

УДК 004.8

Шевчук П.О., Мазурець О.В., Молчанова М.О.

Хмельницький національний університет

ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДОСТОВІРНОСТІ ТЕКСТОВИХ ПОВІДОМЛЕНЬ

З метою вирішення проблеми інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень, було розроблено метод інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень та виконано проєктування відповідної інформаційної системи. В дослідженні використано комплексну методологію класифікації тексту та оцінки його достовірності, інтегруючи моделі машинного навчання в веб-додаток. Для створення програмної системи, яка здатна аналізувати достовірність текстових повідомлень, було використано ансамблевий підхід.

In order to solve the problem of intelligent analysis of the reliability of text messages, method of intelligent analysis of the reliability of text messages was developed and the corresponding information system was designed. The study used a comprehensive methodology for text classification and reliability assessment, integrating machine learning models into a web application. Ensemble approach was used to create software system capable of analyzing the reliability of text messages.

У сучасному інформаційному середовищі стрімке зростання обсягу даних і їх поширення через різні канали, такі як соціальні мережі та онлайн-платформи, поставило гостру проблему перевірки достовірності інформації [1]. Завдання розпізнавання правдивості текстових матеріалів стає все більш актуальним у галузі інформаційних технологій та комп'ютерних наук [2, 3].

З популяризацією соціальних мереж Інтернет перетворився на ідеальне середовище для розповсюдження неправдивої інформації, включно з маніпулятивними новинами, фальшивими відгуками, рекламою, чутками, недостовірними політичними заявами, сатирою тощо [4]. На сьогодні фейкові новини поширюються швидше і мають більший охоплення через соціальні медіа, ніж через традиційні ЗМІ [5, 6]. Прості механізми створення контенту та розповсюдження новин в Інтернеті, а також неможливість перевірити величезні обсяги даних, що циркулюють у мережі, спричинили значне зростання дезінформації та фейкових новин [7]. Ця проблема стала глобальною загрозою.

Крім того, Інтернет активно використовується для створення маніпулятивної та неперевіреної інформації, яка негативно впливає на онлайн-спільноти і такі сфери, як соціальні мережі та електронна комерція [8]. Це викликало посилений інтерес до проблеми фейкових новин як серед дослідників, так і серед практиків [9, 10].

Фейкові новини сприяють політичній поляризації та загостренню партійних конфліктів, особливо під час виборчих кампаній. Вони використовуються для впливу на електорат шляхом маніпулятивних заяв і тверджень [11]. Відрізнити правдиву інформацію від фейкової є складним завданням, оскільки дезінформація зазвичай створюється з метою маніпулювання думкою читачів. У зв'язку з цим значна увага зосереджена на розробці ефективних автоматизованих систем для виявлення фейкових новин [12].

Сучасний світ характеризується величезними обсягами інформації, що робить питання перевірки достовірності текстового контенту надзвичайно важливим. Проблема дезінформації, яка маскується під правдиві новини, стає серйозною перепоною для тих, хто шукає надійні джерела даних. Для вирішення цього завдання необхідне впровадження сучасних технологій, здатних аналізувати та визначати достовірність текстової інформації [13].

Штучний інтелект і технології обробки текстових даних набувають дедалі більшого значення в аналізі правдивості контенту [14]. У цьому напрямі перспективними вважаються підходи, що базуються на використанні нейронних мереж, експертних систем та алгоритмів машинного навчання [15].

Системи автоматизованого аналізу достовірності тексту мають значну перевагу завдяки здатності оперативно і ефективно виявляти неправдиву інформацію, що допомагає користувачам краще оцінювати та перевіряти правдивість матеріалів [16].

Для розв'язання цієї проблеми пропонується застосування таких технологій, як методи машинного навчання, класифікація даних і обробка природної мови [17, 18]. Автоматизована система аналізу текстового контенту, побудована на основі цих технологій, покликана прискорити і спростити процес перевірки достовірності інформації.

Розробка і впровадження таких систем є актуальним завданням для галузі інформаційних технологій. Їх використання сприятиме боротьбі з поширенням дезінформації, а також підвищенню рівня інформаційної грамотності серед користувачів [19].

Метою роботи є вирішення проблеми інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень та проектування відповідної інформаційної системи.

Дане дослідження використовує комплексну методологію класифікації тексту та оцінки його достовірності, інтегруючи моделі машинного навчання в веб-додаток [19]. На рисунку 1 наведено схематичне зображення методу інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень на основі ансамблевого підходу, де вказані його ключові кроки.

Метод використовує текстовий контент для аналізу та набір навчених класифікаторів, серед яких логістична регресія, дерева рішень, градієнтне підсилення та випадковий ліс.

Для роботи з текстами, що подані не англійською мовою, додано етап перекладу, який здійснюється за допомогою бібліотеки Googletrans. Це забезпечує узгодженість мови вхідних даних із навчальним набором, що було створено англійською мовою.

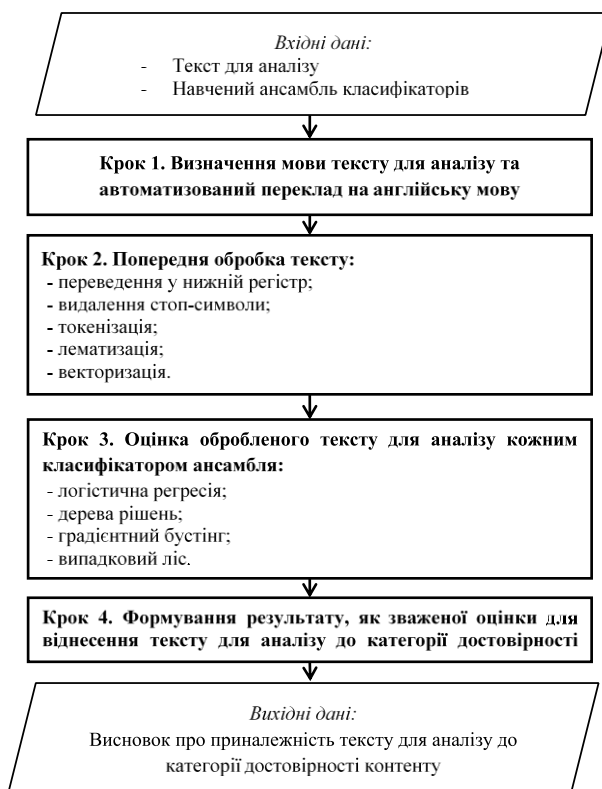


Рисунок 1 – Схема та кроки методу інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень

Попередня обробка тексту є важливим етапом для успішного функціонування моделей машинного навчання. Дослідження в цій галузі демонструють значення таких процедур, як токенизація, лематизація та видалення стоп-слів, які суттєво підвищують точність прогнозів. У цьому методі використовуються ці підходи для якісної підготовки текстових даних.

Перед тренуванням моделі текст проходить кілька етапів обробки для покращення спроможності алгоритмів розпізнавати закономірності. Перетворення тексту в нижній регістр забезпечує його послідовність. Видаляються зайві символи,

такі як URL-адреси, HTML-теги та несловесні елементи, що дозволяє зосередитися на текстовому змісті. Також усувається вміст у квадратних дужках, щоб зменшити шум, а стоп-слова виключаються для акценту на значущих термінах. Слова, що містять числа або символи, також видаляються.

Текст сегментується на окремі слова за допомогою токенизації, що спрощує його аналіз. Лематизація нормалізує слова, зводячи їх до базової форми незалежно від граматичних варіацій.

Оброблений текст перетворюється в числові ознаки за допомогою векторизації TF-IDF, що враховує частотність термінів у тексті стосовно всього набору даних, створюючи числове представлення, придатне для аналізу моделями машинного навчання [19].

На етапі класифікації кожен класифікатор аналізує підготовлений текст і формує оцінку довіри в межах від 0 до 1. Вона конвертується в бінарну оцінку: значення менше 0.5 вказує на недостовірну інформацію, а 0.5 або більше – на достовірну.

Для перевірки ефективності методу використовується тестовий набір, який містить мітки істинної та хибної інформації. Вхідний текст проходить ті ж самі кроки обробки, що й дані під час навчання. Моделі прогнозують достовірність кожного екземпляра, а результати включають індивідуальні прогнози класифікаторів, зважену оцінку та підсумковий висновок.

За створення програмної системи, яка здатна аналізувати достовірність текстових повідомлень, було використано ансамблевий підхід. Структуру ІС детальніше на рисунку 2.

Підсистема обробки даних призначена для попередньої підготовки та очищення даних перед їх подальшим аналізом. Вона виконує функції такі як:

– Завантаження та очищення даних з файлів CSV. Ця функція відповідає за завантаження даних з файлів формату CSV та їх перевірку на наявність будь-яких аномалій чи пропущених значень. Після завантаження вона може виконати очищення даних, видаливши зайві стовпці або рядки, а також заповнити пропущені значення відповідно до заданих правил, тобто створити колонку class призначити кожному з двох датасетів відповідні мітки, потім об'єднати в один загальний.

– Текстова обробка. Ця функція включає в себе кілька етапів обробки тексту, таких як вилучення HTML тегів, URL-адрес, пунктуації та інших незначущих символів, які значуще можуть вплинути на результати. Також вона може виконати стандартизацію тексту, перетворення його до нижнього регістру та інші операції для покращення якості даних.

– Лематизація та токенизація. (якщо не буде вистачати сторінок, допиши)

– Вилучення стоп-слів.

Підсистема моделювання включає класи та функції, що дозволяють навчати та перевіряти моделі машинного навчання для текстової класифікації. Вона реалізує різні алгоритми, такі як логістична регресія, дерева рішень, випадковий ліс та градієнтне підсилення, забезпечуючи процес навчання моделей на тренувальних

наборах даних і перевірку їх точності на тестових даних. Крім того, у підсистемі передбачено функції для збереження навчених моделей, що дає змогу інтегрувати їх у веб-додатки чи інші програми без необхідності повторного навчання. Це дозволяє повторно використовувати моделі для подальших задач.

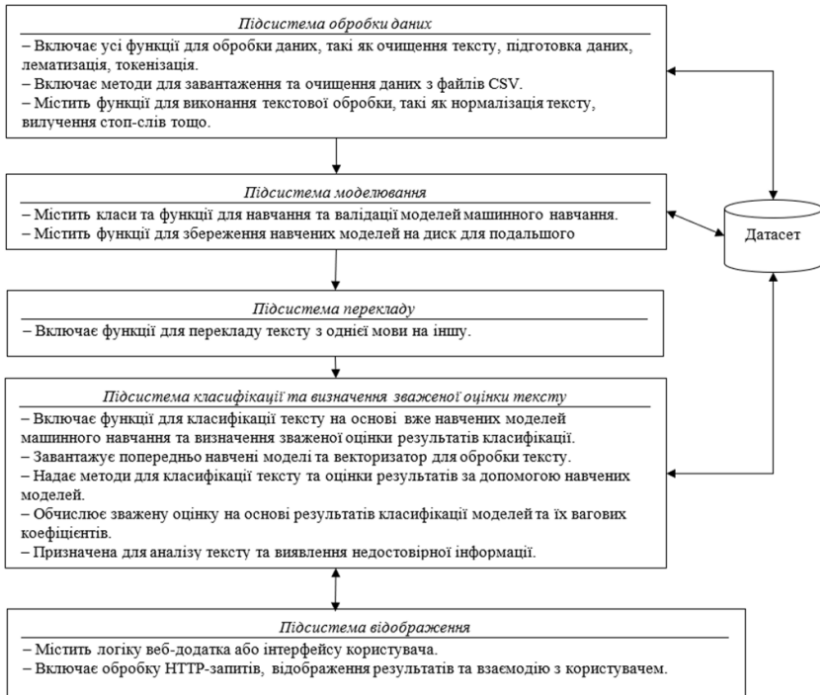


Рисунок 2 – Інформаційна структура системи інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень

Підсистема перекладу забезпечує автоматичний переклад тексту між різними мовами, що є необхідним для проєктів, орієнтованих на багатомовне середовище. Її основною функцією є переклад тексту користувача на англійську мову, оскільки саме на ній працюють навчені моделі. Це дозволяє застосовувати вже створені моделі для текстів різними мовами.

Підсистема класифікації та розрахунку зваженої оцінки тексту відповідає за аналіз текстів, використовуючи навчені моделі машинного навчання. Вона завантажує попередньо підготовлені моделі та векторизатор для подальшого оброблення тексту, а також надає функціонал для класифікації тексту і оцінки отриманих результатів. У цій підсистемі обчислюється зважена оцінка класифікації на основі результатів роботи моделей і їх вагових коефіцієнтів. Вона призначена

для виявлення недостовірної інформації та допомагає користувачам приймати рішення, спираючись на автоматизований аналіз тексту.

Підсистема відображення реалізує логіку роботи веб-додатка та інтерфейс користувача. Вона обробляє HTTP-запити, забезпечує виведення результатів і взаємодію з користувачем. Ця підсистема виступає посередником між користувачем і системою, дозволяючи вводити текст для аналізу, отримувати результати класифікації та переглядати зважену оцінку достовірності. Вона надає користувачеві зручний доступ до функцій системи, сприяючи ефективному аналізу текстових даних.

Отже, з метою вирішення проблеми інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень, було розроблено метод інтелектуального аналізу достовірності текстових повідомлень та виконано проєктування відповідної інформаційної системи. В дослідженні використано комплексну методологію класифікації тексту та оцінки його достовірності, інтегруючи моделі машинного навчання в веб-додаток. Для створення програмної системи, яка здатна аналізувати достовірність текстових повідомлень, було використано ансамблевий підхід.

Перелік посилань

1. Дослідження на поширення використання українцями соц-мереж: <https://detector.media/infospace/article/213998/2023-07-10-opora-osnovnym-dzherelom-informatsii-mayzhe-80-ukraintsiv-ie-sotsialni-merezhi/>
2. Звідки українці беруть інформацію в умовах війни? Опитування: <https://life.pravda.com.ua/society/2022/06/2/248923/>
3. Медіаспоживання українців: https://www.oporaua.org/polit_ad/mediaspozhyvannia-ukrayintsiv-drugii-rik-povnomasshtabnoyi-viini-24796
4. Fake News in Digital Media: https://www.researchgate.net/publication/334167548_Fake_News_in_Digital_Media
5. Zalutsk O., Molchanova M., Sobko O., Mazurets O., Pasichnyk O., Barmak O., Krak I. Method for Sentiment Analysis of Ukrainian-Language Reviews in E-Commerce Using RoBERTa Neural Network. CEUR Workshop Proceedings, 2023, vol. 3387, pp. 344–356.
6. Залуцька О.О., Молчанова М.О., Біг Р.В., Мазурець О.В. Конфігурування нейронної мережі для класифікації емоційної тональності текстової інформації за показниками семантичної зв'язності. Збірник наукових праць за матеріалами XV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2023». Хмельницький, 2023. с. 102-107.
7. Mazurets O., Tymofiiiev I., Dydo R. Approach for Using Neural Network BERT-GPT2 Dual Transformer Architecture for Detecting Persons Depressive State. Ricerche scientifiche e metodi della loro realizzazione: esperienza mondiale e realtà domestiche. Raccolta di articoli scientifici con gli atti della VI Conferenza scientifica e pratica internazionale. 15 novembre, 2024. Bologna, Repubblica Italiana. 2024. Pp. 147-151.
8. Mazurets O., Molchanova M., Klimentko V., Prosvitliuk M Practice Implementation of Neural Network Model BART-Large-CNN for Text Annotation. Prospects of Scientific Research in the Conditions of the Modern World. Proceedings of XXVII International scientific and practical conference. Rotterdam, Netherlands. 2024. Pp. 97-102.

9. Krak I., Zalutska O., Molchanova M., Mazurets O., Bahrii R., Sobko O., Barmak O. Abusive Speech Detection Method for Ukrainian Language Used Recurrent Neural Network. CEUR Workshop Proceedings, 2024, vol. 3688, pp. 16-28.
10. Мазурець О.В., Віт Р.В. Дослідження ефективності методу виявлення цільових об'єктів предметної області. Інформаційні технології і автоматизація. Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, ОНТУ. 2024. С.650-653.
11. Sobko O., Mazurets O., Didur V., Chervonchuk I. Recurrent Neural Network Model Architecture for Detecting a Tendency to Atypical Behavior Of Individuals by Text Posts. Theoretical and Practical Aspects of Modern Research. Proceedings of XXVI International scientific and practical conference. International Scientific Unity. Ottawa, Canada. 2024. Pp. 113-117.
12. Мазурець О.В., Молчанова М.О., Кліменко В.І., Собко О.В., Супрун П.К. Даталогічна модель бази даних для виявлення гендерної приналежності за SVM-аналізом дописів інтернет-мереж з використанням об'єктно-орієнтованого проєктування. Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету» серія: Технічні науки. Хмельницький, 2024. №3, Т.2 (337). С. 197-204.
13. Krak I., Didur V., Molchanova M., Mazurets O., Zalutska O., Manziuk E., Barmak O. Method for Political Propaganda Detection in Internet Content Using Recurrent Neural Network Models Ensemble. CEUR Workshop Proceedings, 2024, vol. 3806, pp. 312-324.
14. Mazurets O.V., Sobko O.V., Molchanova M.O., Zalutska O.O., Yurchak A.V. Practical Implementation of Neural Network Method for Stress Features Detection by Social Internet Networks Posts. Global Science: Prospects and Innovations. Proceedings of the II International Scientific and Theoretical Conference «Scientific Review of the Actual Events, Achievements and Problems». Berlin, Federal Republic of Germany: International Center of Scientific Research. 2024. Pp. 160-167.
15. Molchanova M., Mazurets O., Sobko O., Boiarchuk I. Object-Oriented Approach for Ethnic Enmity Detection in Text Messages by NLP. Proceedings of XXI International Scientific and Practical Conference «Scientific Achievements and Innovations as a Way to Success». Vilnius, Lithuania. 2024. Pp. 73-77.
16. Залуцька О.О., Кліменко В.І., Гладун О.В. Нейромережева модель для визначення емоційного стану людини у режимі реального часу. Інформаційні технології і автоматизація. Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, ОНТУ. 2024. С.614-617.
17. Молчанова М.О., Мазурець О.В., Собко О.В., Кліменко В.І., Андрощук В.І. Метод нейромережевого виявлення кібербулінгу з використанням хмарних сервісів та об'єктно-орієнтованої моделі. Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету» серія: Технічні науки. Хмельницький, 2024. №2 (333). С. 200-206.
18. Blazhuk V., Mazurets O., Zalutska O. An Approach to Using the mBERT Deep Learning Neural Network Model for Identifying Emotional Components and Communication Intentions. The Impact of Scientific Research on the Development of the Modern World. Proceedings of the XLIV International scientific and practical conference. Dubrovnik, Croatia. 2024. Pp. 79-84.
19. Бармак О.В., Молчанова М.О., Денисенко Б.О. Нейромережева модель для виявлення дезінформації в текстовому контенті. Інформаційні технології і автоматизація. Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції. 31 жовтня – 1 листопада 2024 р. Одеса, ОНТУ. 2024. С.583-585.