

ВИСНОВОК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

щодо виконання індивідуального плану виконання освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії та роботи над дисертацією ГАВРИЛЮКА Єгора Андрійовича «Моделі, методи та інформаційна технологія гібридної еволюційно-ройової оптимізації в задачах покриття у територіально-розподілених системах», яка подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Гаврилюк Єгор Андрійович у 2022 році закінчив Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна за спеціальністю «Комп'ютерні науки» та отримав диплом магістра. У 2022 році він вступив до аспірантури Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна для навчання за освітньо-науковою програмою підготовки доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». Навчальну складову індивідуального плану аспіранта виконано в установлені терміни та в повному обсязі.

На початковому етапі роботи над дисертацією «Моделі, методи та інформаційна технологія гібридної еволюційно-ройової оптимізації в задачах покриття у територіально-розподілених системах» було сформульовано основні завдання дисертаційного дослідження, спрямовані на досягнення поставленої наукової мети. До таких завдань належали: проведення аналізу сучасного стану досліджень у галузі неперервних задач максимального геометричного покриття та методів їх алгоритмічного забезпечення; формування обчислювальної моделі неперервної задачі максимального геометричного покриття; розроблення методології розв'язання таких задач на основі поєднання методів штучного інтелекту, еволюційно-ройових підходів і меметичних принципів; створення універсальної алгоритмічної схеми гібридизації популяційних методів оптимізації; розроблення та інтеграція нейросурогатних і нейронно-адаптивних механізмів для прискорення обчислення цільової функції та керування обмеженнями; удосконалення методів обчислення критерію покриття на основі багаторівневої адаптивної схеми оцінювання; побудова UML-орієнтованої архітектури інформаційної технології гібридної еволюційно-ройової оптимізації; а також проведення експериментальної валідації розроблених моделей, методів та інформаційної технології.

У процесі виконання дисертаційної роботи всі поставлені завдання були повністю виконані. Дослідження здійснювалося послідовно, логічно та у повній відповідності до затвердженого індивідуального плану наукової роботи.

Наукова новизна отриманих результатів має комплексний характер і полягає у такому.

По-перше, у роботі вперше запропоновано методологію розв'язання неперервних задач максимального геометричного покриття у територіально-розподілених системах, яка ґрунтується на поєднанні еволюційно-ройових підходів, меметичних принципів та методів штучного інтелекту, що дозволяє узгоджено поєднувати глобальний стохастичний пошук із локальним покращенням рішень.

По-друге, вперше розроблено універсальну алгоритмічну схему гібридизації популяційних методів оптимізації, яка є інваріантною до конкретного типу метаевристики та забезпечує ефективне керування процесом оптимізації в просторі неперервних параметрів.

По-третє, набув подальшого розвитку підхід до побудови інформаційних технологій гібридної еволюційно-ройової оптимізації за рахунок створення UML-орієнтованої архітектурної моделі, що формалізує структуру, поведінку та життєвий цикл оптимізаційної системи і забезпечує її масштабованість та відтворюваність.

По-четверте, набули подальшого розвитку підходи до нейросурогатного моделювання та адаптивного керування обмеженнями, що реалізується шляхом інтеграції сурогатних нейронних моделей і нейронно-керованих штрафних механізмів у контур гібридної оптимізації.

По-п'яте, удосконалено методи обчислення критерію покриття за рахунок використання багаторівневої адаптивної схеми оцінювання з керованим перемиканням між наближеними та точними геометричними обчисленнями, що дозволяє зменшити обчислювальні витрати без втрати точності результатів.

Практична значущість дисертаційної роботи полягає у можливості використання розроблених моделей, методів та інформаційної технології гібридної еволюційно-ройової оптимізації для розв'язання прикладних задач оптимізації просторового покриття у територіально-розподілених системах. Запропоновані алгоритмічні підходи та універсальна схема гібридизації можуть бути використані під час створення інтелектуальних інформаційних систем підтримки прийняття рішень, зокрема в задачах оптимального розміщення сервісних, моніторингових і мобільних об'єктів за наявності складних геометричних обмежень та неоднорідної просторової структури. Інтеграція нейросурогатних і нейронно-адаптивних механізмів забезпечує підвищення ефективності обчислювального процесу та зниження обчислювальних витрат, що є особливо важливим для практичних задач із дорогою цільовою функцією. Розроблена UML-орієнтована архітектура створює основу для програмної реалізації інформаційної технології, її масштабування та інтеграції в існуючі прикладні програмні платформи територіально-розподілених систем. Отримані результати можуть бути використані також у навчальному процесі під час підготовки фахівців у галузі комп'ютерних наук.

Основні положення та результати дисертаційної роботи пройшли належну апробацію. Вони відображені у наукових публікаціях здобувача у фахових виданнях України, а також у матеріалах національних і міжнародних наукових конференцій та воркшопів, що підтверджує їх наукову обґрунтованість і актуальність.

Основні теоретичні положення та висновки дисертації викладено у 10 наукових працях, в тому числі 4 статтях у наукових фахових виданнях України категорії Б та 3 статтях у матеріалах міжнародних наукових конференцій (conference papers), що індексовані у науково-метричній базі Скопус. Результати дослідження доповідалися та обговорювалися на засіданнях кафедри математичного моделювання та аналізу даних Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Упродовж навчання в аспірантурі Гаврилюк Єгор Андрійович зарекомендував себе як самостійний, відповідальний та ініціативний дослідник. Він безпосередньо брав участь у всіх етапах наукового дослідження від аналізу літературних джерел і постановки задач до програмної реалізації, обробки та узагальнення результатів і формулювання висновків. Усі наукові результати, наведені в дисертації, отримані особисто здобувачем або за його безпосередньої участі.

У цілому індивідуальний навчальний план та індивідуальний план наукової роботи Гаврилюка Єгора Андрійовича виконані повністю та в установлені терміни. Рівень отриманих наукових результатів, їх новизна та практична значущість відповідають вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», і дозволяють рекомендувати дисертаційну роботу до подання та захисту.

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК

член-кореспондент НАН України,
доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри математичного моделювання
та аналізу даних ННІ комп'ютерних наук та
штучного інтелекту Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

Сергій ЯКОВЛЕВ

