

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Державного університету
«Житомирська політехніка»
доктору технічних наук, професору
ПОДЧАШИНСЬКОМУ
Юрію Олександровичу

РЕЦЕНЗІЯ

професора кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях факультету інформаційно-комп'ютерних технологій Державного університету «Житомирська політехніка» доктора технічних наук, професора ЖУРАВСЬКОГО Юрія Володимировича на дисертацію САВІЦЬКОГО Романа Святославовича «Методи і алгоритми забезпечення вебдоступності тексту для людей з когнітивними та інтелектуальними порушеннями», подану на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Для людей з когнітивними та інтелектуальними порушеннями складність текстового контенту є системним бар'єром, що обмежує їх можливості в освіті, зайнятості тощо. При цьому відомі підходи не надають конкретних обчислюваних метрик для автоматизованої оцінки когнітивної складності текстів. Класичні індекси читабельності розроблені для англійських текстів і спираються на поверхневі морфологічні ознаки, що недостатньо відображає реальні когнітивні бар'єри сприйняття. Для морфологічно складних мов, зокрема української, ці підходи дають ненадійні результати через відмінності у словотворчих і синтаксичних структурах. У свою чергу, поєднання автоматизованого аналізу тексту з неінвазивним моніторингом емоційного стану через вбудовану відеокамеру відкриває можливість реалізувати адаптивне спрощення, що орієнтується на реальний стан конкретного користувача. Розробка методів і алгоритмів автоматизованого аналізу та адаптивного спрощення україномовного вебтексту з урахуванням когнітивних потреб цільової аудиторії й емоційного стану користувача є актуальним завданням,

вирішення цього сприятиме реалізації права на рівний доступ до інформації для людей з когнітивними та інтелектуальними порушеннями в умовах цифровізації освіти та суспільства загалом. Таким чином, розвиток забезпечення вебдоступності тексту для людей з когнітивними та інтелектуальними порушеннями є важливим завданням, що робить тему дисертації актуальною.

Новизна представлених теоретичних та експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень:

вперше запропоновано індекс когнітивної доступності тексту як інтегральний нормований показник, що поєднує лексичний, синтаксичний і компонент читабельності в єдиній шкалі, адаптованій для української мови та цільової групи користувачів, на відміну від наявних метрик читабельності, які орієнтовані на англomовні тексти і не враховують специфічних когнітивних бар'єрів сприйняття;

вперше розроблено узагальнений метод та алгоритм забезпечення вебдоступності тексту для людей із когнітивними та інтелектуальними порушеннями, що поєднує статичний аналіз індексу когнітивної доступності з динамічним управлінням на основі стабілізованої емоції та спрощенні тексту;

вперше розроблено метод визначення стабільної емоції на основі розпізнавання виразу обличчя через відеокамеру пристрою в реальному часі, що дозволяє використовувати емоційний стан як індикатор когнітивного навантаження в задачах забезпечення спрощення тексту.

Практичне значення отриманих результатів:

розроблено програмний комплекс забезпечення когнітивної доступності україномовного вебтексту із застосуванням трирівневої архітектури, що реалізує повний цикл від аналізу когнітивної складності до ітераційного спрощення та може бути впроваджений як інструмент підтримки читання для осіб із когнітивними та інтелектуальними порушеннями;

сформовано спеціалізовані словники синонімічних заміन семи категорій проблемної лексики з детермінованою ієрархією підстановок та морфологічним узгодженням, що становлять лінгвістичний ресурс,

придатний для повторного використання в інших системах обробки природної мови;

розроблено модуль розпізнавання емоційного стану користувача з двоканальною стабілізацією та програмною калібрацією параметрів на базі телеметричного корпусу, що може використовуватися як самостійний компонент неінвазивного моніторингу когнітивного навантаження;

проведено серію з восьми обчислювальних експериментів, результати яких підтвердили конвергенцію алгоритму за 1–3 ітерації, збереження семантики та масштабованість методу.

Матеріали дослідження можуть бути використані освітніми, соціальними та адміністративними установами для забезпечення когнітивної доступності текстового вебконтенту для людей із когнітивними та інтелектуальними порушеннями.

Наукова обґрунтованість представлених теоретичних та експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень забезпечується: коректною постановкою завдань дослідження; використанням апробованого математичного апарату, методів та елементів відомих теорій, у тому числі системного аналізу, обробки природної мови та лінгвістичного аналізу, конкордаційний аналіз Кендалла. Здобувачем проведено серію обчислювальних експериментів, результати яких підтвердили достовірність та обґрунтованість результатів проведених досліджень. Наукова обґрунтованість представлених результатів також підтверджується опрацюванням здобувачем достатньої кількості сучасних літературних джерел за темою дисертації, більшість з яких є закордонними.

Відповідність темі дисертації представлених теоретичних та експериментальних результатів проведених здобувачем досліджень є високою.

У першому розділі дисертації встановлено, що когнітивна вебдоступність не зводиться лише до вимог сенсорної або моторної доступності. Проаналізовано міжнародні стандарти та напрацювання. Встановлено, що чинна нормативна база лише частково охоплює когнітивну доступність, визначаючи загальні принципи без обчислюваних метрик. Проведено систематичний огляд наявних методів оцінювання та

спрощення текстового контенту, що охоплює класичні індекси читабельності, засновані на правилах системи, підходи машинного навчання, нейромережеві та генеративні моделі. Обґрунтовано доцільність гібридного підходу з поєднанням детермінованих словникових механізмів та генеративних моделей.

У другому розділі дисертації запропоновано індекс когнітивної доступності тексту як інтегральний нормований показник, що поєднує три компоненти: лексичний, синтаксичний та компонент читабельності з перекалібруванням класичних формул для української мови методом OLS-регресії. Вагові коефіцієнти компонентів визначено за результатами експертного оцінювання із застосуванням конкордаційного аналізу Кендалла. Розроблено метод визначення стабільної емоції розуміння тексту на основі розпізнавання виразу обличчя через відеокамеру в реальному часі. Сформовано спеціалізовані словники синонімічних заміни семи категорій проблемної лексики. Побудовано узагальнений метод забезпечення когнітивної доступності.

У третьому розділі дисертації здійснено алгоритмічну реалізацію узагальненого методу як браузерного програмного комплексу з трирівневою архітектурою. Реалізовано алгоритм ітераційного спрощення з п'ятьма функціональними етапами, детерміновану ієрархію пошуку заміни з чотирьох рівнів охоплення. Комплекс доповнено підсистемами безпрокруткової навігації, підсвітки бар'єрів, синтезу мовлення та інтернаціоналізації. Серія з восьми обчислювальних експериментів підтвердила конвергенцію алгоритму. Результати експертного оцінювання програмного комплексу підтвердили його функціональну придатність.

Мова та стиль викладення дисертації дозволяють зрозуміти суть отриманих наукових та практичних результатів. Текст дисертації написаний грамотною технічною мовою. Автор вірно використовує загальновідомі технічні терміни та поняття. Матеріал викладений у логічній послідовності відповідно до поставленої мети та завдань дослідження.

Дотримання принципів академічної доброчесності. Порушень академічної доброчесності в дисертації не виявлено. Робота містить звіт подібності, створений із використанням програми StrikePlagiarism.

Використані в дисертації результати роботи інших авторів містять оформлені належним чином відповідні посилання.

Наукові публікації здобувача включають 4 статті (з яких дві — одноосібні) у наукових фахових виданнях України та 11 тез доповідей конференцій. Зазначені публікації здобувача мають достатній науковий рівень і відповідають темі та змісту дисертації.

Науковий рівень дисертації є високим, а також достатнім для присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

Рівень виконання поставленого наукового завдання є достатнім, у тому числі щодо наукової новизни, практичного значення, верифікації та впровадження результатів виконання здобувачем завдань дослідження.

Рівень оволодіння здобувачем методологією наукової діяльності є високим, а також таким, що відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення галузі знань 12 Інформаційні технології для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи:

1. Формула (2.28) математично не зовсім коректна, оскільки її права частина не містить всіх змінних, що є в лівій частині цієї формули.

2. Схема формування та валідації словників синонімічних замінів (рис. 2.4) має ознаки входження в безкінечний цикл, тому її доцільно було б уточнити щодо вихідної інформації та зупинника.

3. У дисертації не пояснено, чому розроблений метод забезпечення вебдоступності тексту названо “узагальненим методом” і чим він відрізняється від просто “методу”.

4. Підрозділ 2.2 дисертації (Метод визначення стабільної емоції користувача) бажано було б доповнити структурованим переліком етапів (кроків, дій) цього методу.

Вказані недоліки та зауваження не знижують цінності отриманих наукових та практичних результатів, а їх наявність не впливає на загальний позитивний висновок щодо дисертації.

ВИСНОВОК.

Дисертаційна робота САВІЦЬКОГО Романа Святославовича «Методи і алгоритми забезпечення вебдоступності тексту для людей з когнітивними та інтелектуальними порушеннями», що представлена на здобуття ступеня доктора філософії, є кваліфікаційною науковою роботою, яка виконана здобувачем ступеня доктора філософії особисто та містить наукові результати проведених ним досліджень у сфері інженерії програмного забезпечення. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, що виконана самостійно автором на високому науково-технічному рівні, не порушує принципів академічної доброчесності, 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 від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами), а її автор, САВІЦЬКИЙ Роман Святославович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

РЕЦЕНЗЕНТ

Професор кафедри комп'ютерних технологій
у медицині та телекомунікаціях
факультету інформаційно-комп'ютерних технологій
Державного університету «Житомирська політехніка»

доктор технічних наук, професор



Юрій ЖУРАВСЬКИЙ

Підпис
Засвідчую:
Учений секретар
Житомирська політехніка

