

ОЦІНКА РЕЙТИНГОВОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ РАНЖУВАННЯ УПОДОБАНЬ КОРИСТУВАЧІВ

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто принципи рейтингової моделі та оцінено можливість її адаптації для вирішення завдання ранжування уподобань користувача.

Ключові слова: ранжування, адаптація моделі, персоналізація.

Abstract

The principles of the rating model are considered and the possibility of its adaptation to solve the problem of ranking the preferences of users is evaluated.

Keywords: ranking, adaptation of models, personalization.

Я припускаю, що модель глобального рейтингу готується на основі великого навчального набору, незалежного від користувачів. Для кожного користувача адаптована модель отримується шляхом застосування набору вивчених лінійних перетворень, наприклад, масштабування та зсуву, до параметрів глобальної моделі на основі даних адаптації кожного окремого користувача, наприклад, запиту з відповідними параметрами.

Для заданого набору запитів $Q^u = \{q_1^u, q_2^u, \dots, q_m^u\}$ від користувача u , кожен запит q_i^u асоціюється зі списком пар документів-міток $\{(x_{i1}^u, y_{i1}^u), (x_{i2}^u, y_{i2}^u), \dots, (x_{in}^u, y_{in}^u)\}$, де x_{ij}^u позначає отриманий документ, представлений V -мірним вектором ранжируваних ознак, а y_{ij}^u - відповідна мітка відповідності, яка вказує, чи документ x_{ij}^u стосується користувача u . Оскільки ця робота зосереджена на адаптації рейтингової моделі на рівні користувача, у наступних обговореннях я ігнорую верхній індекс u , щоб зробити позначення стислими, коли не йдеться про двозначність.

Модель ранжирування f визначається як відображення документа x_{ij} на його рейтинговий результат s_{ij} , тобто, $f: x_{ij} \rightarrow s_{ij}$ такий, що коли ми замовляємо отримані документи для запиту q на f , певна метрика ранжирування, наприклад, середнє середнє точність або точність при k оптимізовано. Така модель ранжування може бути встановлена вручну або оцінена за допомогою автоматичного алгоритму, що базується на наборі анотованих запитів. У цій роботі ми зупинимось на моделях лінійного ранжування, які можуть бути охарактеризовані параметричною формою лінійної комбінації ознак ранжирування, тобто $f(x) = W^T x$, де w - лінійні коефіцієнти для відповідних ранжируваних ознак:

$$f^u(x) = (A^u W^S)^T x \quad (1)$$

де W^S - збільшений вектор, тобто для полегшення операції зсуву для адаптації параметрів [1].

Існує два основних міркування при розробці такої матриці перетворень A^u . По-перше, повна матриця перетворення має кількість вільних параметрів $O(V^2)$, яка є зайвою і навіть більшою, ніж кількість параметрів, необхідних для оцінки нової моделі ранжування для кожного користувача (тобто $O(V)$). Як результат, нам неможливо оцінити повну матрицю трансформації для кожного користувача. Щоб зменшити розмір вільних параметрів в A^u , ми вирішили зосередитись лише на операціях масштабування та зсуву для адаптації параметрів у $f^S(x)$. Це зменшує розмір вільних параметрів в A^u з $O(V^2)$ до $O(V)$. По-друге, більш важливим фактором є те, як полегшити проблему розрідженого спостереження ознак ранжування в обмежених даних про адаптацію [2]. Оскільки деякі розширені функції ранжирування, що використовуються в сучасних пошукових системах, наприклад, категорія тем документів, можуть не виявлятися у розсіяних запитах адаптації, один зіткнеться з відсутніми значеннями функцій. Для того, щоб належним чином оновити параметри для невидимих функцій під

час адаптації, ми організуємо функції в групі та ділимося одними і тими ж трансформаціями зсуву та масштабування до параметрів у межах однієї групи [1].

Після надання функції групування іншим важливим компонентом нашої системи адаптації є критерій для оцінки оптимальної матриці перетворень A^u . Ідеальна трансформація повинна мати можливість коригувати загальну модель ранжирування, щоб задовольнити переваги рейтингу кожної людини, тобто максимізувати утиліту пошуку для кожного користувача. При вивченні алгоритмів навчання ранжуванню в IP для реалізації мети оптимізації метрик ранжирування запропоновано різні типи цільових функцій, наприклад, попарно та списково. Отже, щоб зробити запропоновану структуру загальнодоступною, ми не обмежуємо нашу мету адаптації якоюсь конкретною формою, а створюємо її за допомогою цільової функції з алгоритму ранжирування, який ми обрали для адаптації. Ми хочемо підкреслити, що хоча в нашій структурі ми використовуємо цільову функцію з алгоритму ранжирування, який повинен бути адаптований як критерій для оцінки матриці трансформації A^u , це не обов'язково обмежує глобальну модель оцінкою за тим самим алгоритмом ранжування. Поки глобальна модель та адаптована модель мають однакову структуру моделі, наприклад, структуру нейронної мережі в RankNet та лінійну модель у RankSVM, запропонована система адаптації застосовується. Підводячи підсумок, нашу загальну основу для адаптації моделі ранжування можна формалізувати наступним чином:

$$\min L_{adapt}(A^u) = L(Q^u; f^u) + \lambda R(A^u) \quad (2)$$
$$\text{де } f^u(x) = (A^u w^s)^T x \text{ та } w^s = (w^s, 1)$$

де $L(Q^u; f^u)$ - цільова функція, визначена в алгоритмі ранжирування, який ми вирішили адаптувати, наприклад, перехресна ентропія в RankNet або втрата шарніра в RankSVM, $R(A^u)$ - це функція регуляризації, визначена на матриці перетворення A^u , λ - параметр компромісу, а w^s - лінійні коефіцієнти для ранжирування ознак у глобальній моделі рейтингу [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. T. Liu. Learning to rank for information retrieval. Foundations and Trends in Information Retrieval, 3(3):225–331, 2009.
2. I. Dhillon. Co-clustering documents and words using bipartite spectral graph partitioning. In KDD'01, pages 269–274. ACM, 2001.

Замковий Олександр Дмитрович – аспірант кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій. Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: 2knzamkovyi@gmail.com.

Іванчук Ярослав Володимирович – д-р техн. наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

Zamkovyi Alexander D. – Department of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 2knzamkovyi@gmail.com.

Ivanchuk Yaroslav V. — Dr. Sc. (Eng.), Professor of the Computer Science Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.