

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ СПІЛЬНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ В MUSIC RECOMMENDATION SYSTEM

Сергородцев І.Д., Жук М.В.

Науковий керівник – д.т.н. проф. Фесенко Т.Г.

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

тел.+38(050) 274-67-92, e-mail: illia.serhorodtsev@nure.ua;

тел. +38(063) 951-73-72, e-mail: maksym.zhuk@nure.ua.

This work is devoted to finding solutions for effective search in music streaming services. The application of Music Recommendation Systems allows the user to learn about new artists, the release of new albums, songs, musical compositions. Two scenarios for the implementation of the joint filtering method were studied. The first scenario – searching for users based on similar music preferences. The second scenario – the search of users is carried out by different (individual) musical preferences. A class diagram scheme is proposed for implementing collaborative filtering in music recommendation systems.

На сьогоднішній день все більшої популярності набувають музичні стрімінгові сервіси (Spotify, Apple Music, Amazon Music, YouTube Music, Tidal), які дозволяють користувачам шукати музику залежно від власних вподобань і слухати її на різних пристроях. Важливою частиною музичних стрімінгових сервісів є системи рекомендацій музики (Music Recommendation System), застосовуючи які користувач може дізнатись про нових виконавців, випуск нових альбомів, пісень, музичних композицій [1, 2]. Підбор контенту може бути реалізований різними методами, зокрема: історія прослуховування; подібна музика, плейлисти та жанри, рекомендації від інших користувачів. З метою залучення більшої кількості користувачів кожен музичний стрімінговий сервіс розробляє власні унікальні алгоритми, підходи та рекомендації для пошуку музичних композицій. Одним із напрямків удосконалення пошукових алгоритмів для систем рекомендації музики є метод спільної фільтрації [3, 4].

Спільна фільтрація (Collaborative Filtering) використовується в системах рекомендацій як метод прогнозування інтересів користувачів на основі їх попередніх взаємодій з системою, взаємодій інших користувачів з подібними вподобаннями. Основною ідеєю спільної фільтрації є передбачення того (наприклад, музики), що може сподобатись користувачу, шляхом оцінювання та взаємодії з іншими користувачами, які мають подібні вподобання або історії. Наприклад, якщо користувач «А» і користувач «Б» мають подібні історії прослуховування, і користувач «А» вподобав певний виконавець, то система рекомендацій музики може рекомендувати цього ж виконавця і користувачу «Б».

Реалізація спільної фільтрації може відбуватись двома сценаріями. Перший сценарій – між користувачами відсутні спільні оцінки або однакові оцінки для всіх елементів. У випадку коли користувач «А» і користувач «Б» не мають спільних оцінок (тобто відсутні дані для порівняння їх музичних вподобань), система рекомендацій музики виявляє подібних користувачів на основі інших критеріїв (наприклад, схожість в музичних жанрах, виконавцях чи характеристиках треків). Тоді пошук користувачів здійснюється за схожими музичними вподобаннями, навіть якщо вони не взаємодіяли безпосередньо у минулому.

Інший випадок – оцінки користувача «А» і користувач «Б» однакові за усіма елементами (користувачі не надали індивідуальних оцінок для різних музичних елементів) – система рекомендацій музики буде сприймати користувачів «А» і «Б» з однаковими інтересами до всього музичного контенту. В цій ситуації пошук здійснюється за популярністю музичного контенту або за додатковими даними про користувача.

Другий сценарій реалізації спільної фільтрації в системах рекомендацій музики пов'язаний з необхідністю аналізувати індивідуальні музичні вподобання користувачів та вироблення персоналізованих рекомендацій. Вирішення такої задачі потребує виокремлення двох класів:

- 1) «користувач», має ідентифікатор (унікальний код) і словник рейтингів (оцінки користувача для різних елементів). У словнику ключ – `ItemId`, значення – `Rating`;
- 2) «CollaborativeFiltering», сприймає список об'єктів користувача як вхідні дані та реалізує алгоритм спільної фільтрації.

В контексті колаборативного фільтрування для визначення схожості між двома користувачами або предметами на основі їх оцінок або взаємодій застосовується метод `PearsonCorrelation`. Кожен користувач представляється як вектор, де кожне значення – як оцінка користувача для певного предмета (музичної композиції). На основі цих векторів обчислюється коефіцієнт кореляції Пірсона (`Pearson correlation coefficient`). Значення коефіцієнта від «+1» до «-1», де «1» – загальна позитивна лінійна кореляція, «0» – лінійна кореляція відсутня, а «-1» – загальна негативна лінійна кореляція.

Метод `GetSimilarUsers` застосовується для пошуку «схожих користувачів» на основі їх взаємодії із системою. Для цього використовувати різні метрики схожості, зокрема: косинусна схожість, кореляція Пірсона, або інші. Реалізація методу `GetSimilarUsers` передбачає наступну послідовність дій: підготовка даних; обчислення схожості, сортування результатів; вибір схожих результатів.

У цілому, реалізація спільної фільтрації в системах рекомендацій музики вимагає агрегування оцінок «подібних користувачів» для прогнозування оцінок «цільових користувачів» (рисунок), зокрема за

допомогою середнього зваженого рейтингу «схожих користувачів», де ваговими коефіцієнтами є оцінки подібності.

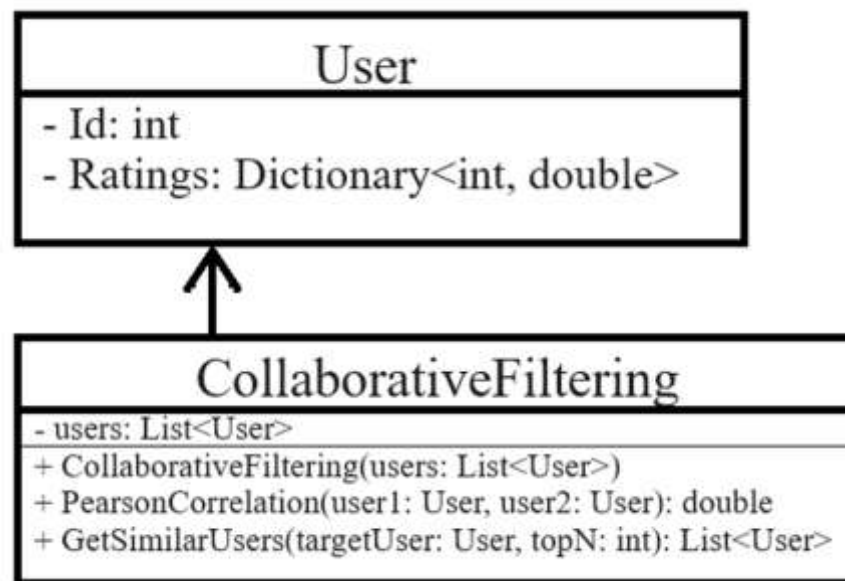


Рисунок – Загальна схема діаграми класів для реалізації спільної фільтрації в системах рекомендацій музики

Список використаних джерел:

1. Фесенко Т.Г. & Фесенко Г.Г. (2023). Управління цифровими проектами як основа сталого розвитку. Проектний та логістичний менеджмент: нові знання на базі двох методологій. Том 7 : збірник наукових праць. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2023,17–20.

2. Андрусенко Ю.О. & Фесенко Т.Г. (2023). Нестационарність ресурсів та послуг хмарної інфраструктури. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. Полтава: ПНТУ, Т.4(74), 129–133. doi: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.4.129>.

3. Рибалов О.О. & Фесенко Т.Г. (2023). Дослідження засобів інтелектуального аналізу текстових документів. Збірник наукових праць XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», 12–13 грудня 2023 року. Полтава: Полтавська політехніка, 330–331.

4. Rezanov, B., Semenova, A., Petrovska, I. & Fesenko T. (2021). Model for Providing the Second Factor of Authentication Into Authentication Services with Centralized Account Databases. Fifth International Scientific and Technical Conference “Computer and information systems and technologies”, 46–47. <https://doi.org/10.30837/csitic52021232201>.