

Голові разової спеціалізованої
вченої ради
Національного університету
«Львівська політехніка»
доктору технічних наук, професору
Бурову Євгену Вікторовичу

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, професора кафедри
комп'ютерних наук Західноукраїнського національного університету

Мельника Андрія Миколайовича

на дисертаційну роботу Здебського Петра Васильовича
на тему «Методи та засоби багатоетапної генерації семантично
коректних текстів»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
в галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 124 Системний аналіз

1. Актуальність теми дисертаційної роботи.

Сучасні великі мовні моделі демонструють значно кращі результати порівняно з традиційними алгоритмами машинного навчання. Проблема інтеграції великих мовних моделей та контролю штучного інтелекту є надзвичайно актуальною, оскільки такі моделі стають більш здібними до виконання різноманітних завдань. Їхня здатність вирішувати складні завдання може призводити до ситуацій, коли моделі "обходять" поставлені завдання, виконуючи їх формально, але не так, як цього очікують користувачі.

Актуальність даного дисертаційного дослідження полягає в її здатності вирішувати сучасні виклики, що виникають у сфері розвитку штучного інтелекту, зокрема з мовними моделями. В нинішніх умовах, коли великі мовні моделі відіграють ключову роль у різноманітних сферах – від автоматизованих систем підтримки прийняття рішень до клієнтської підтримки, їхня здатність генерувати семантично коректний та узгоджений текст стає критично важливою.

Ця проблема спричинена тим, що існує постійна потреба підвищувати точність та надійність мовних моделей, оскільки помилки можуть мати серйозні наслідки у таких галузях, як медицина право та фінанси. Удосконалені моделі,

здатні повторно перевіряти згенерований текст, знижуючи ризик таких помилок і забезпечуючи більшу відповідність до запитів користувачів.

Автоматизація процесів контролю якості текстового контенту важлива для зниження витрат на людські ресурси та підвищення ефективності у різних секторах. Удосконалені моделі, які здатні автоматично перевіряти та коригувати свої відповіді, можуть значно зменшити навантаження на працівників і забезпечити більш коректні результати.

Особливо актуальною є проблема "галюцинацій" мовних моделей, коли вони генерують неправдиву або суперечливу інформацію. Це є важливим моментом при забезпеченні безпеки та довіри до систем, що використовують великі мовні моделі, особливо у критичних застосунках, де точність і надійність є пріоритетними.

Дане дисертаційне дослідження сприяє розвитку нових підходів до навчання та вдосконалення мовних моделей, що є важливим для подальшого прогресу у сфері штучного інтелекту. Впровадження методів повторної перевірки і додаткового навчання моделей на суперечливих висловлюваннях допомагає створити більш стійкі та ефективні системи, які здатні адаптуватися до складних і мінливих умов експлуатації.

Дисертаційне дослідження виконувалось на кафедрі інформаційних систем та мереж Національного університету «Львівська політехніка» відповідно до наукового напрямку “Дослідження, розробка та впровадження Internet-застосувань, інтелектуальних розподілених інформаційних технологій та систем на основі ресурсів баз даних, проведення оцінки наявних технологій та знань з метою прискорення процесів формування сучасного інформаційного суспільства”.

2. Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових оложень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, подано інформацію щодо апробацій та публікацій результатів дисертаційної роботи із зазначенням особистого внеску автора.

У першому розділі «Аналітичний огляд літературних та інших джерел» представлено задачу логічного виведення та виділено складність її реалізації у контексті перевірки точності великих мовних моделей. Визначено транзитивні відношення у зв'язку з проблемою логічного виведення та наборами даних, що використовуються для цієї задачі. Здійснено порівняльний аналіз відомих

методів та засобів опрацювання природної мови, зокрема, нейронних мереж та великих мовних моделей. На основі проведено аналізу обґрунтовано використання евристичних підходів в процесі опрацювання природної мови з метою підвищення точності обробки. Виділено стратегію використання попередньо натренованих великих мовних моделей, замість зміни архітектури моделей опрацювання природної мови.

У другому розділі «Застосування багатоетапних підходів для генерування текстового контенту» досліджено проблему узгодження мовних моделей із потребами користувачів. Виділено підхід на основі конструювання промту, як один з основних методів покращення якості натренованих моделей. Здійснено формалізований опис запропонованої моделі процесу генерування текстового контенту. Запропоновано комбінований підхід для перевірки коректності згенерованого тексту за допомогою великих мовних моделей, що включає використання дискримінатора для наповнення набору прикладів поведінки і відсіювання неправильних відповідей.

У третьому розділі «Алгоритми та методи багатоетапного для генерування текстового контенту» здійснено опис підходу покращення консистентності мовних моделей через використання логічного правила імплікації та підходу з використанням моделі для перевірки своїх відповідей. Запропоновано метрику для визначення впевненості у правильності відповіді великих мовних моделей. Приведено ряд діаграм, які ілюструють особливості реалізації запропонованих методів генерування тексту та відсіювання некоректно згенерованого тексту. У кінці розділу описано алгоритм генерування тексту, що використовує дискримінатор для формування набору прикладів поведінки.

У четвертому розділі «Практична реалізація системи багатоетапного генерування семантично коректних текстів та аналіз результатів» здійснено експериментальні дослідження запропонованих підходів. У розділі описано особливості програмної реалізації запропонованих алгоритмів генерування тексту, а також за рахунок використання моделі штучного інтелекту у якості дискримінатора для розмічування згенерованого тексту показано можливості прокращення якості генерації тексту. Було проведено порівняння точності двох підходів і запропоновано метод, який послідовно використовує обидва підходи для генерування тексту, що демонструє кращу точність у реальних умовах використання.

Висновки по роботі повністю висвітлюють отримані результати та за своїм рівнем відповідають вимогам, які висуваються до результатів дисертаційного дослідження.

Структура дисертації повністю відповідає логіці й послідовності рішення поставлених задач.

2.2. Достовірність та обґрунтованість отриманих результатів та запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій забезпечується коректним використанням аналітичного та числового апарату досліджень; адекватністю теоретичних розрахункових результатів і результатів перевірки; відповідністю висновків і отриманих результатів фізичній суті досліджуваних явищ; порівнянням рішень з відомими у літературі; зіставленням отриманих результатів з даними інших авторів і узгодженням з поставленими завданнями. Результати досліджень ілюстровані таблицями, графіками і рисунками. Прийняті в дисертації рішення мають наукову новизну і обґрунтовані та вирішують поставлені задачі досліджень, у ході розв'язання яких здійснено програмну реалізацію системи багатоетапного генерування семантично коректних текстів.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Основні наукові положення, результати та висновки дисертації отримані здобувачем самостійно, є новими, достатньо обґрунтованими та підтверджуються даними комп'ютерних експериментів та апробацією основних положень на всеукраїнських та міжнародних конференціях. Достовірність наукових положень, висновків і результатів, отриманих здобувачем, обумовлена коректними та доцільним використанням математичного апарату, методології проектування інформаційних систем, успішною програмною реалізацією.

Отримані в дисертаційній роботі наступні результати, які мають наукову новизну:

1) запропоновано модель процесу генерування текстів, яка ґрунтується на основі конструювання промту, як одного з основних методів покращення якості натренованих мовних моделей в процесі генерування тексту, що дозволило підвищити рівень семантичної узгодженості між запитом користувача та згенерованим результатом;

2) розроблено метод генерування семантично коректних текстів, який полягає у повторному використанні великих мовних моделей як до генерації текстів, так і до перевірки узгодженості результатів із запитом користувача, що у сукупності дало можливість підвищити якість такої генерації;

3) набув подальшого розвитку метод підвищення точності моделей генерації текстового контенту в частині верифікації згенерованого тексту, який на відміну від відомих не вимагає постійного зворотнього зв'язку між людиною та спеціалізованою програмною системою.

4. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових результатів в опублікованих працях.

4.1. Оформлення дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 138 сторінках друкованого тексту, з них 128 сторінок основного тексту, де наведено 42 рисунки та 8 таблиць, список використаних джерел складає 98 найменувань.

Дисертаційну роботу написано українською мовою грамотно, на хорошому стилістичному рівні. Застосована в роботі наукова термінологія є загальноновизнаною, стиль викладення результатів теоретичних і практичних досліджень, нових наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання. Зміст дисертації дозволяє скласти уявлення про основні положення, висновки і рекомендації, запропоновані автором. Стиль викладу матеріалів досліджень і наукових положень забезпечує їх належне сприйняття. Оформлення дисертації відповідає усім необхідним атестаційним вимогам.

4.2. Дотримання вимог академічної доброчесності. Проведена перевірка дисертації на наявність академічного плагіату, отримані результати свідчать про хорошу індивідуальність роботи. По всьому тексту дисертації простежується авторський стиль. У дисертації не виявлено текстових запозичень і використання результатів інших науковців без посилань на відповідні джерела.

4.3. Основні результати дисертаційного дослідження достатньо повно викладені в 9 наукових працях, серед яких 5 робіт входять до міжнародної наукометричної бази Scopus. Загалом опубліковано 4 статті у наукових фахових періодичних виданнях України, 3 статті у закордонних наукових виданнях, 2 публікації у матеріалах міжнародних науково-технічних конференцій.

5. Наукове та практичне значення результатів дисертаційної роботи

Наукове значення виконаного дослідження полягає в розробці концептуальних, формальних та машинно-інтерпретованих моделей процесу генерування текстів, які включають велику мовну модель у якості дискримінатора для перевірки узгодженості результатів із запитом користувачів, що дозволило повністю автоматизувати процес генерування із одночасним підвищення точності генерування.

Практичне значення результатів дослідження полягає у розробці прототипу програмного забезпечення, яке використовує велику мовну модель для перевірки тексту, що дозволило підвищити якість генерованого тексту. Розроблене програмне забезпечення може використовуватися в різних прикладних галузях, зокрема, для корпоративної підтримки клієнтів, освітньо-

комунікаційних системах, маркетингу та рекламі, забезпечуючи підвищення ефективності роботи, при цьому заощаджуючи витрачений час та ресурси.

6. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації

Загалом дисертаційне дослідження здійснено на високому науково-прикладному рівні. Проте, оскільки деякі його положення є дискусійними, що пов'язано з складністю досліджуваної предметної області, варто зробити певні уточнення, зауваження та рекомендації з метою подальшого удосконалення досліджуваної проблематики.

1. З дисертаційного дослідження не зовсім зрозуміло, що є метою роботи - узгодження великих мовних моделей, вдосконалення великих моделей генерування текстового контенту чи розроблення методів та засобів багатоетапного генерування семантично коректних текстів. Ці варіанти корелюють між собою, але в тексті дисертації визначаються як різні варіанти мети роботи.

2. У другому розділі дисертації наведено інформацію про відомі способи представлення тексту та використання великих мовних моделей, які доцільно було б перенести в перший розділ, залишивши лише власні розробки та напрацювання.

3. Метод перевірки коректності згенерованих текстів вимагає більш деталізованого опису та для підтвердження узгодженості його використання необхідна більша кількість експериментальних досліджень, зокрема при генерації текстів різного призначення.

4. В роботі було б доцільно навести більше опису, який стосується програмної реалізації системи багатоетапного генерування семантично коректних текстів, а в додатки додати лістинг з відповідним програмним кодом.

5. У тексті дисертаційного дослідження зустрічаються стилістичні неточності при формулюванні деяких тверджень, а також граматичні помилки.

Однак, наведені вище зауваження не зменшують наукової та практичної цінності дисертаційного дослідження в цілому.

7. Висновки

7.1. Дисертаційна робота Здебського Петра Васильовича є самостійним, оригінальним, завершеним науковим дослідженням, у якій отримано нові науково-обґрунтовані результати. У дисертації розв'язано актуальне наукове завдання узгодження великих мовних моделей із потребами користувачів в процесі генерування текстів.

7.2. Одержані наукові та практичні результати є вагомим внеском у розвиток теорії та практики узгодження великих мовних моделей, що можуть ефективно використовуватися для реалізації методів та засобів генерування

семантично-коректних текстів різного призначення. Зміст роботи повністю відповідає спеціальності 124 – Системний аналіз.

7.3. Отже, дисертаційна робота «Методи та засоби багатоетапної генерації семантично коректних текстів» за актуальністю обраної теми, обсягом та рівнем виконаних досліджень, повнотою вирішення поставлених наукових та практичних задач, новизною і ступенем обґрунтованості отриманих результатів, практичних висновків та рекомендацій, повноти викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутності порушень академічної доброчесності, відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6. – 9 «Про затвердження 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, а її автор, Здебський Петро Васильович, заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 124 Системний аналіз.

Офіційний опонент:

професор кафедри комп'ютерних наук

Західноукраїнського національного
університету,

доктор технічних наук, професор

Андрій Мельник

05.07.2024

