

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Київського національного університету
будівництва і архітектури
доктору технічних наук, професору
Бородавці Євгенію Володимировичу

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційних технологій і систем Дніпровського металургійного інституту Українського державного університету науки і технологій Гнатушенко Вікторії Володимирівни на дисертаційну роботу Ладижця Віктора Івановича «Інтелектуальна система планування збалансованого харчування людини», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 «Інформаційні системи та технології» галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Актуальність теми дисертації

Сучасні статистичні дані щодо зростаючого відсотку людей з надмірною вагою в усьому світі свідчать, що незбалансоване харчування істотно впливає на якість і тривалість життя людей, і доводять нагальну необхідність впровадження ефективних рішень щодо збалансованого харчування, які реально допоможуть людям дотримуватися раціонів згідно з індивідуальними обмеженнями та цілями щодо нутрієнтів. При цьому наявні системи та застосунки переважно пропонують універсальні сценарії і недостатньо враховують такі особливості користувачів, як алергії, дієтичні заборони, режим дня, що знижує ефективність рекомендацій та мотивацію до їх використання.

Таким чином актуальність теми дисертації Ладижця Віктора Івановича зумовлена нагальною потребою у створенні надійних і персоналізованих підходів до планування збалансованого харчування людини в умовах стрімкого зростання частки населення з надмірною вагою та пов'язаними ризиками для здоров'я.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертації мають високий ступінь обґрунтованості, що базується на використанні сучасних інструментарію і методів машинного навчання. Основна ідея щодо доцільності окремого навчання моделей машинного навчання для різних категорій прийомів їжі і запропонований гібридний метод рекомендації рецептів належним чином відображені в публікаціях, що пройшли детальну апробацію і отримали визнання фахівців галузі на трьох міжнародних наукових конференціях, одна з яких проіндексована в наукометричній базі даних SCOPUS, підтверджуються двома статтями здобувача у наукових фахових виданнях України категорії «Б» і однією статтею у науковому фаховому виданні України категорії «А».

Публікації здобувача відповідають вимогам, що встановлені «Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» затвердженим постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року.

Обґрунтованість результатів дослідження та його потенціал для покращення здоров'я населення та якості життя завдяки персоналізованому підходу до формування плану харчування також засвідчена довідкою про апробацію матеріалів дослідження Шевченківською районною в місті Києві державною адміністрацією.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження

Аналіз наукових положень, викладених у дисертаційному дослідженні, що сфокусоване на підтримці процесу відновлення пошкоджених об'єктів нерухомості, дозволяє стверджувати, що в роботі:

1) вперше розроблено інтелектуальну систему планування збалансованого харчування людини і метод рекомендації рецептів, що дозволяє враховувати персональні вподобання та обмеження користувача щодо інгредієнтів і технік приготування страв;

2) удосконалено модель збалансованого харчування людини в напрямку врахування обмежень щодо інгредієнтів та технік приготування страв;

3) набули подальшого розвитку концепції технологія створення гібридних систем планування харчування в напрямку покращення адаптивності та ефективності роботи з великою кількістю даних в режимі реального часу за рахунок обґрунтованого вибору і окремого тренування моделей машинного навчання, які використовуються для формування рецептів страв.

Вважаю, що винесені на захист положення мають теоретичну та прикладну новизну у галузі інформаційних технологій.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів

Теоретичне значення результатів дисертаційного дослідження Ладижця В. І. полягає у сформуванні цілісного теоретико-методичного підґрунтя для подальшої реалізації програмного рішення.

Практична цінність роботи полягає у створенні доступних персоналізованих сервісів для мобільних і веб-платформ, які здатні підтримувати планування збалансованого, якісного, безпечного та повноцінного харчування не тільки однієї людини чи родини, а і закладів харчування у щоденному прийнятті фінансово обґрунтованих рішень щодо харчування.

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

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

Аналіз структури і змісту дисертаційної роботи та наукових праць, що опубліковані автором, дозволяє стверджувати, що усі наукові та практичні результати отримані ним особисто і повною мірою опубліковані та апробовані. Розглянувши звіт за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота В.І. Ладижця є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів компіляції, фальсифікації, 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, має чітку структуру і авторський стиль подачі матеріалу та формування висновків. При цьому автор демонструє високий рівень логічної організації тексту. Представлені в роботі

аспекти в цілому викликають позитивні враження і свідчать про високий науковий рівень дослідницької праці.

Структура дисертації.

Дисертація загальним обсягом 141 сторінки складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 105 найменувань і додатків, у які винесені довідки про впровадження та апробацію результатів дисертації.

Зміст дисертації

В анотації представлено тему, наукову новизну, основний зміст і ключові слова, що повною мірою відображають зміст дисертаційної роботи, що присвячена вирішенню завдання надання людям надійної, науково обґрунтованої, ефективної і загальнодоступної системи персоналізованого планування збалансованого харчування людини.

У вступі зазначено актуальність теми і зв'язок роботи з профільними державними ініціативами; сформульовано мету дослідження (розробити інтелектуальну систему планування збалансованого раціону, орієнтовану на передбачення персонального попиту користувача) і визначено завдання для її досягнення; окреслено об'єкт (інтелектуальні системи рекомендацій і планування) та предмет (інтелектуальні системи планування, що використовують моделі ML); подано відомості про наукову новизну, практичне значення, апробацію результатів і відомості про публікації здобувача.

Перший розділ присвячено аналізу сучасних систем рекомендацій і планування харчування людини: визначено понятійний апарат; досліджено підходи до побудови систем, які здатні полегшити вибір меню і планування харчування людини (від фільтрації на основі вмісту до гібридних рішень); обґрунтовано використання Precision@K для оцінювання ефективності систем рекомендацій; виявлено обмеження наявних систем, сформовано напрями удосконалення та план побудови інтелектуальної системи.

Другий розділ присвячено моделюванню інтелектуальної системи персоналізованого планування збалансованого раціону, яка послідовно поєднує етапи збирання даних, формування профілю користувача, синтезу меню та зворотного зв'язку, що забезпечує адаптацію раціону до динамічних потреб людини: досліджено моделі та методи побудови рекомендаційних

систем; детально описано формальну модель збалансованого харчування, що урахує дієтичні обмеження; запропоновано детально описано гібридний метод рекомендації рецептів із поетапним відбором, ранжуванням і забезпеченням різноманітності рекомендацій.

Третій розділ присвячено розробці концептуальної моделі і архітектури загальнодоступної системи планування збалансованого харчування людини з окремо навченими моделями машинного навчання, що спеціалізовані для сніданків, перекусів, обідів і вечерь: обґрунтовано вибір інструментів для розробки системи і спроектовано схему бази даних та інформаційні потоки, що забезпечують збереження профілів користувачів, рецептів, нутрієнтної інформації й історії взаємодій, мінімізуючи дублювання даних і спрощуючи аналітичні запити; розроблено модуль формування плану харчування, який перетворює вихід рекомендацій у цілісний меню-план); передбачено механізми зворотного зв'язку та вирішення проблеми «холодного старту».

Четвертий розділ присвячено експериментальному дослідженню та впровадженню моделей ML у систему планування харчування: описано дані, методологію і середовище експериментів; перевірено гіпотезу доцільності окремого навчання моделей для різних категорій прийомів їжі; обґрунтовано використання SVD для сніданків і Wide&Deep для перекусів, обідів і вечерь; реалізовано інтерфейс, що надає користувачеві тижневий план харчування з детальним поживним складом, дозволяє редагувати рецепти та надає користувачу список покупок для приготування всіх страв плану харчування і описано інструкції для користувача.

У висновках узагальнено отримані результати, що відповідають поставленій меті та завданням.

Список використаних джерел охоплює як фундаментальні, так і прикладні праці, коректно оформлений відповідно до вимог.

У додатках надано акти про впровадження та апробацію результатів дисертаційного дослідження.

Недоліки та зауваження по роботі:

У цілому, позитивно оцінюючи подану до захисту дисертаційну роботу, на мою думку, варто звернути увагу на деякі дискусійні положення і недоліки:

1) У розділі 1 (підрозділі 1.3) при формування плану розробки системи доцільно було б детальніше описати доменно-специфічні вимоги саме до задачі планування раціону, оскільки це допоможе краще обґрунтувати дизайн компонентів і критерії прийняття архітектурних рішень.

2) У розділі 3 (підрозділі 3.2) опис хмарних сервісів не супроводжується вимірюваннями продуктивності й вартості, проте такі експерименти необхідні для обґрунтування вибору архітектури; при описанні використання AWS і комбінації реляційних і NoSQL-сховищ відсутні такі нефункціональні вимоги, як бюджет/вартість інференсу, політики масштабування, аспекти захисту даних і відповідності GDPR для медико-дієтичних атрибутів; варто було б додати профілювання витрат і схеми потоків даних.

3) У розділі 3 (підрозділі 3.4) при описанні життєвого циклу ML-моделей і онлайн-моніторинг Precision@K відсутня конкретика щодо тригерів перетренування, процедур керування версіями/відкотів і узгодженості офлайн-онлайн метрик;

4) У розділі 3 (підрозділі 3.6) при описанні модуля формування плану харчування, що дозволяє редагувати меню з автоматичним перерахунком поживності, варто було б продемонструвати, як модуль гарантує дотримання глобальних добових/тижневих обмежень після змін користувачем (перевірки й алгоритм повторного балансування).

5) У розділі 4 (підрозділі 4.3) доцільно було б надати аналіз важливості ознак для моделей SVD і Wide&Deep, що пояснило б чому в дослідженні вибрані саме такі ознаки та як вони впливають на рішення моделі.

6) У тексті дисертації спостерігається повтори формулювань і термінів в окремих абзацах та незначні орфографічні, граматичні та стилістичні помилки.

Вважаю, що висловлені зауваження не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів і не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи, оскільки спрямовані на перспективу подальших досліджень.

Загальна оцінка дисертаційної роботи.

На підставі аналізу дисертаційної роботи здобувача наукового ступеня доктора філософії Ладжця Віктора Івановича на тему «Інтелектуальна система

планування збалансованого харчування людини» вважаю, що робота виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є завершеною науковою працею, сукупність теоретичних та практичних результатів якої розв'язує важливе науково-практичне завдання.

Дисертаційна робота Ладижця В.І. відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт, зокрема зміст дисертації загалом відповідає галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 03 травня 2024 р. № 507), а також «Вимогам до оформлення дисертації», затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759), а її автор – Ладижець Віктор Іванович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» зі спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології».

Офіційний опонент:

Професор кафедри інформаційних технологій і систем
Дніпровського металургійного інституту
Українського державного університету
науки і технологій,

доктор технічних наук, професор

Вікторія ГНАТУШЕНКО

Підпис професора Гнатушенко Вік.В. засвідчую