

BÖLÜM 5

ÖNERİ SİSTEMLERİ

Anıl UTKU¹

Ümit CAN²

GİRİŞ

Günümüzde, hizmet ve ürünlerin çoğu artık ağırlıklı olarak çevrimiçi olarak sunulduğu için şirketlerin müşterilerini tanıması zor olabilir. Gelen her müşterinin tanındığı yerel bir mağazayı yönetmenin aksine, çevrimiçi işletmeler kullanıcılarının tam olarak ne beklediğini bilmekte zorlanabilir (1). Makine öğrenmesi ve derin öğrenme gibi yapay zekâ teknikleri, milyonlarca müşteriyi yalnızca kullanıcı verileri aracılığıyla çevrimiçi olarak tanımayı mümkün kılmaktadır. Bir veri modeli kullanarak, kullanıcılara kullanmaktan veya satın almaktan hoşlanacakları ürünlerle ilgili önerilerde bulunmak, öneri sistemleri kavramını ön plana çıkarmaktadır (2).

Öneri sistemleri, birçok farklı faktöre dayalı olarak kullanıcılara kişiselleştirilmiş öneriler sunmak amacıyla tasarlanmış sistemlerdir. Bu sistemler, kullanıcıların satın alma olasılığı en yüksek olan ve ilgilerini çekebilecek ürünleri tahmin eder (3). Netflix, Amazon ve YouTube gibi şirketler, kullanıcılarının kendileri için doğru ürünleri veya filmleri belirlemelerine yardımcı olmak için öneri sistemlerini kullanmaktadır. Bu sistemler, kullanıcılar tarafından sağlanan değerlendirme verileri ile kullanıcıların tercih ve ilgisine dayalı olarak, kullanıcılar için faydalı olabilecek bilgileri filtrelemektedir (1). Ayrıca öneri sistemleri, kullanıcılar ve öğeler arasındaki eşleşmeleri bulur ve öneri sunmak amacıyla kullanıcılar ve öğeler arasındaki benzerlikleri belirlemektedir. Öneri sistemleri hem kullanıcılar hem de servis sağlayıcılar açısından kalitenin artırılması ve karar verme süreçlerinin iyileştirilmesi yönlerinden faydalı olmaktadır (4).

Kullanıcıların ilgi alanlarını tahmin etmeyi ve kullanıcılar için ilgi çekici olabilecek ürünleri önermeyi amaçlayan öneri sistemleri (5), çevrimiçi servis sağla-

¹ Dr. Öğr. Üyesi Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, anilutku@munzur.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, ucan@munzur.edu.tr

korur ve alışveriş deneyimlerini geliştirir. Bilgi sistemlerinde çok yaygın bir durum olan aşırı bilgi yüklemesi sorununun çözülmesine katkı sunar. Ayrıca kullanıcıların kolayca bulunmayan ürün ve hizmetlere erişmelerine yardımcı olur.

Öneri sistemleri farklı nesillere ayrılabilir. Birinci nesil öneri sistemleri, satın alınan veya kullanılmış ürünlerden elde edilen verileri, kullanıcı kayıtlarında toplanan demografik verileri ve kullanıcıların ürün tercihlerinden toplanan bellek tabanlı verileri kullanarak önerilerde bulunmuştur. İkinci nesil öneri sistemleri ise arkadaşlıklar, takipçiler, takip edilenler ve beğeniler gibi sosyal ağ bilgilerini toplayarak Web 2.0 kapsamında kullanılmıştır. Yeni nesil öneri sistemleri ise İnternette entegre cihazlar tarafından sağlanan bilgiler aracılığıyla Web 3.0'ı kullanacaktır. Mevcut birçok öneri sistemine dâhil edilmiş olan konum bilgileri kullanılmaktadır. Bu bilgilere ek olarak sensörlerden gelecek olan gerçek zamanlı sağlık sinyalleri, RFID, yemek alışkanlıkları ve yerel hava durumu parametreleri gibi bilgilerle bu sistemler daha da geliştirilecektir.

KAYNAKLAR

1. J. Lu, D. Wu, M. Mao, W. Wang, G. Zhang, Recommender system application developments: a survey, *Decision Support Systems*, 74, 12-32, 2015.
2. G. Adomavicius, A. Tuzhilin, Context-aware recommender systems, *Recommender systems handbook*, Springer, Boston, MA, 217-253, 2011.
3. F. Ricci, L. Rokach, B. Shapira, Recommender systems: introduction and challenges, *Recommender systems handbook*, Springer, Boston, MA, 1-34, 2015.
4. F. O. Isinkaye, Y. O. Folajimi, B. A. Ojokoh, Recommendation systems: Principles, methods and evaluation, *Egyptian informatics journal*, 16(3), 261-273, 2015.
5. H. Wang, F. Zhang, J. Wang, M. Zhao, W. Li, X. Xie, M. Guo, Ripplenet: Propagating user preferences on the knowledge graph for recommender systems, *Proceedings of the 27th ACM international conference on information and knowledge management*, Torino, İtalya, 417-426, 2018.
6. J. Lian, X. Zhou, F. Zhang, Z. Chen, X. Xie, G. Sun, Xdeepfm: Combining explicit and implicit feature interactions for recommender systems, *Proceedings of the 24th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery & data mining*, Londra, İngiltere, 1754-1763, 2018.
7. S. Yang, M. Korayem, K. AlJadda, T. Grainger, S. Natarajan, Combining content-based and collaborative filtering for job recommendation system: A cost-sensitive Statistical Relational Learning approach, *Knowledge-Based Systems*, 136, 37-45, 2017.
8. M. H. Mohamed, M. H. Khafagy, M. H. Ibrahim, Recommender systems challenges and solutions survey, *2019 International Conference on Innovative Trends in Computer Engineering (ITCE)*, Aswan, Mısır, 149-155, 2019.
9. A. El Majjodi, A. D. Starke, C. Trattner, Nudging towards health? examining the merits of nutrition labels and personalization in a recipe recommender system, *Proceedings of the 30th ACM Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization*, Barselona, İspanya, 48-56, 2022.
10. S. Chaudhary, C. G. Anupama, Recommendation system for Big Data software using popularity model and collaborative filtering, *Artificial Intelligence and Evolutionary Computations in Engineering Systems*, Springer, Singapore, 551-559, 2020.
11. M. Shojaei, H. Saneifar, MFSR: A novel multi-level fuzzy similarity measure for recommender systems, *Expert Systems with Applications*, 177, 2021.

12. C. C. Aggarwal, An introduction to recommender systems, *Recommender systems*, Springer, Cham, 1-28, 2016.
13. M. K. Najafabadi, A. Mohamed, C. W. Onn, An impact of time and item influencer in collaborative filtering recommendations using graph-based model, *Information Processing & Management*, 56(3), 526-540, 2019.
14. A. Kovačević, Z. Mašetić, Reliable Book Recommender System: An Evaluation and Comparison of Collaborative Filtering Algorithms, *International Symposium on Innovative and Interdisciplinary Applications of Advanced Technologies*, Springer, Cham, 264-280, 2021.
15. M. I. Ardiansyah, A. F. Huda, Z. A. Baizal, Preprocessing matrix factorization for solving data sparsity on memory-based collaborative filtering, *2017 3rd International Conference on Science in Information Technology (ICSITech)*, Bandung, Endonazya, 521-525, 2017.
16. J. Niu, L. Wang, X. Liu, S. Yu, FUIR: Fusing user and item information to deal with data sparsity by using side information in recommendation systems, *Journal of Network and Computer Applications*, 70, 41-50, 2016.
17. L. Chen, G. Chen, F. Wang, Recommender systems based on user reviews: the state of the art, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 25(2), 99-154, 2015.
18. W. E. Hockley, F. N. Ahmad, R. Nicholson, Intentional and incidental encoding of item and associative information in the directed forgetting procedure, *Memory & Cognition*, 44(2), 220-228, 2016.
19. P. Xia, L. Zhang, F. Li, Learning similarity with cosine similarity ensemble, *Information Sciences*, 307, 39-52, 2015.
20. A. Heidarian, M. J. Dinneen, A hybrid geometric approach for measuring similarity level among documents and document clustering, *2016 IEEE Second International Conference on Big Data Computing Service and Applications (BigDataService)*, Oxford, İngiltere, 142-151, 2016.
21. S. K. Raghuvanshi, R. K. Pateriya, Collaborative filtering techniques in recommendation systems, *Data, Engineering and Applications*, Springer, Singapore, 11-21, 2019.
22. J. Wang, L. Yue-xin, W. Chun-ying, Survey of recommendation based on collaborative filtering, *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 1314(1), 2019.
23. P. B. Thorat, R. M. Goudar, S. Barve, Survey on collaborative filtering, content-based filtering and hybrid recommendation system, *International Journal of Computer Applications*, 110(4), 31-36, 2015.
24. P. Nitu, J. Coelho, P. Madiraju, Improvising personalized travel recommendation system with recency effects, *Big Data Mining and Analytics*, 4(3), 139-154, 2021.
25. E. Çano, M. Morisio, Hybrid recommender systems: A systematic literature review, *Intelligent Data Analysis*, 21(6), 1487-1524, 2017.
26. X. He, H. Zhang, M. Y. Kan, T. S. Chua, Fast matrix factorization for online recommendation with implicit feedback, *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval*, Pisa, İtalya, 549-558, 2016.
27. W. Maalej, M. Nayebi, T. Johann, G. Ruhe, Toward data-driven requirements engineering, *IEEE Software*, 33(1), 48-54, 2015.
28. J. Wei, J. He, K. Chen, Y. Zhou, Z. Tang, Collaborative filtering and deep learning based recommendation system for cold start items, *Expert Systems with Applications*, 69, 29-39, 2017.
29. P. Sulikowski, T. Zdziebko, T. Deep learning-enhanced framework for performance evaluation of a recommending interface with varied recommendation position and intensity based on eye-tracking equipment data processing, *Electronics*, 9(2), 266, 2020.
30. J. Bobadilla, F. Ortega, A. Hernando, A. Gutiérrez, Recommender systems survey, *Knowledge-based systems*, 46, 109-132, 2013.
31. S. Gong, A collaborative filtering recommendation algorithm based on user clustering and item clustering, *Journal of Software*, 5(7), 745-752, 2010.
32. P. Kumar, R. S. Thakur, Recommendation system techniques and related issues: a survey, *International Journal of Information Technology*, 10(4), 495-501, 2018.