**ТАВСИЯҲОИ ФАРДӢ: ЧӢ ГУНА СИСТЕМАҲОИ ТАВСИЯДИҲАНДА ТАҶРИБАИ КОРБАРРО БЕҲТАР МЕКУНАНД**

**Усмонова М.Р., Садриддинзода Некрузҷон**

*Донишкадаи техникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Хуҷанд, Тоҷикистон*

Мақола дар бораи системаҳои тавсиядиҳанда, ки алгоритмҳое мебошанд, ки маълумоти корбар ва маълумоти ашёро барои пешниҳоди тавсияҳои фардӣ ба корбарон таҳлил мекунанд. Мақола мавзӯъҳоро дар бар мегирад, аз қабили намудҳои гуногуни системаҳои тавсиядиҳанда, тарзи корашон, мушкилоти марбут ба сохтани онҳо ва аҳамияти онҳо дар беҳтар кардани таҷрибаи корбар. Он инчунин омилҳои асосиеро, ки ба сифати тавсияҳои аз ҷониби ин системаҳо пешниҳодшуда таъсир мерасонанд, ба монанди сифати маълумот, гуногунрангӣ, шаффофият ва ахлоқро фаро мегирад.

Калидвожаҳо: филтри муштарак, филтр дар асоси мундариҷа, равишҳои гибридӣ, маълумоти корбар, маълумоти ашё, тадбирҳои монандӣ, рейтингҳо ва баррасиҳо, омӯзиши мошинҳо, омӯзиши амиқ, шабакаҳои нейронӣ, истихроҷи маълумот, ҷустуҷӯи иттилоот, шаффофият.

Системаҳои тавсиядиҳӣ дар ҳаёти ҳаррӯзаи мо маъмул гаштаанд. Онҳо дар доираи васеи барномаҳо, аз тиҷорати электронӣ то фароғат то васоити иҷтимоӣ истифода мешаванд. Ҳадафи асосии системаи тавсиядиҳӣ пешниҳоди тавсияҳои фардӣ ба корбарон дар асоси афзалиятҳо ва рафтори гузаштаи онҳо мебошад. Дар ин мақола мо асосҳои системаҳои тавсиявӣ, намудҳо ва аҳамияти онҳоро баррасӣ хоҳем кард. Системаи тавсиявӣ чист? Системаи тавсиявӣ як навъи системаи филтркунии иттилоот аст, ки афзалиятҳо ё манфиатҳои корбарро пешгӯӣ мекунад ва ашёҳоеро, ки эҳтимол ба онҳо таваҷҷӯҳ доранд, тавсия медиҳад. Система метавонад намудҳои гуногуни ашёро, аз қабили маҳсулот, хидматҳо, филмҳо, мусиқӣ, китобҳо, ва ғайра. Ҳадафи асосии системаи тавсиядиҳӣ пешниҳоди тавсияҳои мувофиқ ва фардӣ ба корбарон дар асоси рафтори гузаштаи онҳо, афзалиятҳо ва ҳамкориҳо бо система мебошад.

Намудҳои системаҳои тавсиявӣ

Якчанд намуди системаҳои тавсиявӣ мавҷуданд, аз ҷумла системаҳои мундариҷа, филтри муштарак, гибридӣ ва ба дониш асосёфта. Системаҳои тавсияҳои ба мундариҷа асосёфта:  
Системаҳои тавсиявии ба мундариҷа асосёфта ашёҳоро ба корбарон дар асоси рафтор ё афзалиятҳои қаблии онҳо тавсия медиҳанд. Система профили корбарро эҷод мекунад, ки афзалиятҳо ва манфиатҳои онҳоро дар бар мегирад. Он гоҳ профили корбарро бо атрибутҳои ашё мувофиқат мекунад, то ашёҳои шабеҳро тавсия диҳад. Масалан, агар корбар ба филмҳои экшн таваҷҷӯҳ зоҳир карда бошад, система дигар филмҳои экшнро, ки атрибутҳои шабеҳ доранд, тавсия медиҳад. Системаҳои тавсиявии филтркунии муштарак: системаҳои тавсиявии филтркунии муштарак ашёҳоро ба корбарон дар асоси шабоҳати онҳо бо корбарони дигар тавсия медиҳанд. Система профили корбарро дар асоси рафтори гузаштаи онҳо, афзалиятҳо ва муносибатҳои муштарак бо система эҷод мекунад. Он гоҳ профили корбарро бо корбарони дигар, ки профилҳои шабеҳ доранд, мувофиқат мекунад ва чизҳои ба онҳо маъқулро тавсия медиҳад. Системаҳои тавсиявии гибридӣ: системаҳои тавсияҳои гибридӣ усулҳои тавсияҳои сершуморро, ба монанди филтркунии бар асоси мундариҷа ва муштарак, барои пешниҳоди тавсияҳои беҳтар муттаҳид мекунанд. Система маҷмӯи усулҳоро барои бартараф кардани маҳдудиятҳои усулҳои инфиродӣ ва беҳтар кардани дақиқии тавсияҳо истифода мебарад. Системаҳои тавсияҳои ба дониш асосёфта: системаҳои тавсияҳои ба дониш асосёфта донишҳои коршиносонро барои пешниҳоди тавсияҳо истифода мебаранд. Система профили корбарро дар асоси афзалиятҳо ва манфиатҳои онҳо эҷод мекунад ва онро бо дониши коршиносон барои пешниҳоди тавсияҳои мувофиқ мувофиқ мекунад.

Аҳамияти системаҳои тавсиявӣ. Системаҳои тавсиявӣ як ҷузъи муҳими бисёре аз тиҷоратҳо, аз ҷумла тиҷорати электронӣ, фароғат ва васоити ахбори иҷтимоӣ шудаанд. Онҳо ба тиҷорат кӯмак мекунанд, ки ҷалби муштариён, нигоҳдорӣ ва даромадро афзоиш диҳанд. Бо пешниҳоди тавсияҳои инфиродӣ, корхонаҳо метавонанд қаноатмандии муштариёнро беҳтар созанд, талафотро коҳиш диҳанд ва фурӯшро афзоиш диҳанд. Системаҳои тавсиявӣ инчунин ба тиҷорат кӯмак мекунанд, ки муштариёни худро беҳтар фаҳманд, бо пешниҳоди фаҳмиш дар бораи афзалиятҳо, рафтор ва манфиатҳои онҳо.

Системаҳои тавсиявӣ муддати тӯлонӣ вуҷуд доранд ва онҳо дар тӯли солҳо ба таври назаррас таҳаввул ёфтанд. Дар рӯзҳои аввал, системаҳои тавсиявӣ нисбатан содда буданд ва асосан ба рейтингҳои корбарон ва баррасиҳо барои пешниҳоди тавсияҳо такя мекарданд. Бо вуҷуди ин, бо пайдоиши додаҳои калон ва омӯзиши мошин, системаҳои тавсиявӣ мураккабтар шуданд ва ҳоло метавонанд миқдори зиёди маълумотро таҳлил кунанд, то тавсияҳои хеле фардӣ пешниҳод кунанд.  
Яке аз мушкилоти асосии сохтани системаи тавсияҳо кам будани маълумот мебошад. Дар бисёр ҳолатҳо, корбарон метавонанд маълумоти кофӣ барои система барои пешниҳоди тавсияҳои дақиқ надошта бошанд. Масалан, агар корбар танҳо якчанд ашёро баҳо дода бошад, он метавонад барои система барои дақиқ муайян кардани афзалиятҳои онҳо душвор бошад. Барои ҳалли ин масъала, баъзе системаҳои тавсиядиҳӣ усулҳоро ба монанди филтри муштараки адад ба адад истифода мебаранд, ки ашёҳоеро тавсия медиҳанд, ки ба ашёҳое, ки корбар аллакай баҳо додааст, шабеҳанд.  
Мушкилоти дигар барои системаҳои тавсиявӣ мушкилоти ба истилоҳ 'оғози сард' мебошад. Ин вақте рух медиҳад, ки корбари нав ба система ҳамроҳ мешавад ва таърихи пештараи муштарак надорад. Дар ин ҳолат, система барои кор кардан ягон маълумот надорад, ки пешниҳоди тавсияҳои дақиқро мушкил мекунад. Барои бартараф кардани ин мушкилот, баъзе системаҳои тавсиядиҳӣ усулҳои ба мундариҷа асосёфтаро барои пешниҳоди тавсияҳои аввалия дар асоси маълумоти демографӣ ё манфиатҳои корбар истифода мебаранд. Дар солҳои охир, омӯзиши амиқ ба як усули маъмултарини сохтани системаҳои тавсиявӣ табдил ёфтааст. Моделҳои омӯзиши амиқ метавонанд миқдори зиёди маълумотро таҳлил кунанд ва намунаҳо ва муносибатҳои мураккаби байни ашё ва корбаронро омӯзанд, ки дар натиҷа тавсияҳои хеле дақиқ ба даст оранд. Бо вуҷуди ин, моделҳои омӯзиши амиқ метавонанд барои эҷод кардан душвор бошанд ва миқдори зиёди маълумот ва захираҳои компютериро талаб кунанд. Системаҳои тавсиявӣ як воситаи муҳим барои корхонаҳое мебошанд, ки мехоҳанд ба мизоҷони худ тавсияҳои фардӣ пешниҳод кунанд. Онҳо усулҳои гуногунро истифода мебаранд, аз қабили филтрҳои муштарак, гибридӣ ва ба дониш асосёфта барои пешниҳоди тавсияҳои дахлдор. Гарчанде ки барои сохтани системаҳои тавсиявӣ, ба монанди кам будани маълумот ва мушкилоти оғози сард мушкилот вуҷуд доранд, пешрафтҳо дар маълумоти калон ва омӯзиши мошинсозӣ бартараф кардани ин мушкилот ва пешниҳоди тавсияҳои дақиқро осонтар мекунанд.

Яке аз омилҳои муҳиме, ки муваффақияти системаи тавсияро муайян мекунад, сифати маълумотест, ки он истифода мекунад. Маълумот бояд дақиқ, пурра ва намояндагии афзалиятҳо ва рафтори корбар бошад. Агар маълумот нопурра ё нодуруст бошад, тавсияҳои аз ҷониби система пешниҳодшуда пастсифат хоҳанд буд. Омили дигаре, ки метавонад ба сифати тавсияҳо таъсир расонад, ин гуногунии маводҳои тавсияшуда мебошад. Тавсия додани танҳо ашёҳои маъмул ё тамоюл метавонад ба маҷмӯи танг ва якхелаи тавсияҳо оварда расонад, ки на ба ҳама корбарон маъқул аст. Барои ҳалли ин масъала, баъзе системаҳои тавсиявӣ аз усулҳое, ба мисли серендипият ё навоварӣ истифода мебаранд, то ашёҳои камтар маъмул ё чароғеро, ки метавонанд барои корбар манфиатдор бошанд, тавсия медиҳанд. Шаффофият ва тавзеҳотӣ низ барои системаҳои тавсиявӣ аҳамияти бештар пайдо мекунанд. Истифодабарандагон мехоҳанд бидонанд, ки чӣ тавр система ба тавсияҳои худ расид ва чаро он як ҷузъи мушаххасро тавсия медиҳад. Ин махсусан дар соҳаҳое ба мисли тандурустӣ муҳим аст, ки тавсияҳо метавонанд ба саломатии корбар таъсири ҷиддӣ дошта бошанд. Баъзе системаҳои тавсиявӣ усулҳоро ба монанди AI-и фаҳмондашаванда истифода мебаранд, то тавсияҳои шаффофтар ва тафсиршавандаро пешниҳод кунанд. Ниҳоят, мулоҳизаҳои ахлоқӣ низ барои системаҳои тавсиявӣ аҳамияти бештар пайдо мекунанд. Нигарониҳо зиёд мешаванд, ки системаҳои тавсиядиҳӣ метавонанд ғаразнокӣ ва табъизро, бахусус дар соҳаҳое, ба мисли кироя ё қарздиҳӣ, идома диҳанд. Барои ҳалли ин масъала, баъзе системаҳои тавсиядиҳӣ усулҳоро ба монанди маҳдудиятҳои адолат ё ҳадафҳои гуногуншакл истифода мебаранд, то беғаразона ва одилона будани тавсияҳоро таъмин кунанд. Системаҳои тавсиявӣ як воситаи пурқувват барои пешниҳоди тавсияҳои фардӣ ба корбарон мебошанд. Онҳо усулҳои гуногунро ба монанди филтри муштарак, филтр дар асоси мундариҷа ва омӯзиши амиқ истифода мебаранд, то тавсияҳои дақиқ ва мувофиқ пешниҳод кунанд. Бо вуҷуди ин, сохтани системаи тавсияҳо аз мушкилот холӣ нест ва омилҳое, аз қабили сифати маълумот, гуногунрангӣ, шаффофият ва ахлоқ бояд бодиққат баррасӣ карда шаванд, то система тавсияҳои босифати одилона ва беғаразро пешниҳод кунад.

Системаҳои тавсиявӣ тавассути таҳлили маълумот дар бораи корбарон ва ашёҳо барои пешниҳоди тавсияҳои фардӣ кор мекунанд. Маълумот метавонад аз сарчашмаҳои гуногун, аз қабили рейтингҳои корбарон, баррасиҳо, таърихи дидан, таърихи харид, маълумоти демографӣ ё фаъолияти васоити ахбори иҷтимоӣ пайдо шавад. Якчанд равишҳо барои сохтани системаҳои тавсиявӣ вуҷуд доранд, аммо ду усули маъмултарин филтркунии муштарак ва филтр дар асоси мундариҷа мебошанд. Филтри муштарак тавассути дарёфти шабоҳатҳо байни корбарон ва ашё кор мекунад. Он корбаронеро ҷустуҷӯ мекунад, ки афзалиятҳои шабеҳ доранд ва ашёҳоеро, ки ба ин корбарон дар гузашта писандида буданд, тавсия медиҳад. Масалан, агар ду корбар ҳарду ба якчанд филмҳои экшн баҳои баланд дода бошанд, система метавонад ба яке аз корбарон дар асоси афзалиятҳои дигар филмҳои амалиро тавсия диҳад. Филтри муштаракро метавон минбаъд ба ду категория тақсим кард: ба корбар асосёфта ва ба ашё асосёфта. Дар филтркунии муштарак дар асоси корбар, система корбарони дорои афзалиятҳои шабеҳро меҷӯяд ва ашёҳоеро, ки ба ин корбарон писанд омадаанд, тавсия медиҳад. Дар филтркунии муштарак дар асоси ашё, система ҷузъҳоеро ҷустуҷӯ мекунад, ки ба ашёҳое, ки дар гузашта ба корбар писанд омадаанд, шабоҳат доранд ва ин ашёҳоро тавсия медиҳанд. Филтр дар асоси мундариҷа, аз тарафи дигар, ба хусусиятҳои ашё тамаркуз мекунад ва кӯшиш мекунад, ки ашёҳои шабеҳро ба чизҳое, ки ба корбар писанд омадааст, тавсия диҳад. Ин усул атрибутҳо ё хусусиятҳои ашёро барои пайдо кардани шабоҳати байни ашё истифода мебарад. Масалан, агар корбар ба якчанд комедияи ошиқона баҳои баланд дода бошад, система метавонад дигар комедияҳои ошиқонаро дар асоси хусусиятҳои муштараки онҳо тавсия диҳад, ба монанди доштани режиссёр, режиссёр ё сюжети шабеҳ.

Дар системаҳои тавсиявӣ низ равишҳои гибридӣ, ки филтри муштарак ва мундариҷаро муттаҳид мекунанд, истифода мешаванд. Дар равиши гибридӣ, система барои пешниҳоди тавсияҳо ҳам усулҳои муштарак ва ҳам ба мундариҷа асосёфтаро истифода мебарад. Масалан, система метавонад филтркунии муштаракро барои тавсия додани ашёҳое, ки дар байни корбарон бо афзалиятҳои шабеҳ ва филтр дар асоси мундариҷа маъмуланд, барои тавсия додани ашёҳое, ки ба ашёҳое, ки дар гузашта ба корбар писанд омадаанд, монандро истифода барад.  
Дар солҳои охир, омӯзиши амиқ ба як усули маъмултарини сохтани системаҳои тавсиявӣ табдил ёфтааст. Моделҳои омӯзиши амиқ метавонанд миқдори зиёди маълумотро таҳлил кунанд ва намунаҳо ва муносибатҳои мураккаби байни ашё ва корбаронро омӯзанд, ки дар натиҷа тавсияҳои хеле дақиқ ба даст оранд. Системаҳои тавсиявии ба омӯзиши амиқ асосёфта аксар вақт шабакаҳои нейронро барои таҳлили маълумоти корбар ва ашё ва тавлиди тавсияҳо истифода мебаранд.  
Умуман, системаҳои тавсиявӣ як воситаи пурқувват барои пешниҳоди тавсияҳои фардӣ ба корбарон мебошанд. Бо таҳлили маълумот дар бораи корбарон ва ашё, ин системаҳо метавонанд ба корбарон кӯмак расонанд, ки ашёи наверо, ки онҳо шояд дар акси ҳол наёфтанд, кашф кунанд ва таҷрибаи умумии корбарии худро беҳтар созанд.

**Хулоса**  
 Системаҳои тавсиявӣ як воситаи муҳим барои корхонаҳое мебошанд, ки мехоҳанд ба мизоҷони худ тавсияҳои фардӣ пешниҳод кунанд. Онҳо усулҳои гуногунро истифода мебаранд, аз қабили филтрҳои муштарак, гибридӣ ва ба дониш асосёфта барои пешниҳоди тавсияҳои дахлдор. Системаҳои тавсиявӣ ба тиҷорат кӯмак мекунанд, ки ҷалби муштариён, нигоҳдорӣ ва даромадро афзоиш диҳанд ва дар бораи афзалиятҳо, рафтор ва манфиатҳои муштариёни худ фаҳмиш диҳанд.

**ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ: КАК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УЛУЧШАЮТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ**

**Усмонова М.Р., Садриддинзода Некрузджон**

Статья посвящена рекомендательным системам, представляющим собой алгоритмы, которые анализируют пользовательские данные и данные об элементах для предоставления персонализированных рекомендаций пользователям. В статье рассматриваются такие темы, как различные типы рекомендательных систем, принципы их работы, проблемы, связанные с их созданием, и их важность для улучшения взаимодействия с пользователем. Он также охватывает ключевые факторы, влияющие на качество рекомендаций, предоставляемых этими системами, такие как качество данных, разнообразие, прозрачность и этика.

Ключевые слова: совместная фильтрация, контентная фильтрация, гибридные подходы, данные пользователя, данные предмета, персонализация, меры подобия, рейтинги и обзоры, машинное обучение, глубокое обучение, нейронные сети, сбор данных, поиск информации.

**PERSONALIZED RECOMMENDATIONS: HOW RECOMMENDER SYSTEMS IMPROVE USER EXPERIENCE**

**Usmonova M.R., Sadriddinzoda Nekruzjon**

The article is about recommender systems, which are algorithms that analyze user data and item data to provide personalized recommendations to users. The article covers topics such as the different types of recommender systems, how they work, the challenges associated with building them, and their importance in improving user experience. It also covers the key factors that affect the quality of recommendations provided by these systems, such as data quality, diversity, transparency, and ethics.

Keywords: collaborative filtering, content-based filtering, hybrid approaches, user data, Item data, personalization, similarity measures, ratings and reviews, machine learning, deep learning, neural networks, data mining, information retrieval.

**Адабиёт:**

1. "Collaborative Filtering for Implicit Feedback Datasets" by Yifan Hu, Yehuda Koren, and Chris Volinsky (2008)
2. "Factorization Machines" by Steffen Rendle (2010)
3. "A Survey of Recommender Systems" by J. Bobadilla, F. Ortega, A. Hernando, and A. Gutierrez (2013)
4. "Recommender Systems Handbook" edited by Francesco Ricci, Lior Rokach, Bracha Shapira, and Paul Kantor (2011)
5. "Matrix Factorization Techniques for Recommender Systems" by Koren, Y., Bell, R., and Volinsky, C. (2009)
6. "Deep Learning for Recommender Systems" by Zhang, S., Yao, L., and Sun, A. (2019)
7. "The Netflix Prize" by Bell, R., Koren, Y., and Volinsky, C. (2009)
8. "Building Recommender Systems with Machine Learning and AI" by S. Basu, R. Bhattacherjee, and A. Mukherjee (2020)
9. "Algorithms for Collaborative Filtering" by Badrul Sarwar, George Karypis, Joseph Konstan, and John Riedl (2001)
10. "Neural Collaborative Filtering" by Xiangnan He, Lizi Liao, Hanwang Zhang, Liqiang Nie, Xia Hu (2017)

**Маълумот оид ба муаллифон:**

Усмонова Моҳина Рустамовна – 1981 с.т., номзади илмҳои педагогӣ ДПДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Хуҷанд.

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 92-839-00-80.

Email:

Садриддинзода Некрузҷон - 2000 с.т., хатмкардаи (с.2022) ДПДТТ, магистранти ДПДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Хуҷанд.

Маълумоти шахсӣ: тел. (+992) 91-796-34-37.

Email: [sadriddinzodanekruz@gmail.com](mailto:sadriddinzodanekruz@gmail.com)