

کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند: یک مرور نظام مند با استفاده از روش ترتیبی

ناهد انتزاریان

دانشجوی دکتری مدیریت فناوری اطلاعات؛ دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد؛ ایران؛

Email: na.entezarian@mail.um.ac.ir

محمد مهر آیین

دکتری سیستم های اطلاعاتی مدیریت؛ استاد؛ گروه مدیریت؛ دانشگاه فردوسی مشهد؛ مشهد؛ ایران؛

Email: mehraeen@um.ac.ir

مقدمه: در سال های اخیر، کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند به یک زمینه تحقیقاتی مهم تبدیل شده است. برای ارزیابی پویایی دانش در این زمینه، بررسی و مرور نظام مند مبانی نظری، روش ها و نتایج تحقیقات انجام شده و هدایت تحقیقات آینده مرتبط با این حوزه ضروری به نظر می رسد. پژوهش حاضر به این سوالات پاسخ می دهد:

- براساس مطالعات انجام شده وضعیت دانش در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در شهر هوشمند چگونه است؟
- مطالعات موجود بر روی چه موضوعات و زمینه های کلیدی در رابطه با کاربردهای هوش مصنوعی در شهر هوشمند تمرکز دارند؟

روش شناسی: روش این پژوهش مرور نظام مند با کمک روش ترتیبی بود. ضریب تأثیر، سال انتشار و تعداد اسنادها سه عامل

اصلی مورد ارزیابی برای انتخاب یک مقاله و تعیین شاخص روش ترتیبی می باشد. روش ترتیبی متشکل از ۹ مرحله است:

- مرحله ۱: هدف از این تحقیق ترسیم وضعیت کاربرد فناوری هوش مصنوعی در توسعه شهرهای هوشمند بود.
- مرحله ۲: کلمات کلیدی در پایگاه کتابشناختی به منظور ارزیابی کلی یافته ها، تعیین حدود زمانی، بررسی عبارت ها و ترکیب های آنها، و همچنین بهترین عملگرهای بولی برای اصلاح جستجو استفاده شد.
- مرحله ۳: تعریف ترکیب کلمات کلیدی، شامل "شهرهای هوشمند" یا "شهر هوشمند" و "هوش مصنوعی" و "واژه اختصار هوش مصنوعی" بود.

مرحله ۴: جستجوی نهایی در پایگاه داده "اسکوپوس" و "گوگل اسکالر"

مرحله ۵: غربالگری مقالات شامل: محدود کردن دامنه موضوعی تحقیق به مطالعاتی که در حوزه کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند انجام شده است. حذف مقالات منتشر شده در کنفرانس ها، یا به عنوان فصل های کتاب که فاقد ضریب تأثیر بودند.

مرحله ۶: شناسایی ضریب تأثیر، تعداد اسنادها و سال انتشار مقالات

مرحله ۷: رتبه بندی مقالات با روش ترتیبی

مراحل ۸ و ۹: یافتن مقالات و مطالعه نهایی و تجزیه و تحلیل نظام مند مقالات

یافته های اصلی: این مقاله یافته های اولیه در مورد وضعیت فعلی کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند را ارائه نمود.

فناوری هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند از در سال های اخیر به یکی از حوزه های محبوب پژوهشی تبدیل شده و نگارش مقاله در این حوزه از سال ۲۰۱۸ افزایش قابل توجهی یافته است. نتایج حاصل از تحلیل مقاله های منتخب نشان داد با توجه به اینکه بیشتر تحقیقات انجام شده مطالعات مفهومی بود بنابراین روش پژوهشی بیشتر تحقیقات مورد بررسی، روش کیفی (۶۴ درصد) است و رویکردهای تجربی و روش کمی کمتر در مطالعات مورد توجه قرار گرفته است. همچنین بعلا نوظهور بودن و مرحله مفهوم

سازی کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند تمرکز پژوهش‌های انجام شده در سطح دوم و سوم کیف پارادایمی یعنی سطح روش‌های تحلیلی (۲۹ درصد) و نظریه خاص (۴۶ درصد) است. تحقیقات انجام شده از نوع تحقیقات توصیفی و مفهومی هستند و با استفاده از مشاهدات به تبیین نظریه و مدل پرداخته اند.

همچنین بررسی دامنه موضوعی پژوهش‌های منتخب نشان داد که کاربرد هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند بیشتر در حوزه مدیریت شهری و توسعه پایدار (۳۰ درصد)، زندگی هوشمند و زیرساخت‌های هوشمند (۲۸ درصد) و محیط هوشمند (۲۱ درصد) می باشد.

بحث و نتیجه گیری: بر اساس یافته‌های این پژوهش، حاکمیت هوشمند، زندگی هوشمند، محیط هوشمند، تحرک هوشمند و مراقبت‌های بهداشتی هوشمند تأثیر بیشتری بر پذیرش هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند دارند. علاوه بر این، کاربردهای هوش مصنوعی در زمینه شهرهای هوشمند عمدتاً بر کارایی کسب و کار، تجزیه و تحلیل داده‌ها، آموزش، انرژی، پایداری محیطی، سلامت، کاربری زمین، امنیت، و .. متمرکز است. هوش مصنوعی با فناوری، الگوریتم‌ها و قابلیت‌های یادگیری، می تواند وسیله‌ای مفید در خودکار سازی فرآیندهای حل مسئله و تصمیم‌گیری باشد که در مقابل، می تواند مناظر شهری را اصلاح کند و از توسعه شهرهای هوشمند حمایت کند. با توجه به گسترش دامنه کاربرد هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف شهر هوشمند، انجام تحقیقات کمی، تجربی و عملی نیز می بایست مدنظر محققان این حوزه قرار گیرد. همچنین با توجه به کمتر بودن پژوهش‌ها در سطح اول کیف پارادایمی (مشاهدات تجربی) و عدم وجود پژوهش در سطح چهارم کیف پارادایمی (فرضیه‌های عمیق) انجام پژوهش‌ها در این دو سطح نیز به محققان توصیه می گردد. تحقیقات آینده در حوزه هوش مصنوعی و شهرهای هوشمند باید بر روی مسائل مهم و اساسی شهری تمرکز کنند و راهکارهایی را برای بهبود کیفیت زندگی شهروندان، مدیریت بهتر شهرها و ایجاد رشد اقتصادی پایدار ارائه دهند.

کلیدواژه‌ها: شهر هوشمند، هوش مصنوعی، مدیریت شهری، زیرساخت هوشمند، توسعه پایدار

Application of Artificial Intelligence in Smart Cities: A Systematic Review using the Methodi Ordinatio

Nahid Entezarian

PhD Candidate in Information Technology Management; Department of Management; Faculty of Economics and Administrative Sciences; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran
Email: na.entezarian@mail.um.ac.ir

Mohammad Mehraeen*

PhD in Management Information Systems; Professor; Department of Management; Faculty of Economics and Administrative Sciences; Ferdowsi University of Mashhad; Mashhad, Iran
Email: Mehraeen@um.ac.ir

Introduction: In recent years, the use of artificial intelligence in smart cities has emerged as a significant area of research. To assess the evolution of knowledge in this domain, it is essential to examine the theoretical underpinnings, methodologies, and outcomes of prior research and provide direction for future studies in this area. This study addresses the following inquiries:

What is the current state of knowledge in the realm of artificial intelligence application in smart cities based on existing research?

What are the principal themes and domains explored in previous studies concerning the implementation of artificial intelligence in smart cities?

Methodology: The research methodology employed in this study was a systematic review utilizing the Methodi Ordinatio. The evaluation criteria included impact factor, publication year, and citation count for article selection. The Methodi Ordinatio comprises 9 steps: Step 1: The aim of the study was to assess the use of artificial intelligence technology in smart city development. Step 2: Keywords from bibliographic databases were utilized to set search parameters, refine search queries, and identify relevant articles. Step 3: Defined keyword combinations such as "smart cities" or "smart city," "artificial intelligence," and relevant acronyms. Step 4: Conducted final searches on Scopus and Google Scholar databases. Step 5: Screened articles, focusing on AI applications in smart cities, excluding conference papers and book chapters without impact factors. Step 6: Identified impact factors, citation counts, and publication years of selected articles. Step 7: Ranked articles using the Methodi Ordinatio. Steps 8 and 9: Retrieved articles for in-depth analysis and systematic review.

Main findings: This article presented the initial findings about the current state of artificial intelligence application in smart cities. Artificial intelligence technology in smart cities has become one of the popular research fields in recent years, and the writing of articles in this field has increased significantly since 2018. The results of the analysis of the selected articles showed that considering that most of the conducted researches were conceptual studies, therefore the research method of most of the investigated researches is the qualitative method (64%) and experimental approaches and quantitative methods are less considered in the studies. Also, due to its emerging nature and the conceptualization stage of artificial intelligence application in smart cities, the focus of the researches conducted is on the second and third level of the paradigm funnel, that is, the level of analytical methods (29 percent) and specific theory (46 percent). The conducted researches are descriptive and conceptual researches, and they explained the theory and model by using observations. Also, the examination of the subject scope of the selected research showed that the application of artificial intelligence in smart cities is mostly in the field of urban management and sustainable development (30%), smart life and smart infrastructure (28%), and smart environment (21%).

Discussion and conclusions: Based on the findings of this study, smart governance, smart life, smart environment, smart mobility, and smart healthcare have a significant impact on the adoption of artificial intelligence in smart cities. The applications of artificial intelligence in smart cities primarily focus on enhancing business efficiency, data analysis, education, energy, environmental sustainability, health, land use, and security. By utilizing technology, algorithms, and learning capabilities, artificial intelligence can automate problem-solving and decision-making processes, thereby transforming urban landscapes and supporting smart city development. Researchers in this field should consider conducting quantitative, experimental, and practical research to further explore the expanding applications of artificial intelligence in smart cities. It is

recommended that researchers address the lack of research in the initial level of the paradigm funnel (experimental observations) and the absence of research in the fourth level of the paradigm funnel (deep hypotheses). Future research in artificial intelligence and smart cities should prioritize crucial urban issues, offer solutions to enhance citizens' quality of life, improve city management, and foster sustainable economic growth.

Keywords: smart city, artificial intelligence, urban management, smart infrastructure, sustainable development