

ВІДГУК

на дисертаційну роботу Супруна Антона Андрійовича «r-Алгоритми та квазіньютонівські методи в прикладних задачах негладкої оптимізації», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика

1. Актуальність обраної теми дисертації.

Актуальність розробки та дослідження варіантів квазіньютонівських та субградієнтних методів визначається широким спектром застосувань у сучасних наукових та індустріальних задачах. Окрім цього, дані методи ефективно працюють в умовах роботи з великими об'ємами вхідних даних; в задачах машинного навчання, де градієнти функцій, які мінімізуються, можуть мати точки розриву; в задачах глибокого навчання нейронних мереж.

У дисертаційній роботі досліджуються та розроблюються нові варіанти квазіньютонівських та субградієнтних методів з перетворенням простору, які дозволяють ефективно розв'язувати низку прикладних задач.

Отримані наукові результати можуть бути використані в таких областях, як машинобудування, енергетика, логістика, штучний інтелект тощо.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Основні наукові дослідження за тематикою дисертації проводилися у відділі методів негладкої оптимізації Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України в рамках виконання науково-дослідних робіт:

1. «Розробити субградієнтні алгоритми розв'язання багатоекстремальних квадратичних оптимізаційних задач» (державний реєстраційний номер 0117U000327, протокол приймання та оцінки наукової роботи №16 від 09.11.2021, термін виконання 01.01.2017 – 31.12.2021);

2. «Методи оптимізації зі зменшенням ризиків для розміщення об'єктів у виробничій відновлюваної енергії» (державний реєстраційний номер 0121U113859, протокол приймання та оцінки наукової роботи №21 від 14.12.2021, термін виконання 01.11.2021 – 31.12.2021);



3. «Методи оптимізації зі зменшенням ризиків для розміщення об'єктів у виробництві відновлюваної енергії», (державний реєстраційний номер 0122U200100, протокол приймання та оцінки наукової роботи №19 від 06.12.2022, термін виконання 01.06.2022 – 21.12.2022);

4. «Розроблення оптимізаційних процедур для задач розташування накопичувачів електроенергії в ОЕС України в сучасних умовах технологічних змін. Етап 1. Розроблення математичних моделей, методів та програмного забезпечення для спеціальних класів двоетапних транспортних задач» (державний реєстраційний номер 0119U001641, протокол приймання та оцінки наукової роботи №12 від 15.10.2019, термін виконання 01.05.2019 – 31.12.2019).

3. Наукова новизна одержаних результатів.

У дисертаційній роботі проведено актуальні дослідження та аналіз квазіньютонівських методів та методів негладкої оптимізації. Системність та глибина проведених досліджень дозволили досягти мети дисертаційної роботи, і отримати такі теоретичні та практичні результати:

– запропоновано і описано B -форму алгоритму Давидона–Флетчера–Пауела, на її основі запропоновано нове сімейство алгоритмів з розтягом простору;

– запропоновано нове сімейство субградієнтних алгоритмів з розтягом простору у напрямку модифікованої різниці двох субградієнтів у перетвореному просторі, частковим випадком якого є r -алгоритм;

– запропоновано оптимізаційну модель для задачі знаходження оцінок параметрів квантильної регресії, модель формулюється як задача безумовної мінімізації кусково-лінійної функції;

– запропоновано оптимізаційну модель для задачі побудови s -подібної кривої. модель формулюється як задача мінімізації гладкої функції суми нев'язок з простими двосторонніми обмеженнями на змінні;

– запропоновано два класи оптимізаційних моделей для задачі побудови відмовостійкої мережі, моделі описуються задачами лінійного, нелінійного та булевого лінійного програмування.

4. Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновані в дисертації квазіньютонівські та субградієнтні алгоритми мають практичне значення, що дозволяє застосовувати їх для розв'язування багатьох прикладних задач, в основі яких лежить мінімізація гладких або негладких, погано обумовлених опуклих функцій. Зокрема, до таких задач можна віднести задачі оцінки параметрів квантильної регресії, задачі побудови контурів профілю різних частин моделей в машинобудуванні з відповідними аеродинамічними властивостями, задачі побудови надійних систем мережевої структури (наприклад, енергетичної системи, логістичної системи, тощо), задачі пошуку максимального k -плекса тощо.

5. Ступінь обґрунтованості основних положень та висновків дисертації.

Основні наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи Супруна Антона Андрійовича мають належне теоретичне, методологічне та практичне обґрунтування. Обґрунтованість положень дисертації базується на глибокому аналізі вітчизняних та зарубіжних джерел, що відповідають темі дисертації.

Дисертаційна робота має чітку мету – дослідження та розробка квазіньютонівських алгоритмів та субградієнтних алгоритмів з розтягом простору. Ця мета дозволила автору провести узагальнення існуючих методів та побудувати нові, більш ефективні їхні варіанти. Основні наукові положення та висновки роботи базуються на власних дослідженнях та розрахунках автора, логічно витікають з матеріалів дисертації та утворюють цілісну структуру. Структура дисертаційної роботи автора логічна та послідовна і вона повністю охоплює тему дослідження.

6. Повнота викладення наукових положень та висновків в опублікованих працях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи викладено в 12 публікаціях, з яких 4 є статтями в наукових виданнях, внесених до переліку фахових видань зі спеціальності 113 Прикладна математика, 1 статтю опубліковано в іноземному виданні, яке індексується в міжнародній наукометричній базі SCOPUS, 3 публікації є колективними підрозділами

колективної монографії, а також 4 тез міжнародних наукових та науково-практичних конференцій та семінарів. Три наукові публікації здобувача є одноосібними, в публікаціях, опублікованих у співавторстві, вклад автора є або вагомим, або переважаючим. Основні наукові положення та висновки сформульовані відповідно до поставлених завдань дисертаційної роботи.

7. Недоліки дисертації стосовно її змісту та оформлення.

Автору не вдалося уникнути певних недоліків у процесі підготовки та оформлення дисертаційної роботи, серед яких варто відмітити такі.

1. За винятком задачі побудови S -подібної кривої в розділі 3, для розглянутих моделей у розділах 3–6 застосовується лише r -алгоритм. Зважаючи на тему та мету дисертаційної роботи, доцільно було б навести результати застосування розглянутих в розділі 2 квазіньютонівських алгоритмів та порівняти їх з результатами застосування r -алгоритму.
2. Опис B -форми матриці перетворення в ДФП-алгоритмі на ст. 36 варто оформити у вигляді леми чи теореми.
3. На ст. 9 та ст. 176 списки публікацій здобувача відрізняються, а саме: список на ст. 9 не містить публікації №4 зі списку на ст. 176.
4. На жаль, у роботі наявні синтаксичні та орфографічні помилки, однак вони не заважають сприймати текст та розуміти суть викладеного.

8. Рекомендації стосовно впровадження результатів дисертаційного дослідження в практику.

Результати дослідження можна рекомендувати як стійкий математичний апарат для розв'язання прикладних задач логістики, побудови маршрутів та відмовостійких мереж різного типу та складності, навчання нейронних мереж великого розміру тощо.

Певна частина результатів дисертації може бути використана у навчальному процесі вищих навчальних закладах України для студентів математичних та ІТ-спеціальностей, де викладаються такі дисципліни, як «Дослідження операцій», «Методи опуклої оптимізації», «Методи негладкої оптимізації» та «Штучний інтелект».

9. Висновок на відповідність дисертації встановленим вимогам.

Дисертаційна робота Супруна Антона Андрійовича на тему « α -Алгоритми та квазіньютонівські методи в прикладних задачах негладкої оптимізації» на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика є теоретичним узагальненням та продовженням розвитку теорії квазіньютонівських та субградієнтних методів оптимізації. Ефективність запропонованих методів і алгоритмів перевірена та продемонстрована за допомогою низки обчислювальних експериментів та характеристичних прикладів. Отримані результати сприятимуть більш широкому застосуванню подібних методів при моделюванні та розв'язуванні прикладних задач.

Зважаючи на вищесказане, дисертація Супруна Антона Андрійовича за актуальністю, рівнем проведених досліджень, науковою новизною і практичною значимістю відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року, а її автор заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Професор кафедри обчислювальної математики
факультету комп'ютерних наук та кібернетики
Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
доктор фізико-математичних наук,
професор



Володимир СЕМЕНОВ

Місце
Відомо
Кіраульня
11.12
2023р



Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)
DOC.pdf

Документ відправлено: 21:25 11.12.2023

Власник документу

Електронний підпис

21:25 11.12.2023

Ідентифікаційний код: 2847807614

Семенов Володимир Вікторович

Власник ключа: Семенов Володимир Вікторович

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 21:25 11.12.2023

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 32BA6ADA8780FF45040000009C5600004D080100

Тип підпису: кваліфікований