Експериментальна перевірка підтвердила працездатність системи та її здатність генерувати релевантні відповіді на основі контексту діалогу. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на інтеграцію більш потужних мовних моделей, впровадження механізмів донавчання на спеціалізованих датасетах та розробку системи автоматичного оцінювання якості згенерованих відповідей.

Список використаних джерел

1. The Effect of WhatsApp Usage on Employee Innovative Performance at the Workplace: Perspective from the Stressor – Strain – Outcome Model. URL: https://ojs.srce.hr/index.php/entrenova/article/view/30184 (дата звернення: 07.09.2025).

2. Prieur B. Traitement automatique du langage naturel avec Python: le NLP avec spaCy et NLTK. Paris: ENI, 2024. 277 p.

3. Kane S. P., Matthias K. Docker: Up & Running. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023. 327 p.

4. Corinne C. Hugging Face Transformers: A Step-by-Step Guide to Building NLP Applications with Python. Sebastopol: O'Reilly Media, 2025. 317 p.

УДК 004.422.5

Кудирка М. Ю., здобувач 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,
Павлюк О. А., канд. техн. наук, старший викладач кафедри доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

АЛГОРИТМИ ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ В ПОТОКОВИХ МЕРЕЖАХ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Задача визначення максимальної пропускної здатності в потокових мережах є однією з фундаментальних оптимізаційних задач у теорії графів. Потокова мережа – це абстрактна модель, що являє собою орієнтований граф, де кожне ребро (канал) має певну пропускну здатність, а два вузли виділені як джерело та сток. Мета полягає у знаходженні максимального обсягу «потоку», який можна передати від джерела до стоку. Цей підхід широко застосовується для моделювання систем у логістиці, телекомунікаціях, енергетиці та економіці. Теоретичною основою для розв'язання цієї задачі є теорема про максимальний потік та мінімальний розріз, яка стверджує, що максимальна величина потоку дорівнює мінімальній пропускній здатності серед усіх можливих розрізів мережі [1; 2].

Основоположним методом розв'язання задачі є підхід Форда–Фалкерсона, який полягає в ітеративному нарощуванні потоку. Його ідея базується на пошуку так званих доповнюючих шляхів – маршрутів від джерела до стоку в залишковій мережі, якими ще можна направити додатковий потік [1]. Залишкова мережа динамічно відображає вільну пропускну здатність кожного каналу. Процес повторюється

доти, доки знайти такий шлях стає неможливо, що свідчить про досягнення максимального потоку.

Практичною реалізацією цього методу є алгоритм Едмондса–Карпа, який для пошуку доповнюючого шляху на кожній ітерації використовує пошук в ширину (BFS). Це гарантує, що завжди буде знайдено найкоротший за кількістю ребер шлях, що дає змогу уникнути потенційних проблем з продуктивністю базового методу. Обчислювальна складність алгоритму Едмондса–Карпа є поліноміальною і становить $O(VE^2)$, де V – кількість вершин, E – кількість ребер [1; 3].

Для підвищення ефективності був розроблений алгоритм Дініца, який за одну фазу роботи обробляє одразу групу найкоротших шляхів. На кожному етапі він будує так звану шарувату мережу, яка містить лише ребра, що є частиною найкоротших шляхів від джерела. Після цього в цій допоміжній мережі знаходиться блокуючий потік, який насичує принаймні один канал на кожному шляху від джерела до стоку. Такий підхід значно прискорює обчислення і має кращу асимптотичну складність $O(V^2E)$ [1].

Принципово іншу стратегію використовують алгоритми проштовхування-перепозначення. Вони працюють з локальними операціями, підтримуючи «передпотік», де потік, що входить у вершину, може тимчасово перевищувати вихідний. Вершини з надлишковим потоком намагаються «проштовхнути» його до сусідніх вершин, що знаходяться «нижче» за спеціальною функцією висоти. Якщо це неможливо, висота вершини збільшується (операція перепозначення). Цей підхід є одним з найефективніших на практиці [1; 4].

Практичне застосування цих алгоритмів є надзвичайно широким. У логістичних системах вони дають змогу розрахувати максимальний обсяг вантажу для транспортних коридорів. У телекомунікаціях – визначити максимальну швидкість передачі даних між двома вузлами мережі. Варіації цих методів також використовуються в комп’ютерному зорі для сегментації зображень, де мінімальний розріз графу допомагає відокремити об’єкт від фону.

Однією з основних проблем під час роботи з потоковими мережами є висока обчислювальна складність, особливо для великих та щільних графів. Продуктивність може суттєво падати, якщо обрати невідповідний алгоритм для конкретної структури мережі. Наприклад, для графів з тисячами вершин та ребер використання базового алгоритму Едмондса–Карпа може бути надто повільним, тоді як алгоритм Дініца чи методи проштовхування-перепозначення впораються із задачею значно швидше.

Отже, алгоритми пошуку максимального потоку є потужним інструментом для моделювання та оптимізації складних систем. Їх правильний вибір та застосування дають змогу вирішувати критично важливі задачі розподілу ресурсів, що є ключовим аспектом у сучасних технологіях та інженерії.

Список використаних джерел

1. Вступ до алгоритмів / Т. Г. Кормен, Ч. Е. Лейзерсон, Р. Л. Рівест, К. Стайн. 3-тє вид. Київ: К.І.С., 2019. 1288 с.

2. Нікольський Ю. В., Пасічник В. В., Щербина Ю. М. Дискретна математика: підручник. 3-тє вид. Львів: «Магнолія 2006», 2008. 432 с.

3. Креневич А. П. Алгоритми і структури даних: підручник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2021. 200 с.

4. Goldberg A. V., Tarjan R. E. A new approach to the maximum-flow problem. *Journal of the ACM*. 1988. Vol. 35, № 4. P. 921–940.

УДК 004.422.5

Клименко Ю. Ю., здобувач 2 курсу спеціальності 122 Комп'ютерні науки,
Потапова Н. А., канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

АЛГОРИТМІЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМ АНТИПЛАГІАТУ МЕТОДАМИ SHINGLING ТА RABIN-KARP

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Сучасний інформаційний простір характеризується експоненційним зростанням обсягів текстового контенту. Це породжує проблему забезпечення академічної доброчесності та захисту авторських прав. Актуальність розробки ефективних алгоритмів антиплагіату зумовлена необхідністю автоматизованої перевірки робіт студентів, наукових статей, а також SEO-аналізу вебресурсів, де унікальність тексту є критичним фактором ранжування.

Класичні методи порівняння рядків, як-от відстань Левенштейна, мають квадратичну складність $O(n * m)$, що робить їх непридатними для обробки великих баз даних у реальному часі. Сучасні підходи базуються на хешуванні та теорії множин, що дає змогу досягти лінійної складності та значно підвищити швидкодію систем [1].

Мета роботи полягає у розробці та програмній реалізації гібридного алгоритму мовою C#, що поєднує високу швидкість пошуку точних підрядків та стійкість до нечітких дублікатів.

В основі запропонованого підходу лежить послідовне застосування алгоритмів Рабіна–Карпа та методу шинглів (Shingling). Алгоритм Рабіна–Карпа використовується для миттєвого виявлення прямих запозичень (цитат). Його ключовою особливістю є використання поліноміального плинного хешу (rolling hash), що дає змогу перераховувати хеш-суму вікна тексту під час зсуву на один символ за константний час $O(1)$ за формулою [1]:

$$H_{i+1} = (d * (H_i - T[i] * h) + T[i + m])(mod q), \quad (1)$$

де H_i – поточний хеш;
d – розмір алфавіту (множник зсуву);
$T[i]$ – символ, що виходить;
$h = d^{m-1}(mod\ q)$ – вага старшого розряду;
q – просте число.