

Applying Expert Retrieval Model for Finding Expert Authors

Hashem Atapour

PhD in Information and Knowledge Science;
Assistant Professor; University of Tabriz;
Corresponding Author hashematapour@tabrizu.ac.ir

Fatima Fahimnia

PhD in Information and Knowledge Science; Associate Professor;
University of Tehran fahimnia@ut.ac.ir

Received: 30. Nov. 2016 Accepted: 22, Jul. 2017

Abstract: This research applied expertise retrieval model for finding expert authors, and used evaluation methods of information retrieval systems for measuring the performance of those models. Current research is an experimental one. Besides, a variety of methods including survey method has been used in the research process. Various models were developed for finding expert authors, all built on a known expertise retrieval model, called document-centered model. Voting models were used within these models, too. All models were implemented and evaluated on the test collection developed specially for this research. Results showed that citation-centered models outperformed authorship-centered models in term of expert author finding task. In addition, there was no significant difference among retrieval performance of voting models. Individuals name occur in academic papers in two ways: either as author of paper or cited in the paper. Measuring retrieval performance of ER model considering kind of occurrence is our contribution in this research.

Keywords: Evaluation, Citation, Information Retrieval, Expertise Retrieval, Authorship, Expert Finding, Voting Models, Test Collections, Models

Iranian Journal of
**Information
Processing and
Management**

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 4 | pp. 1685-1714

Summer 2018



کاربست مدل بازیابی تخصص برای یافتن نویسندگان خبره

هاشم عطاپور

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛
دانشگاه تبریز؛

پدیدآور رابط hashematapour@tabrizu.ac.ir

فاطمه فهیم‌نیا

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشیار؛
دانشگاه تهران fahimnia@ut.ac.ir



مقاله برای اصلاح به مدت ۱۵ روز نزد پدیدآوران بوده است.

پدیش: ۱۳۹۶/۰۴/۳۱

دریافت: ۱۳۹۵/۰۹/۱۰

چکیده: این پژوهش مدل بازیابی تخصص را برای یافتن نویسندگان خبره از میان مقالات دانشگاهی به کار گرفته، و از روش‌های معمول در ارزیابی نظام‌های بازیابی اطلاعات برای ارزیابی نتایج استفاده کرده است. هدف، بررسی عملکرد مدل بازیابی تخصص برای یافتن نویسندگان خبره در شرایطی است که نوع رخداد نام افراد در مقالات مورد توجه قرار می‌گیرد. روش پژوهش تجربی است و در فرایند پژوهش از روش پیمایش نیز استفاده شده است. برای یافتن نویسندگان خبره، مدل سند-محور بازیابی تخصص مبنای کار قرار گرفت و در بطن آن از مدل‌های رأی‌دهی نیز استفاده شد. مدل‌ها بر روی مجموعه آزمونی که برای این پژوهش توسعه یافته بود، پیاده‌سازی شدند. یافته‌ها نشان داد که در امر یافتن نویسندگان خبره با استفاده از مدل‌های خبره‌یابی، رویکردهای استنادمحور در مقایسه با رویکردهای پدیدآورمحور عملکرد بهتری دارند. همچنین، عملکرد مدل‌های رأی‌دهی استفاده‌شده در این پژوهش تفاوت معناداری نداشتند. نام افراد در مقالات دانشگاهی در یکی از حالات پدیدآوری یا استنادی واقع می‌شود. نوآوری پژوهش حاضر آن است که عملکرد مدل بازیابی تخصص را با در نظر گرفتن نوع رخداد نام افراد بررسی کرده است.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی، استناد، بازیابی اطلاعات، بازیابی تخصص، پدیدآوری، خبره‌یابی، رأی‌دهی، مجموعه آزمون‌ها، مدل‌ها

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، LISTA، ISC، و

jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۳ | شماره ۴ | صص ۱۶۸۵-۱۷۱۴

تابستان ۱۳۹۷



۱. مقدمه

با استقرار و توسعه حوزه مدیریت دانش در اوایل دهه ۱۹۹۰ میلادی، کانون توجه بر روی توسعه آن دسته از نظام‌های اطلاعاتی معطوف گردید که از جست‌وجوی تخصص پشتیبانی کنند؛ یعنی نظام‌هایی که افراد صاحب دانش در حوزه موضوعی خاص را شناسایی و معرفی (خبره‌یابی)^۱ یا حوزه‌های تخصصی هر فرد را سیاهه کنند (تشکیل پروفایل خبرگان)^۲. این تلاش‌ها منجر به ایجاد نظام‌هایی شد که به آن‌ها نظام‌های بازیابی تخصص^۳ گفته می‌شود. نظام‌های اولیه بازیابی تخصص معمولاً برای ورود داده‌های تخصص به خود خبرگان متکی بودند، به طوری که خبرگان داده‌های مربوط به مهارت و دانش خود را بر طبق کلیدواژه‌های از پیش تعریف شده وارد نظام می‌کردند. این امر زمان‌بر و مستلزم کار زیاد بود و پروفایل‌های ایجادشده خیلی زود تازگی خود را از دست داده و نیازمند روزآمدسازی مداوم بودند. همچنین، این امکان وجود داشت که کارکنان با آگاهی از استفاده احتمالی کارفرمایان از داده‌های واردشده، در توصیف تخصص خود (به دلیل ترس از دست دادن شغل) دچار افراط یا (به منظور جلوگیری از افزایش مسئولیت‌ها و وظایف خود) دچار تفریط شوند (Macdonald 2009). در نتیجه، حرکت به سمت فناوری‌های هوشمندی که فرایند ایجاد و روزآمدسازی پروفایل‌های خبرگان را به صورت خودکار درآورد، آغاز شد. در این میان، پژوهشگران بازیابی اطلاعات با ارائه مدل‌های گوناگون در توسعه متون پژوهشی نظام‌های بازیابی تخصص و همچنین، توسعه محصولات کاربردی این حوزه نقش به‌سزایی ایفا نمودند.

نظام بازیابی تخصص، چه در امر خبره‌یابی و چه در تشکیل پروفایل خبرگان، بر شناسایی ارتباط بین پرس‌وجو و فرد تأکید دارد. هر چقدر ارتباط ما بین پرس‌وجو و فرد قوی‌تر باشد، احتمال خبره‌بودن وی در حوزه موضوعی پرس‌وجو بیشتر است. قوت ارتباط بین پرس‌وجو و فرد بر اساس اسناد میانجی مشخص می‌شود. بدین ترتیب که هر چقدر فرد در اسناد مرتبط با پرس‌وجو حضور بیشتری داشته باشد، ارتباط فرد با پرس‌وجو قوی‌تر، و در نتیجه فرد در حوزه موضوعی پرس‌وجو خبره به شمار می‌رود.

1. expert finding

2. expert profiling

3. expertise retrieval systems

برای به دست آوردن ارتباط مذکور، مدل‌های مختلفی توسعه یافته‌اند.^۱ مدل سند-محور^۲ ارائه شده توسط Balog, Azzopardi & de Rijke (2006) و مدل رأی‌دهی^۳ Macdonald (2009) که در بطن مدل سند-محور به کار گرفته می‌شود، دو مورد از مهم‌ترین مدل‌های بازبایی تخصص هستند که در پژوهش حاضر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مدل سند-محور بالوگ، آزوپاردی و دورایک: در این مدل که به آن مدل وابسته به پرس‌وجو (Petkova & Croft 2008) نیز می‌گویند، ابتدا با استفاده از یک مدل بازبایی اطلاعات، اسنادی که گمان می‌رود با پرس‌وجو مرتبط هستند، بازبایی می‌شوند. سپس، افراد مرتبط با اسناد بازبایی شده به عنوان خبرگان احتمالی حوزه موضوعی پرس‌وجو در نظر گرفته می‌شوند. امتیاز هر فرد در ارتباط با پرس‌وجو، از طریق جمع امتیاز اسناد مرتبط با وی یا جمع تعداد اسناد مرتبط با وی یا جمع معکوس رتبه اسناد مرتبط با وی به دست می‌آید (در تبیین مدل رأی‌دهی به چگونگی تجمیع امتیاز اسناد مرتبط با هر فرد بیشتر پرداخته می‌شود). نمایش ریاضی مدل سند-محور به صورت زیر است:

$$P(q|e) = \sum_{d \in D} P(q|d) \cdot P(d|e)$$

که در آن $P(q|e)$ احتمال خبرگی فرد e در حوزه موضوعی q ، $P(q|d)$ احتمال ارتباط بین سند d با پرس‌وجوی q ، و $P(d|e)$ احتمال ارتباط بین سند d و فرد e است. برای محاسبه $P(q|d)$ می‌توان از مدل‌های مختلف بازبایی که قابلیت وزن‌دهی به نتایج و رتبه‌بندی آن‌ها را داشته باشند، استفاده کرد. $P(d|e)$ احتمال ارتباط بین سند d و فرد e است. در صورت عدم حضور نام فرد در سند، مقدار آن صفر، و در غیر این صورت مقدار آن غیر صفر بوده و بسته به راهبردهای اتخاذ شده می‌تواند مقادیر مختلفی را به خود اختصاص دهد. در برخی آثار نظیر Macdonald & Ounis (2008) قوت ارتباط اسناد با کاندیداها کمی‌سازی نمی‌شود. در نتیجه، در صورت حضور نام فرد در سند، $P(d|e)$ برابر با یک، و در غیر این صورت برابر با صفر در نظر گرفته می‌شود. اما در برخی آثار دیگر مانند Fang & Zhai (2007) و (2008) Petkova & Croft، قوت ارتباط اسناد با کاندیداها متناسب با فراوانی رخداد نام فرد در اسناد است. رویکرد اول را مجموعه-محور^۴، و رویکرد دوم را فراوانی-محور^۵ می‌گویند.

۱. برای آگاهی از سایر مدل‌های بازبایی تخصص به (Balog et al. (2012) مراجعه کنید.

2. document-centered model

3. voting model

4. set-based

5. frequency-based

مدل رأی‌دهی: همان‌طور که گفته شد، در مدل سند-محور، نظام ابتدا با به‌کارگیری یک مدل بازیابی، اسنادی را که گمان می‌کند با پرس‌وجو مرتبط هستند بازیابی می‌کند ($P(q|d)$). اگر سند d که در میان اسناد بازیابی شده قرار دارد، با فرد e در ارتباط باشد، $P(d|e)$ غیر صفر است و اگر در ارتباط نباشد، عدد صفر به آن تعلق می‌یابد. در مدل رأی‌دهی نیز هر یک از اسناد بازیابی شده که نام فرد در آن ذکر شده باشد، به‌عنوان رأیی برای آن فرد محسوب می‌شود. به‌عبارتی دیگر، در صورت رخداد نام فرد e در سند d ، $P(d|e)$ برابر با یک در نظر گرفته می‌شود و در غیر این صورت، برابر با صفر شده و آن سند رأیی برای آن کاندیدا محسوب نمی‌شود. بنابراین، مدل رأی‌دهی کاملاً بر مبنای مدل سند-محور و منطبق با آن است. نوآوری مدل رأی‌دهی، در ارائه شیوه‌های گوناگون تلفیق آرائی است که اسناد به افراد اعطا کرده‌اند: ممکن است امتیاز سند بر طبق مدل بازیابی به فرد داده شود، یا رتبه سند به فرد داده شود، یا به‌طور ساده هر سند یک امتیاز محسوب شود. «مک‌دونالد و اونیس» و «مک‌دونالد» با اتکا به فنون هم‌جوشی داده‌ها^۱ دوازده روش رأی‌دهی ارائه کرده‌اند که سه مورد از مهم‌ترین آن‌ها که در این پژوهش استفاده می‌شود، عبارت‌اند از:

۱. روش معکوس رتبه^۲: در این روش، رتبه آن دسته از اسناد بازیابی شده که حاوی نام کاندیدا هستند، معکوس شده و سپس، با هم جمع می‌شوند تا رتبه نهایی کاندیدا مشخص شود.
۲. روش جمع امتیاز اسناد^۳: در این روش، امتیاز هر یک از اسناد بازیابی شده که حاوی نام کاندیدا هستند، با هم جمع شده و امتیاز نهایی فرد را تشکیل می‌دهند.
۳. روش جمع امتیاز نمایی اسناد^۴: در این روش، امتیاز هر یک از اسناد بازیابی شده که حاوی نام کاندیدا هستند، در تابع نمایی قرار می‌گیرد و سپس، اعداد به‌دست آمده با هم جمع می‌شوند تا امتیاز نهایی فرد را تشکیل دهند (Macdonald 2009; MacdonaldB; Zar & Ounis 2006).

مدل‌های توسعه یافته برای بازیابی تخصص در سازمان‌ها، محدود به سازمان‌ها نمانده و در محیط‌های دیگر نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. یافتن استادان راهنما و مشاور در محیط‌های دانشگاهی (Alarfaj et al. 2012)، یافتن نویسندگان خبره در حوزه‌های موضوعی

1. data fusion techniques

2. RR: Reciprocal Rank

3. CombSum

4. expCombSum

خاص (Bogers, Kox & van den Bosch 2008; Efron 2009)، یافتن وبلاگ‌نویس‌های خبره در حوزه‌های موضوعی خاص (Balog, de Rijke, and Weerkamp 2008; Macdonald & Ounis 2008)، یافتن داوران خبره برای سپردن داوری مقالات رسیده به کنفرانس‌ها و نشریات علمی (Mimno & McCallum 2007) نمونه‌هایی از به‌کارگیری مدل‌های بازبایی تخصص در محیط‌های دیگر هستند. از میان حوزه‌های مذکور، مقاله حاضر به امر یافتن نویسندگان خبره می‌پردازد.

۲. بیان مسئله

مدل بازبایی تخصص برای یافتن خبرگان، معمولاً همه اسناد مرتبط با فرد را به‌عنوان شاخص تخصص وی در نظر می‌گیرد. به‌کارگیری مدل مذکور و محدود کردن شواهد تخصص به مقالات علمی منجر به بازبایی و رتبه‌بندی افرادی می‌شود که با توجه به رویکرد اتخاذشده در این مقاله، نویسنده خبره نامیده می‌شوند. در این پژوهش، مداخله‌های مختلفی بر روی مدل بازبایی تخصص انجام می‌شود تا مشخص شود مدل مذکور در کدام حالت، عملکرد بهتری برای بازبایی نویسندگان خبره برجای می‌گذارد. در سویی دیگر، در متون علم‌سنجی برای شناسایی نویسندگان اثرگذار و مولد روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. این روش‌ها به شاخص‌هایی مانند شاخص تألیف، استناد، تألیف و استناد (Hirsch 2005) برای رتبه‌بندی نویسندگان منجر شده است. ضعف‌ها و خلأهایی در رتبه‌بندی صورت گرفته توسط شاخص‌های مذکور وجود دارد؛ از جمله:

- ◇ فرد ممکن است به‌واسطه تألیف تعداد زیادی اسناد حاشیه‌ای و نه چندان مربوط، رتبه بالایی را در رتبه‌بندی به‌دست آورد (شاخص تألیف).
- ◇ فرد ممکن است به‌دلیل دریافت استناد از اسناد نه‌چندان بانفوذ رتبه بالایی را در رتبه‌بندی به‌دست آورد (شاخص استناد).
- ◇ در شاخص «هرش» ممکن است بخش قابل توجهی از استندهای دریافتی نویسنده

۱. منظور اسنادی هستند که از دیدگاه بازبایی اطلاعات با موضوع پرس‌وجو مرتبط نبوده و یا ربط زیادی ندارند.

۲. منظور از اسناد بانفوذ اسنادی هستند که در شبکه استنادی، جزو مدارک پراستناد هستند.

لحاظ نشوند^۱.

- ◇ رتبه‌بندی‌های صورت گرفته توسط شاخص‌های فوق مورد ارزیابی روش مند قرار نگرفته است. به عبارتی دیگر، مشخص نیست کدام‌یک از رتبه‌بندی‌های پیش گفته (رتبه‌بندی بر اساس تألیف یا استناد یا ترکیب آن‌ها)، افراد را از نظر خبرگی در موضوعی خاص به طرز بهتری رتبه‌بندی می‌کند.
- ◇ معمولاً نویسندگان در موضوعات کلی و چندگانه رتبه‌بندی می‌شوند و رتبه‌بندی‌ها در سطح موضوعات خاص‌تر و منفرد صورت نمی‌گیرد.

مدل بازبایی تخصص این قابلیت را دارد که تمامی اسناد مرتبط با فرد و نیز وزن بازبایی اسناد را در امر رتبه‌بندی افراد لحاظ کند. همچنین، نتایج این مدل در چارچوب ارزیابی نظام‌های بازبایی اطلاعات قابل ارزیابی است. علاوه بر این، مدل مذکور می‌تواند در حوزه‌های موضوعی خاص، افراد خبره را شناسایی و رتبه‌بندی نماید. بنابراین، مدل بازبایی تخصص بخش عمده‌ای از ضعف‌ها و خلأهای پیش گفته را پوشش داده، و از این رو، در پژوهش حاضر برای یافتن نویسندگان خبره مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳. سؤالات پژوهش

۱. عملکرد مدل بازبایی تخصص در شرایطی که هر نوع رخداد نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته می‌شود، چگونه است؟
۲. در نظر گرفتن اسناد تألیف شده توسط فرد به‌عنوان شاهد تخصص وی، چه تأثیری بر عملکرد مدل بازبایی تخصص می‌گذارد؟
۳. در نظر گرفتن اسناد استنادکننده به فرد به‌عنوان شاهد تخصص وی، چه تأثیری بر عملکرد مدل بازبایی تخصص می‌گذارد؟
۴. کدام‌یک از مدل‌های رأی‌دهی از جمله معکوس رتبه‌اسناد، جمع امتیاز اسناد و جمع امتیاز نمایی اسناد در یافتن نویسندگان خبره عملکرد بهتری دارد؟

۱. برای مثال، شاخص «هرش» نویسنده‌ای با ۶ مقاله که به ترتیب ۱۰۰، ۶، ۵، ۴، ۳ و ۳ استناد دریافت کرده‌اند، برابر ۴ است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، اثری که ۱۰۰ استناد دریافت کرده، تأثیر چندانی در شاخص «هرش» ندارد.

۴. پیشینه پژوهش

۴-۱. در ایران

جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی داخل کشور آشکار کرد که تاکنون در ایران در ارتباط با امر یافتن خبرگان به جز پژوهشی که توسط «پرنور و رضایی‌نور» (۱۳۹۴) انجام شده، پژوهش مدونی صورت نگرفته است. از سوی دیگر، در ایران پژوهش‌هایی تحت لوای علم‌سنجی و کتابسنجی صورت می‌گیرد که نقطه اشتراک پژوهش حاضر با پژوهش‌های علم‌سنجی و کتابسنجی در به‌کارگیری مؤلفه‌هایی نظیر پدیدآوری و استناد است. پژوهش‌های علم‌سنجی و کتابسنجی ایران را که یکی از کانون‌های تمرکز آن‌ها نویسندگان است، می‌توان در سه دسته قرار داد. دسته اول، مطالعاتی هستند که به تحلیل استنادی نشریات یا مدارک حوزه موضوعی معینی می‌پردازند و یکی از نتایج چنین پژوهش‌هایی شناسایی نویسندگان پراستناد در مجموعه نشریات یا مدارک خاص است. پژوهش‌های «محمدی و متقی‌دادگر» (۱۳۸۶)، «کریمی و سلیمانی» (۱۳۸۷)، «محمودی و اخوتی» (۱۳۸۷)، «ریاحی‌نیا و نوایی‌نژاد» (۱۳۹۰)، «محمدی استانی و اصغری‌پور مهربانی» (۱۳۹۰)، و «احمدی، سلیمی و فتحی» (۱۳۹۲) از جمله این پژوهش‌ها هستند. دسته دوم، پژوهش‌هایی هستند که تحت عنوان بررسی‌های علم‌سنجی و تولیدات علمی یک حوزه موضوعی، یک حوزه جغرافیایی، یک دانشگاه یا سازمان یا مرکز پژوهشی یا حتی یک گروه آموزشی و نظایر آن انجام می‌شوند. شناسایی و معرفی نویسندگان پرکار و گاهی نویسندگان پراستناد یکی از نتایجی است که در این نوع پژوهش‌ها، در کنار سایر نتایج ارائه می‌شود. پژوهش‌های «پشوتنی‌زاده و عصاره» (۱۳۸۸)، «دانش، سهیلی و مصری‌نژاد» (۱۳۸۸)، «عبد‌خدا، محمدی و بیگدلی» (۱۳۸۸)، «تقی‌زاده و وزیری» (۱۳۸۹)، «عصاره، نوروزی چاکلی و کشوری» (۱۳۸۹)، «دوست‌محمدی، خاصه و محمدی» (۱۳۹۰)، «فتحی، دانش و سهیلی» (۱۳۹۰)، «حمدی‌پور و کوبی» (۱۳۹۱)، و «یوسفی، گیلوری و شه‌میرزادی» (۱۳۹۱) از جمله این پژوهش‌ها هستند. دسته سوم، مطالعاتی هستند که اخیراً در ایران رواج زیادی پیدا کرده و آن کاربرد روش‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی در پژوهش‌های علم‌سنجی و کتابسنجی است. در این پژوهش‌ها برای بررسی عملکرد هر یک از نویسندگان در شبکه‌های استنادی، هم‌تألفی و هم‌استنادی از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌شود. پژوهش‌های «حریری و نیکزاد» (۱۳۹۰)، «حسن‌زاده،

خدادوست و زندیان» (۱۳۹۱)، «عصاره» و همکاران (۱۳۹۱)، «عرفان‌منش و بصیریان جهرمی» (۱۳۹۲)، و «عصاره، صراطی شیرازی و خادمی» (۱۳۹۳) از جمله پژوهش‌هایی هستند که در آن‌ها از شاخص‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای شناسایی نویسنده‌گان تأثیرگذار در شبکه هم‌تألفی نویسنده‌گان استفاده شده است.

«پرنور و رضایی‌نور» در پژوهشی به ارائه مدل جدیدی برای یافتن خبرگان پرداختند. پژوهشگران با این فرض که رتبه‌بندی خبرگان با استفاده از روش‌های ترکیبی بهتر از رتبه‌بندی خبرگان تنها بر اساس یکی از روش‌های محتوای محور یا شبکه‌محور است، به مقایسه نتایج روش ترکیبی با روش محتوای محور پرداختند. روش ترکیبی یا همان مدل پیشنهادی پژوهشگران شامل ترکیب مدل فضای برداری با ماتریس همبستگی کلمات و الگوریتم پیچ‌رنک، و مدل محتوای محور صرفاً شامل مدل فضای برداری بود. نتایج پژوهش نشان داد که عملکرد مدل ترکیبی بهتر از مدل محتوای محور صرف است (۱۳۹۴).

۴-۲. در خارج از ایران

در خارج از ایران پژوهش‌های متعددی در حوزه بازبایی تخصص صورت گرفته است. در این قسمت به تعداد محدودی از آن‌ها که ارتباط نزدیکی با این پژوهش دارند، اشاره می‌شود.

«بالوگ» در پایان‌نامه دکتری خود بر روی الگوریتم هسته برای خبره‌یابی و تشکیل پروفایل خبرگان تمرکز می‌کند. وی در بخشی از پژوهش خود، تأثیر ساختار داخلی سند بر عملکرد خبره‌یابی را مورد توجه قرار داده و برای این منظور، یک نوع خاص سند، یعنی ایمیل‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهد. بدین ترتیب که برای استخراج ارتباطات اسناد و افراد، ساختار داخلی سند نیز در نظر گرفته می‌شود. زمانی که ساختار سند مد نظر نیست، هرگونه رخداد نام فرد در هر جایی از سند به عنوان شاخص ارتباط فرد و سند در نظر گرفته می‌شود که روش پایه را تشکیل می‌دهد. زمانی که ساختار سند مد نظر است، رخداد نام فرد در بخش‌های مختلف، اهمیت آن یکسان در نظر گرفته نمی‌شود؛ یعنی بین رخداد نام فرد در فیلدهای فرستنده، دریافت‌کننده اصلی، دریافت‌کننده نسخه‌ای از نامه اصلی، و محتوا تفاوت قائل می‌شوند. نتایج نشان داد که تشکیل ارتباطات اسناد و افراد بر پایه فیلدهای سه‌گانه مذکور، عملکرد مدل خبره‌یابی را نسبت به حالت پایه بهبود می‌بخشد (Balog 2008).

«مکدونالد» در پایان‌نامه دکتری خود ادعا می‌کند که امر جست‌وجوی خبرگان در محیط سازمانی را می‌توان با استفاده از پارادایم رأی‌دهی به‌شکلی موفقیت‌آمیز و کارا مدل‌سازی نمود. وی با استفاده از فنون همجوشی داده‌ها، دوازده روش رأی‌دهی را برای تلفیق آراء ارائه داده و آن‌ها را به‌طور کامل در سه مجموعه استاندارد مورد ارزیابی قرار داد. نتایج نشان داد که دو روش جمع امتیازات اسناد و حاصل ضرب جمع امتیازات اسناد در تعداد حامل‌ها، بهترین عملکرد را در مقایسه با سایر روش‌ها داشتند. همچنین، ویرایش‌های آن‌ها در قالب تابع نمایی، عملکرد بازیابی را بیشتر بهبود می‌بخشند. روش معکوس رتبه، در سطح P@10 از عملکرد بهتری برخوردار بود که نشان می‌دهد اسناد رتبه بالا در شناخته‌شدن فرد به‌عنوان خبره مشارکت بیشتری دارند (Macdonald 2009).

«افرون» در پژوهشی به امر یافتن نویسندگان خبره در مخازن سازمانی دانشگاهی پرداخت. در راستای پژوهش مذکور، وی دو مجموعه آزمون از اسناد موجود در مخازن سازمانی دانشگاه‌های «ایلینویز» و «مؤسسه تکنولوژی ماساچوست» (MIT) تدارک دیده و بر روی آن‌ها به مقایسه روش‌های سند-محور و کاندیدا-محور خبره‌یابی پرداخت. نتایج پژوهش وی نشان داد که روش کاندیدا-محور در مقایسه با روش سند-محور از عملکرد بهتری برخوردار است. این، در حالی است که در غالب پژوهش‌های قبلی عملکرد روش سند-محور بهتر از روش کاندیدا-محور گزارش شده است. از دیگر نتایج پژوهش وی، نبود تفاوت مدل‌های بازیابی اطلاعات مختلف در یافتن نویسندگان خبره با استفاده از روش کاندیدا-محور است؛ در حالی که پژوهش‌های قبلی حاکی از برتری روش مدل‌زبانی بود و حتی مدل‌های ارائه‌شده توسط Balog, Azzopardi & de Rijke (2006) بر مبنای روش مدل‌زبانی پایه‌گذاری شده است. «افرون» بیان می‌کند که تفاوت‌ها به این دلیل است که پیکره آزمون، پرس‌وجوها، و قضاوت ربط استفاده‌شده در پژوهش وی با پژوهش‌های بازیابی استاندارد متفاوت است (Efron 2009).

«آلارفاج» و همکاران در پژوهشی به امر یافتن استاد راهنمای خبره در محیط دانشگاهی پرداختند. آن‌ها دو رویکرد را در پژوهش خود به کار گرفتند: رویکرد مبتنی بر پایگاه داده¹ و رویکرد مبتنی بر داده². رویکرد مبتنی بر پایگاه داده از مجموعه ثابتی از خبرگان نامدار بهره می‌گیرد؛ در حالی که رویکرد مبتنی بر داده بر تشخیص خودکار موجودیت‌های

1. database-driven

2. data-driven

اسمی^۱ استوار است. این پژوهشگران، هر دو رویکرد فوق را مورد آزمون قرار دادند. مدل اول که از آن به عنوان مدل پایه یاد شده است، صرفاً از فراوانی رخداد نام افراد در ۲۰ سند اول بازیابی شده برای رتبه‌بندی آن‌ها استفاده می‌کند. در مدل دوم، علاوه بر فراوانی رخداد نام افراد، نزدیکی یا دوری محل رخداد نام خبره بالقوه در سند از محل رخداد کامل عبارت پرس و جو نیز مورد توجه قرار گرفته و امتیاز آن به امتیازات مدل پایه اضافه می‌شود. نتایج پژوهش نشان داد که رویکردهای مبتنی بر پایگاه داده عملکرد بهتری از رویکردهای مبتنی بر داده دارند. همچنین، در نظر گرفتن نزدیکی بین پرس و جو و نام خبره به بهبود عملکرد مدل پایه می‌انجامد (Alarfaj et al. 2012).

«نشاطی، هاشمی و بیگی» به امر یافتن نویسندگان خبره در شبکه‌های کتابشناختی پرداختند. آن‌ها روش‌های قبلی خبره‌یابی را که امتیاز یکسانی برای همه نویسندگان مرتبط با یک سند تخصیص می‌دهند، ناکافی دانسته و معتقدند که نویسندگان بانفوذ در حوزه موضوعی مقاله باید امتیاز بیشتری دریافت کنند. بدین منظور، آنان سه گروه از مشخصه‌ها - شامل مشخصه‌های ساختاری (مانند تعداد هم‌تألفی)، زمانی (مانند سال‌های فعالیت در حوزه موضوعی)، و فعالیت محور (مانند تعداد استاد) را که به نظر آن‌ها از قابلیت تمییز نویسندگان بانفوذ برخوردار هستند - شناسایی کردند. سپس، برای محاسبه نفوذ نویسندگان، با اتکا به مشخصه‌های مذکور دو الگوریتم یادگیری را توسعه داده و در بطن مدل خبره‌یابی مورد استفاده قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد که استفاده از شاخص نفوذ نویسندگان در محل ارتباط اسناد و اشخاص عملکرد مدل‌های پایه خبره‌یابی را به‌طوری معنادار بهبود می‌بخشد (Neshati, Hashemi & Beigy 2014).

۴-۳. جمع‌بندی پیشنهادی پژوهش

مرور پژوهش‌های انجام‌شده در داخل نشان می‌دهد که عمدتاً در مطالعات علم‌سنجی به مقوله «نویسندگان» پرداخته شده است. این پژوهش‌ها معمولاً به شناسایی نویسندگان پرکار، پراستناد، و یا بانفوذ در شبکه‌های اطلاعاتی در حوزه‌های موضوعی کلی پرداخته‌اند. نکته‌ای که پژوهش حاضر را از مطالعات پیش‌گفته متمایز می‌کند، استفاده از رویکرد و مدل‌های بازیابی تخصص برای یافتن نویسندگان است؛ بدین ترتیب

1. automatic named-entity recognition

که با استفاده از مدل‌های بازیابی تخصص، نویسندگان در پاسخ به پرس و جوهای نسبتاً خاص بازیابی می‌شوند، قضاوت ربط در مورد آن‌ها صورت می‌گیرد و عملکرد مدل با استفاده از سنج‌های ارزیابی نظام‌های بازیابی اطلاعات اندازه‌گیری می‌شود.

مرور پژوهش‌های خارجی هم نشان می‌دهد که مدل‌های بازیابی تخصص برای یافتن خبرگان و تخصص‌ها در سازمان‌ها توسعه یافته و سپس، در بسترهای مختلفی به کار گرفته شده است. یافتن نویسندگان خبره با اتکا به انتشارات دانشگاهی یکی از فیلدهای مورد توجه در حوزه بازیابی تخصص است که در پیشینه‌های پژوهش به تعدادی از آن‌ها اشاره شد. نکته‌ای که این پژوهش را از پژوهش‌های مذکور متمایز می‌سازد، تأکید آن بر ساختار مقالات دانشگاهی است؛ به قسمی که در به کارگیری مدل‌های خبره‌یابی، بین نوع و فراوانی رخداد نام افراد در مقالات تفاوت قائل می‌شود.

۵. روش پژوهش

این پژوهش از نوع تجربی بوده و در فرایند پژوهش از روش پیمایشی استفاده شده است. در پژوهش حاضر از مدل سند-محور بازیابی تخصص استفاده شده است که مشتمل بر دو مرحله بازیابی اسناد و انتساب اسناد به افراد است. از این رو، برای پیاده‌سازی ایده‌های پژوهش و پاسخگویی به سئوالات، مجموعه‌ای از آزمون جدیدی تشکیل شد. مجموعه‌ای از آزمون مشتمل بر مجموعه‌ای از اسناد بوده و دارای سه مؤلفه اساسی است: مجموعه اسناد، مجموعه‌ای از عناصر موضوعی (پرس و جوها)، و مجموعه‌ای از قضاوت‌های ربط (Sanderson 2010). مجموعه مقالات انگلیسی علم اطلاعات و دانش‌شناسی که از سال ۱۹۸۹ تا ۲۰۱۴ در پایگاه «وب‌آوساینس»^۱ در ذیل مقوله علم اطلاعات و کتابداری نمایه شده‌اند، بخش اسناد مجموعه آزمون را تشکیل می‌دهند. دلیل انتخاب مقالات این حوزه به عنوان مجموعه مدارک آزمون، آشنایی پژوهشگران با مفاهیم آن حوزه است که می‌تواند در بررسی اعتبار قضاوت‌ها و تحلیل نتایج نهایی کمک‌کننده باشد. این مجموعه همچنین، شامل ۵۵ پرس و جوست که توسط دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران ساخته شدند. این پرس و جوها در بستر نرم‌افزار منبع باز «تریئر»^۲ به اسناد مجموعه آزمون ارائه، و ۶ مدل مختلف بازیابی اطلاعات شامل مدل فضای برداری با نظام وزن‌دهی TF_IDF، مدل احتمالاتی Okapi BM25، مدل‌سازی زبانی^۳

1. Web of Science

2. Terrier

3. language modeling

با دو نوع هموارسازی^۱ «دیریکله»^۲ و «هیمنسترا»^۳، و مدل‌های برگرفته از چارچوب واگرا با تصادف^۴ (DFR) شامل PL2 و DLH13 برای بازیابی اسناد به کار گرفته شد.^۵ صد نتیجه اول بازیابی شده توسط هر مدل برای هر پرس و جو، توسط سازنده آن مورد قضاوت ربط قرار گرفت. سپس، عملکرد این شش مدل بازیابی با هم مقایسه، و با توجه به عملکرد آن‌ها، نتایج یکی از مدل‌های بازیابی برای مرحله بعد انتخاب گردید.

بعد از مرحله بازیابی اسناد، نوبت به انتساب اسناد به افراد می‌رسد. برای استخراج و تشکیل پروفایل نام‌ها، از نرم‌افزار «یب‌اکسل»^۶ استفاده شد. اسامی استخراج شده برای هر پرس و جو که در واقع، کاندیداهای خبرگی آن پرس و جو به شمار می‌روند، پردازش شد، اشکال مختلف نام‌های نویسندگان به یک شکل درآمدند، و نویسندگان تالگانی حذف گردیدند. با در نظر گرفتن نوع و فراوانی رخداد نام افراد، ۱۰ رتبه‌بندی مختلف از اسامی فوق ایجاد شد.^۷ ده نتیجه اول هر روش انتخاب و با نتایج سایر روش‌ها ادغام شد تا انبوه نویسندگان برای هر پرس و جو تشکیل شود. برای قضاوت ربط در مورد نویسندگان بازیابی شده، از دو نفر که توسط طراحان پرس و جو معرفی شده بودند، استفاده شد. همچنین، یک نفر که دارای سابقه پژوهشی در حوزه پرس و جو بود، توسط پژوهشگران به دو نفر فوق اضافه شد. پس از قضاوت ربط، عملکرد روش‌ها مورد مقایسه قرار گرفت تا روش یا روش‌های برتر شناسایی شوند.

برای سنجش پایایی قضاوت ربط اسناد از روش آزمون‌های همتا (گنجاندن موارد تکراری)، و برای پایایی قضاوت ربط در مورد نویسندگان خبره از روش آزمون‌های موازی (قضاوت همزمان چند نفر) استفاده شد. میزان همبستگی به دست آمده در قضاوت ربط اسناد و قضاوت ربط نویسندگان خبره به ترتیب برابر با ۰/۹۶ و ۰/۸۹ شد. بر این اساس، پایایی هر دو مورد تأیید شد.

1. smoothing

2. Bayesian smoothing using Dirichlet priors

3. Hiemstra

۴. ترجمه Divergence From Randomness (DFR) است.

۵. علاقمندان برای کسب اطلاعات کامل در مورد مدل‌های بازیابی اطلاعات می‌توانند به بیزا-ییتس و

ریرو-نتو (۱۹۹۹)، گراسمن و فریدر (۱۹۹۸)، و Amati & van Rijsbergen (2002)، و Manning, Raghavan &

Schutze (2009) مراجعه کنند. اطلاعات کامل کتابشناختی این آثار در فهرست منابع آمده است.

۶. نرم‌افزار «یب‌اکسل» توسط یکی از پژوهشگران مشهور حوزه علم‌سنجی با نام Olle Persson تهیه شده و

از آدرس <http://www.umu.se/inforsk/Bibexcel> به صورت رایگان قابل دسترس است.

۷. برای انجام رتبه‌بندی‌ها، از برنامه‌نویسی رایانه‌ای استفاده شد.

برای ارزیابی عملکرد مدل‌های بازیابی اطلاعات و همچنین، عملکرد مدل بازیابی تخصص در امر یافتن نویسندگان خبره، از سنجه‌های ارزیابی عملکرد بازیابی اطلاعات استفاده شد که در ارزیابی‌های رسمی «ترک»^۱ نیز از آن‌ها استفاده می‌شود. این سنجه‌ها عبارت‌اند از دقت در سطح پنج نتیجه اول، میانگین متوسط دقت، و میانگین معکوس رتبه. **دقت در سطح ۵ نتیجه اول (P@5):** دقت عبارت است از نسبت اسناد مربوط بازیابی شده به کل اسناد بازیابی شده برای یک پرس‌وجو (بیزا-ییتس و ریرو-نتو ۱۹۹۹). به‌طور معمول، دقت در بین n (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰، و ۱۰۰) سند اول بازیابی شده محاسبه می‌شود. در پژوهش حاضر، دقت در سطح ۵ نتیجه اول ($n=5$) مد نظر قرار می‌گیرد.

میانگین متوسط دقت (MAP): عبارت است از مجموع امتیازات متوسط دقت ($AveP(q)$) برای هر پرس‌وجو تقسیم بر تعداد کل پرس‌وجوها. متوسط دقت با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود (Turpin & Scholer 2006).

$$AveP(q) = \frac{\sum_{k=1}^n (P(k) \times rel(k))}{\text{تعداد اسناد مرتبط}}$$

در معادله فوق $p(k)$ برابر با دقت در سطح بازیابی k است. $rel(k)$ تابع شاخصی است که مقدار یک یا صفر به خود می‌گیرد. اگر آیتی می‌که در رتبه k قرار دارد، مرتبط باشد، $rel(k)$ برابر با یک و در غیر این صورت، برابر با صفر منظور می‌شود.

میانگین معکوس رتبه (MRR): منظور از معکوس رتبه یک پرس‌وجو، معکوس رتبه اولین پاسخ صحیح (مربوط) است. میانگین معکوس رتبه، از تقسیم مجموع معکوس رتبه همه پرس‌وجوها بر تعداد کل پرس‌وجوها به دست می‌آید (Vorhees 1999).

۶. یافته‌های پژوهش

برای پاسخگویی به سؤالات پژوهش و پیاده‌سازی مدل بازیابی تخصص ابتدا لازم است نوع مدل بازیابی اطلاعات که در بطن مدل بازیابی تخصص برای بازیابی اسناد به کار می‌رود، مشخص شود. بنابراین، ابتدا عملکرد مدل‌های بازیابی اطلاعات در بازیابی اسناد از مجموعه آزمون توصیف و مقایسه می‌شود. سپس، به عملکرد مدل بازیابی تخصص در

1. TREC: Text REtrieval Conference

2. Mean Average Precision (MAP)

3. Mean Reciprocal Rank (MRR)

امر نویسندگان خبره پرداخته می‌شود.

جدول ۱، خلاصه عملکرد مدل‌های بازیابی اطلاعات را نشان می‌دهد. بیشترین نتایج مربوط در این حالت توسط DLH13 بازیابی شده است. بیشترین میانگین دقت در سطح ۵ نتیجه اول مربوط به مدل‌های OkapiBM25 و DLH13، بیشترین MAP مربوط به مدل DLH13، و بیشترین MRR مربوط به مدل زبانی با هموارسازی «دیریکله» است.

جدول ۱. خلاصه عملکرد مدل‌های بازیابی اطلاعات

مدل	میانگین P@5	MAP	MRR	تعداد نتایج مربوط
فضای برداری	۰/۸۸۴	۰/۵۶۴	۰/۹۲۰	۳۸۴۴
OkapiBM25	۰/۸۸۷	۰/۵۶۳	۰/۹۲۱	۳۸۲۳
مدل زبانی دیریکله	۰/۸۳۶	۰/۴۷۱	۰/۹۴۶	۳۴۵۵
مدل زبانی همسترا	۰/۷۳۱	۰/۴۳۸	۰/۸۱۹	۱۷۸۳
PL2	۰/۸۷۶	۰/۵۴۵	۰/۹۳۰	۳۷۸۶
DLH13	۰/۸۸۷	۰/۵۶۷	۰/۹۰۳	۳۸۵۵

همان‌طور که از داده‌های جدول ۱، پیداست، بین مدل‌های بازیابی اطلاعات از نظر تعداد نتایج مربوط بازیابی شده و عملکرد تفاوت‌هایی وجود دارد. حال باید دید که آیا این تفاوت‌ها از نظر آماری معنادار هستند یا نه. با توجه به این که در این مرحله، تعداد داده‌ها برابر با ۵۵ و بیشتر از ۳۰ است، در صورت نرمال‌بودن توزیع داده‌ها و نبود تفاوت معنادار بین واریانس گروه‌ها می‌توان از آزمون‌های پارامتریک برای مقایسه میانگین گروه‌ها استفاده کرد. بررسی‌ها نشان داد که داده‌های P@5 و RR غالباً از توزیع نرمال برخوردار نیستند. بنابراین، برای مقایسه عملکرد مدل‌های بازیابی بر حسب این سنجه‌ها از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده شد. اما وضعیت توزیع داده‌های AP از توزیع نرمال برخوردار بوده و واریانس بین گروه‌ها تفاوت معناداری نشان نداد. بنابراین، برای مقایسه عملکرد گروه‌ها بر حسب این سنجه از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد.

جدول ۲، نتایج آزمون «کروسکال والیس» برای مقایسه میانگین P@5 و همچنین، میانگین RR مدل‌های بازیابی اطلاعات را نشان می‌دهد. اگر معیار تصمیم کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، فرضیه صفر رد شده و فرضیه مخالف آن که بر وجود تفاوت یا رابطه اشاره دارد، تأیید می‌شود. بر این اساس و با توجه به داده‌های جدول ۲، این نتیجه حاصل

می‌شود که بین میانگین P@5 مدل‌های بازیابی اطلاعات تفاوت معناداری وجود دارد، اما بین میانگین RR مدل‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۲. نتایج آزمون «کروسکال وایس» برای مقایسه میانگین P@5 و میانگین RR مدل‌های بازیابی اطلاعات

سنجه	نتایج آماره‌ی خی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	۱۹/۵۸۷	۵	۰/۰۰۱
RR	۹/۸۲۳	۵	۰/۰۸۰

جدول ۳، نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین AP مدل‌های بازیابی اطلاعات را نشان می‌دهد. با توجه به پایین‌بودن معیار تصمیم از ۰/۰۵ این نتیجه حاصل می‌شود که بین میانگین P@5 مدل‌ها تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین AP مدل‌های بازیابی اطلاعات

سنجه	نتایج آماره F	درجه آزادی بین گروه‌ها	درجه آزادی درون گروه‌ها	معیار تصمیم
AP	۵/۵۵۴	۵	۳۲۴	۰/۰۰۰

برای پی بردن به این امر که تفاوت میان چه مدل‌هایی منجر به تفاوت معنادار میان P@5 مدل‌ها و همچنین، AP مدل‌ها شده است، در مورد P@5 مقایسه دوه‌دوی مدل‌ها با استفاده از آزمون «مان-ویتنی» و در مورد AP با استفاده از آزمون تعقیبی «توکی»^۱ انجام شد. جدول ۴، نتایج این آزمون‌ها را به صورت یک‌جا ارائه می‌کند. در این جدول، داده‌های بالای قطر اصلی مربوط به مقایسه عملکرد دوه‌دوی P@5 مدل‌ها و داده‌های پایین قطر اصلی مربوط به مقایسه عملکرد AP مدل‌هاست.

جدول ۴. مقایسه دوه‌دوی میانگین P@5 و AP مدل‌های بازیابی اطلاعات

مدل‌ها	فضای برداری OkapiBM25	مدل زبانی دیریکله	مدل زبانی همیسترا PL2	DLH13
فضای برداری	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت
OkapiBM25	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت

1. Tukey

مدل‌ها	فضای برداری OkapiBM25	مدل زبانی دیریکله	مدل زبانی هیمنسترا PL2	DLH13
مدل زبانی دیریکله	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت
مدل زبانی هیمنسترا	تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	تفاوت
PL2	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت
DLH13	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت

همان‌طور که از داده‌های جدول ۴، پیداست، تفاوت معنادار در میان مدل‌های بازبایی اطلاعات از نظر سنجه‌های P@5 و AP، به تفاوت سایر مدل‌ها با مدل زبانی «هیمنسترا» مربوط می‌شود. با توجه به پایین بودن سنجه میانگین P@5 و میانگین AP مدل «هیمنسترا» در مقایسه با سایر مدل‌های بازبایی اطلاعات می‌توان نتیجه گرفت که این تفاوت از برتری نسبی سایر مدل‌ها بر مدل «هیمنسترا» حاصل شده است.

با توجه به یافته‌هایی که در صفحات قبل آمده، نتایج هر یک از ۵ مدل فضای برداری با نظام وزن‌دهی TF-IDF، مدل OkapiBM25، مدل زبانی با هموارسازی «دیریکله»، مدل PL2، و مدل DLH13 را می‌توان برای مرحله بعد انتخاب کرد؛ چرا که هیچ تفاوت معناداری میان آن‌ها از نظر سه شاخص عملکرد یعنی P@5، MAP، و MRR مشاهده نشد. لیکن، باید از بین این مدل‌ها یک مدل برای مرحله بعدی انتخاب شود. برای این منظور، تصمیم گرفته شد با توجه به نقش پررنگ اسناد بازبایی شده مربوط در شناسایی بهتر خبرگان، مدلی که تعداد نتایج مربوط آن بیشتر از سایر مدل‌ها بود، برای ادامه پژوهش انتخاب شود. با فراخوانی نتایج جدول ۱، می‌توان مشاهده کرد که مدل DLH13 با تعداد ۳۸۵۵ نتیجه، بیشترین نتایج مربوط را بازبایی نموده است. این مدل همچنین، از نظر سنجه‌های میانگین P@5 و میانگین AP بهترین عملکرد را داشته، و به‌طور کلی، سنجه‌های عملکرد آن حائز رتبه‌های اول یا دوم است.

پس از انتخاب مدل DLH13، اسامی موجود در اسناد بازبایی شده توسط این مدل استخراج و بر اساس ۱۰ روش مختلف رتبه‌بندی شدند. سه روش از این رتبه‌بندی‌ها مربوط به هر نوع رخداد نام فرد در سند، سه روش مربوط به رخداد پدیدآوری فرد در سند، و چهار روش مربوط به رخداد استنادی فرد در سند است. عناوین هر کدام از رتبه‌بندی‌های مذکور در ادامه و در بخش پاسخ به سؤالات پژوهش آمده است.

پاسخ سؤال اول پژوهش: جدول ۵، عملکرد مدل بازیابی تخصص را در شرایطی نشان می‌دهد که هر نوع رخداد نام فرد در سند (پدیدآوری یا استنادی) به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. این مدل در سه حالت پیاده‌سازی شده، به‌طوری که هر حالت نماینده یکی از مدل‌های رأی‌دهی است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مدلی که امتیاز اسناد مرتبط با فرد را به وی اختصاص می‌دهد، در هر سه شاخص عملکرد بهتری داشته است. بررسی معناداری تفاوت بین مدل‌های رأی‌دهی ذیل سؤال چهارم پژوهش انجام خواهد شد.

جدول ۵. عملکرد مدل بازیابی تخصص در امر یافتن نویسندگان خبره با اعمال هر نوع رخداد

مدل خبره‌یابی	P@5	MAP	MRR
مجموع امتیاز اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۷۴۰	۰/۲۵۳	۰/۸۶۸
مجموع معکوس رتبه اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۶۴۰	۰/۱۹۳	۰/۸۳۶
مجموع امتیاز نمایی اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۶۴۷	۰/۲۰۴	۰/۸۶۴

پاسخ سؤال دوم پژوهش: جدول ۶، عملکرد مدل بازیابی تخصص را در شرایطی نشان می‌دهد که فقط رخداد پدیدآوری نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. این مدل نیز در سه حالت پیاده‌سازی شده، به‌طوری که هر حالت نماینده یکی از مدل‌های رأی‌دهی است. در اینجا نیز، مدل رأی‌دهی که امتیاز اسناد مرتبط با فرد را به وی اختصاص می‌دهد، در هر سه شاخص عملکرد بهتری داشته است.

جدول ۶. عملکرد مدل بازیابی تخصص در امر یافتن نویسندگان خبره با اعمال رخداد پدیدآوری

مدل خبره‌یابی	P@5	MAP	MRR
مجموع امتیاز اسناد تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۴۶۰	۰/۱۲۷	۰/۶۵۸
مجموع معکوس رتبه اسناد تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۳۰۰	۰/۰۸۴	۰/۴۶۲
مجموع امتیاز نمایی اسناد تألیف‌شده توسط نویسنده	۰/۳۱۳	۰/۰۹۰	۰/۴۸۴

سؤال دوم پژوهش بر روی مقایسه عملکرد مدل بازیابی تخصص در حالت رخداد پدیدآوری با هر نوع رخداد تمرکز دارد. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع داده‌های P@5

و داده‌های RR، برای مقایسه میانگین P@5 و RR مدل‌ها از آزمون «کروسکال والیس»، و با توجه به نرمال بودن داده‌های AP، برای مقایسه میانگین AP مدل‌ها از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد.

جدول ۷، نتایج آزمون «کروسکال والیس» برای مقایسه میانگین P@5 و میانگین RR مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد را نشان می‌دهد. با توجه به این که در هر دو مورد معیار تصمیم کوچک‌تر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که میانگین P@5 و همچنین، میانگین RR مدل در دو حالت تفاوت معناداری دارند. با توجه به بیشتر بودن شاخص‌های P@5 و RR در مدل بازیابی مبتنی بر هر نوع رخداد (جدول ۵) از مدل بازیابی مبتنی بر پدیدآوری (جدول ۶)، چنین نتیجه‌گیری می‌شود که عملکرد مدل بازیابی تخصص از نظر شاخص‌های P@5 و RR در حالتی که هر نوع رخداد نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته می‌شود، از حالتی که فقط رخداد پدیدآوری فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی لحاظ می‌شود، بهتر است.

جدول ۷. نتایج آزمون «کروسکال والیس» برای مقایسه میانگین P@5 و میانگین RR مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد

سنجه	نتیجه	آماره‌ی خی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	۴۴/۸۷۹	۵	۰/۰۰۰	
RR	۳۷/۵۶۴	۵	۰/۰۰۰	

با توجه به این که امکان انجام آزمون تعقیبی در آزمون «کروسکال والیس» وجود ندارد، برای پی بردن به این که تفاوت چه مدل‌هایی منجر به تفاوت معنادار میانگین P@5 و همچنین میانگین RR مدل‌ها شده است، برای مقایسه دوبه‌دوی مدل‌ها از آزمون «مان-ویتنی» استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۸، آمده است. داده‌های زیر قطر اصلی مربوط به میانگین P@5 و داده‌های بالای قطر اصلی مربوط به میانگین RR است. همان‌طور که از داده‌های جدول پیداست، تفاوت‌های موجود، ناشی از تفاوت مدل بازیابی تخصص مبتنی بر هر نوع رخداد نام فرد با مدل بازیابی تخصص مبتنی بر رخداد پدیدآوری نام فرد است. همچنین، عدم تفاوت‌ها مربوط به روش‌هایی است که نوع رخداد آن‌ها یکسان بوده، اما مدل رأی‌دهی آن‌ها متفاوت است؛ امری که حاکی از عدم تفاوت مدل‌های مختلف رأی‌دهی است.

جدول ۸. مقایسه دوه‌دوی میانگین P@5 و میانگین RR مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد

مدل بازیابی تخصص	امتیاز اسناد تألیف شده توسط نویسنده	معکوس رتبه اسناد تألیف شده نویسنده	امتیاز اسناد	معکوس رتبه اسناد تألیف شده نویسنده	امتیاز اسناد	معکوس رتبه اسناد تألیف شده نویسنده
امتیاز اسناد تألیف شده توسط نویسنده		عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت
معکوس رتبه اسناد تألیف شده نویسنده	عدم تفاوت		عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت
امتیاز نمایی اسناد تألیف شده نویسنده	عدم تفاوت	عدم تفاوت		عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت
امتیاز اسناد استناد کننده به نویسنده یا تألیف شده توسط وی	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت		عدم تفاوت	عدم تفاوت
معکوس رتبه اسناد استناد کننده به نویسنده یا تألیف شده توسط وی	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت		عدم تفاوت
امتیاز نمایی اسناد استناد کننده به نویسنده یا تألیف شده توسط وی	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	

جدول ۹، نتایج آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین AP مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد را نشان می‌دهد. با توجه به کوچک بودن معیار تصمیم از ۰/۰۵، می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین AP مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۹. نتایج آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین AP مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد

معیار تصمیم	درجه آزادی درون گروه‌ها	درجه آزادی بین گروه‌ها	نتایج آماره F	سنجه
۰/۰۰۰	۱۷۴	۵	۱۴/۰۳۸	AP

برای پی بردن به این امر که تفاوت میان چه مدل‌هایی منجر به تفاوت معنادار میانگین AP مدل‌ها شده است، از آزمون‌های تعقیبی استفاده شد. جدول ۱۰، نتایج این آزمون‌ها را به صورت یک‌جا ارائه می‌کند. این جدول از نظر شکلی و تفسیر داده‌ها

با جدول ۸ کاملاً یکسان است؛ به طوری که تفاوت‌های موجود، ناشی از تفاوت مدل بازیابی تخصص مبتنی بر هر نوع رخداد نام فرد با مدل بازیابی تخصص مبتنی بر رخداد پدیدآوری نام فرد است. همچنین، عدم تفاوت‌ها مربوط به روش‌هایی است که نوع رخداد آن‌ها یکسان بوده، اما مدل رأی‌دهی آن‌ها متفاوت است.

جدول ۱۰. مقایسهٔ دوبه‌دوی میانگین AP مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد

مدل بازیابی تخصص	امتیاز اسناد تألیف‌شده توسط نویسنده	معکوس رتبهٔ اسناد تألیف‌شده نویسنده	امتیاز نمایی اسناد تألیف‌شده نویسنده	امتیاز اسناد تألیف‌شده توسط وی	معکوس رتبهٔ اسناد تألیف‌شده وی	امتیاز نمایی اسناد تألیف‌شده توسط وی
امتیاز اسناد تألیف‌شده توسط نویسنده						
معکوس رتبهٔ اسناد تألیف‌شده نویسنده	عدم تفاوت					
امتیاز نمایی اسناد تألیف‌شده نویسنده	عدم تفاوت	عدم تفاوت				
امتیاز اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط وی	تفاوت	تفاوت	تفاوت			
معکوس رتبهٔ اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط وی	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت		
امتیاز نمایی اسناد استنادکننده به نویسنده یا تألیف‌شده توسط وی	عدم تفاوت	عدم تفاوت	تفاوت	عدم تفاوت	عدم تفاوت	

پاسخ سؤال سوم پژوهش: جدول ۱۱، عملکرد مدل بازیابی تخصص را در شرایطی نشان می‌دهد که فقط رخداد استنادی نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. این مدل نیز در سه حالت پیاده‌سازی شده؛ به طوری که هر حالت نمایندهٔ یکی از مدل‌های رأی‌دهی است. در اینجا نیز، مدل رأی‌دهی که امتیاز اسناد مرتبط با فرد را به وی اختصاص می‌دهد، در هر سه شاخص عملکرد بهتری داشته است.

جدول ۱۱. عملکرد مدل بازیابی تخصص در امر یافتن نویسندگان خبره با اعمال رخدادهای استنادی

MRR	MAP	P@5	مدل خبره‌یابی
۰/۸۶۲	۰/۲۵۴	۰/۷۳۳	مجموع امتیاز اسناد استنادکننده به نویسنده
۰/۸۶۲	۰/۲۴۹	۰/۷۲۷	مجموع امتیاز اسناد استنادکننده به نویسنده منهای خوداستنادی‌ها
۰/۸۰۸	۰/۱۹۷	۰/۶۴۷	مجموع معکوس رتبه اسناد استنادکننده به نویسنده
۰/۸۳۸	۰/۲۰۴	۰/۶۶۰	مجموع امتیاز نمایی اسناد استنادکننده به نویسنده

سؤال سوم پژوهش بر روی مقایسه عملکرد مدل بازیابی تخصص در حالت رخداد استنادی با هر نوع رخداد تمرکز دارد. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع داده‌های P@5 و RR، برای مقایسه میانگین P@5 و RR مدل‌ها از آزمون «کروسکال والیس»، و با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌های AP، برای مقایسه AP مدل‌ها از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد.

جدول ۱۲، نتایج آزمون «کروسکال والیس» برای مقایسه میانگین P@5 و میانگین RR مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد استنادی و هر نوع رخداد را نشان می‌دهد. با توجه به این که در هر دو مورد معیار تصمیم بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که میانگین P@5 و همچنین میانگین RR مدل در دو حالت تفاوت معناداری ندارند. بنابراین، عملکرد مدل بازیابی تخصص از نظر شاخص‌های P@5 و RR در حالتی که هر نوع رخداد نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته می‌شود، با حالتی که فقط رخداد استنادی فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی لحاظ می‌شود، تفاوتی ندارد و می‌توان آن‌ها را به‌جای یکدیگر در مدل بازیابی تخصص مورد استفاده قرار داد.

جدول ۱۲. نتایج آزمون «کروسکال والیس» برای مقایسه میانگین P@5 و میانگین RR مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد

سنجه	نتیجه آماره‌ی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	۶/۱۱۴	۶	۰/۴۱۱
RR	۰/۹۶۴	۶	۰/۹۸۷

جدول ۱۳، نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین P@5 مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد استنادی و هر نوع رخداد را نشان می‌دهد. با توجه به

این که معیار تصمیم بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است، می‌توان نتیجه گرفت که میانگین AP مدل در دو حالت تفاوت معناداری ندارد. بنابراین، عملکرد مدل بازیابی تخصص از نظر شاخص AP در حالتی که هر نوع رخداد نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته می‌شود، با حالتی که فقط رخداد استنادی فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی لحاظ می‌شود، تفاوتی ندارد.

جدول ۱۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه میانگین AP مدل بازیابی تخصص در دو حالت رخداد استنادی و هر نوع رخداد

سنجه	نتایج آماره F	درجه آزادی بین گروه‌ها	درجه آزادی درون گروه‌ها	معیار تصمیم
AP	۲/۹۶۴	۶	۲۰۳	۰/۰۹

پاسخ سؤال چهارم: این سؤال بر مقایسه عملکرد مدل‌های مختلف رأی‌دهی در بطن مدل بازیابی تخصص تمرکز دارد. برای جلوگیری از تأثیر نوع رخداد بر عملکرد مدل بازیابی تخصص، عملکرد روش‌های سه‌گانه رأی‌دهی باید در شرایطی مقایسه شود که نوع رخداد نام فرد در سند یکسان است. بر این اساس، عملکرد مدل‌های رأی‌دهی در سه حالت هر نوع رخداد، رخداد پدیدآوری و رخداد استنادی مقایسه می‌شود.

جدول ۱۴، نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی را در شرایطی نشان می‌دهد که هر نوع رخداد نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع P@5 و RR برای مقایسه میانگین P@5 و RR مدل‌ها از آزمون «کروسکال والیس»، و با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌های AP، برای مقایسه میانگین AP مدل‌ها از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد. همان‌طور که از داده‌های جدول پیداست، عملکرد سه مدل رأی‌دهی در حالت هر نوع رخداد بر حسب سنجه‌های P@5 و RR فاقد تفاوت معنادار، و بر حسب سنجه AP دارای تفاوت معنادار هستند. آزمون تعقیبی «توکی» نشان داد که این تفاوت از برتری مدل رأی‌دهی مبتنی بر امتیاز اسناد بر مدل رأی‌دهی مبتنی بر معکوس رتبه اسناد است.

جدول ۱۴. نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی در هر حالت و هر نوع رخداد

سنجه	نتیجه نوع آزمون	آماره F	آماره خی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	کروسکال والیس	-----	۳/۲۸۸	۲	۰/۱۹۳
RR	کروسکال والیس	-----	۰/۳۳۷	۲	۰/۸۴۵
AP	آنالیز واریانس	۳/۷۵۴	----	۲	۰/۰۲۸

جدول ۱۵، نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی را در شرایطی نشان می‌دهد که رخداد پدیدآوری نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع P@5، RR، و AP برای مقایسه میانگین P@5، RR، و AP مدل‌ها از آزمون «کروسکال والیس» استفاده شد. همان‌طور که از داده‌های جدول پیداست، عملکرد سه مدل رأی‌دهی در حالت رخداد پدیدآوری تفاوت معناداری ندارند. به‌عبارتی، در حالت رخداد پدیدآوری، هیچ‌کدام از مدل‌های رأی‌دهی بر یکدیگر برتری ندارند.

جدول ۱۵. نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی در هر حالت رخداد پدیدآوری

سنجه	نتیجه	آماره خی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	۴/۳۹۱	۲	۰/۱۱۱	
RR	۴/۶۱۹	۲	۰/۰۹۹	
AP	۵/۶۲۴	۲	۰/۰۶۰	

جدول ۱۶، نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی را در شرایطی نشان می‌دهد که رخداد استنادی نام فرد در سند به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر گرفته شده است. با توجه به غیرنرمال بودن توزیع P@5 و RR برای مقایسه میانگین P@5 و RR مدل‌ها از آزمون «کروسکال والیس»، و با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌های AP، برای مقایسه میانگین AP مدل‌ها از آزمون آنالیز واریانس استفاده شد. همان‌طور که از داده‌های جدول پیداست، عملکرد سه مدل رأی‌دهی در حالت رخداد استنادی تفاوت معناداری ندارند. به‌عبارتی، در حالت رخداد استنادی نیز هیچ‌کدام از مدل‌های رأی‌دهی بر یکدیگر برتری ندارند.

جدول ۱۶. نتایج مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی در هر حالت رخداده استنادی

سنجه	نتیجه نوع آزمون	آماره F	آماره خی دو	درجه آزادی	معیار تصمیم
P@5	کروسکال والیس	-----	۱/۷۷۰	۲	۰/۴۱۳
RR	کروسکال والیس	-----	۰/۴۱۸	۲	۰/۸۱۲
AP	آنالیز واریانس	۳/۱	----	۲	۰/۰۶۴

۷. بحث و نتیجه‌گیری

برای پاسخگویی به سئوالات پژوهش، ابتدا باید مدل بازیابی اطلاعات که در بطن مدل بازیابی تخصص به کار می‌رود، انتخاب می‌شود. بدین منظور، مجموعه آزمونی خاص برای ارزیابی مدل‌های بازیابی اطلاعات تشکیل شد. نتایج پژوهش نشان داد که در مرحله بازیابی اسناد به جز مدل زبانی «همسترا» که عملکرد ضعیف‌تری در مقایسه با سایر مدل‌ها داشت، بقیه مدل‌ها عملکرد یکسانی داشتند. این در حالی است که در برخی از پژوهش‌های قبلی نظیر Balog (2008) و Bogers, Kox & van den Bosch (2008) مدل زبانی با انواع هموارسازی‌ها عملکرد بهتری نشان داده است. این امر را می‌توان با تفاوت موجود بین مجموعه آزمون پژوهش حاضر (شامل اسناد، پرس‌وجوها و قضاوت ربط) و مجموعه آزمون‌های پژوهش‌های قبلی مرتبط دانست.

مدل بازیابی تخصص در حالت نرمال، هر نوع رخداد نام فرد در سند را به‌عنوان شاهد تخصص وی در نظر می‌گیرد که عملکرد آن در سؤال یک پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفته است. از سوی دیگر، در این پژوهش عملکرد مدل بازیابی تخصص بر حسب نوع رخداد نام فرد در سند مورد سنجش قرار گرفت. بدین ترتیب که در سؤال دوم، عملکرد مدل بازیابی تخصص در حالت رخداد پدیدآوری، و در سؤال سوم عملکرد مدل در حالت رخداد استنادی مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس، عملکرد آن‌ها با حالت نرمال مدل بازیابی تخصص (هر نوع رخداد) مقایسه گردید. نتایج نشان داد که بین عملکرد مدل بازیابی تخصص در حالت رخداد پدیدآوری و هر نوع رخداد تفاوت معناداری وجود دارد، به‌قسمی که عملکرد مدل در حالت هر نوع رخداد بهتر از عملکرد آن در حالت رخداد پدیدآوری است. عملکرد مدل بازیابی تخصص در حالت رخداد استنادی با عملکرد مدل در حالت هر نوع رخداد تفاوت معناداری نداشت و در نتیجه، می‌توان آن‌ها را به جای

یکدیگر به کار برد. بنابراین، در مدل سند-محور بازیابی تخصص و در مرحله تصمیم‌گیری برای تعیین وجود یا نبود ارتباط فرد با سند، نباید تنها به رخداد پدیدآوری اکتفا شود و لازم است که یا هر نوع رخداد نام فرد (اعم از رخداد پدیدآوری یا استنادی) به‌عنوان شاخص تخصص فرد در نظر گرفته شود یا صرفاً به رخداد استنادی فرد اتکا شود. در نظر گرفتن هر نوع رخداد نام فرد به‌عنوان شاخص تخصص وی در واقع، ترکیب انتشارات و استنادات فرد است و این اندیشه را می‌توان در شاخص پیشنهادی «هرش» نیز مشاهده کرد. لیکن، چون عملکرد مدل در حالت هر نوع رخداد با حالت رخداد استنادی تفاوت معناداری ندارد، از نقطه نظر کارایی در جانب نظام اطلاعاتی، به کارگیری رخداد استنادی منطقی‌تر به نظر می‌رسد؛ چرا که در فرایند محاسبه امتیاز افراد، به جای دو فیلد، عملیات محاسبه در یک فیلد صورت می‌گیرد و در نتیجه، زمان کمتری صرف شده و کارایی نظام اطلاعاتی مطلوب‌تر می‌شود. بنابراین، به کارگیری رخداد استنادی به‌عنوان شاهد تخصص افراد پیشنهاد می‌شود.

اتکای مدل‌های خبره‌یابی سند-محور به رخداد نام افراد و چیرگی رخداد استنادی بر رخداد پدیدآوری نکته‌ای قابل تأمل را به ذهن متبادر می‌کند؛ این که کارکرد نظام‌های خبره‌یابی، شناسایی و معرفی افرادی است که بتوان از دانش تخصصی آنان در زمینه برخی موضوعات و مسئله‌های پیش‌آمده بهره برد. لیکن، غالب‌بودن رخداد استنادی در این مدل، گاهی موجب بروز اختلال در نظام خبره‌یابی می‌شود؛ به‌طوری که نظام افرادی را به‌عنوان خبره در حوزه موضوعی پرس‌وجو معرفی می‌کند که یا در قید حیات نیستند و یا به‌علت بازنشستگی سال‌های زیادی از فضای دانشگاهی دور بوده‌اند. برای مقابله با این مسئله که به‌ویژه در انتشارات دانشگاهی مشهود است، باید چاره‌ای اندیشید. یک راه‌حل سرانگشتی، ادغام رخداد استنادی با فعالیت انتشاراتی اخیر افراد است؛ به‌طوری که اگر فرد در سال‌های نزدیک به عمل جست‌وجو از نظر انتشاراتی فعال نباشد، رخداد استنادی وی نیز در نظر گرفته نشود.

در یکی از روش‌های رتبه‌بندی و در بخش مربوط به بررسی عملکرد رخداد استنادی، خوداستنادی نویسندگان حذف گردید تا اثر آن بر عملکرد مدل خبره‌یابی سنجیده شود. بدین ترتیب که در صورت رخداد نام فرد در هر دو فیلد پدیدآوری و استنادی یک سند، امتیاز آن سند برای فرد محاسبه نمی‌شد. نتایج نشان داد که عملکرد این روش با روشی که خوداستنادی‌ها را حذف نکرده بود، تفاوت معناداری نداشته و رتبه‌ها تفاوت چندانی

نمی‌کنند. چنین می‌توان تحلیل کرد که هر چند ممکن است نویسندگان مشهور میزان خوداستنادی بالایی داشته باشند، اما تعداد استناد دریافتی آنان از دیگر نویسندگان به قدری است که با حذف خوداستنادی، تغییر محسوسی در رتبه آن‌ها ایجاد نمی‌شود.

سؤال چهارم پژوهش به مقایسه عملکرد مدل‌های رأی‌دهی می‌پردازد. بر این اساس، سه مورد از مدل‌های رأی‌دهی ارائه‌شده توسط (Macdonald 2009) شامل تخصیص امتیاز سند، رتبه معکوس سند، و امتیاز نمایی سند در بطن مدل سند-محور خبره‌یابی و در هر سه حالت هر نوع رخداد، رخداد پدیدآوری، و رخداد استنادی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج نشان داد که در اغلب موارد، بین مدل‌های رأی‌دهی استفاده‌شده در این پژوهش تفاوت معناداری وجود ندارد. لیکن در برخی موارد، مدل رأی‌دهی که امتیاز اسناد را به افراد تخصیص می‌دهد، عملکرد بهتری از سایر مدل‌ها داشته است. از این رو، استفاده از روش تخصیص امتیاز سند به افراد در بطن مدل‌های خبره‌یابی می‌تواند بهتر از سایر مدل‌های رأی‌دهی باشد.

فهرست منابع

- احمدی، حمید، علی سلیمی، و لادن فتحی. ۱۳۹۲. تحلیل استنادی و روابط هم‌نویسندگی مقاله‌های مجله علمی-پژوهشی انجمن زبان و ادبیات عربی. *مجله علمی-پژوهشی انجمن زبان و ادبیات عربی* ۲۹: ۱۴۹-۱۷۰.
- بیزا-بیتس، ریکاردو، و برتیه ریرو-نتو. ۱۹۹۹. *قلمروهای نو در بازیابی اطلاعات*. ترجمه علی حسین قاسمی، سیروس آزادی، و علی جوامع. ۱۳۸۴. جلد اول. تهران، نشر چاپار.
- پرنور، احسان، و جلال رضایی‌نور. ۱۳۹۴. مدل جدید پیشنهادگر فرد خبره با استفاده از ماتریس همبستگی کلمات. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۰(۴): ۱۱۴۷-۱۱۷۱.
- پشوتنی‌زاده، میترا، و فریده عصاره. ۱۳۸۸. تحلیل استنادی و ترسیم نقشه تاریخ‌نگاشتی تولیدات علمی کشاورزی در نمایه استنادی علوم در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۸. *فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات* ۲۵(۱): ۲۳-۵۲.
- تقی‌زاده، علی، و اسماعیل وزیری. ۱۳۸۹. تولیدات علمی دانشگاه آزاد اسلامی از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۷ میلادی بر اساس آمار پایگاه‌های مؤسسه اطلاعات علمی آی‌اس‌آی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۳(۱): ۷۳-۹۱.
- حریری، نجلا، و مهسا نیکزاد. ۱۳۹۰. شبکه‌های هم‌تألفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روان‌شناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه ISI بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹. *فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات* ۲۶(۴): ۸۲۵-۸۴۴.

حسن‌زاده، محمد، رضا خدادوست، و فاطمه زندیان. ۱۳۹۱. بررسی شاخص‌های هم‌تألفی، مرکزیت بینیت، و چاله‌های ساختاری پژوهشگران نانوفناوری ایران نمایه‌شده در نمایه استنادی علوم (۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱)، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۸ (۱): ۲۲۳-۲۴۹.

حمدی‌پور، افشین، و مرتضی کوکی. ۱۳۹۱. بررسی کمی و مصورسازی ساختار انتشارات علمی در حوزه مدیریت اطلاعات در پایگاه وب‌آوساینس در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۹. نشریه علوم و فناوری اطلاعات ۲۸ (۱): ۳۹-۷۰.

دانش، فرشید، فرامرز سهیلی، و فائزه مصری‌نژاد. ۱۳۸۸. ترسیم نقشه علمی محققان علوم پزشکی با استفاده از نرم‌افزار HistCite: مورد پژوهشی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان. اطلاع‌شناسی ۶ (۲۴): ۵۹-۸۰.
دوست‌محمدی، احمد، علی‌اکبر خاصه، و مهدی محمودی. ۱۳۹۰. تحلیلی بر تولیدات علمی کشورهای جهان در حوزه روابط بین‌الملل. علوم سیاسی ۶ (۲): ۱۳۹-۱۶۳.

ریاحی‌نیا، نصرت، و شکوه نوایی‌نژاد. ۱۳۹۰. تحلیل محتوایی و استنادی مقالات فصلنامه تحقیقات زنان. زن: حقوق و توسعه (تحقیقات زنان) ۵ (۱): ۹۹-۱۱۱.

عبد‌خدا، هیوا، لیلا محمدی، و عبدالحسین بیگدلی. ۱۳۸۸. بررسی میزان تولیدات علمی کتابداری و اطلاع‌رسانی ایران بر مبنای مدارک موجود در پایگاه اطلاعاتی چکیده‌نامه کتابداری، اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات (LISTA) در یک دهه اخیر (۱۹۹۹-۲۰۰۹). اطلاع‌شناسی ۳۰ (۸): ۲۳-۳۸.

عرفان‌منش، امین، و رضا بصیریان جهرمی. ۱۳۹۲. شبکه هم‌تألفی مقالات منتشرشده در فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۹۴: ۷۶-۹۶.

عصاره، فریده، منصوره صراطی شیرازی، و روح‌الله خادمی. ۱۳۹۳. بررسی شبکه هم‌تألفی پژوهشگران ایران در حوزه داروشناسی و داروسازی در پایگاه وب‌آوساینس: ۲۰۱۲-۲۰۰۰. مدیریت سلامت ۱۷ (۵۶): ۳۳-۴۵.
عصاره، فریده، عبدالرضا نوروزی چاکلی، و مریم کشوری. ۱۳۸۹. هم‌نویسندگی پژوهشگران ایران در نمایه‌های استنادی علوم، علوم اجتماعی، هنر و علوم انسانی در پایگاه Web of Science در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶. علوم و فناوری اطلاعات ۲۵ (۴): ۵۷۳-۵۹۵.

عصاره، فریده، فرامرز سهیلی، عبدالحسین فرج‌پهلوی، و عبدالحمید معرف‌زاده. ۱۳۹۱. بررسی سنجه مرکزیت در شبکه هم‌نویسندگی مقالات مجلات علم اطلاعات. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی ۲ (۲): ۱۸۱-۲۰۰.

فتاحی، رحمت‌الله، فرشید دانش، و فرامرز سهیلی. ۱۳۹۰. بررسی وضعیت جهانی تولیدات علمی دانشگاه فردوسی مشهد در سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ در وبگاه علوم (Web of Science) با هدف ترسیم نقشه علم این دانشگاه. پژوهشنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی ۱ (۱): ۱۷۵-۱۹۶.

کریمی، رضا، و راضیه سلیمانی. ۱۳۸۷. تحلیل استنادی فصلنامه علوم حدیث. علوم حدیث ۴۹-۵۰: ۴۰۰-۴۲۳.
گراسمن، دیوید ا.، و افیر فریدر. ۱۹۹۸. بازیابی اطلاعات: الگوریتم‌ها و روش‌های اکتشافی. ترجمه جعفر مهران و سارا کلینی. ۱۳۸۴. مشهد: انتشارات کتابخانه رایانه‌ای؛ شیراز: کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی

شیراز.

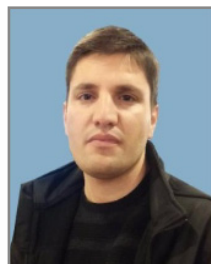
- محمدی، مهدی، و امیر متقی دادگر. ۱۳۸۶. تحلیل استنادی مقاله‌های منتشرشده در ۳۰ شماره فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی بین سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۶. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی* ۱۰ (۲): ۷-۳۷.
- محمدی استانی، مرتضی، و داود اصغرپور مهربانی. ۱۳۹۰. تحلیل استنادی مقالات فصلنامه روش‌شناسی علوم انسانی. *روش‌شناسی علوم انسانی* ۱۷ (۶۸): ۱۶۹-۱۹۰.
- محمودی، زلیخا، و مریم اخوتی. ۱۳۸۷. تحلیل استنادی مقاله‌های پنج مجله علمی فارسی کتابداری و اطلاع‌رسانی بین سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۵. *علوم و فناوری اطلاعات* ۲۴ (۲): ۴۹-۶۴.
- یوسفی، احمد، عباس گیلوری، و طیبه شه میرزادی. ۱۳۹۱. بررسی کمی و کیفی مقالات ISI Web of Science نویسندگان ایرانی در حوزه میکروشناسی. *مجله میکروشناسی پزشکی ایران* ۶ (۹): ۵۹-۷۵.
- Alarfaj, F., U. Kruschwitz, D. Hunter, & C. Fox. 2012. Finding the right supervisor: expert-finding in a university domain. In *Proceedings of the 2012 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: human language technologies: student research workshop* (pp. 1-6). Association for Computational Linguistics.
- Amati, G., & C. J. van Rijsbergen. 2002. Probabilistic models of information retrieval based on measuring the divergence from randomness. *ACM Trans. Inf. Syst.* 20 (4): 357-389.
- Balog, K. 2008. People search in the enterprise. PhD thesis. University of Amsterdam.
- _____, L. Azzopardi, & M. de Rijke. 2006. Formal models for expert finding in enterprise corpora. In *Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval* (pp. 43-50). ACM. Seattle, Washington, USA.
- Balog, K., M. de Rijke, & W. Weerkamp. 2008. Bloggers as experts. In *SIGIR '08: Proceedings of the 31st annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*. Singapore, Singapore.
- Balog, K., Y. Fang, M. de Rijke, P. Serdyukov, & L. Si. 2012. Expertise retrieval. *Foundations and Trends in Information Retrieval* 6 (2-3): 127-256.
- Bogers, T., K. Kox, & A. van den Bosch. 2008. Using citation analysis for finding experts in workgroups. In *Proc. DIR* (pp. 21-28). Maastricht, the Netherlands.
- Efron, M. 2009. Finding expert authors in institutional repositories. *Proceedings of the American Society for Information Science and Technology*, 46 (1), 1-15.
- Fang, H., & Zhai, C. 2007. Probabilistic models for expert finding. In *European Conference on Information Retrieval* (pp. 418-430). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Hirsch, J. E. 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National academy of Sciences of the United States of America* 10216569-16572 (46).
- Macdonald, C. 2009. The voting model for people search. Doctoral dissertation. University of Glasgow.
- _____, & I. Ounis. 2006. Voting for candidates: adapting data fusion techniques for an expert search task. In *Proceedings of the 15th ACM international conference on Information and knowledge management* (pp. 387-396). ACM. Arlington, Virginia, USA.
- _____. 2008. Key blog distillation: ranking aggregates. In *Proceedings of the 17th ACM conference on Information and knowledge management* (pp. 1043-1052). ACM. Napa Valley, California, USA.
- Manning, C. D., P. Raghavan, & H. Schütze. 2009. *Introduction to Information Retrieval*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mimno, D., & A. McCallum. 2007. Expertise modeling for matching papers with reviewers. In *Proceedings*

of the 13th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining (pp. 500-509). ACM. San Jose, California, USA.

- Neshati, M., S. H. Hashemi, & H. Beigy. 2014. Expertise Finding in Bibliographic Network: Topic Dominance Learning Approach. *Cybernetics, IEEE Transactions on cybernetics* 44 (12): 2646-2657.
- Petkova, D., & W. B. Croft. 2008. Hierarchical language models for expert finding in enterprise corpora. *International Journal on Artificial Intelligence Tools* 17 (01): 5-18.
- Sanderson. M. 2010. Test collection based evaluation of information retrieval systems. *Foundation and Trends in information retrieval* 4 (4): 247-375.
- Turpin, A., & F. Scholer. 2006. User performance versus precision measures for simple search tasks. In *Proceedings of the 29th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval* (pp. 11-18). ACM. Seattle, Washington, USA.
- Voorhees, E. M. 1999. TREC-8 Question Answering Track Report. In *Proceedings of the 8th Text Retrieval Conference* (Vol. 99, pp. 77-82.). Gaithersburg, Maryland, USA.

هاشم عطاپور

متولد ۱۳۶۲، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار دانشگاه تبریز است. بازیابی اطلاعات، بازیابی تخصص و یافتن خبرگان با اتکاء به مدل‌های بازیابی اطلاعات، سنجش اثرگذاری آکادمیک و اجتماعی علم، و پیاده‌سازی مدیریت دانش از علایق پژوهشی وی است.



فاطمه فهیم‌نیا

متولد ۱۳۴۵، دارای مدرک دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه تهران است. ایشان هم‌اکنون دانشیار و مدیرگروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه تهران است. حوزه مطالعات اقتصادی و مدیریت اطلاعات، آموزش علم اطلاعات، فراهم‌آوری و مطالعات کودکان از جمله علایق پژوهشی وی است.

