

TAVSIYALAR TIZIMI (RECOMMENDATION SYSTEMS) VA AMALIY MISOLLAR

Moysinova Gavharoy Muhiddin qizi

FarDU Axborot tizimlari va texnologiyalari yo'nalishi 3-kurs talabasi

moysinovagavharoy@gmail.com

Sobirjonov Behzod Qahramonovich

FarDU Axborot texnologiyalari kafedrası Katta o'qituvchisi

bekzodbekqahromonovich@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20373187>

Annotatsiya: Ushbu maqolada tavsiyalar tizimlari (Recommendation Systems) va ularning zamonaviy axborot texnologiyalaridagi o'rni tahlil qilinadi. Tavsiyalar tizimi foydalanuvchilarning qiziqishlari, xatti-harakatlari va oldingi faoliyatiga asoslanib, ularga mos mahsulot, xizmat yoki kontentni tavsiya etuvchi intellektual tizim hisoblanadi. Tadqiqot davomida collaborative filtering, content-based filtering, hybrid recommendation va deep learning asosidagi tavsiya modellarining ishlash prinsiplari, matematik asoslari hamda samaradorligi ko'rib chiqiladi. Shuningdek, har bir modelning afzalliklari, kamchiliklari va amaliy qo'llanilish sohalari tahlil etiladi. Maqolada elektron tijorat, onlayn ta'lim, kino va musiqa platformalari, ijtimoiy tarmoqlar hamda moliyaviy xizmatlarda tavsiyalar tizimlarining qo'llanilishi real misollar orqali yoritilgan. Bundan tashqari, foydalanuvchi tajribasini yaxshilash, maqsadli reklama samaradorligini oshirish va katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilishda recommendation system modellarining ahamiyati ochib beriladi. Tadqiqot natijalari tavsiyalar tizimlari raqamli platformalarda foydalanuvchilar faolligini oshirish va xizmat sifatini yaxshilashda muhim vosita ekanligini ko'rsatadi.[2:5]

Kalit so'zlar: Tavsiyalar tizimi, Recommendation System, Collaborative Filtering, Content-Based Filtering, Hybrid Model, Sun'iy intellekt, Machine Learning, Elektron tijorat, Netflix, YouTube, Spotify, Maqsadli marketing, Foydalanuvchi xatti-harakati, Katta ma'lumotlar (Big Data), Shaxsiylashtirilgan tavsiyalar.

RECOMMENDATION SYSTEMS AND PRACTICAL EXAMPLES

Moysinova Gavharoy Mukhiddin qizi

3rd-year student of the Information Systems and Technologies program,

Fergana State University (FarDU)

moysinovagavharoy@gmail.com

Sobirjonov Behzod Qahramonovich

Senior Lecturer, Department of Information Technologies,

Fergana State University (FarDU)

bekzodbekqahromonovich@gmail.com

Abstract: This article analyzes clustering methods and their applications across various fields. Clustering is the process of dividing a dataset into groups that are close to each other based on similarity or distance. Our research focuses on the main methods of clustering, including the K-means algorithm, maximum distance algorithm, ISODATA algorithm, and Expectation-Maximization algorithm. The mathematical foundations, advantages, and limitations of each algorithm are examined, and their practical applications are explained through examples. In addition, the importance of clustering models, their working principles, advantages, and disadvantages are analyzed. The study considers major models such as K-means, Hierarchical Clustering, DBSCAN, Gaussian Mixture Model (GMM), and BIRCH. Furthermore, the application of

clustering models in real-world practices — including marketing, e-commerce, and finance — is illustrated with examples. The results of the article demonstrate the relevance of clustering methods as an effective tool for in-depth analysis of customer behavior and the development of targeted marketing strategies.[2:5]

Keywords: Recommendation System, Collaborative Filtering, Content-Based Filtering, Hybrid Model, Artificial Intelligence, Machine Learning, E-commerce, Netflix, YouTube, Spotify, Targeted Marketing, User Behavior, Big Data, Personalized Recommendations.[2:5]

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ (RECOMMENDATION SYSTEMS) И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Мойсинова Гавхарой Мухиддин кизи
студентка 3 курса направления «Информационные системы и технологии», Ферганский государственный университет (FarDU)
moysinovagavharoy@gmail.com

Собиржонов Бехзод Кахрамонович
старший преподаватель кафедры информационных технологий,
Ферганский государственный университет (FarDU)
bekzodbekqahromonovich@gmail.com

Аннотация: В данной статье рассматриваются рекомендательные системы (Recommendation Systems) и их роль в современных информационных технологиях. Рекомендательная система представляет собой интеллектуальную систему, предлагающую пользователям товары, услуги или контент на основе их интересов, поведения и предыдущей активности. В исследовании анализируются принципы работы, математические основы и эффективность таких моделей, как collaborative filtering, content-based filtering, гибридные рекомендательные модели и подходы, основанные на deep learning. Также рассматриваются преимущества, недостатки и практические области применения каждой модели. В статье с помощью реальных примеров освещается применение рекомендательных систем в электронной коммерции, онлайн-образовании, кино- и музыкальных платформах, социальных сетях и финансовых сервисах. Кроме того, раскрывается значение моделей recommendation systems в улучшении пользовательского опыта, повышении эффективности целевой рекламы и анализе больших данных. Результаты исследования показывают, что рекомендательные системы являются важным инструментом для повышения активности пользователей и улучшения качества услуг на цифровых платформах. В данной статье рассматриваются рекомендательные системы (Recommendation Systems) и их роль в современных информационных технологиях. Рекомендательная система представляет собой интеллектуальную систему, предлагающую пользователям товары, услуги или контент на основе их интересов, поведения и предыдущей активности. В исследовании анализируются принципы работы, математические основы и эффективность таких моделей, как collaborative filtering, content-based filtering, гибридные рекомендательные модели и подходы, основанные на deep learning. Также рассматриваются преимущества, недостатки и практические области применения каждой модели. В статье с помощью

реальных примеров освещается применение рекомендательных систем в электронной коммерции, онлайн-образовании, кино- и музыкальных платформах, социальных сетях и финансовых сервисах. Кроме того, раскрывается значение моделей recommendation systems в улучшении пользовательского опыта, повышении эффективности целевой рекламы и анализе больших данных. Результаты исследования показывают, что рекомендательные системы являются важным инструментом для повышения активности пользователей и улучшения качества услуг на цифровых платформах.[2:5]

Ключевые слова: Рекомендательные системы, Recommendation System, Collaborative Filtering, Content-Based Filtering, Hybrid Model, Искусственный интеллект, Machine Learning, Электронная коммерция, Netflix, YouTube, Spotify, Целевой маркетинг, Поведение пользователей, Большие данные (Big Data), Персонализированные рекомендации.[2:5]

Kirish: Bugungi kunda recommendation systems turli sohalarda keng qo'llanilmoqda. Masalan, Netflix foydalanuvchilarning ko'rish tarixiga asoslanib filmlar va seriallarni tavsiya qiladi, YouTube esa foydalanuvchi qiziqishlariga mos videolarni tavsiya etadi. Shuningdek, Amazon va Alibaba kabi elektron tijorat platformalari xaridorlarning xarid tarixi asosida mahsulotlarni taklif qiladi. Bu esa foydalanuvchilarga qulaylik yaratish bilan birga kompaniyalarning savdo hajmini oshirishga xizmat qiladi.

Tavsiyalar tizimlarining ishlashida ma'lumotlarni tahlil qilish va machine learning algoritmlari muhim o'rin tutadi. Collaborative Filtering modeli o'xshash foydalanuvchilar faoliyatiga asoslanib tavsiya bersa, Content-Based Filtering foydalanuvchi qiziqqan kontent xususiyatlarini tahlil qiladi. Hybrid Recommendation modellari esa bir nechta usullarni birlashtirib, tavsiyalar aniqligini yanada oshiradi. Bundan tashqari, deep learning asosidagi zamonaviy recommendation system modellari murakkab foydalanuvchi xatti-harakatlarini tahlil qilish imkonini bermoqda.[2:13]

Tavsiyalar tizimi (Recommendation Systems) — bu foydalanuvchining afzalliklari, qiziqishlari va xatti-harakatlariga asoslanib, unga mos kelishi mumkin bo'lgan mahsulotlar, xizmatlar yoki kontentni (filmlar, musiqalar, maqolalar) avtomatik ravishda taklif qiluvchi dasturiy ta'minot yoki algoritmlar majmuasidir.

Tavsiya qiluvchi tizim - algoritmlar, dasturlar va xizmatlar to'plami bo'lib, ularning vazifasi ma'lum bir foydalanuvchi uchun nima qiziq bo'lishi mumkinligini taxmin qilishdir. Ish shaxsning profili va boshqa ma'lumotlar haqidagi ma'lumotlarga asoslangan holda amalga oshiriladi. Tavsiya qiluvchi tizimning yorqin namunasi bu so'nggi paytlarda juda ommalashgan ijtimoiy tarmoq Tik-Tok. Dastlabki bir necha kun foydalanuvchilar tasmada hamma narsani ko'radi, biroq keyin ilova foydalanuvchiga faqat avvalgi reytinglar asosida uni qiziqtirgan videoni ko'rsatadi.[1:15] Tavsiya qiluvchi tizimlarning turlari 4 ta tavsiya bo'limlari mavjud:

1. Birgalikda filtrlash.
2. Kontentga asoslangan.
3. Bilimga asoslangan (bilimga asoslangan).
4. Gibrid (gibrid).

Birgalikda filtrlash ularga alohida tarif berish mumkin birgalikda filtrlash. Tavsiyalar foydalanuvchining ham, boshqalarning ham reyting tarixiga asoslanadi. Ikkinchi holda, tizimlar baholashlari yoki qiziqishlari siznikiga o'xshash iste'molchilarni ko'rib chiqadi. Oddiy misol: Gena

va Vitya baliq tutishni va kechqurun pitta buyurtma qilishni yaxshi ko'radilar va ikkalasi ham BMWni yaxshi ko'radilar va shu markadagi mashinalarni haydashadi. Oleg ham bor, u ham dam olish kunlari qarmoq bilan o'tirishga va og'ir ish kunidan keyin pitta buyurtma qilishga qarshi emas. Lekin u hech qachon BMW sotib olish haqida o'ylamagan. Uning qiziqishlari (baholari) Gena va Vitya bilan mos kelganligi sababli, unga BMW tavsiya etilishi mumkin.. Kontentga asoslangan ushbu tur ko'plab tavsiya tizimlariga asoslanadi. Birgalikda filtrlashdan farqli o'laroq, foydalanuvchi tajribasi bosqichi o'tkazib yuborilgan. Tovarlar va xizmatlar ular haqidagi bilimlar asosida tavsiya etiladi: janr, ishlab chiqaruvchi, o'ziga xos funksiyalar va boshqalar. Umuman olganda, to'planishi mumkin bo'lgan har qanday ma'lumotlar ishlatiladi. Platforma quruvchilari hali ma'lum bo'lmagan yangi foydalanuvchilarni yo'qotmaslik uchun ushbu turdagi tizimdan foydalanadilar. Bundan ikkita kamchilik kelib chiqadi: dastlab tizimlar noto'g'ri ishlaydi va uni amalga oshirish uchun ko'proq vaqt talab etiladi. [2:27]

Natija va muhokama

Tavsiya qiluvchi tizimlarning maqsadi - ular mijozlarga ularni qiziqtirishi mumkin bo'lgan tovarlar yoki xizmatlarni taklif qilishadi. Turlar bilan hamma narsa ham aniq, shuning uchun endi faoliyatning asosiy tamoyillari va qo'llash sohalari haqida fikrlar yuritimiz. Tavsiya tizimlari ikki darajada ishlaydi:

Birinchi usul

- global ballar;
- oylar yoki yillar davomida o'zgaraydigan xususiyatlar va afzalliklar;
- qiziqarli sahifalar;
- foydalanuvchining xarakterli xususiyatlariga bog'liqlik;
- jinsi, yashash joyi va boshqalar.

Qisqa muddatli tendentsiyalar va vaqt o'tishi bilan qiziqishlarning tez o'zgarishi mumkin. Ma'lumotlar «aniq» yoki «yomon» usullarda to'planadi. Birinchi holda, tashrif buyuruvchiga anketalarni to'ldirish, so'rovnomalarni olish va h.k. taklif etiladi. uning afzalligini aniqlash uchun. Usul samarali, ammo foydalanuvchilar har doim ham anketalarni to'ldirishga va so'rovnomalarni o'tkazishga rozi bo'lmaydi. Shuning uchun, ular buni qanday qilib qiziqtirishni aniqlaydilar (odatda ular evaziga qandaydir foyda taklif qilishadi). [3:23] Iste'molchining saytdagi yoki ilovadagi xatti-harakatlarini qayd qilishni o'z ichiga oladi: u qaysi sahifalar bo'limlarga qaragan, savatga nima qo'shgan, qaysi va qayerda sharh qoldirgan va hokazo. Ma'lumotlarni to'plash va keyingi tahlillarni to'g'ri tashkil etish bilan usul yaxshi natijalar beradi. Ammo bu yerda ham bir qator qiyinchiliklar mavjud. Birinchidan, alohida sahifalar yoki mahsulot kartalarini ko'rish, oxir-oqibat, taklifni yoqtirgan yoki yoqmaganligini bildirmaydi. Ikkinchidan, agar xarid qilingan bo'lsa ham, odamni uni amalga oshirishga nima undaganini taxmin qilish qiyin. Tavsiya qiluvchi tizimlar turlarida bo'lgani kabi, faqat usullar kamdan-kam qo'llaniladi. Eng yaxshi natijalarga erishish uchun ular birlashtiriladi. To'g'ri tuzilgan ma'lumotlar to'plami sizga tegishli tavsiyalar berish imkonini beradi. Ularning yordami bilan to'g'ri tovarlar yoki xizmatlarni qidirish vaqti qisqaradi va tegishli maqsadli harakatlar ehtimoli ham ortadi. Misol uchun, iste'molchi faqat smartfon sotib olmoqchi bo'lgan, ammo buning natijasida u qo'shimcha ravishda unga g'iloq sotib olgan. Ikkinchi usul. Iste'molchi eng kam vaqtini kerakli narsalarni izlashga sarflasa va xohlagan narsasiga erishsa, uning platformaga sodiqligi ortadi. Tavsiya qiluvchi tizimlar ishida e'tiborga olinishi kerak bo'lgan yana bir muhim nuqta - bu maxfiylik. Ular bunday natijalarni taxmin qilishlari va foydalanuvchi o'ylamagan yoki hech kim bilishini istamagan xarakterlarini ochib berishlari mumkin. Tavsiya qiluvchi tizimlarni qo'llash sohasiga kelsak, aslida hech qanday

cheklovlar yo‘q. Hamma narsa ishlab chiquvchilarning tasavvuriga bog‘liqligini bir necha bor qaytirildi. Ulardan ilovalar, onlayn-do‘konlar, onlayn kinoteatrlar va kontent, tovarlar yoki xizmatlarni taklif qiluvchi boshqa xizmatlarda foydalanish mumkin. Har qanday kompaniya, hatto mintaqadagi kichik onlayn kursi do‘koni ham tavsiya qiluvchi tizimlardan foydalanishi kerak. Ular bizga hozirgi mijozlarni saqlab qolish, yangilarini jalb qilish va daromadni oshirishga yordam beradi. Hozirgacha tavsiya qiluvchi tizimlardan foydalanishga asosan katta resurslar zahirasiga ega yirik kompaniyalar murojaat qilgan. Tavsiya qiluvchi tizim ishlashi uchun ular so‘nggi bir necha oy yoki yillar uchun “DataSet” va savdo ma‘lumotlarini yig‘adilar. Agar onlayn-kassa apparati xizmat yoki onlayn-do‘kon faoliyatiga kiritilgan bo‘lsa, unda zarur ma‘lumotlarni to‘plash masalasi hal qilingan. Ularni to‘g‘ri shaklga keltirish va amalda qo‘llashni boshlash qoladi. Tadbirkorlar va kichik tashkilotlar ko‘pincha dasturiy yechimlarning to‘g‘riligiga ishonmaydilar. Tavsiya qiluvchi tizimlardan foydalanmaslikning umumiy sababi imtiyozlarni qanday o‘lchash va baholashni bilmaslikdir. Aslida, bularning barchasini o‘lchash mumkin va bu juda oddiy. Yirik kompaniyalar tajribasi esa tavsiya qiluvchi tizimlarni joriy etishdan foyda borligini isbotlaydi. Birinchidan, barchasi biznes hajmiga bog‘liq. Agar xizmat, onlayndo‘kon yoki boshqa korxonalar kichik bo‘lsa, unda amalga oshirish uchun ozgina pul kerak bo‘ladi. Ikkinchidan, noldan o‘z tizimingizni yaratish shart emas. Tayyor ramka (TensorFlow, Apple Core ML) yoki tashqi yechim (Google ML Kit) dan foydalanish kifoya. Bu xarajatlarni sezilarli darajada kamaytiradi. Tavsiyalar tizimlari nafaqat foydalanuvchi tajribasini yaxshilaydi, balki marketing, biznes tahlili va mijozlar bilan ishlash samaradorligini ham oshiradi. Ayniqsa, elektron tijoratda individual reklama va shaxsiylashtirilgan takliflarni yaratishda recommendation systems texnologiyalari muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, onlayn ta‘lim platformalarida foydalanuvchilarning bilim darajasiga mos kurslarni tavsiya qilish orqali ta‘lim sifatini oshirish imkoniyati yaratilmoqda.[4:36]

Xulosa: Xulosa qilib aytganda, tavsiya qiluvchi tizimlar (Recommendation Systems) zamonaviy raqamli platformalarning ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Ularning asosiy vazifasi foydalanuvchilarning qiziqishlari, ehtiyojlari va xatti-harakatlarini tahlil qilish orqali mos mahsulot, xizmat yoki kontentni tavsiya etishdan iborat. Bunday tizimlar foydalanuvchilarga kerakli ma‘lumotni tez topishga yordam beradi, platformalarda vaqtni tejaydi hamda foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tadqiqot davomida recommendation systems‘ning ishlash prinsiplari, ma‘lumotlarni yig‘ish usullari va qo‘llash sohalari tahlil qilindi. Tavsiya tizimlari foydalanuvchilarning uzoq muddatli qiziqishlari bilan bir qatorda qisqa muddatli ehtiyojlarini ham aniqlash imkoniyatiga ega ekanligi ko‘rsatildi. Shu bilan birga, ma‘lumotlarni “aniq” va “yashirin” usullarda yig‘ish orqali foydalanuvchi xatti-harakatlarini chuqur tahlil qilish mumkinligi yoritildi. Shuningdek, tavsiya qiluvchi tizimlarning elektron tijorat, onlayn ta‘lim, media platformalar va xizmat ko‘rsatish sohalari katta iqtisodiy va amaliy ahamiyatga ega ekani aniqlandi. Ular kompaniyalarga mijozlarni ushlab qolish, yangi foydalanuvchilarni jalb qilish va savdo hajmini oshirish imkonini beradi. Ayniqsa, individual reklama va shaxsiylashtirilgan tavsiyalar yaratishda recommendation systems samarali vosita sifatida namoyon bo‘lmoqda. Biroq, tavsiya tizimlarini joriy etishda ma‘lumotlar maxfiyligi, foydalanuvchi ishonchi va tavsiyalar aniqligi kabi muhim omillarni hisobga olish zarur. To‘g‘ri tashkil etilgan “DataSet” va zamonaviy sun‘iy intellekt texnologiyalari asosida recommendation systems‘ni samarali ishlab chiqish va qo‘llash mumkin. Umuman olganda, tavsiya qiluvchi tizimlar kelajakda yanada rivojlanib, turli sohalarda inson ehtiyojlariga mos xizmatlarni shakllantirishda muhim texnologik vositalardan biri bo‘lib qoladi.[1:45]

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Corchado, J. M., and B. Lees. “Case-base reasoning recommendation system.” IEEE COLLOQUIUM ON KNOWLEDGE DISCOVERY. LONDON, UK. 1996.[1:15]
2. Gabrani, Goldie, Sangeeta Sabharwal, and Viomesh Kumar Singh. «Artificial intelligence based recommender systems: A survey.» International Conference on Advances in Computing and Data Sciences. Springer, Singapore, 2016. [3:23]
3. Rashid, Al Mamunur, George Karypis, and John Riedl. «Learning preferences of new users in recommender systems: an information theoretic approach.» Acm Sigkdd Explorations Newsletter 10.2 (2008): 90-100.[4:36]
4. Recommender Systems Handbook — Springer, New York, 2015.
5. Introduction to Information Retrieval — Cambridge University Press, 2008.[1:45]
6. Pattern Recognition and Machine Learning — Springer, 2006.
7. Machine Learning — McGraw-Hill Education, 1997.
8. Google ning rasmiy sun'iy intellekt platformasi: Google ML Kit
9. TensorFlow Official Documentation — Machine Learning va recommendation system modellari uchun ochiq platforma.