контурі керування, автономні інтелектуальні агенти, штучний інтелект, інформаційна система, машинне навчання, рекомендаційна система, інтелектуальна компонента, автоматизація, прийняття рішень.

2. Khorkanin M. Information Technology for Planning Distributed Computations with Regulated Use of Large Language Models Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in the specialty 126 "Information Systems and Technologies" (12 – Information Technologies) – Lviv Polytechnic National University, Lviv, 2026. This dissertation solves a relevant scientific and practical problem by developing a set of methods, models, and software components that form the foundation of an information technology for planning distributed computations with the controlled use of large language models (LLMs). The Introduction examines and substantiates the relevance of the research, driven by the rapid increase in the complexity of information system architectures and the transition toward the concept of Distributed Intelligent Information Systems (DIIS). The goals and corresponding research objectives are formulated, and the subject and object of the study are defined. A list of research methods used to solve the tasks is provided. The scientific novelty is articulated, the practical significance of the results is indicated, and the author's personal contribution is highlighted. The First Chapter analyzes management problems in heterogeneous DIIS and determines the potential of the controlled use of LLM agents for automating planning processes. The current state of multi-agent systems and language models is analyzed, identifying the limitations of traditional algorithmic approaches in highly dynamic environments. The necessity of implementing «Human-in-the-Loop» (HITL) mechanisms is substantiated to ensure safety, mitigate risks associated with generated solutions,

and improve predictability. The Second Chapter develops and theoretically justifies a hybrid multi-agent system (MAS) architecture that implements a corresponding automated computational planning algorithm. A two-level agent structure is proposed, allowing for the separation of high-level strategic planning from low-level operational execution. Particular attention is paid to interaction methods between DIIS components and mechanisms for accessing agents' long-term memory, ensuring consistency in a distributed environment. A system of metrics is established to monitor the quality of automated planning, accounting for the degree of algorithmic autonomy and the intensity of HITL expert involvement. The Third Chapter forms a conceptual model of information technology that realizes the proposed algorithm. This includes the object-oriented design of key domain objects, processes, and their interactions across various levels. The allocation of subtasks to DIIS clusters, the execution launch cycle, and the interaction between models and the HITL component are described in detail. Methods for the practical implementation of model access to confidential yet essential data using context variables are proposed. The Fourth Chapter implements the software components of the developed information technology. It describes the specifics of integrating LLM agents into existing distributed structures, the minimum necessary generalization of input instructions, and the graph-like structure of the system's agents. A series of comparative experiments using Gemini and GPT family models was conducted. It was established that the GPT-5.1 model demonstrates higher decision-making speed, while the Gemini 3 Flash model exhibits greater behavioral stability and economic advantage based on token cost criteria. The results of the practical application of the proposed models and methods are presented, confirming the effectiveness of the hybrid architecture in intelligent computation planning tasks. The research results obtained during the preparation of the dissertation have been implemented within the state-funded project “Development of an Ontological Knowledge Base of Thermal Target Signatures” (State Registration No. 01240001222), specifically in the part related to ontology validation and verification of experimental data using the technology for planning distributed computations in information systems. Keywords: computational planning, intelligent system, distributed computing, large language models, information technologies, multi-agent systems, human-in-the-loop, autonomous intelligent agents, artificial intelligence, information system, machine learning, recommender system, intelligent component, automation, decision making.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Хорканін М. Ю. Моделювання взаємодії в розподілених інтелектуальних інформаційних системах методами автоматичного планування // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 3, т. 1 (335). – С. 293–296
- Khorkanin M. Application of machine learning techniques for automated planning // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 4 (339). – С. 11–14
- Хорканін М. Ю., Медяков О. О. Автоматизоване планування в інтелектуальних розподілених системах мультиагентним підходом на базі LLM // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2025. – № 2 (179). – С. 111–117
- Хорканін М. Ю., Медяков О. О. Контрольоване застосування мультиагентних систем для планування завдань у інтелектуальних розподілених інформаційних системах // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2025. – № 3 (94), ч. 2. – С. 504–508
- Khorkanin M., Dosyn D. Combining agents’ orchestration with human control for automatic planning in distributed systems // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія: Інформаційні системи та мережі. – 2025. – Вип. 18, ч. 2. – С. 89–95

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 01240001222

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Досин Дмитро Григорович
2. Dmytro G. Dosyn

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4040-4467

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гнатушенко Володимир Володимирович
2. Volodymyr V. Hnatushenko

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-3140-3788

Додаткова інформація: https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6505609275

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02070743

Місцезнаходження: проспект Дмитра Яворницького, Дніпро, Дніпровський р-н., 49005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Недашківська Надія Іванівна

2. Nadiia I. Nedashkivska

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8277-3095

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 18634930800; Web of Science Researcher ID: AAG-1077-2019; https://scholar.google.com.ua/citations?user=s625ZEAAAAAJ

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Буров Євген Вікторович

2. Evgen Burov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8653-1520

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Верес Олег Михайлович

2. Oleg M. Veres

Кваліфікація: к. т. н., доцент, 01.05.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-9149-4752

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Литвин Василь Володимирович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Литвин Василь Володимирович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Лучкевич Михайло Михайлович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна

