

УДК 681.3.04

**АЛГОРИТМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДБОРУ
РЕКОМЕНДАЦІЙ ВІДЕО- ТА АУДІО-КОНТЕНТУ З
УРАХУВАННЯМ УПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧА**

Буценко М.О.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Афанасьєва І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПІ
м. Харків, Україна

тел.: +38(096)808-42-57, email: mykyta.butsenko@nure.ua

This work is devoted to machine learning prediction methods for selecting video or audio-content recommendations based on user preferences. The purpose of the work is to conduct preparatory work for research on the effectiveness of machine learning algorithms for selecting music recommendations based on user preferences, who participate in the content recommendation process on almost all multimedia platforms. As a result of the work, preparatory work was carried out for further research, and documentation was developed for the future decision support system. This study will help other developers identify the strengths and weaknesses of the studied algorithms and identify the expediency of using them, partially or fully, in their own applications with a content recommendation functionality.

Кожна мультимедіа-платформа, яка представляє собою бібліотеку різноманітного контенту на кшталт відео, аудіо, ігор тощо в першу чергу функціонує саме за допомогою системи пропозиції контенту. Такі додатки пропонують користувачам «рекомендований» контент на найпершій, основній Index-сторінці, яку бачить користувач, причому такі рекомендації базуються саме на уподобаннях користувача.

Почнемо з розглядання алгоритмів рекомендації платформи на прикладі YouTube. Система складається з двох нейронних мереж: однієї для формування кандидатів, і другої для їх рейтингу [1]. Мережа створення кандидатів приймає події з історії активності користувача на YouTube як вхідні дані та отримує невелику підмножину (сотні) відео з великого корпусу. Ці кандидати мають бути загально доречними для користувача, забезпечуючи високу точність щодо очікувань користувача.

Розробники YouTube представляють рекомендацію як крайню багатокласову класифікацію, де проблема передбачення стає точною класифікацією мільйонів переглядів конкретного відео w_t в час t серед мільйонів інших відео i (класів) із корпусу V на основі користувача U і контексту C (див. рис. 1)

$$P(w_t = i|U, C) = \frac{e^{v_i u}}{\sum_{j \in V} e^{v_j u}}$$

Рисунок 1 – Представлення рекомендаційної моделі

Тепер перегляньмо алгоритм рекомендацій Spotify. Так само, як і нейронно-мережева модель YouTube, вона використовує нейронну модель з декількома вхідними параметрами. Щоб ефективно навчити таку модель із мільйонами класів, розробники покладаються на техніку вибірки негативних класів із фону розподілу («вибірка кандидатів»), а потім застосовують виправлення для цієї вибірки через зважування важливості параметрів [2]. На рисунку 3 зображений графік ефективності цього підходу на довільно вибраному треку.

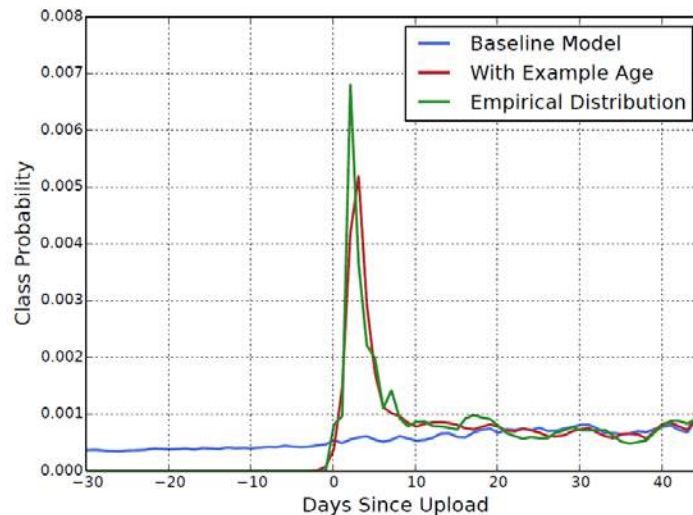


Рисунок 1 – Графік ефективності рекомендаційного підходу для Spotify

На цьому графіку зображена модель, яка навчена на прикладі віку треку як функції (feature), і яка здатна точно представити час завантаження та залежну від часу популярність, що спостерігається в даних.

Вбудовування усереднюються перед конкатенацією, щоб перетворити мішки змінного розміру розріджених ідентифікаторів у вектори фіксованої ширини, придатні для введення в приховані шари. Усі приховані шари повністю з'єднані [3]. Під час навчання втрата перехресної ентропії мінімізована за допомогою градієнтного спуску на виході вибірки softmax. Під час обслуговування виконується приблизний пошук найближчого сусіда для створення сотень аудіо-кандидатів для подальшої рекомендації.

Список використаних джерел:

1. Inside YouTube, On YouTube's recommendation system, Cristos Goodrow. URL: <https://blog.youtube/inside-youtube/on-youtubes-recommendation-system/> (дата звернення: 25.12.2022)

2. J. Weston, S. Bengio, and N. Usunier. Wsabie: Scaling up to large vocabulary image annotation. In Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI, 2011.

3. Aucouturier, J.J. & Pachet, F. (2002). Music similarity measures: What's the use? Proceedings of the 3rd International Conference on Music Information Retrieval. Paris, France Recommender Systems, стор. 8-83, 1998.