

Visualizing of Hot and Emerging Topics in the Field of Artificial Intelligence in Iran

Hassan Torabi^{1*}  | Fatemeh Ahmadi² 

1.P.h.D researcher and instructor, Faculty of Management and Industrial Engineering, Malek Ashtar University of Technology, Tehran, Iran. h_torabi@mut.ac.ir +989127419974

2. MSc, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. fahmadi.ht@gmail.com

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	Objective: This study aims to identify the hot and emerging topics in the field of artificial intelligence in Islamic Republic of Iran.
Article history: Received: 18 March 2021 Accepted: 16 October 2022	Methodology: The research method is descriptive-analytical in terms of type and applied in terms of purpose. To conduct this research, two bibliometric techniques of co-occurrence analysis of words and citation analysis were used. The statistical population of the present study was all of articles of Iranian researchers in the field of artificial intelligence indexed in the Web of Science citation database between 2003 and 2021.
Keywords: Hot Topics, Emerging Topics, Artificial Intelligence, Visualization, Iran.	Conclusion: The results indicated that terms such as the genetic algorithm, fuzzy system, neural network, classification, QSAR (quantitative structure-activity relationship), and optimization represent the most important topics in the field of artificial intelligence in Islamic Republic of Iran in the studied time period. Also, terms such as the optimal graph, machine learning, and sliding model control represent the emerging topics in this country. Hot and emerging topics were identified using both incidental vocabulary and references. Furthermore, the words were identified by the highest explosion intensity. Moreover, the sources were identified by the highest explosion intensity. Finally the analysis of terms and sources were determined based on the timeline. The results can be utilized by the students and practitioners interested in Artificial intelligence.
	Originality: As there has been no similar scientometric study including such wide range of artificial intelligence in latest period of time in Iran; it can be rendered as to be an original research work.

Cite this article: Torabi, H., Ahmadi, F. (2022). Visualizing of Hot and Emerging Topics in the Field of Artificial Intelligence in Iran. *Academic Librarianship and Information Research*, 54 (4), 1-20. DOI: 00000000000000000000

© The Author(s).

DOI: 00000000000000000000000000000000

, Vol. , No. , 2020, pp. .

مصورسازی موضوع های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

حسن ترابی*^۱ | فاطمه احمدی^۲

چکیده

هدف: هدف از این پژوهش شناسایی موضوع های داغ و نوظهور در حوزه هوش مصنوعی است.

ضرورت: از آنجا که آشنایی با روندهای پژوهشی محققین در کشور در زمینه موضوع نوظهور و مهمی همچون هوش مصنوعی که کاربردهای فراوانی در صنایع مختلف از جمله صنعت دفاعی دارد؛ به دسته بندی مفاهیم، مرور ادبیات و ایجاد چارچوب نظری کمک میکند؛ انجام این پژوهش اهمیت فراوانی دارد.

روش شناسی: این پژوهش از نظر نوع توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف، کاربردی است. برای انجام این پژوهش از دو روش تحلیل هم رخدادی واژگان و تحلیل هم استنادی استفاده شده است که از فنون رایج کتاب سنجی و علم سنجی به شمار می آیند. جامعه آماری پژوهش حاضر را تمامی مقاله های پژوهشگران جمهوری اسلامی ایران در حوزه هوش مصنوعی در پایگاه استنادی وبگاه علوم (وب آو ساینس) در بازه زمانی ۲۰۰۳-۲۰۲۱ تشکیل می دهد.

یافته ها: یافته های مربوط به ساختار پژوهشی حاکی از این است که واژه هایی مانند: Genetic Algorithm, Fuzzy system, Classification, QSAR, optimization Neural Network و... نمایانگر موضوع های داغ در پژوهش کشور ایران در بازه زمانی مورد بررسی بوده است و از سوی دیگر واژه هایی مانند: Machine learning, Optimal desing, Sliding mode control, Graph و... نشان دهنده موضوع های نوظهور در پژوهش کشور ایران در بازه زمانی مورد بررسی بوده است.

نتیجه گیری:

موضوع های داغ و نوظهور با استفاده از هم رخدادی واژگان و هم ارجاعی منابع و مآخذ، واژگان با بیشترین شدت انفجار و همچنین منابع با بیشترین شدت انفجار و تحلیل واژگان و منابع بر اساس نمودار خطی زمانی مشخص شد.

کلیدواژه ها:

موضوع های داغ، موضوع های نوظهور، هوش مصنوعی، مصورسازی، ایران

استناد: ترابی، حسن؛ احمدی، فاطمه. (۱۴۰۱). مصورسازی موضوع های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران.

پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۷/۲۰

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸

^۱ دانش آموخته دکترا، مدرس و محقق، گروه مهندسی صنایع، مجتمع دانشگاهی مدیریت و مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی مالک اشتر تهران، ایران.

۰۹۱۲۷۴۱۹۹۷۴ h_torabi@mut.ac.ir

^۲ کارشناس ارشد علم سنجی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. fahmadi.ht@gmail.com

مقدمه

یکی از آرزوهای انسان، ارتباط و تعامل با رایانه بوده است که پیشرفت علم و فناوری‌های جدید که حاصل سال‌ها مطالعه و پژوهش در این زمینه بود حوزه‌های این تعامل را فراهم کرده است. در دهه ۱۹۹۰ گری کاسپاروف استاد بزرگ شطرنج دنیا چند بار در مقابل رایانه قرار گرفت که نخستین تقابل او و رایانه در سال ۱۹۹۶ در شهر فیلادلفیای آمریکا رقم خورد و کاسپاروف توانست بر آبرایانه آی‌بی‌ام به نام «دیپ بلو» پیروز شود. درست یک سال بعد در یک رویارویی دیگر که در سال ۱۹۹۷ در شهر منهتن آمریکا برگزار شد کاسپاروف در مقابل رایانه «دیپ بلو» قرار گرفت و متحمل شکست شد (Pandolfini, 1997, p. 7., Campbell, 1999, p. 66). این مسابقه به اعتقاد بسیاری از کارشناسان نخستین تقابل انسان و رایانه و یا به نوعی انسان و هوش مصنوعی بود. از این مسابقه ربع قرن می‌گذرد و بزرگ‌ترین تغییری که به وجود آمده در نحوه ارتباط انسان با رایانه است. امروزه انسان با کمک هوش مصنوعی و با توجه به قابلیت‌های این حوزه توانسته به شیوه‌های مختلفی چون حالت چهره، حسگرهای بینایی، حرکات دست و بدن و نیز صدا و گفتار که در قالب زبان طبیعی برای رایانه پردازش می‌شود با رایانه ارتباط برقرار کند. از این‌رو، هوش مصنوعی^۱ ترکیبی از علوم رایانه، فیزیک، ریاضیات، آمار، زبان‌شناسی است که سعی در شبیه‌سازی ویژگی‌های انسانی از طریق نظام‌های رایانه‌ای دارد و توانسته جایگاه ویژه‌ای را در قرن ۲۱ کسب کند (شیرخدا و بیگی، ۱۳۹۴، ص. ۱).

با گسترش روزافزون دانش و استفاده از نظام‌های اطلاعاتی به ویژه نظام هوش مصنوعی در جهت کمک به دانش و تصمیم‌گیری‌ها از یک سو (صدوقی و شیخ‌طاهری، ۱۳۹۰)، و کاربردهای متعدد آن در دیگر حوزه‌های علمی از سوی دیگر، این حوزه توانسته به عنوان یکی از گرایش‌های رشته علوم کامپیوتر توجه بیشتری را در جامعه علمی به خود معطوف کند و بودجه کلانی را در زمینه آموزش و پژوهش به خود اختصاص دهد (فرزین‌یزدی و رضایی‌شریف‌آبادی، ۱۳۹۶). به طوری کلی این حوزه از علم، کاربرد وسیعی در تمام حوزه‌های علمی دارد، از صنعت خودروسازی، صنایع نظامی، دفاعی و پزشکی گرفته تا کشاورزی، فناوری، ربات‌های هوشمند، هوا و فضا و غیره همه و همه با هوش مصنوعی سروکار دارند. از طرف دیگر، اکثر فعالیت‌های زندگی روزانه ما انسان‌ها از ارتباط با دیگران به وسیله تلفن‌های هوشمند تا بررسی تغییرات آب‌وهوایی و حتی جستجو در اینترنت همگی متکی بر هوش مصنوعی است. از این‌رو، با توجه به کاربرد گسترده آن در زندگی انسان و نیز اهمیت آن در دیگر حوزه‌های علمی این پژوهش درصدد است تا ساختار فکری این حوزه را با استفاده از روش‌های علم‌سنجی در بازه زمانی ۲۰۰۳-۲۰۲۱ مورد بررسی قرار دهد و در پی پاسخ به این پرسش‌هاست که «موضوع‌های داغ^۲ و نوظهور^۳ حوزه هوش مصنوعی کدامند؟»

۱. مرور ادبیات

یکی از هدف‌های پیشینه پژوهش آن است که مشخص کند که پژوهش در دست انجام، به لحاظ پشتیبانی، چه ارتباطی با پژوهش‌های پیشین دارد. برای جستجوی پیشینه پژوهش در پایگاه‌های داخلی و خارجی جستجو انجام شد. بررسی مرور پیشینه‌ها نشان می‌دهد که پژوهشگران زیادی از روش هم‌رخدادی واژگان و تحلیل استنادی برای شناسایی موضوع‌های داغ و نوظهور، استفاده کرده‌اند. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد: سهیلی، شعبانی و خاصه (۱۳۹۴)، غلامپور (۱۳۹۷)، مصطفوی، عصاره و توکلی‌زاده راوری (۱۳۹۷)، قاسمی‌آقبلاغی، آزاده و شیخ‌شعاعی (۱۳۹۷)، سهیلی، خاصه و کرانیان (۱۳۹۸)، Shen et al. (2020)، Jin & Ji (2020)، Jin et al. (2020)، Jin & Li (2020)، Xiao et al. (2017).

^۱ Artificial intelligence

^۲ موضوع‌های داغ (Hot topics): گرایش‌های تحقیق علمی را که بیشتر مورد توجه پژوهشگران قرار می‌گیرد، منعکس می‌کنند. بنابراین، مباحث داغ به خودی خود نشانگرهای قابل توجهی برای تقویت توجه جوامع علمی است (وانگ و فانگ، ۲۰۱۶).

^۳ موضوع‌های نوظهور (Emerging Topics): موضوع‌هایی هستند که ظرفیت آن را دارند تا به جریان‌ها و روندهای کلان و تأثیرگذار در آینده تبدیل شوند (تولکی، بابکی‌راد، و قرونه، ۱۳۹۵).

بررسی پیشینه‌ها در داخل کشور نشان داد که پژوهشگران داخلی برای بررسی و شناسایی موضوع‌های داغ و نوظهور یک حوزه موضوعی خاص از داده‌های پایگاه‌های استنادی (وبگاه علوم، اسکوپوس و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام) استفاده کرده‌اند. این پژوهشگران با استفاده از تحلیل استنادی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان، توانستند موضوع‌های داغ و نوظهور را شناسایی کنند. تاکنون پژوهش‌های متعددی در حوزه هوش مصنوعی انجام شده و این حوزه را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ اما در مجموع بررسی پیشینه‌ها نشان داد که در داخل کشور پژوهشی جامع‌به‌منظور شناسایی، موضوع‌های داغ و نوظهور در حوزه هوش مصنوعی انجام نشده است. بنابراین، لزوم انجام پژوهشی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسید به گونه‌ای که ماهیت پژوهش‌ها و انتشارات علمی در حوزه هوش مصنوعی را مشخص‌به‌برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور و مراکز مؤسسه‌های آموزش عالی در این حوزه کمک کند.

۲. پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه‌ها در داخل کشور نشان داد که پژوهشگران داخلی برای بررسی و شناسایی موضوع‌های داغ و نوظهور یک حوزه موضوعی خاص از داده‌های پایگاه‌های استنادی (وبگاه علوم، اسکوپوس و پایگاه استنادی علوم جهان اسلام) استفاده کرده‌اند. این پژوهشگران با استفاده از تحلیل استنادی و تحلیل هم‌رخدادی واژگان، توانستند موضوع‌های داغ و نوظهور را شناسایی کنند. تاکنون پژوهش‌های متعددی در حوزه هوش مصنوعی انجام شده و این حوزه را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ اما در مجموع بررسی پیشینه‌ها نشان داد که در داخل کشور پژوهشی جامع‌به‌منظور شناسایی، موضوع‌های داغ و نوظهور در حوزه هوش مصنوعی انجام نشده است. بنابراین، لزوم انجام پژوهشی در این زمینه ضروری به نظر می‌رسید به گونه‌ای که ماهیت پژوهش‌ها و انتشارات علمی در حوزه هوش مصنوعی را مشخص‌به‌برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران کشور و مراکز مؤسسه‌های آموزش عالی در این حوزه کمک کند.

پرسش‌های پژوهش

۱. موضوع‌های داغ ایران در حوزه هوش مصنوعی کدامند؟
۲. موضوع‌های نوظهور ایران در حوزه هوش مصنوعی کدامند؟

۳. روش شناسی

پژوهش حاضر بر اساس هدف، از نوع کاربردی است و برحسب روش پژوهش، توصیفی - تحلیلی است که با رویکرد علم‌سنجی انجام شده است. داده‌های این پژوهش در تاریخ ۱۴۰۰/۸/۱۲ با فرمت مورد نظر از پایگاه استنادی وبگاه علوم استخراج شد. جامعه آماری پژوهش حاضر را همه مقاله‌های پژوهشگران ایران در حوزه هوش مصنوعی در پایگاه استنادی وبگاه علوم در بازه زمانی ۲۰۰۳-۲۰۲۱ است. طبق بررسی‌های انجام شده در وبگاه علوم مشخص گردید که روند رشد تعداد مدارک در حوزه هوش مصنوعی ایران، از سال ۲۰۰۳ به بعد بوده است. برای دستیابی به منابع حوزه هوش مصنوعی به نمایه‌های استنادی هسته وبگاه علوم شامل موارد انتخاب شده زیر مراجعه شد.

Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) --1985-present, Social Sciences Citation Index (SSCI) --1985-present, Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) --1985-present, Conference Proceedings Citation Index- Science (CPCI-S) --1990-present, Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (CPCI-SSH) --1990-present

سپس استراتژی جستجو به این صورت انجام شده که عبارت Computer Science, Artificial Intelligence در قسمت جستجوی پیشرفته این پایگاه جستجو شد. این استراتژی در زیر به تفصیل بیان شده است، سپس در قسمت Document Type این پایگاه گزینه‌های Article و Review انتخاب و نتایج به مقاله‌های پژوهشی و مروری محدود و کلیه مقاله‌های این حوزه استخراج گردید.

CU=Iran AND WC= Computer Science, Artificial Intelligence AND PY=2003-2021

در مجموع تعداد کل داده‌های کشور ایران در بازه زمانی مورد بررسی در حوزه هوش مصنوعی ۱۲۲۸۸ مدرک است که با محدود کردن به مقاله‌های پژوهشی و مروری نتایج به ۶۳۳۸ مدرک تقلیل یافت. سپس داده‌ها به صورت Plain Text از وبگاه علوم استخراج و بر روی رایانه شخصی ذخیره شد و برای تحلیل نهایی وارد نرم‌افزار سایت اسپیس گردید. به منظور مشخص کردن موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه یاد شده از شاخص شکوفایی استنادی و نیز نمای جدول زمانی برای شناسایی این موضوع‌ها، استفاده شد.

۴. یافته‌های پژوهش

شکل ۱ بازنمون ساختار فکری حوزه هوش مصنوعی ایران در یک بازه زمانی ۱۷ ساله است. در نقشه شبکه ترسیم شده تعداد کل گره‌ها ۷۹۷، پیوندها ۵۸۲۵ و نیز تراکم شبکه ۰.۰۱۸۴ است. به عبارت دیگر، گره‌ها در شکل زیر بیانگر واژگان است و ضخامت هر حلقه نیز نشان‌دهنده هم‌رخدادی ایجاد شده در آن برش زمانی است. از سوی دیگر، خطوطی که گره‌ها را به هم متصل می‌کنند نیز نشان‌دهنده پیوند میان هر گره است و رنگ هر خط نشان‌دهنده اولین زمانی است که پیوند بین دو یا بیش از دو گره ایجاد شده است (غلامپور، صوری و نوروزی، ۱۳۹۹، ص. ۱۱۲۶). به طور کلی در گراف زیر موضوع‌هایی چون: مدل، الگوریتم، سیستم، بهینه‌سازی، الگوریتم ژنتیک، واژگان برجسته‌ای هستند که منعکس‌کننده موضوع‌های داغ حوزه هوش مصنوعی در بازه زمانی مورد بررسی هستند.



شکل (۱). موضوع‌های داغ حوزه هوش مصنوعی ایران

به منظور بررسی دقیق‌تر و جزئی‌تر اطلاعات مربوط به هر دوره، علاوه بر نمودار به صورت جدول ۱ نیز ارائه شده است تا پژوهشگران بتوانند شمای کلی‌تری را نسبت به این حوزه به دست بیاورند. بنابراین، نقاط اصلی و موضوع‌های داغ پژوهشی حوزه هوش مصنوعی در بازه زمانی مورد بررسی در جدول ارائه شده و همان‌طور که در جدول نمایان است، موضوع‌هایی مانند مدل با هم‌رخدادی ۷۳۹، الگوریتم ۶۵۰، سیستم ۵۵۷، بهینه‌سازی ۵۳۷ و الگوریتم ژنتیک با ۵۳۱ بار هم‌رخدادی در زمره نقاط داغ پژوهشی حوزه هوش مصنوعی ایران بوده که می‌توانند زمینه‌های کاربردی و پژوهشی را در این حوزه نشان دهند.

جدول (۱). نقاط اصلی و موضوع‌های داغ پژوهشی حوزه هوش مصنوعی ایران

هم‌رخدادی	کلیدواژه	سال
۷۳۹	Model	۲۰۰۴
۶۵۰	Algorithm	۲۰۰۳
۵۵۷	System	۲۰۰۳
۵۳۷	Optimization	۲۰۰۶
۵۳۱	Genetic Algorithm	۲۰۰۳
۴۳۱	Design	۲۰۰۳

۲۰۰۳	Neural Network	۴۱۷
۲۰۰۴	Classification	۳۸۰
۲۰۰۹	Particle Swarm Optimization	۳۱۰
۲۰۰۶	Prediction	۲۵۲
۲۰۰۶	Artificial Neural Network	۲۲۳
۲۰۰۳	Network	۲۱۷
۲۰۰۹	Feature Selection	۱۴۷
۲۰۰۸	Identification	۱۴۰
۲۰۱۰	Support Vector Machine	۱۲۴
۲۰۰۹	Uncertainty	۱۲۰
۲۰۰۷	Recognition	۱۱۴
۲۰۰۷	Management	۱۱۰
۲۰۰۹	Evolutionary algorithm	۱۰۸

در شکل ۲ گره‌ها بازنمون موضوع‌های پژوهشی و خطوط متصل کننده گره‌ها نیز نشان دهنده روابط بین موضوع‌ها در سیر زمان است که با استفاده از آن‌ها می‌توان نقاط داغ و نوظهور پژوهشی را نشان داد. همچنین رنگ خوشه‌ها بازنمون زمان ظهور یک خوشه در طول زمان مورد بررسی است. شکل ۲، هشت خوشه داغ و نوظهور را نشان می‌دهد:

خوشه #۰ با عنوان View-independent face recognition شامل موضوع‌هایی چون feature selection, support vector machine, classification, recognition, data mining, clustering, feature extraction, fuzzy inference چون deep learning, principle component analysis, kernel, discrete wavelet نقاط داغ و نوظهور بودند.

خوشه #۱ با عنوان Sequencing Problem شامل موضوع‌هایی چون algorithm, optimization, genetic algorithm, practice swarm optimization, ant colony optimization, evolutionary algorithm چون automatic, kmean, pid control, generation control نقاط داغ و نوظهور در این خوشه‌اند.

خوشه #۲ با عنوان Electrical Manipulator شامل موضوع‌هایی مانند stability, fuzzy number, synchronization, tracking, adaptive control, fuzzy system, numerical system design, neural network, network, چون transportation problem, gradient descent, big data, uncertainty theory, tracking control نقاط داغ و نوظهور این خوشه‌اند.

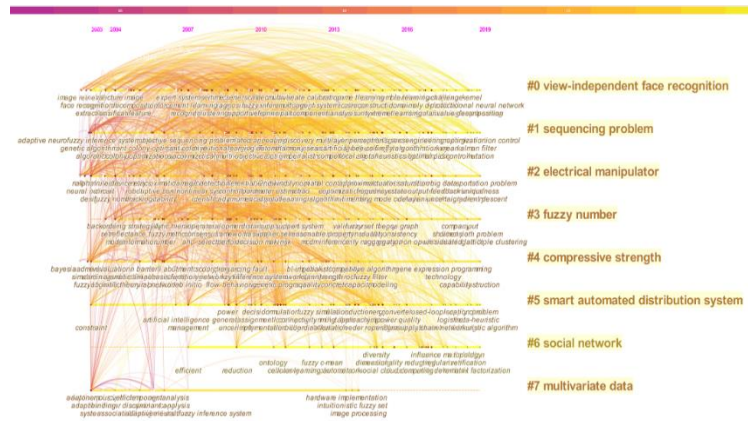
خوشه #۳ با عنوان Fuzzy Number شامل موضوع‌هایی چون model, selection, framework, data envelopment analysis, fuzz set, dea, criteria چون combining multiple clustering, dimension, shortest path problem نقاط داغ و نوظهور این خوشه‌اند.

خوشه #۴ با عنوان Compressive Strength شامل موضوع‌هایی چون network, fuzzy logic, anfi, prediction, artificial neural parametr, qsar, genetic programming, simulation

خوشه #۵ با عنوان Smart automated distribution system شامل موضوع‌هایی چون uncertainty, management, generation power, distribution feed reconfiguration, distribution system چون meta-heuristic, location problem, metaheuristic algorithm از موضوع‌های داغ و نوظهور هستند.

مصورسازی موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

خوشه #۶ با عنوان Social Network شامل موضوع‌هایی چون reduction, social network که از نقاط داغ پژوهشی و موضوع‌هایی چون topology verification, matrix factorization شامل موضوع‌هایی چون Multivariate Data است که این موضوع یک موضوع داغ در این خوشه بود.



شکل (۲). ساختار فکری حوزه هوش مصنوعی ایران بر اساس نمودار خطی زمانی

جدول ۲ نشان‌دهنده خوشه‌های نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران در بازه زمانی مورد بررسی است که از سه خوشه نوظهور تشکیل شده است که این خوشه‌ها بر اساس سه شاخص TF-IDF, MI, LLR نشان داده شده‌اند. همان‌طور که در جدول مشخص است، خوشه ۰ با برجسب view-independent face recognition و ۱۱۵ عضو و میانه سال ۲۰۱۱ به عنوان مهمترین خوشه در این حوزه بشمار می‌رود؛ و خوشه ۱ با عنوان sequencing problem و با ۹۶ عضو و میانه سال ۲۰۱۲ و خوشه ۳ با برجسب fuzzy number و با ۷۷ عضو و میانه سال ۲۰۱۱ یکی دیگر از خوشه‌های نوظهور در حوزه هوش مصنوعی ایران در سال‌های مورد بررسی هستند.

جدول (۲). نشان‌دهنده خوشه‌های نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

خوشه	اندازه خوشه	سیلهوئت	TFIDF	LLR	MI	Mean Year
۰	۱۱۵	۰.۷۰۴	comparison	view-independent face recognition	using servers public-key	۲۰۱۱
۱	۹۶	۰.۷۴۳	novel	sequencing problem	using servers public-key	۲۰۱۲
۳	۷۷	۰.۷۷۷	decision	fuzzy number	new operator	۲۰۱۱

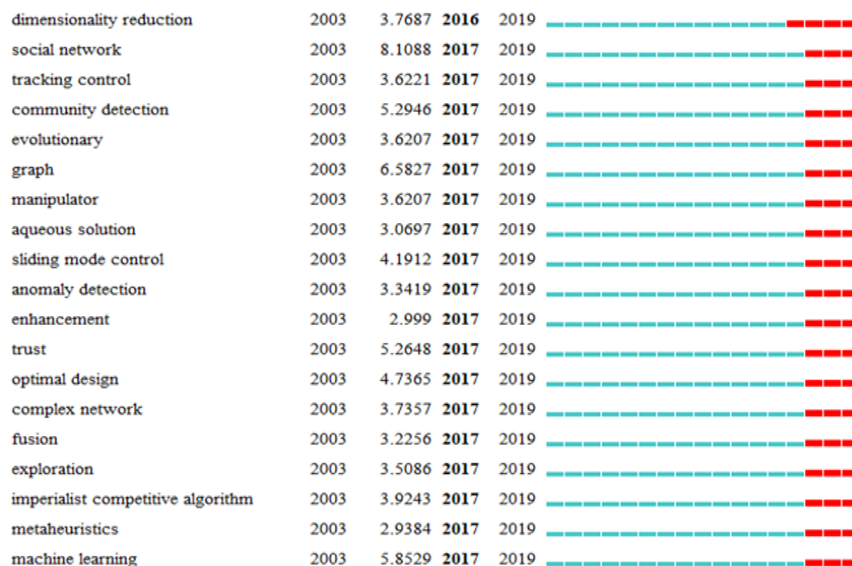
شکل ۳ تعداد ۱۳۶ واژه با شکوفایی استنادی را دربردارد که با استفاده از مربع‌های کوچک و خطوط آبی و قرمز نشان داده شده‌اند. شدت اثرگذاری نشان‌دهنده میزان توجه و اهمیت آن موضوع در بازه زمانی مورد بررسی است. در بین کلیدواژه‌های با انفجار بالا کلیدواژه‌های QSAR و fuzzy system با مدت زمان انفجار استنادی ۸ و ۷ به ترتیب بیشترین توجه علمی را به خود معطوف نموده‌اند. به عبارت دیگر، در میان واژگان با بیشترین انفجار استنادی واژه distribution feeder reconfiguration در دوره ۲۰۱۴-۲۰۱۵ بیشترین توجه جامعه علمی به خود مشغول کرده است.

Top 136 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2003 - 2019
fuzzy system	2003	2.9437	2003	2009	
face recognition	2003	3.2523	2003	2008	
system	2003	3.6517	2004	2006	
robot	2003	3.0366	2005	2010	
neural network	2003	3.9883	2005	2009	
adaptive control	2003	3.2389	2006	2009	
fuzzy set	2003	11.0432	2006	2011	
qsar	2003	4.8156	2006	2013	
artificial neuralnetwork	2003	3.9548	2007	2012	
reinforcement learning	2003	3.0916	2007	2010	
ant colony	2003	2.9655	2007	2012	
minimize	2003	3.85	2007	2011	
analytic hierarchy proce	2003	6.5816	2007	2011	
recognition	2003	3.6643	2007	2012	
fuzzy modeling	2003	4.9509	2007	2011	
expert system	2003	4.9066	2007	2011	
linear programming	2003	4.4004	2007	2011	
mixture of expert	2003	3.0087	2008	2012	
identification	2003	5.4988	2008	2009	
pattern recognition	2003	4.6959	2008	2012	
rule	2003	4.006	2008	2010	
scheduling	2003	5.7196	2009	2011	
dea	2003	7.8238	2009	2011	
agent	2003	3.8374	2009	2013	
heuristics	2003	9.8389	2009	2011	
group decision making	2003	3.6377	2009	2012	
sequence-dependent setup time	2003	5.1173	2009	2011	
hypergroup	2003	3.0764	2009	2012	
fuzzy neural network	2003	3.0479	2009	2012	
extension	2003	3.5867	2009	2010	
adaptive neuro-fuzzy inference system	2003	2.9841	2009	2013	
time series	2003	3.3614	2009	2012	
data envelopment analysis	2003	3.0691	2009	2010	
discriminant analysis	2003	3.4106	2009	2011	
efficiency	2003	6.036	2009	2011	
power	2003	3.2063	2009	2010	
diagnosis	2003	4.334	2009	2012	
particle swarm optimization (pso)	2003	3.1536	2010	2013	
robot manipulator	2003	3.5559	2010	2011	
wavelet	2003	2.9522	2010	2011	
fuzzy logic controller	2003	3.6113	2010	2014	
job	2003	3.2541	2010	2011	
data envelopment analysis (dea)	2003	3.1535	2010	2011	
tardiness	2003	3.2217	2010	2012	
makespan	2003	7.9949	2010	2011	
forecasting	2003	4.7743	2010	2015	
fuzzy number	2003	4.0198	2010	2014	
numerical solution	2003	3.6132	2010	2012	
criteria	2003	3.1322	2010	2011	
data clustering	2003	3.9169	2010	2013	
simulated annealing	2003	7.8891	2010	2012	
shop	2003	5.3353	2010	2011	
defuzzification	2003	5.4086	2010	2013	
formulation	2003	4.0616	2011	2015	
signal	2003	2.9813	2011	2012	
data mining	2003	5.6869	2011	2012	
self organizing map	2003	3.4576	2011	2012	
fault diagnosis	2003	3.4289	2011	2013	
mixture	2003	5.8453	2011	2013	
network reconfiguration	2003	4.0047	2011	2014	
artificial neural network (ann)	2003	4.4055	2011	2014	
facility location	2003	3.5435	2011	2016	
representation	2003	3.8762	2012	2013	
ideal	2003	4.9931	2012	2015	
principal component analysis	2003	3.2923	2012	2013	
multivariate calibration	2003	3.8598	2012	2013	
compressive strength	2003	5.6276	2012	2013	
mcdm	2003	4.6205	2012	2014	
multi-agent system	2003	4.6205	2012	2014	

مصورسازی موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

oscillation	2003	2.9511	2013	2015	=====
logic	2003	4.9851	2013	2014	=====
strength	2003	7.77	2013	2014	=====
optima	2003	3.1055	2013	2014	=====
chemometrics	2003	3.1012	2013	2015	=====
microstructure	2003	5.1777	2013	2014	=====
mechanical property	2003	6.2143	2013	2014	=====
multivariate curve resolution	2003	3.7309	2013	2015	=====
gravitational search algorithm	2003	4.2145	2013	2017	=====
pattern	2003	3.2354	2013	2014	=====
particleswarm optimization	2003	3.6234	2013	2014	=====
equation	2003	4.6162	2013	2014	=====
fpga	2003	3.0481	2014	2015	=====
bi-algebra	2003	3.6945	2014	2015	=====
loss reduction	2003	2.9532	2014	2015	=====
distribution system	2003	3.7635	2014	2016	=====
validation	2003	3.2965	2014	2016	=====
game theory	2003	4.1213	2014	2016	=====
supply chain	2003	3.8019	2014	2016	=====
distribution feeder reconfiguration	2003	16.0248	2014	2015	=====
distributed generation (dg)	2003	3.0481	2014	2015	=====
operation	2003	4.9079	2015	2017	=====
differential evolution	2003	3.4788	2015	2017	=====
circuit	2003	3.1719	2015	2017	=====
bound algorithm	2003	3.5105	2015	2016	=====
meta-heuristic algorithm	2003	3.117	2015	2017	=====
distributed generation	2003	6.1884	2015	2017	=====
reconstruction	2003	5.0164	2015	2016	=====
swarm intelligence	2003	4.2493	2015	2016	=====
generation	2003	4.4753	2015	2016	=====
stability analysis	2003	4.1059	2015	2017	=====
solve	2003	5.2539	2015	2016	=====
decision tree	2003	3.5264	2015	2016	=====
impact	2003	5.5087	2015	2017	=====
reconfiguration	2003	5.0164	2015	2016	=====
local search	2003	4.7239	2015	2016	=====
stochastic framework	2003	5.5185	2015	2016	=====
frequency	2003	3.0087	2015	2016	=====
retrieval	2003	4.2493	2015	2016	=====
cost	2003	3.5921	2015	2019	=====
power system	2003	5.4287	2015	2019	=====
wireless sensor network	2003	3.5001	2016	2017	=====
firefly algorithm	2003	4.4547	2016	2019	=====
communication	2003	4.3434	2016	2017	=====
artificialneural network	2003	3.2892	2016	2017	=====
wavelet transform	2003	4.7822	2016	2019	=====
aggregation operator	2003	3.6504	2016	2019	=====
search algorithm	2003	4.9309	2016	2019	=====



شکل (۳). تعداد ۱۳۶ واژه با شکوفایی استنادی در حوزه هوش مصنوعی ایران

موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران با استفاده از واژگان با شکوفایی استنادی در سه دوره زمانی نشان داده شده‌اند: که دوره اول بازه زمانی ۲۰۰۳-۲۰۰۹ را دربرمی‌گیرد که موضوع‌های داغ این بازه شامل fuzzy system, face recognition, robot, fuzzy set, QSAR, Forecasting, facility location, artificial neuralnetwork, ant colony و... دوره دوم شامل بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۶، موضوع‌هایی چون fuzzylogic controller, fuzzy number, Formulation, gravitational search algorithm, cost, powersystem ... موضوع‌های داغ این بازه زمانی بوده‌اند. البته موضوع‌هایی چون power system و cost موضوع‌های داغی هستند که تا امروز مورد توجه جامعه علمی قرار گرفته‌اند. اما در دوره سوم یعنی بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۱، روند پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی ایران به سمت موضوع‌هایی چون social network, community detection, graph, sliding mode control, anomaly detection, imperialist competitive algorithm, machine learning و ... هدایت شده است و این‌ها موضوع‌های داغ و روندهای نوظهور این حوزه در سال‌های اخیر بوده‌اند.

هم‌ارجاعی

شکل ۴ ساختار فکری حوزه هوش مصنوعی ایران را در بازه زمانی مورد بررسی نشان می‌دهد. به طور کلی، شکل ۴ از ۱۱۸۰ گره و ۳۷۹۳ پیوند تشکیل شده و تراکم شبکه ۰.۰۰۵۵ است. همان‌طور که در گراف مشخص است، مقاله‌های نویسندگانی چون Chang CC, (2011), Derrac J, (2011), Atashpaz-Gargari E, (2007) Mirjalili S, (2014), Rashedi E, (2009), از جمله مقاله‌های برجسته این بازه زمانی هستند که بیانگر موضوع‌های داغ پژوهشی در این حوزه محسوب می‌شوند.

جدول (۳). فهرست ۲۰ مقاله با بیشترین استناد در حوزه هوش مصنوعی ایران

ردیف	خوشه	References	شمار استنادها
۱	۰	Rashedi E. (2009)	۷۵
۲	۰	Mirjalili S. (2014)	۶۵
۳	۰	Chang CC. (2011)	۴۸
۴	۰	Derrac J. (2011)	۴۰
۵	۳	Atashpaz-Gargari E. (2007)	۳۹
۶	۰	Mirjalili S. (2016)	۳۲
۷	۰	Rajabioun R. (2011)	۳۱
۸	۰	Gandomi AH. (2012)	۲۸
۹	۳	Torra V. (2010)	۲۷
۱۰	۱	Kavousi-Fard A. (2014)	۲۷
۱۱	۰	Eskandar H. (2012)	۲۷
۱۲	۰	Mirjalili S. (2015)	۲۷
۱۳	۰	Mirjalili S. (2016)	۲۶
۱۴	۲	Rashedi E. (2010)	۲۶
۱۵	۲	Han J. (2012)	۲۶
۱۶	۰	Kaveh A. (2010)	۲۵
۱۷	۲	Chandrashekar G. (2014)	۲۴
۱۸	۱۷	Krizhevsky A. (2017)	۲۴
۱۹	۱	Kavousi-Fard A. (2013)	۲۴
۲۰	۱	Baziar A. (2013)	۲۲

جدول ۴ از شش خوشه نوظهور تشکیل شده این جدول خلاصه‌ای از خوشه‌های نوظهور را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول پیداست خوشه ۰ با برچسب optimization و ۶۱ عضو و میانه سال ۲۰۱۳ به عنوان جدیدترین و جوان‌ترین خوشه نوظهور شناخته شده است و مقاله Mirjalili S (2014) به عنوان فعال‌ترین مقاله در این خوشه است. خوشه ۲ با برچسب feature subset selection و ۴۷ عضو و میانه ۲۰۱۱ یکی دیگر از خوشه‌های نوظهور است که مقاله Theodoridis S (2009) در زمره فعال‌ترین مقاله‌های این خوشه بود. همچنین خوشه ۱ با عنوان renewable micro-grid و میانه سال ۲۰۱۱، خوشه ۳ با عنوان new interval و میانه سال ۲۰۱۱ از جمله خوشه‌های نوظهور این دوره بودند مقاله‌های Atashpaz-Gargari E (2007) و Kavousi-Fard A (2014) از مهمترین مقاله‌های این دوره‌اند. در نهایت، خوشه ۴ با عنوان probabilistic neural network و میانه سال ۲۰۰۶ و خوشه ۶ با عنوان traffic police centers performance و میانه سال ۲۰۰۷ از خوشه‌های مهم دیگر در این سال‌ها بودند. از فعال‌ترین مقاله‌های موجود در این خوشه می‌توان به مقاله‌های Peng HC (2005) و Chen CT (2006) اشاره کرد.

مصورسازی موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

جدول (۴). خلاصه‌ای از خوشه‌های نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران

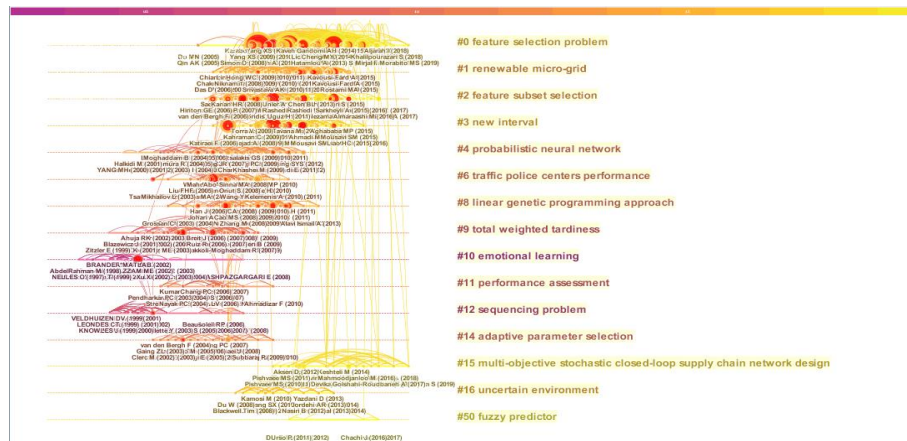
خوشه	اندازه خوشه	سیلهوئت	TFIDF	LLR	MI	Mean Year
۰	۶۱	۰.۸۳۶	optimization	feature selection problem	scheduling parallel machine	۲۰۱۳
۲	۴۷	۰.۹۲۲	feature selection	feature subset selection	mixed integer	۲۰۱۱
۱	۴۵	۰.۹۵۱	renewable micro-grids	renewable micro-grid	leaping algorithm	۲۰۱۱
۳	۳۳	۰.۹۳۹	decision	new interval	hesitant fuzzy subalgebra	۲۰۱۱
۴	۳۳	۰.۹۶۱	mixture	probabilistic neural network	business failure	۲۰۰۶
۶	۲۵	۰.۹۹۷	fuzzy group	traffic police centers performance	fuzzy analytic hierarchy process	۲۰۰۷

موضوع‌های نوظهور را با استفاده از مقاله‌هایی که بیشترین میزان استنادها و به عبارتی، بیشترین شکوفایی استنادی را در سال‌های اخیر داشتند می‌توان شناسایی کرد (جین و دیگران، ۲۰۱۷، ص. ۳۱). همان‌طور که از جدول بالا پیداست ۱۱ مقاله در سال‌های اخیر حائز این شکوفایی شده‌اند و شکوفایی استنادی آن‌ها از سال ۲۰۱۷ شروع و تا سال ۲۰۲۱ ادامه پیدا کرده است. این مقاله‌ها نشان‌دهنده روندهای نوظهور و نقاط داغ پژوهشی حوزه هوش مصنوعی ایران در این سال‌ها بودند که به احتمال در آینده نزدیک توجه بسیاری از پژوهشگران را به خود معطوف نمایند. از این‌رو، مقاله‌های Mirjalili, S (2014, 2015) با عنوان "GreyWolfOptimizer" و "The Ant Lion Optimizer" بیشترین انفجار استنادی را داشته‌اند. نکته قابل توجه در بین مقاله‌های با انفجار استنادی سال‌های اخیر ۲۰۱۷-۲۰۲۱ مقاله‌های Krizhevsky, A (2020) و Mirjalili, S (2019) است، که بلافاصله یک سال بعد از انتشار مورد توجه جامعه علمی قرار گرفته است. همچنین همه این مقاله‌های منتشر شده در بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۱ روی موضوع‌هایی چون بهینه‌سازها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی و نقش و جایگاه آن‌ها تأکید داشتند.

شکل ۵ ساختار فکری حوزه هوش مصنوعی ایران را بر اساس نمودار خطی زمانی نشان می‌دهد. در این شکل بزرگی و برجستگی گره‌ها بیانگر اهمیت آن‌هاست. همچنین خوشه‌ها بر اساس اندازه و یا تعداد مراجع و مقاله‌هایی که دربردارند به ترتیب صعودی مرتب می‌شوند، خوشه‌هایی که مراجع بالایی در خود دارند بالاتر قرار می‌گیرند (غلامپور، صبوری و نوروزی، ۱۳۹۹، ص. ۱۱۳۸).

اطلاعات مربوط به خوشه‌های نوظهور با رنگ قرمز نشان داده و برجسب گذاری شده‌اند. اطلاعات مربوط به آن‌ها در شکل ۵ و جدول ۵ آورده شده است. همان‌طور که در جدول ۵ نشان داده شده است از مجموع ۱۰ مقاله با بالاترین استناد ۴ مقاله مربوط به خوشه ۲ و ۲ مقاله مربوط به خوشه ۷ بود که این دو خوشه بیشترین مقاله‌های با انفجار استنادی را در نمودار خطی زمانی داشتند.

جدول ۵ و شکل ۵ فهرست ۱۰ مقاله با انفجار استنادی بالا را بر اساس نمودار خطی زمانی نشان می‌دهد که اطلاعات آن جدول و شکل به خوبی نمایان است. از این‌رو، مقاله‌های پژوهشگرانی چون Mirjalili S, Rashedi E, Atashpaz-Gargari E, Kavousi-Fard A, Kavousi-Fard A بیشترین فراوانی را داشته و مقاله‌های آن‌ها در مقاله‌های بیشتری ظاهر شده است.



شکل (۵). ساختار فکری حوزه هوش مصنوعی ایران بر اساس نمودار خطی زمانی

جدول (۵). فهرست ۱۰ مقاله با انفجار استنادی بالا را بر اساس نمودار خطی زمانی

خوشه	شدت (قدرت)	فراوانی	سال	ارجاع‌ها
۴	۱۴.۸۸	۳۵	۲۰۱۴	Mirjalili S
۶	۱۳.۶۷	۲۲	۲۰۰۹	Rashedi E
۷	۱۳.۵۳	۶	۲۰۰۷	Atashpaz-Gargari E
۱	۱۲.۸۳	۲۶	۲۰۱۴	Kavousi-Fard A
۲	۱۱.۵۲	۳۱	۲۰۱۳	Kavousi-Fard A
۲	۱۰.۵۵	۳۱	۲۰۱۳	Baziar A
۷	۱۰.۴۰	۱۸	۲۰۱۰	Torra V
۲	۱۰.۰۷	۲۳	۲۰۱۲	Niknam T
۱	۹.۵۹	۳۴	۲۰۱۳	Kavousi-Fard A
۲	۹.۵۹	۳۱	۲۰۱۳	Kavousi-Fard A

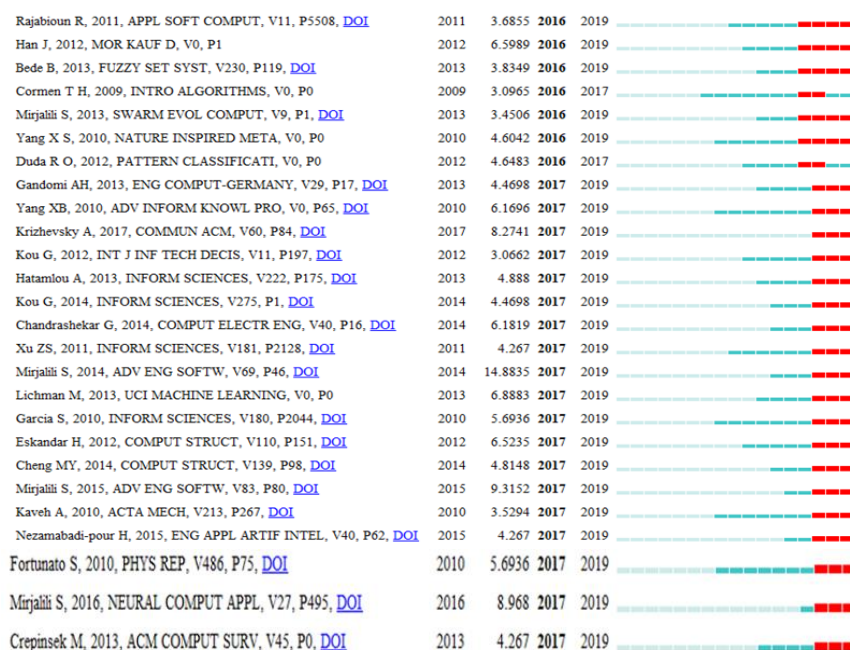
شکل ۶، مقاله‌ها (ارجاع‌ها) با شدت (قدرت) انفجار (شکوفایی) استنادی در حوزه هوش مصنوعی ایران را نمایان می‌سازد.

Top 119 Keywords with the Strongest Citation Bursts

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2003 - 2019
Nelles O, 2001, NONLINEAR SYSTEM IDE, V0, P0	2001	8.2526	2004	2009	
Coello C, 2002, EVOLUTIONARY ALGORIT, V0, P0	2002	3.9628	2005	2010	
Gonzalez RC, 2002, DIGITAL IMAGE PROCES, V0, P0	2002	6.2335	2005	2010	
CORSINI P, 2002, REND CIRC MAT PALERM, V51, P527	2002	3.8511	2006	2008	
Yuan XH, 2003, FUZZY SET SYST, V138, P205, DOI	2003	5.5137	2006	2009	
Davvaz B, 2001, FUZZY SET SYST, V117, P477, DOI	2001	5.5137	2006	2009	
Deb K, 2002, IEEE T EVOLUT COMPUT, V6, P182, DOI	2002	5.4061	2007	2010	
Corsini P, 2003, ADV MATH, V0, P0	2003	5.1754	2008	2009	
Zhao W, 2003, ACM COMPUT SURV, V35, P399, DOI	2003	3.0724	2008	2010	
Davvaz B, 2006, SOFT COMPUT, V10, P206, DOI	2006	5.1871	2008	2012	
Kuncheva L I, 2004, COMBINING PATTERN CL, V0, P0	2004	4.1476	2008	2012	
Allahviranloo T, 2004, APPL MATH COMPUT, V155, P493, DOI	2004	2.9187	2009	2011	
Kurz ME, 2004, EUR J OPER RES, V159, P66, DOI	2004	5.8448	2009	2011	
Coello CAC, 2004, IEEE T EVOLUT COMPUT, V8, P256	2004	5.3665	2009	2012	
Chen CT, 2006, INT J PROD ECON, V102, P289, DOI	2006	6.7165	2009	2014	
Zandieh M, 2006, APPL MATH COMPUT, V180, P111, DOI	2006	8.1909	2009	2011	
Allaoui H, 2004, COMPUT IND ENG, V47, P431, DOI	2004	3.5033	2009	2011	
Allahverdi A, 2008, EUR J OPER RES, V187, P985, DOI	2008	4.4289	2009	2010	
Abo-Sinna MA, 2005, APPL MATH COMPUT, V162, P243, DOI	2005	3.1619	2009	2010	
Tsaur SH, 2002, TOURISM MANAGE, V23, P107, DOI	2002	5.6972	2009	2010	
Azadeh A, 2007, APPL MATH COMPUT, V186, P1753, DOI	2007	4.0883	2009	2011	
Wang YM, 2006, EXPERT SYST APPL, V31, P309, DOI	2006	4.2961	2010	2011	
Asady B, 2007, APPL MATH MODEL, V31, P2589, DOI	2007	4.6825	2010	2013	
Ratnaweera A, 2004, IEEE T EVOLUT COMPUT, V8, P240	2004	4.2961	2010	2011	
Abbasbandy S, 2006, INFORM SCIENCES, V176, P2405, DOI	2006	4.5915	2010	2014	
Gandomi AH, 2010, MATER STRUCT, V43, P963, DOI	2010	4.1444	2011	2014	
Abbasbandy S, 2008, INFORM SCIENCES, V178, P1948, DOI	2008	3.5866	2011	2012	
Abbasbandy S, 2006, APPL MATH COMPUT, V181, P1084, DOI	2006	3.5866	2011	2012	
Alavi AH, 2011, CONSTR BUILD MATER, V25, P1338, DOI	2011	3.7291	2011	2014	
Peng HC, 2005, IEEE T PATTERN ANAL, V27, P1226, DOI	2005	4.9394	2012	2013	
Hadavandi E, 2010, KNOWL-BASED SYST, V23, P800, DOI	2010	4.3895	2012	2013	
Allahviranloo T, 2007, INFORM SCIENCES, V177, P1633, DOI	2007	2.9902	2012	2015	
Bishop CM, 2006, PATTERN RECOGNITION, V0, P0	2006	4.1673	2012	2014	
Karaboga D, 2008, APPL SOFT COMPUT, V8, P687, DOI	2008	5.6591	2012	2015	
Mahdavi M, 2007, APPL MATH COMPUT, V188, P1567, DOI	2007	4.3234	2012	2015	
Yang X-S, 2008, NATURE INSPIRED META, V0, P0	2008	5.568	2012	2014	
Kaveh A, 2009, COMPUT STRUCT, V87, P267, DOI	2009	4.3895	2012	2013	
Brameier M F, 2007, LINEAR GENETIC PROGR, V0, P0	2007	4.1673	2012	2014	
Hadavandi E, 2011, TOURISM MANAGE, V32, P1196, DOI	2011	3.8398	2012	2013	
Davvaz B, 2007, HYPERRING THEORY APP, V0, P0	2007	3.6565	2012	2015	
Lee KS, 2005, COMPUT METHOD APPL M, V194, P3902, DOI	2005	4.9394	2012	2013	
Gandomi AH, 2011, INFORM SCIENCES, V181, P5227, DOI	2011	3.8398	2012	2013	
Haveshki M, 2006, SOFT COMPUT, V10, P657, DOI	2006	3.7033	2012	2014	
Gonzalez RC, 2008, DIGITAL IMAGE PROCES, V0, P0	2008	4.3895	2012	2013	
Liang JJ, 2006, IEEE T EVOLUT COMPUT, V10, P281, DOI	2006	5.1098	2013	2014	

Coello CAC, 2007, EVOLUTIONARY ALGORIT, V0, P0	2007	6.0914	2013	2015	
Atashpaz-Gargari E, 2007, IEEE C EVOL COMPUTAT, V0, P4661, DOI	2007	13.5321	2013	2015	
Parrott D, 2006, IEEE T EVOLUT COMPUT, V10, P440, DOI	2006	4.5976	2013	2014	
Alavi AH, 2011, ENG COMPUTATION, V28, P242, DOI	2011	4.0858	2013	2014	
van den Bergh F, 2006, INFORM SCIENCES, V176, P937, DOI	2006	6.1348	2013	2014	
Rashedi E, 2009, INFORM SCIENCES, V179, P2232, DOI	2009	13.6697	2014	2017	
Kavousi-Fard A, 2013, J EXP THEOR ARTIF IN, V25, P543, DOI	2013	9.5893	2014	2015	
Karaboga D, 2009, APPL MATH COMPUT, V214, P108, DOI	2009	5.7118	2014	2017	
Rashedi E, 2010, NAT COMPUT, V9, P727, DOI	2010	4.3538	2014	2019	
Kavousi-Fard A, 2013, ELECTR POW SYST RES, V103, P16, DOI	2013	11.5187	2014	2015	
Niknam T, 2012, IET RENEW POWER GEN, V6, P236, DOI	2012	10.0713	2014	2015	
Jimenez M, 2007, EUR J OPER RES, V177, P1599, DOI	2007	3.8243	2014	2015	
Baziar A, 2013, J INTELLIGENT LEARNI, V5, P11, DOI	2013	3.8754	2014	2016	
Amjady N, 2009, IEEE T POWER SYST, V24, P1489, DOI	2009	3.8243	2014	2015	
Kavousi-Fard A, 2013, J EXP THEOR ARTIF IN, V25, P559, DOI	2013	9.5893	2014	2015	
Aghdam MH, 2009, EXPERT SYST APPL, V36, P6843, DOI	2009	4.6527	2014	2016	
Kavousi-Fard A, 2013, ELECTR POW COMPO SYS, V41, P1223, DOI	2013	7.6638	2014	2015	
Niknam T, 2012, IET GENER TRANSM DIS, V6, P831, DOI	2012	5.7421	2014	2015	
Karaboga D, 2007, J GLOBAL OPTIM, V39, P459, DOI	2007	5.5759	2014	2015	
Kavousi-Fard A, 2013, NEUROCOMPUTING, V106, P1, DOI	2013	9.5893	2014	2015	
Niknam T, 2012, RENEW ENERG, V37, P213, DOI	2012	8.6261	2014	2015	
Gheys IA, 2010, PATTERN RECOGN, V43, P5, DOI	2010	3.3454	2014	2015	
Bahrololoum A, 2012, APPL SOFT COMPUT, V12, P819, DOI	2012	4.7827	2014	2015	
Kabir MM, 2012, EXPERT SYST APPL, V39, P3747, DOI	2012	3.0988	2014	2016	
Baziar A, 2013, RENEW ENERG, V59, P158, DOI	2013	10.5535	2014	2015	
Wright J, 2009, IEEE T PATTERN ANAL, V31, P210, DOI	2009	6.9577	2015	2017	
Yang XS, 2009, WOR CONG NAT BIOL, V0, P210, DOI	2009	7.7346	2015	2017	
Fard AK, 2014, IET SCI MEAS TECHNOL, V8, P260, DOI	2014	6.1581	2015	2016	
Kavousi-Fard A, 2014, ENERGY, V78, P904, DOI	2014	4.7335	2015	2016	
Yang XS, 2010, STUD COMPUT INTELL, V284, P65, DOI	2010	3.287	2015	2019	
Tabakhi S, 2014, ENG APPL ARTIF INTEL, V32, P112, DOI	2014	3.851	2015	2016	
Alcala-Fdez J, 2009, SOFT COMPUT, V13, P307, DOI	2009	3.0847	2015	2017	
Kavousi-Fard A, 2014, IEEE T POWER DELIVER, V29, P1344, DOI	2014	12.8347	2015	2016	
Kavousi-Fard A, 2014, J SYST ENG ELECTRON, V25, P901, DOI	2014	5.2081	2015	2016	
Uguz H, 2011, KNOWL-BASED SYST, V24, P1024, DOI	2011	3.4712	2015	2017	
Kavousi-Fard A, 2014, J INTELL FUZZY SYST, V26, P2817, DOI	2014	4.7335	2015	2016	
Kavousi-Fard A, 2014, IET SCI MEAS TECHNOL, V8, P245, DOI	2014	5.2081	2015	2016	
Alpaydim E, 2010, INTRO MACHINE LEARNI, V0, P0	2010	3.4712	2015	2017	
Theodoridis S, 2009, PATTERN RECOGNITION, V0, P1	2009	7.1091	2015	2016	
Sedaghati R, 2014, J INTELL FUZZY SYST, V26, P1711, DOI	2014	9.4906	2015	2016	
Baziar A, 2014, J INTELL FUZZY SYST, V26, P2215, DOI	2014	6.6335	2015	2016	
Vahdani B, 2010, COMPUT IND ENG, V58, P12, DOI	2010	4.6483	2016	2017	
Garcia S, 2009, J HEURISTICS, V15, P617, DOI	2009	5.166	2016	2017	
Torra V, 2010, INT J INTELL SYST, V25, P529, DOI	2010	10.3977	2016	2019	
Jain AK, 2010, PATTERN RECOGN LETT, V31, P651, DOI	2010	5.9846	2016	2019	
Xia MM, 2011, INT J APPROX REASON, V52, P395, DOI	2011	6.1449	2016	2019	
Chang CC, 2011, ACM T INTEL SYST TEC, V2, P0, DOI	2011	7.3347	2016	2019	
Rodriguez RM, 2012, IEEE T FUZZY SYST, V20, P109, DOI	2012	5.3742	2016	2019	

مصورسازی موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران



شکل (۶). مقاله‌ها (ارجاع‌ها) با شدت (قدرت) انفجار (شکوفایی) استنادی در حوزه هوش مصنوعی ایران

۵. نتیجه گیری

این پژوهش با استفاده از روش هم‌رخدادی واژگان و هم‌ارجاعی توانسته حوزه هوش مصنوعی ایران را در یک بازه زمانی ۱۷ ساله مورد بررسی قرار دهد. در راستای پاسخگویی به پرسش‌های پژوهش مبنی بر شناسایی موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران، کلیدواژه‌های با فراوانی بالا شامل موضوع‌های داغ و نوظهور حوزه هوش مصنوعی ایران با استفاده از واژگان با شکوفایی استنادی در سه مرحله زمانی نشان داده شده‌اند: که دوره اول بازه زمانی ۲۰۰۳-۲۰۰۹ را دربرمی‌گیرد که موضوع‌های داغ این بازه شامل fuzzy system, face recognition, robot, fuzzy set, QSAR, Forecasting, facility location, artificial neuralnetwork, ant colony و... دوره دوم شامل بازه زمانی ۲۰۱۰-۲۰۱۶، موضوع‌هایی چون fuzzy logic controller, fuzzy number, Formulation, gravitational search algorithm, cost, power system و... موضوع‌های داغ این بازه زمانی بوده‌اند. البته موضوع‌هایی چون cost و power system موضوع‌های داغی هستند که تا امروز مورد توجه جامعه عملی قرار گرفته‌اند. اما در دوره سوم یعنی بازه زمانی ۲۰۱۷-۲۰۲۱، روند پژوهش‌های حوزه هوش مصنوعی ایران به سمت موضوع‌هایی چون social network, community detection, graph, sliding mode control, anomaly detection, imperialist competitive algorithm, machine learning و... هدایت شده و این‌ها موضوع‌های داغ و روندهای نوظهور این حوزه در سال‌های اخیر بوده‌اند. به طور کلی این پژوهش از نظر روش پژوهش با پژوهش‌های ژنی (۲۰۱۵)، جین و لی (۲۰۲۰)، جین و دیگران (۲۰۲۰)، جین و جی (۲۰۲۰)، شن و دیگران (۲۰۲۰)، ژیانو^۳ و دیگران (۲۰۱۷)، جین و دیگران (۲۰۱۷)، غلامپور، صبوری و نوروزی (۱۳۹۹) در زمینه شناسایی موضوع‌های داغ و نوظهور مطابقت دارد.

1. Xie

2. Shen, Shi

3. Xiao, Fengjun

References

- Campbell, M. (1999). Knowledge discovery in deep blue. *Communications of the ACM*, 42(11), 65-67.
- Farzin Yazdi, M., Rezaei Sharifabadi, S. (2017). Scientific publications in the subject area of Artificial Intelligence in Middle Eastern countries during 1996 to 2014. *Scientometrics Research Journal*, 3(6): 97-114. (In Persian).
- Ghasemi Aghbolaghi, Z., Azadeh, F., Sheikhsheaei, F. (2020). Drawing A Scientific Map for Stem-Cell Field During 3 Years Based on Papers Indexed in Web of Science Database in Selected Countries. *Payavard Salamat*, 12(2): 138-149. (In Persian).
- Gholampour, Behzad, Saboury, Ali Akbar., & Noruzi, Alireza. (2020). Visualizing Hot and Emerging Topics in Biochemistry and Molecular Biology in Iran. *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 35(4): 1119-1148. (In Persian).
- Jin, Y., & Ji, S. (2020). Mapping hotspots and emerging trends of business model innovation under networking in Internet of Things. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2020(1), 96.
- Jin, Y., & Li, X. (2020). Visualizing the Hotspots and Emerging Trends of Multimedia Big Data through Scientometrics. *Multimedia Tools and Applications*, 78(2), 1-25.
- Jin, Y., Ji, S., Li, X., & Yu, J. (2017). A scientometric review of hotspots and emerging trends in additive manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 28(1), 18-38.
- Jin, Y., Li, X., Campbell, R. I., & Ji, S. (2020). Visualizing the hotspots and emerging trends of 3D printing through scientometrics. *Rapid Prototyping Journal*, 24(5), 801-8012.
- Mostafavi, I., Osareh, F., & Tavakolizadeh-Ravari, M. (2020). Identifying Content Structure of “Knowledge and Information Science (KIS)” Studies Based on Co-Word Analysis of Articles in “Web of Science (WoS)” Database (2009-2013). *Iranian Journal of Information Processing and Management*, 33(3): 1271-1300. (In Persian).
- Pandolfini, B. (1997). *Kasparov and Deep Blue: The historic chess match between man and machine*. Simon and Schuster.
- Sadoughi, Farahnaz., Sheikhtaheri, Abbas. (2011). Applications of Artificial Intelligence in Clinical Decision Making: Opportunities and Challenges. *Health Information Management*, 8(3): 440-445. (In Persian).
- Shen, S., Cheng, C., Yang, J., & Yang, S. (2020). Visualized analysis of developing trends and hot topics in natural disaster research. *PloS One*, 13(1), <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0191250> .
- Shirkhoda, Mohammad; & Beygi, Mehdi (2016, January 20). *Artificial intelligence and expert systems; Benefits, applications and challenges ahead*. The first international conference on industrial engineering management and accounting, electronically Alborz Research Institute, Tehran, Iran. https://www.civilica.com/Paper-MAIE01-MAIE01_040.html. (In Persian).
- Sohaili, F., Shaban, A., & Khase, A. (2016). Intellectual Structure of Knowledge in Information Behavior: A Co-Word Analysis. *Human Information Interaction*, 2 (4): 21-36. (In Persian).
- Soheili, F., Khasseh, A A., & Koranian P. (2021). Mapping Intellectual Structure of Knowledge and Information Science in Iran based on Co-Word Analysis. *Iranian Journal of Information processing and Management*, 34 (4): 1905-1938. (In Persian).
- Tavakoli, Gholamreza., Ghorrooneh, Hassan., & Babaki Rad, Azam. (2016). Design and development of emerging issues analysis methods. *Amniat Pajouhi: A Security Studies Quarterly Research Journal*, 15(53): 151-182. (In Persian).
- Wang, X., & Fang, Z. (2016). Detecting and Tracking the Real-time Hot Topics: A Study on Computational Neuroscience. arXiv preprint arXiv:1608.05517.
- Xiao, F., Li, C., Sun, J., & Zhang, L. (2017). Knowledge domain and emerging trends in organic photovoltaic technology: A scientometric review based on CiteSpace analysis. *Frontiers in chemistry*, 5, 67.
- Xie, P. (2015). Study of international anticancer research trends via co-word and document co-citation visualization analysis. *Scientometrics*, 105(1), 611-622.