

УДК 681.5:519.24:621.74 (043.2)

*Артамонов Є.Б., к.т.н., Крант Д.В.  
Національний авіаційний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ НАПРАВЛЕННЯ НАВЧАННЯ**

Базова розроблена система рекомендацій була побудована на базі колабораційної фільтрації з перерахунком рекомендацій кожні  $n$  разів, де  $n$  – число з ряду Фібоначчі. Сутність роботи полягала в тому, що перегляд кожного блоку матеріалу був подією  $i$ , якщо порядковий номер цієї події входив до ряду Фібоначчі, то перераховувалась ознака близькості цього блоку навчального матеріалу з іншим блоком навчального матеріалу.

На початку роботи система працювала з достатньою швидкістю, але з часом розкрилися наступні проблеми:

1) технічна проблема, яка полягала у завантаженні всіх ресурсів системи при перерахунку матеріалів популярних курсів (потік подій “забивав” всю оперативну пам’ять, що викликала “забивання” всіх ядер);

2) проблема “неадекватної” оцінки матеріалу, яка виникла у зв’язку з тим, що рекомендації перераховувались тільки кожного  $i$ -го разу, який приналежить ряду Фібоначчі, що не дозволяло одразу знайти помилково позначений “неадекватно” оцінений контент. Коли ж до нього добиралися, то доводилось робити повний перерахунок рекомендацій, що знову перенавантажувало всі ресурси системи;

3) алгоритмічна проблема, яка в західних джерелах називається “implicit feedback problem”. Ця проблема виникла у зв’язку з тим, що в системі використовувалась тільки кількість переглядів блоку навчального матеріалу, а в стандартних рекомендаційних системах використовуються оцінки чи рейтинги, тому система оцінок була бінарною: 1 – відкрито блок, 0 – не відкрито блок.

Алгоритмічні проблеми дозволив вирішити перехід на два алгоритми: персональних рекомендацій, який засновувався на класичному item based CF, де в якості міри близькості використовувалась косинус кута, та популярних матеріалів, де враховуються найпопулярніші матеріали (з власним лічильником)

При формуванні рекомендацій видача складається на 85% з

персональних рекомендацій і на 15% з популярних матеріалів за даною тематикою.

Технологічна проблема була вирішена з переходом обробки всіх подій в message broker, потім їх паралельно обробляємо у stream processing engine, а результати складаємо результати в базу key-value, звідки отримуємо їх запитом.

#### **Використані джерела**

1. L. Li, W. Chu, J. Langford, and X. Wang, “Unbiased Offline Evaluation of Contextual-bandit-based News Article Recommendation Algorithms,” in Proceedings of the Fourth ACM International Conference on Web Search and Data Mining, New York, NY, USA, 2011, pp. 297–306.

2. Джонс, М. Рекомендательные системы: Часть 1. Введение в подходы и алгоритмы. – URL:<http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-recom.html> (дата звертання: 01.10.2022).

3. Recommender systems: an introduction / D. Jannach, M. Zanker, A. Felferning [et al.]. – New-York : Cambridge University Press, 2011. – 352 p.