

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Яременка Вадима Сергійовича

на тему «Модель мультиагентної системи для автоматизованої побудови

словника предметної області при обробці потокових даних»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 «Інформаційні технології»

за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Актуальність теми дисертації.

Актуальність теми дисертаційної роботи зумовлена зростаючою потребою в ефективній обробці потокових текстових даних у різних галузях, де важливо швидко визначати їх тематичну належність. Ключову роль у таких процесах відіграють словники предметних областей, які забезпечують основу для якісної фільтрації та класифікації інформації. У динамічному інформаційному середовищі підтримка актуальності цих словників стає складнішою, що вимагає автоматизованих механізмів їх формування й оновлення. Одним із перспективних підходів до розв'язання цієї задачі є використання мультиагентних систем, які завдяки розподіленій природі, автономності агентів та можливості колективного прийняття рішень демонструють високу адаптивність до змін. Застосування компактних структур даних, таких як фільтр Блума, дозволяє додатково знизити обсяг інформації, що підлягає обробці, та зменшити обчислювальні витрати. Поєднання цих підходів у межах єдиної системи відповідає сучасним вимогам до інтелектуальної обробки великих обсягів тексту. Побудова моделі такої мультиагентної системи дозволяє формалізувати процеси взаємодії агентів, оновлення знань і забезпечити основу для подальшого впровадження в прикладні задачі.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

Вперше запропоновано модель мультиагентної системи, яка поєднує модифікований фільтр Блума, нейронну мережу для класифікації текстів, мультиагентний підхід для побудови та оновлення словників і механізм голосування методом Шульце з використанням методу TF-IDF, що дозволяє

автоматизувати процес створення словників предметної області в умовах потокової обробки текстових даних.

Вперше запропоновано модифікацію класичного фільтра Блума, який відрізняється тим, що він забезпечує швидке виявлення релевантних текстів і виконання їх попередньої класифікації, що забезпечує значне зменшення обсягу необроблених даних на наступних етапах системи та підвищує ефективність роботи в умовах обробки поточкових даних.

Вперше запропоновано модифікацію методу TF-IDF в розподіленому середовищі для вирішення задачі побудови словника предметної області, яка відрізняється застосуванням адаптованого методу Шульце для використання у мультиагентних системах при голосуванні між агентами щодо оновлення доменних словників, що забезпечує ухвалення рішень на основі колективного аналізу текстових даних.

Вперше запропоновано метод оптимізації параметрів налаштування фільтру Блума з використанням генетичного алгоритму для застосування у задачі багатокласової фільтрації поточкових текстових даних для підвищення точності їх попередньої класифікації.

Розроблено модель нейронної мережі, адаптовану для класифікації текстових даних за кількома предметними областями для заданого набору даних.

Розроблено механізм динамічної адаптації системи зворотного зв'язку, який передає оновлений словник назад у фільтр Блума. Це дозволяє динамічно адаптувати систему до нових даних і підвищити точність фільтрації текстів. Такий підхід забезпечує постійну актуальність системи в умовах змінного середовища даних.

Достовірність отриманих результатів забезпечується використанням репрезентативних наборів даних, коректністю математичних моделей та ретельністю проведення експериментальних досліджень. Обґрунтованість висновків підтверджується узгодженістю теоретичних положень з практикою.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Яременка Вадима Сергійовича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні науки».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям інформаційних та комунікаційних технологій.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Яременка Вадима Сергійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Текст викладено послідовно та логічно, з дотриманням наукового стилю. Використано загальноприйнятну термінологію. Матеріал подано доступно та аргументовано.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 177 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність автоматизованої побудови словників предметної області для обробки поточкових текстових даних та вказано на доцільність використання мультиагентного підходу, що забезпечує масштабованість, розподілену природу і стійкість до відмов. Також висвітлено важливість словників як основи для фільтрації та класифікації текстів і подано загальну структуру системи, що реалізує фільтрацію, класифікацію, вилучення термінів і механізм голосування агентів для формування словника.

У першому розділі обґрунтовано актуальність обраного напряму досліджень шляхом аналізу сучасного стану мультиагентних систем, методів машинного навчання та обробки великих обсягів поточкових даних. На основі проведеного аналізу сформульовано проблему автоматизованої побудови словників предметних областей із використанням мультиагентної моделі для обробки потоків текстових даних.

У другому розділі представлено методологію проєктування мультиагентних систем для обробки потоків текстових даних та побудови словників предметних областей. Описано архітектуру агентної взаємодії, обґрунтовано вибір інструментальних засобів, а також розроблено прикладну модель з механізмом комунікації та колективного прийняття рішень на основі голосування.

У третьому розділі розглянуто методи класифікації поточкових текстових даних, зокрема модифікацію фільтра Блума з підтримкою багатокласової класифікації та оптимізацією параметрів за допомогою генетичних алгоритмів. Також проаналізовано архітектури нейронних мереж і методи побудови словників, на основі чого реалізовано модель мультиагентної системи для ефективної фільтрації та класифікації текстових потоків.

У четвертому розділі описано реалізацію мультиагентної системи для автоматизованої побудови та оновлення словника предметної області з використанням модифікованого фільтра Блума, генетичних алгоритмів і нейронної мережі на базі LSTM. Показано, що поєднання локального аналізу текстів, колективного голосування агентів і динамічного оновлення словника забезпечує високу точність класифікації та ефективність системи при роботі з потоками текстових даних.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 8 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 7 статей у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus.

Результати дисертації не були апробовані на наукових фахових конференціях.

Наукові публікації повною мірою відображають зміст дисертації, написані на належному фаховому рівні та не містять порушень академічної доброчесності.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. У тексті дисертації недостатньо обґрунтовано вибір саме генетичного алгоритму для оптимізації параметрів фільтра Блума. Зокрема, відсутній порівняльний аналіз альтернативних методів налаштування параметрів (вичерпного перебору, стохастичного градієнтного пошуку, евристик), що могло б підтвердити доцільність використання еволюційного підходу в умовах дискретного простору.
2. У дисертації було б доцільно представити відсутній формалізований аналіз обчислювальної складності основних компонентів запропонованої моделі мультиагентної системи. Зокрема складність можна було б оцінити таких етапів, як робота фільтра Блума, класифікація текстів, колективного голосування агентів та оновлення словника.
3. У структурі агентної взаємодії не передбачено ієрархії або координаційних механізмів для сценаріїв із великою кількістю доменів.

Це може обмежувати масштабованість системи у разі суттєвого розширення предметних областей.

4. В роботі присутні в незначній кількості стилістичні та граматичні помилки.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

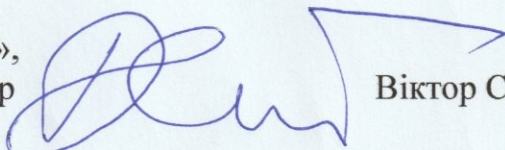
Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Яременка Вадима Сергійовича на тему «Модель мультиагентної системи для автоматизованої побудови словника предметної області при обробці потокових даних» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі інформаційних технологій. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в 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», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Яременко Вадим Сергійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

Завідувач кафедри авіаційних
комп'ютерно-інтегрованих комплексів
Факультету аеронавігації, електроніки
та телекомунікацій
Державного університету
«Київський авіаційний інститут»,
доктор технічних наук, професор



Віктор СИНЕГЛАЗОВ

М.П.

« 9 » червня 20 25 року

Гігієна Синєглазов
Вісний секретар



Гігієна Набок