

3. Розробка рекомендаційного алгоритму для інформаційної системи онлайн ресторану, Сироватська А. Ю., Литвинов А. Л.
4. Т. В. Нескородева, Є. Є. Федоров, Т. В. Січко, А. Р. Нескородева. Експертні та рекомендаційні системи: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 125 «Кібербезпека», 113 «Прикладна математика». – ДонНУ імені Василя Стуса. 2021. - 320с.

УДК 004.01

*Марущак Д. Р., здобувач
Федоров Є. Є., д.т.н.,
професор кафедри інформаційних технологій*

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОРЕНДИ СЕРВЕРІВ ТА ДОМЕНІВ НА ОСНОВІ КОНТЕНТНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

З появленням інтернету кількість інформації, з якою люди щодня стикаються, значно зросла.

Це означає, що люди повинні орієнтуватися серед надзвичайно великої кількості доступних альтернатив, коли хочуть щось знайти. Але з іншого боку виступають власники інтернет-магазинів і сервісів: вони зацікавлені в персональній рекламі і рекомендаціях кожному конкретному користувачеві, тому що такий підхід може значно збільшити прибуток компанії. Як результат, в останні роки інтерес до розробки і поліпшення існуючих рекомендаційних систем значно виріс.

Рекомендаційні системи – це програми, головна мета яких полягає у формуванні рекомендацій різних продуктів або сервісів для користувачів на основі їх переваг.

Сервіси збирають інформацію про переваги користувачів і намагаються запропонувати їм корисні товари. На даний момент існує множина методів для формування рекомендацій, але всі вони мають свої переваги і недоліки. Саме тому дослідження в даній області актуальні. Проблема особливо актуальна для нових, щойно створених систем. Проблема релевантності оцінок часто виникає в разі холодного старту, оскільки нові об'єкти або користувачі ускладнюють створення релевантних рекомендацій.

Обґрунтування вибору теми дослідження. Кожного дня попит на оренду доменів та серверів зростає, разом з цим зростає необхідність у швидкому створенні, адмініструванні, та оптимізації користувацького інтерфейсу а також систем налаштування або фільтрації для того чи іншого серверу або домену. На даний момент існує безліч АПІ, які дають можливість реалізувати це, проте не має сервісу, який міг би зібрати це все у одному місці і надати саме те що

потрібно користувачу за допомогою контентної фільтрації та рекомендаційної системи.

Серед головних задач користувача додатком можна виділити такі як можливість швидкої фільтрації серверів та доменів, зміни акцентів на інформації відносно її актуальності, динамічного запровадження програмних засобів для оптимізації домену або серверу та його безпеки, та рекомендації щодо вибору того чи іншого сервісу. Серед відомих програмних додатків, що дозволяють орендувати, відфільтровувати, та налаштувати сервер або домен, його оновлення, надавати чіткі та якісні інструкції щодо виконання процесів управління, комплексних систем, які надавали б повний необхідний перелік функцій управління вмістом та можливості їх ефективної реалізації не виявлено.

Платформа TMD Hosting є достатньо популярною серед власників та адміністраторів серверів, але процеси встановлення серверу та домену, формування рекомендацій щодо того який сервіс обрати, фільтрації доменів та серверів, отримання статистики з відвідуванням серверу та інших аналітичних даних потребує свого удосконалення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалася відповідно до плану науково-дослідних робіт.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є спрощення взаємодії між користувачем, встановленням та управлінням сервером за допомогою контентної фільтрації на базі системи керування вмістом TMD Hosting.

Системи електронної комерції пропонують персональний перелік товарів або послуг для споживача, що і забезпечило їх швидкий розвиток в останнє десятиріччя. Для побудови рекомендованого списку об'єктів в системах е-commerce використовується рекомендаційна підсистема. Дана підсистема формує рекомендації в офлайн- та онлайн-режимах. В першому режимі при побудові персонального переліку товарів або послуг використовується вся наявна інформація про минулі покупки споживача та про характеристики 8 цікавих для нього об'єктів. Такі рекомендації готуються заздалегідь, до входу користувача в систему електронної комерції. В онлайн-режимі виконується уточнення офлайн-рекомендацій. Онлайн-режим ставить підвищені вимоги до швидкості побудови рекомендацій з урахуванням особливостей поточної поведінки споживача. Проведений аналіз методів побудови рекомендацій показав, що існуючі підходи розділяються на дві групи:

- на основі схожості товарів або послуг; предмети до рекомендації підбираються на основі подібності їх властивостей, які становлять цінність для споживача;
- на основі схожості користувачів; подібність вимог споживачів розраховується виходячи із історії покупок та рейтингів їх та схожих користувачів рекомендаційної системи.

При формуванні рекомендацій в онлайн-режимі необхідно комбінувати ці методи, в залежності від характеристик поточного споживача. Наприклад, для нового користувача необхідно буде показувати ті товари, які користуються популярністю. Для водимого споживача необхідно враховувати останні дані про

перегляд сторінок сайту електронної комерції і, на цій основі, уточнити попередні рекомендації.

Для того щоб вирішити проблеми, що були наведені вище, необхідно використовувати рекомендаційні системи. Рекомендаційні системи - це інформаційні системи, що надають пропозиції щодо предметів, які будуть корисними для користувача. Пропозиції стосуються різних процесів прийняття рішень, наприклад, які товари купувати, яку музику слухати чи які новини в Інтернеті читати. Прикладом цього є система рекомендування книг, яка допомагає користувачам вибрати книгу для читання.

Оскільки рекомендації зазвичай персоналізовані, різні користувачі або групи користувачів отримують різноманітні пропозиції. Крім того, є також неперсоналізовані рекомендації. Їх набагато простіше створити, і вони зазвичай розміщуються в журналах чи газетах. Типовими прикладами є десятка найкращих книжок, компакт-дисків тощо. Хоча вони можуть бути корисними і ефективними у певних ситуаціях, ці типи неперсоналізованих рекомендацій зазвичай не враховуються дослідженнями РС.

У цій роботі ми зосередимось на двох основних стратегіях методах формування онлайн-рекомендацій:

- контентна фільтрація;
- колаборативна фільтрація.

Контентний підхід створює профіль для кожного користувача чи продукту для характеристики його природи. Як приклад, профіль фільму може містити атрибути, що стосуються його жанру, акторів-учасників, популярності касових зборів тощо. Профілі користувачів можуть містити демографічну інформацію або відповіді на відповідну анкету. Отримані профілі дозволяють програмам асоціювати користувачів із відповідними продуктами. Однак стратегії, що базуються на вмісті, вимагають збору зовнішньої інформації, яка може бути недоступною або простою для збору.

Колаборативна фільтрація (КФ) - термін, придуманий розробниками першої системи рекомендацій. КФ аналізує взаємозв'язки між користувачами та взаємозалежності між продуктами, щоб виявити нові асоціації предметів та користувача. Наприклад, деякі системи КФ ідентифікують пари предметів, які, як правило, оцінюються однаково або однодумці користувачів зі схожою історією рейтингу чи покупок для виведення невідомих взаємозв'язків між користувачами та предметами. Єдиною необхідною інформацією є минула поведінка користувачів, яка може бути їх попередніми транзакціями або способом оцінки товарів. Незважаючи на те, що КФ, як правило, є більш точним, ніж методи, що базуються на вмісті, КФ страждає від проблеми холодного старту через його нездатність звертатися до нових продуктів системи, для яких підходи на основі вмісту були б достатніми. Рекомендовані системи покладаються на різні типи вхідних даних.

Однак ці методи формування рекомендацій зазвичай враховують окремо дані споживача або характеристики товарів, історію активності тощо. Наприклад, колаборативна фільтрація страждає від проблеми «холодного 10

старту» для користувачів, та у випадку з неявним зворотнім зв'язком, не використовує негативний відгук. Тоді як контентна фільтрація не бере до уваги вподобання користувачів.

Для вирішення цієї проблеми необхідно удосконалити метод колаборативної фільтрації аби брати до уваги негативний зворотній зв'язок, наприклад повернення товарів назад до магазину, а також комбінувати колаборативну фільтрацію з контентною, щоб мати можливість рекомендувати користувачу товари у випадках, коли його вподобання невідомі.

У відповідності до поставленої мети потрібно виконати такі **задачі**:

- виконати аналіз необхідних вдосконалень в системі управління сервером та доменом;
- розробити програмний модуль формування системи серверів та доменів на базі системи керування вмістом TMD Hosting;
- розробити системи комунікацій з отримання порад по оптимізації та безпеки серверу;
- удосконалити програмний модуль встановлення плагінів на сервер;
- удосконалити програмний модуль отримання коментарів з усіх серверів, якими управляє користувач;
- удосконалити програмний модуль отримання статистики з відвідування серверу;
- удосконалити програмний модуль отримання статистики з системною інформацією;
- сформувані архітектурну модель бази flux управління групою серверів.

Виконання перелічених завдань у повному обсязі зможе продемонструвати можливості контентної фільтрації на базі рекомендаційної системи для оренди серверів та доменів TMD Hosting.

Розроблена система може бути впроваджена в організаціях, де вже використовуються сервери на базі системи керування вмістом TMD Hosting, або для адмінів, які обслуговують групу серверів та доменів.

Об'єктом дослідження є процес удосконалення рекомендаційної системи управління серверами та доменами на основі контентної фільтрації.

Предметом дослідження є методи контентної фільтрації для удосконалення рекомендаційної системи управління серверами та доменами.

Методи дослідження:

- аналізу для порівняння технологій та обґрунтованого вибору засобів створення та удосконалення програмних модулів;
- аналіз алгоритмів фільтрації у додатку;
- методи для здійснення комунікації між користувачем та додатком;
- методи веб-програмування для розробки сучасних односторінкових веб-додатків;
- методи розробки сучасних додатків на базі flux-архітектури для створення архітектурної моделі програмного додатку управління серверами;
- методи тестування для перевірки розроблених програмних модулів.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Подальшого розвитку дістав метод фільтрації та налаштування серверів або доменів на базі системи керування вмістом TMD Hosting, який за рахунок управління низкою створених за різними технологіями серверів та їх деталізації, дозволяє користувачеві підвищити продуктивність управління серверами, адмініструвати декілька серверів або доменів без погіршення якості управління та швидкості внесення змін.

2. Подальшого розвитку отримали модулі збору статистики та засоби оптимізації, комунікації з користувачем шляхом отримання візуальних зображень параметрів для низки серверів, їх деталізації, формування відповідних порад з безпеки та оптимізації серверу, що дозволяє користувачу отримати адаптовані дані для більш якісного управління серверами та доменами.

Практична цінність отриманих результатів. Практична цінність результатів полягає у програмному продукті, що дозволяє спростити процеси користування та управління серверами за допомогою контентної фільтрації на базі системи управління керування TMD Hosting, удосконалити рівень обслуговування групи серверів. Отриманим результатом роботи є удосконалений метод, який підвищує точність надання рекомендацій, частково вирішує проблему «холодного старту» для користувачів, використовуючи контентну фільтрацію.

Особистий внесок здобувача. Усі наукові результати, викладені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані автором особисто. У роботах, опублікованих у співавторстві, здобувачу належить удосконалення рекомендаційної системи для оренди серверів та доменів на основі контентної фільтрації за допомогою системи керування TMD Hosting, алгоритми роботи системи та приклади, що ілюструють її роботу по створенню та управлінню сайтами.

Список літератури

1. Hu Y., Koren Y. and Volinsky C. (2008), "Collaborative filtering for implicit feedback datasets", *Data Mining, ICDM'08. Eighth IEEE International Conference on. IEEE*, pp. 263–272
2. Chalyi S. *Доповнення вхідних даних рекомендаційної системи в ситуації циклічного холодного старту з використанням темпоральних обмежень типу «next»* / S. Chalyi, V. Leshchynskiy, I. Leshchynska // *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць.* – Полтава: ПНТУ, 2019. – Т. 4 (56). – С. 105-109. – doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.4.105>.
3. Т. В. Нескородева, Є. Є. Федоров, Т. В. Січко, А. Р. Нескородева. *Експертні та рекомендаційні системи: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 125 «Кібербезпека», 113 «Прикладна математика»*. – ДонНУ імені Василя Стуса. 2021. - 320с.