

А.А. ЖАДАН, О.В. КОСТЮК, канд. техн. наук

### Моделирование рекомендательной системы в задачах принятия решений

Ежедневно люди получают огромное количество информации от собеседников, газет, новостей, интернета и т.д. Для того, чтобы упростить процесс её анализа для выработки возможных решений, были созданы рекомендательные системы [1]. Ранее для формирования рекомендаций обходились сводкой наиболее популярных продуктов. Но со временем такие рекомендации стали вытесняться целевыми предложениями: пользователям рекомендуются не просто популярные продукты, а те продукты, которые наверняка понравятся именно им.

Разработчики одной из первых рекомендательных систем, опираясь на методологию таксономического анализа, ввели термин, который широко применяется на данный момент, – это термин коллаборативная фильтрация. Методы коллаборативной фильтрации – это множество алгоритмов и методик, позволяющих получать прогнозные значения оценок определенного пользователя информационных систем, основываясь на оценках других пользователей и их “похожести”, что приводит к упрощению выбора решения на основе анализа информации.

Описание методов коллаборативной фильтрации применительно к задачам выбора было рассмотрено в работе [2], анализ использования различных метрик рассматривались в работах [3,4]. В качестве примеров рекомендательных систем можно указать системы рекомендации товаров Amazon [5], фильмов Netflix [6] и музыки Last.fm [7], книг Ozon.ru [8].

Рассмотрим постановку задачи синтеза рекомендательной информационной системы на основе базы предпочтений пользователей по отношению к различным объектам. Введем в рассмотрение множество пользователей  $U = \{u_1, u_2 \dots u_n\}$  и множество объектов  $I = \{i_1, i_2 \dots i_n\}$ . Для каждого пользователя формируется список оцененных им объектов (матрица рейтингов  $R$ ). Оценки могут принадлежать разным шкалам от 1 до 5 и т.д., а также разным типам шкал [9]: порядковой или относительной. Если пользователь  $u_i$  желает получить рекомендацию, то по известным оценкам устанавливаются ближайшие к нему пользователи по предпочтениям (или по оценкам на одни и те же объекты). Далее система на основе метода коллаборативной фильтрации с учетом оценок, выдает рекомендации пользователю.

Алгоритм коллаборативной фильтрации состоит из нескольких шагов:

- вычисление коэффициента схожести предпочтений двух пользователей  $\alpha$  и  $\beta$  с использованием различных метрик [3], например, Пирсона:

$$sim(\alpha, \beta) = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha}) \cdot (\beta_i - \bar{\beta})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (\beta_i - \bar{\beta})^2}}, \quad (1)$$

где  $\alpha_i$  – оценка  $i$ -го продукта  $\alpha$  пользователем;

- для каждого пользователя  $u_i$  умножить его оценки на вычисленную ранее по формуле (1) величину меры, тем самым оценки более “похожих” пользователей будут сильнее влиять на итоговую позицию в рекомендации выбранного продукта;

- вычисление прогнозного значения для пользователя:

-

$$P_{\alpha,i} = \frac{\sum_{u \in U} r_{u,i} \cdot sim(\alpha, u)}{\sum_{u \in U} sim(\alpha, u)}, \quad (2)$$

где  $r_{u,i}$  – рейтинг  $i$  продукта  $u$  пользователем.

Таким образом, в данной работе предложена модель рекомендательной информационной системы, основанной на схожести предпочтений пользователей, позволяющей упростить выбор в различных задачах принятия решений, в частности, предложить пользователю набор продуктов, которые потенциально могут заинтересовать его.

### Список литературы:

1. Goldberg D., Nichols D., Oki B., Terry D. Using collaborative filtering to weave an information Tapestry // Communications of ACM, 1992. 35, no. 12, p. 61–70.
2. Schein A.I., Popescul A., Ungar L.H., Pennock D.M. 2002. Methods and Metrics for Collaborative Filtering.
3. Диязитдинова А.Р. 2004. Разработка и исследование технологии проектирования советующей системы управления.
4. Resnick P., Varian H. R. 1997. Recommender Systems. *Communications of the ACM* 40, 56-58.
5. <https://www.amazon.com>
6. <https://www.netflix.com>
7. <https://www.lastfm.ru>
8. <https://www.ozon.ru>
9. Heckerman D., Breese J.S., Kadie C. Empirical Analysis of Predictive Algorithms for Collaborative Filtering: // Proceedings of the 14th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence, 1998.