



Civil and Project Journal
<http://www.cpjournals.com/>

Research Article

An Overview of Artificial Intelligence Technologies and Their Applications in The Intelligentization of Transportation

Homayoon Sarwary^{1*}, Reza Amin², Ali Khodaii³

1*-Undergraduate student of civil Engineering, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

2- M.Sc Civil Engineering and Transportation Planning, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

3-Full professor, Department of Civil & Environment, AmirKabir University of Technology, Tehran, Iran

Received: 16 April 2024; Revised: 22 May 2024; Accepted: 23 May 2024; Published: 22 October 2024

Abstract

This article presents the results of a study on the most active applications of artificial intelligence (AI) technologies. The advantages and prominent features of AI technologies for gaining a competitive edge in various fields of activity have been considered. Artificial Intelligence (AI) can be defined as the ability of a machine to perform cognitive functions such as perception, reasoning, learning, and problem-solving that humans can easily do. In the past two decades, AI has received widespread attention due to access to a vast amount of data generated through the internet. Processing this data using advanced algorithms has brought significant benefits to governments and businesses in recent years. The development of machine learning algorithms supported by technologies such as Internet of Things (IoT), Robotic Process Automation (RPA), Computer Vision, and Natural Language Processing (NLP) has contributed to the growth of artificial intelligence. This article categorizes a variety of issues in the transportation industry under the title of Intelligent Transportation Systems (ITS). Some of the targeted subsystems include traffic management, public transportation, safety management, production, and logistics of intelligent transportation systems, where the benefits of artificial intelligence are utilized. This study examines specific areas of interest in the transportation industry and related issues, exploring possible solutions using artificial intelligence. This approach involves a secondary study based on available national data from various sources. Furthermore, discussions on artificial intelligence solutions for addressing transportation industry challenges in different countries around the world have been raised.

Keywords: Public Transportation, Safety Management, Intelligent Transportation Systems, Traffic Management, Transportation Systems

Cite this article as Sarwary, H. (2024). An Overview of Artificial Intelligence Technologies and Their Applications in The Intelligentization of Transportation. (e196649). Civil and Project journal, 6(8), e196649 doi: <https://doi.org/10.22034/cpj.2024.458017.1292>

ISSN: 2676-511X / Copyright: © 2024 by the authors.

Open Access: This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Journal's Note: CPJ remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

*Corresponding author E-mail address: homayoon.khan@aut.ac.ir



نشریه عمران و پروژه

<http://www.cpjournals.com/>

مروری بر فناوری‌های هوش مصنوعی و کاربردهای آن در هوشمندسازی حمل و نقل همایون سروری^{۱*}، رضا امین^۲، علی خدایی^۳

*۱- دانشجوی کارشناسی مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

۲- کارشناس ارشد مهندسی عمران برنامه ریزی حمل و نقل، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

۳- استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۲۸ فروردین ۱۴۰۳؛ تاریخ بازنگری: ۰۲ خرداد ۱۴۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۰۳ خرداد ۱۴۰۳؛ تاریخ انتشار آنلاین: ۰۱ آبان ۱۴۰۳

چکیده

این مقاله نتایج یک مطالعه از حوزه های فعالیت فعال ترین استفاده از فناوری های هوش مصنوعی را ارائه می دهد. مزیت ها و جذابیت های بارز فناوری های هوش مصنوعی برای مزیت رقابتی شرکت ها در زمینه های مختلف فعالیت در نظر گرفته شده است. هوش مصنوعی (AI) را می توان به عنوان توانایی یک ماشین در اجرای عملکردهای شناختی مانند درک، استدلال، یادگیری و حل مسئله که انسان به راحتی قادر به انجام آنهاست، تعریف کرد. در دو دهه اخیر، هوش مصنوعی به دلیل دسترسی به حجم عظیمی از داده های تولید شده از طریق اینترنت^۱، مورد توجه گسترده ای قرار گرفته است. پردازش این داده ها با استفاده از الگوریتم های پیشرفته، در گذشته نزدیک، منافع زیادی برای دولت ها و کسب و کارها به همراه داشته است. توسعه الگوریتم های یادگیری ماشینی که توسط فناوری هایی مانند اینترنت اشیا (IoT)، اتوماسیون^۲ فرآیندهای رباتیک^۴ (RPA)، بینایی کامپیوتری و پردازش زبان طبیعی (NLP) پشتیبانی می شوند، به رشد هوش مصنوعی کمک کرده است. این مقاله مجموعه ای از مسائل مختلف در صنعت حمل و نقل را تحت عنوان سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) طبقه بندی می کند. برخی از زیرسیستم های مورد نظر شامل مدیریت ترافیک، حمل و نقل عمومی، مدیریت ایمنی، تولید و لجستیک^۵ سیستم های حمل و نقل هوشمند هستند که در آنها از مزایای هوش مصنوعی بهره برداری می شود. این مطالعه به بررسی حوزه های خاص مورد توجه در صنعت حمل و نقل و مسائل مرتبط با آن پرداخته و راهکارهای ممکن با استفاده از هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار می دهد. این رویکرد شامل مطالعه ثانویه بر اساس داده های موجود ملی از منابع مختلف است. علاوه بر این، بحث در مورد راه حل های هوش مصنوعی برای حل مشکلات صنعت حمل و نقل در کشورهای مختلف جهان نیز مطرح شده است.

کلمات کلیدی: حمل و نقل عمومی، مدیریت ایمنی، سیستم های حمل و نقل هوشمند، مدیریت ترافیک، سیستم

های حمل و نقل

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: homayoon.khan@aut.ac.ir

¹ Internet

² Algorithm

³ Automation

⁴ Robotic

⁵ Logistic

۱- مقدمه

فناوری‌ها در گذشته به عنوان حل‌کننده‌های مسائل برای کسب‌وکارها عمل کرده‌اند، از فروش خرده‌ای، بانکداری، بیمه، بهداشت و حتی ورزش. برخی از این راه‌حل‌ها از طریق کاهش هزینه‌های عملیاتی، بهبود کارایی و افزایش بهره‌وری، شیوه مدیریت کسب‌وکارها را تغییر داده‌اند. یکی از حوزه‌های آینده که جدیدترین فناوری‌ها با موفقیت در آن پیاده‌سازی شده است، صنعت حمل و نقل است که با مسائلی از قبیل ترافیک گسترده، تأخیرات غیرمنتظره و مشکلات مسیریابی که منجر به زیان‌های مالی برای سازمان‌ها می‌شود، روبرو است. صنعت حمل و نقل نقش عمده‌ای در جابجایی افراد و کالاها در مناطق مختلف جغرافیایی داشته و نقش کلیدی در سیستم مدیریت زنجیره تأمین دارد که در آن کالاها از مکان به مکان دیگر منتقل می‌شوند. این صنعت نقش حیاتی در جابجایی کالاها به مکان مناسب در زمان مناسب در زنجیره لجستیک ایفا می‌کند و با هدف بهره‌وری کامل از یک سرمایه‌گذاری تجاری، فناوری‌هایی مانند یادگیری ماشینی، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و دیگر فناوری‌ها توسط دولت‌ها و سازمان‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند. (Shafiei et al, 1402)

۲- هوش مصنوعی

هوش مصنوعی (AI) یک حوزه گسترده در علوم کامپیوتر است که به ماشین‌ها توانایی عملکرد مشابه مغز انسان را می‌دهد. این مفهوم از سال ۱۹۵۶ توسط جان مک‌کارتی^۱ دانشمند کامپیوتر، ابداع شد و در دهه‌های بعد به دلیل در دسترس بودن حجم زیادی از داده‌ها از طریق دستگاه‌های مختلف، سخت‌افزارها، نرم‌افزارها و زیرساخت‌های شبکه، توجه زیادی به خود جلب کرد (I. Poola, 20019). هوش مصنوعی به راه‌حل‌های نوآورانه و قابل اعتماد در مشاغل تبدیل شده است و در عین حال عدم اطمینان در فرآیند تصمیم‌گیری را برطرف می‌کند. الگوریتم‌های پیشرفته در مدیریت داده‌های پیچیده و تصمیم‌گیری سریع‌تر در مشاغل به دلیل اتوماسیون فرآیند تسهیل کرده‌اند. (M. Chowdhury, 2019)

همچنین، هوش مصنوعی به دولت‌ها کمک می‌کند تا شهرهای پایدار را بسازند که به حفاظت از تنوع زیستی و رفاه انسان‌ها کمک کنند. ایالات متحده^۲ و چین^۳ در حال حاضر در دنیای هوش مصنوعی تسلط دارند. بر اساس گزارش‌ها، تا سال ۲۰۳۰، هوش مصنوعی به اقتصاد جهانی به میزان ۷ تریلیون تا ۱۵ تریلیون دلار کمک خواهد کرد. (C. Herweijer, 2019)

۲-۱ عملکرد هوش مصنوعی

- **غیرخطی:** هوش مصنوعی قادر است با استفاده از مدل‌ها و الگوریتم‌های غیرخطی، رفتارهای پیچیده‌تری را پیش‌بینی کند.
- **پیش‌بینی:** هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌ها و الگوریتم‌های مختلف، پیش‌بینی‌های دقیقی انجام دهد.
- **توابع کنترل:** هوش مصنوعی در کنترل سیستم‌ها و فرآیندها از توابع کنترلی استفاده می‌کند.
- **الگو:** تشخیص الگوها و قوانین مخفی در داده‌ها از وظایف اصلی هوش مصنوعی است.
- **به‌رسمیت شناختن:** هوش مصنوعی می‌تواند الگوها و اطلاعات مهم را به‌رسمیت بشناسد.
- **خوشه‌بندی:** هوش مصنوعی می‌تواند داده‌ها را به گروه‌های مشابه تقسیم کند.
- **برنامه‌ریزی:** هوش مصنوعی در بهینه‌سازی و برنامه‌ریزی منابع و فرآیندها مؤثر است.

¹ John McCarthy

² United States

³ China

- **بهینه‌سازی:** هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های بهینه‌سازی، بهترین راه‌حل‌ها را پیدا کند (Shafiei et al, 1402).

۲-۲ موارد استفاده

- **مدل‌سازی تقاضای ترافیک:** بررسی و توسعه مدل‌هایی برای پیش‌بینی تقاضای ترافیک در مسیرها و جاده‌ها.
- **کنترل سیگنال!** مطالعه و بهینه‌سازی سیستم‌های کنترل ترافیک و سیگنال‌های راهنمایی.
- **هدایت پویا مسیر:** طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های هدایت پویا برای بهبود جریان ترافیک.
- **تشخیص خودکار حادثه:** استفاده از پردازش تصویر برای تشخیص حوادث و ترک‌ها در روسازی‌ها یا پل‌ها.
- **شناسایی کلاس خاص رانندگان:** استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص و دسته‌بندی رانندگان بر اساس رفتار و عملکرد آن‌ها.
- **برنامه‌ریزی حمل و نقل بهینه:** طراحی شبکه‌های حمل و نقل بهینه، توسعه برنامه‌کاری بهینه برای حفظ شبکه روسازی، و توسعه یک برنامه زمان‌بندی بهینه برای گروهی از علائم ترافیکی. (A.W. Sadek, 2019)

جدول ۱: توابع TMS (Shafiei et al, 1402)

تعیین مسیر	خدمات فروشنده، نمایندگی خدمات حمل و نقل بار
فرآیندهای لجستیکی خارج از مرز	ردیابی حمل و نقل
برنامه ریزی مسیر	پردازش انبوه برنامه ریزی مسیر و برنامه ریزی حمل و نقل

۳-۲ هوش مصنوعی و حمل و نقل

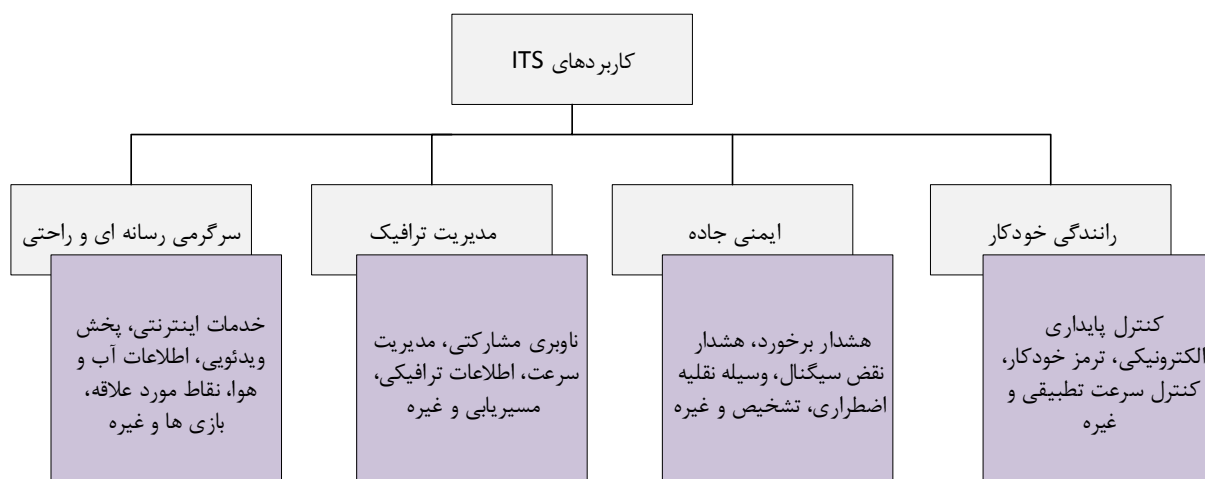
شهرهای بزرگ در سراسر جهان با چالش‌های مرتبط با حمل و نقل، ترافیک و تدارکات روبرو هستند. این مسائل به دلیل رشد سریع جمعیت انسانی و افزایش تعداد وسایل نقلیه در جاده‌ها پیش می‌آید. برای ایجاد و مدیریت یک سیستم حمل و نقل پایدار، فناوری می‌تواند از پشتیبانی بسیار زیادی بهره‌برداری کند. مناطق شهری با ترافیک چالش‌برانگیز روبرو هستند، و راه‌حل‌های هوش مصنوعی در دسترسی به اطلاعات بلادرنگ از وسایل نقلیه برای مدیریت ترافیک و استفاده از تحرک در صورت تقاضا از طریق یک رابط کاربری واحد پدیدار شده‌اند. ادغام ایمن تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی، مدیریت ترافیک، مسیریابی، خدمات شبکه حمل و نقل و سایر ابزارهای بهینه‌سازی از دیگر امکانات مدیریت ترافیک کارآمد هستند (Transportation, U. D., 2019). وسایل نقلیه‌ای که از طریق فناوری به هم متصل می‌شوند، کارایی رانندگی را از طریق پیش‌بینی شرایط ترافیکی در جاده‌ها بهبود می‌بخشند (R. Abduljabbar, H. Dia et al, 2019). مقاله پژوهشی به سه دیدگاه می‌پردازد:

۱. ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی و تشخیص دقیق با هدف پیش‌بینی حجم ترافیک، شرایط ترافیکی و حوادث.
۲. حمل و نقل عمومی به عنوان یک حالت تحرک پایدار با کاوش در کاربردهای مختلف هوش مصنوعی.
۳. وسایل نقلیه متصل با هدف افزایش بهره‌وری از طریق کاهش تعداد تصادفات در بزرگراه‌ها. (Mire, S. et al, 2019)

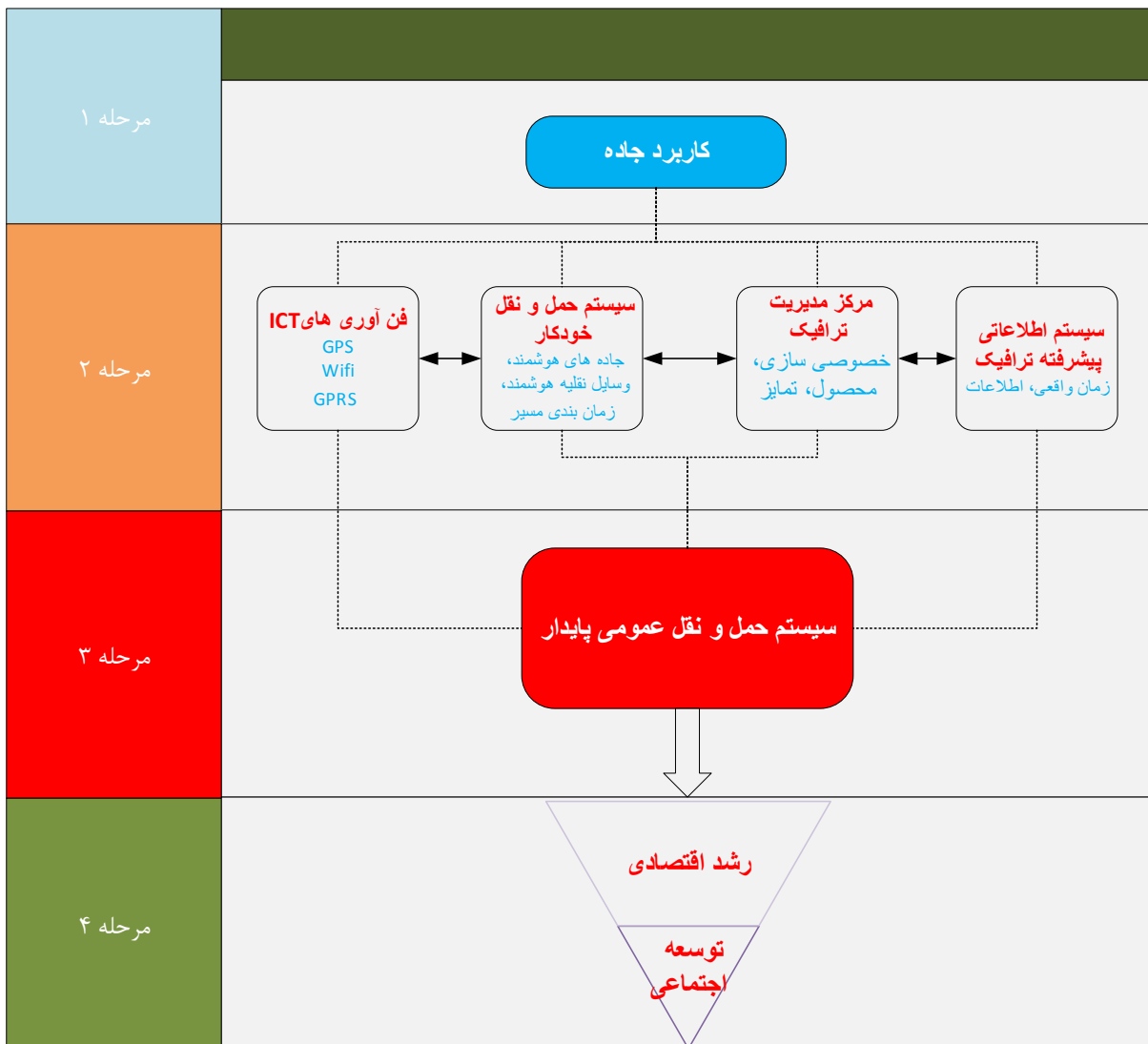
¹ Signal

جدول ۲: توسعه سیستم های حمل و نقل هوشمند در کشور های هوشمند (Shafiei et al, 1402)

سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند	مدیریت هوشمند ترافیک و سیستم کنترل
سیستم هوشمند اطلاعات ترافیک	مدیریت ایمنی و سیستم های اضطراری
مدیریت هوشمند پارکینگ	مدیریت هوشمند روسازی سیستم



شکل ۱. طبقه بندی کاربردهای ITS (Rashidi, 1402)



شکل ۲. پیاده سازی چارچوب ITS در سیستم های حمل و نقل عمومی (Rashidi, 1402)

۴-۲ مهمترین عملکردهای ITS

سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) یک مجموعه از فناوری ها و ابزارهایی است که به منظور بهبود عملکرد و ایمنی در سیستم های حمل و نقل به کار می رود. این سیستم ها شامل موارد زیر می شوند:

۱. مدیریت و بهینه سازی جریان ترافیک و روان سازی حرکت: از جمله تنظیم چراغ های راهنمایی، مانیتورینگ^۱ ترافیک و بهینه سازی جریان.
۲. مدیریت و کنترل حوادث: این شامل نظارت بر حوادث و اطلاع رسانی به رانندگان می شود.
۳. مدیریت و پشتیبانی وسایل نقلیه امدادی: برای بهبود عملکرد وسایل نقلیه امدادی مورد استفاده قرار می گیرد.
۴. مدیریت اخذ الکترونیکی عوارض، هزینه پارکینگ، خرید و رزرواسیون بلیط و...

^۱ Monitoring

۵. مانیتورینگ و کنترل حمل و نقل سبک و سنگین: نظارت بر حمل و نقل سبک و سنگین به منظور بهبود عملکرد و ایمنی.
۶. مدیریت و ناوبری پیشرفته: بهبود ناوبری و مسیریابی.
۷. مدیریت حمل و نقل عمومی: بهینه‌سازی حمل و نقل عمومی.
۸. مدیریت و پشتیبانی عابر پیاده: از جمله مدیریت و پشتیبانی از عابران پیاده (Shafiei et al, 1402).

به طور کلی، ITS با استفاده از فناوری‌های نوین الکترونیک^۱، کامپیوتر، IT، الکترومکانیک^۲ و غیره، به منظور بهبود عملکرد سیستم‌های حمل و نقل به کار می‌رود. این سیستم‌ها نقش مهمی در بهبود کارایی و ایمنی حمل و نقل دارند و به یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل و نقل نیز کمک می‌کنند. (Shafiei et al, 1402)

۲-۵ نقش سیستم حمل و نقل هوشمند در یکپارچه‌سازی سیستم حمل و نقل

سیستم حمل و نقل هوشمند (ITS) یک مجموعه از فناوری‌ها و ابزارهایی است که به منظور بهبود عملکرد و ایمنی در سیستم‌های حمل و نقل به کار می‌رود. این سیستم‌ها شامل شبکه‌ها، وسایل نقلیه، افراد و کالاهای هستند. هر کدام از اجزای سیستم حمل و نقل مشخصات، ارگان‌ها و گاهی آژانس‌های جداگانه دولتی را دارند، اما فناوری اطلاعات قادر است تمامی این اجزا را به صورت یک سیستم یکپارچه درآورد (Shafiei et al, 1402).

اگر اطلاعات به صورت آسان و ارزان توسط تکنولوژی^۳ مدرن^۴ رد و بدل شود، سیستم امکان بیشتری برای بهینه‌سازی و مناسب عمل کردن خواهد داشت. برعکس، اگر اطلاعات در دسترس نباشد و یا با تأخیر جریان یابد، عملکرد درست سیستم امکان‌پذیر نیست. در واقع، تبادل اطلاعات تأثیر مستقیمی بر روی کارآمدی سیستم حمل و نقل دارد (Shafiei et al, 1402).

یک سیستم حمل و نقل با محوریت اطلاعات، می‌تواند به حل مشکلات قدیمی و کاذب موجود بین حمل و نقل و ارتباطات کمک کند. افراد، کالا و اطلاعات می‌توانند از یک نقطه به نقطه‌های دیگر منتقل شوند و در موارد زیادی، برای دستیابی مؤثرتر به این هدف، یکی می‌تواند جایگزین دیگری شود. برای مثال، فرستادن یک نامه به صورت الکترونیکی سریع‌تر، ارزان‌تر و قابل اطمینان‌تر از پست کردن آن است و یا شرکت در یک ویدئو کنفرانس^۵ به جای مسافرت کردن و حضور در کنفرانس در مکانی دیگر به مراتب ساده‌تر و اقتصادی‌تر است. پیشرفت‌های موجود آمده در فناوری اطلاعات می‌تواند به ایجاد یک سیستم کاملاً یکپارچه برای سال‌های آینده کمک کنند. (Shafiei et al, 1402)

۲-۶ حمل و نقل هوشمند

در سال‌های اخیر، با افزایش تعداد دستگاه‌های فناورانه، حجم عظیمی از داده‌ها تولید می‌شود. این داده‌ها در فرآیند تصمیم‌گیری کسب و کارها، دولت‌ها و جوامع ارزشمند شده‌اند. صنعت حمل و نقل که خط حیاتی یک مجموعه شهری است، نمی‌تواند در تولید و استفاده از داده‌ها نادیده گرفته شود. این بخش نقش مهمی در توسعه شهری ایفا می‌کند زیرا بر افراد، فرآیندها و سود تأثیر می‌گذارد. برای فعال‌سازی تولید داده، سازندگان خودرو دستگاه‌هایی ساخته‌اند که می‌توان در وسایل نقلیه‌ای که برای حمل و نقل افراد و کالاها استفاده می‌شوند نصب کرد. داده‌های تولید شده توسط این دستگاه‌ها توسط کارشناسان

¹ Electronic
² Electromechanics
³ Technology
⁴ Modern
⁵ Conference

از راه دور نظارت می‌شوند و دولت‌ها و کسب‌وکارها می‌توانند بر اساس این داده‌ها در زمان واقعی تصمیم‌گیری کنند.
(Shafiei et al, 1402)

در سال‌های اخیر، برنامه‌های نوآورانه متعددی در ارتباط با حمل و نقل و فناوری در حال ساخت هستند. توسعه‌دهندگان برنامه بر روی یک رویکرد سیستمی فرآیندگرا با یک هدف روشن و مکانیزم بازخورد برای اندازه‌گیری نتایج راه‌حل‌های مرتبط با صنعت حمل و نقل تمرکز می‌کنند. سیستم‌های مدیریت حمل و نقل (TMS) که به حوزه مدیریت حمل و نقل تعلق دارند، به‌طور خاص در مورد عملیات حمل و نقل طراحی شده‌اند. هدف این سیستم‌ها راه‌اندازی برنامه‌ریزی مسیر مؤثر، بهینه‌سازی بار، بهبود انعطاف‌پذیری و شفافیت با استفاده از داده‌ها است. طبق گفته‌های گارتنر² انتظار می‌رود این حوزه با سرعت زیادی رشد کند (B.D. Muynck et al, 2021).

در چند دهه گذشته، با توجه به ظهور فناوری‌های هوشمند، سیستم‌های اطلاعاتی مختلفی برای لجستیک، مسیریابی، نقشه‌برداری و برنامه‌ریزی توسعه یافته‌اند. این سیستم‌ها قابلیت‌های پردازش داده را برای برنامه‌ریزی بهتر فرآیند حمل و نقل و منتهی شدن به سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) فراهم کرده‌اند (J.A. Cortes et al, 2021). داده‌های تولید شده از کاربران و وسایل نقلیه برای ایجاد ITS کارآمد استفاده می‌شود. ایجاد ITS در سیستم‌های حمل و نقل به دلیل کسب اطلاعات، تبادل و ادغام بین وسایل نقلیه، زیرساخت‌های شهری و سایر فعالیت‌های مرتبط، عملکرد را بهبود بخشیده است. مشاهده می‌شود که ITS از فرآیند تصمیم‌گیری برای مقامات شهری و کاربران خودرو پشتیبانی می‌کند. این مقاله بر روی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند متمرکز است که بخشی از سیستم‌های مدیریت حمل و نقل را تشکیل می‌دهند. مزایای زیرسیستم‌های مختلف ITS به همراه کاربردهای هوش مصنوعی که بر صنعت حمل و نقل تأثیر مثبت گذاشته است، شناسایی و مورد بحث قرار می‌گیرند. (Shafiei et al, 1402)

جدول ۴: سیستم‌های حمل و نقل هوشمند ITS (Shafiei et al, 1402)

سیستم‌های هوشمند مدیریت ترافیک	سیستم‌های مدیریت ایمنی هوشمند
سیستم‌های حمل و نقل عمومی هوشمند	Logis - cs تولید هوشمند و لجستیک سیستم‌های

جدول ۵: زیر سیستم‌های ITS (Shafiei et al, 1402)

ترافیک هوشمند	مدیریت جاده بر اساس زمان واقعی برای جلوگیری از ازدحام
سیستم مدیریت	
سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند	حمل و نقل مسافر از طریق جاده در مسیرهای مختلف
ایمنی هوشمند	اطمینان از ایمنی مسافران، وسایل نقلیه و کالاها در جاده‌ها
سیستم مدیریت	
سیستم تولید و لجستیک هوشمند	تلفیق فناوری‌ها در خودروسازی و حمل و نقل کالا

¹ Mechanism
² Gartner

جدول ۶: سیستم های هوشمند مدیریت ترافیک (Shafiei et al, 1402)

داده ها	مسائل	نقش هوش مصنوعی	فواید
وسایل نقلیه با سیستم های هوشمند	افزایش هزینه به دلیل ترافیک تراکم ، شلوغی	دستگاه ابزارهای آموزشی برای پیش بینی ترافیک انباشته شده است	سوخت بهتر و آلودگی کمتر به محیط زیست
داده ها از گوشی های هوشمند	مسیریابی	پیشنهاد مسیر جایگزین	صرفه جویی در زمان
سیستم های حمل و نقل هوشمند	تراکم ، شلوغی ، ترافیک غیر قابل پیش بینی	شناسایی مواد آلوده در هوا	مهار کردن آلودگی محیطی
چراغ را هنامایی و وسایل نقلیه	مدیریت ساعت اوج مصرف ترافیک	ردیابی به موقع ازدحام و الگوریتم ها در چراغ ها ی راهنمایی	کنترل ترافیک بالاتر و پایین تر الگوها
داده ها از وسایل نقلیه	افزایش در تعداد وسایل نقلیه در جاده	شناسایی الگو	مشاهده و تصمیم گیری بهتر

جدول ۷: سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند (Shafiei et al, 1402)

داده ها	مسائل	نقش هوش مصنوعی	فواید
سازه های ساخته شده، جاده سطوح، آب و هوا و الگوهای ترافیکی	تنوع در داده ها	پیش بینی تغییرات در الگوها از طریق الگوریتم های یادگیری ماشین	برنامه ریزی و تصمیم گیری
داده های زمان واقعی از رانندگان و مسافران	ازدحام ترافیک	بهینه سازی مسیرها	زمان سفر را کوتاه می کند
وسایل نقلیه مجهز به هوش مصنوعی برای تحویل کالا	تنوع در زمان تحویل	پیشنهاداتی برای بهبود الگوهای رانندگی	بهره وری و فروش بیشتر
سنسورهای جاده های هوشمند	فرسودگی جاده	ایجاد هشدار خودکار برای افسران	مدیریت راه

لجستیک حمل و نقل تنها به جابجایی کالا در فضا و کاهش زمان و هزینه در طول زنجیره تأمین محدود نمی شود؛ بلکه دامنه آن گسترش یافته و بخشی از مدیریت استراتژیک نیز شده است. از این رو، ادغام سیستم های اطلاعات کسب و کار با مجموعه ای از ابزارهای تحلیلی مدرن و هوش مصنوعی برای کشف دانش از تمامی منابع بسیار حائز اهمیت است. این امر به مدیریت عدم اطمینان و دستیابی به مزیت رقابتی کمک می کند. (Kрма, 2019)

مطالعه‌ای فناوری‌های مختلف هوش مصنوعی را برای دستیابی به چهار دیدگاه، یعنی کسب دانش، تدارکات خدمات، اتوماسیون خدمات و اندازه‌گیری عملکرد ترکیب می‌کند. حمل و نقل نقش بزرگ‌تری در ساختن سیستم اطلاعات لجستیکی پاسخگو ایفا می‌کند (C. Lee et al, 2011).

همانطور که مشاهده می‌شود، سیستم‌های هوشمند با صنعت حمل و نقل به عنوان ستون فقرات آن، نقش بزرگ‌تری در صنعت لجستیک ایفا کرده‌اند. عملکرد حمل و نقل دستخوش تغییرات ساختاری شده که بر تکامل لجستیک حمل و نقل تأثیر گذاشته است. از یک سو، پذیرش هوش مصنوعی می‌تواند منجر به کاهش تصادفات و تلفات جاده‌ای شود؛ از سوی دیگر، ممکن است منجر به بیکاری تکنولوژیک^۱ گردد (Krasadakis, 2019).

مطالعه پیشینه دقیق در برنامه‌های کاربردی برای حل مسائل حمل و نقل نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نقش مهمی در ساخت سیستم‌های حمل و نقل کارآمد با استفاده از داده‌ها ایفا می‌کند. این مطالعه سعی دارد مفاهیم و کاربردهای مختلف هوش مصنوعی را برای توسعه سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) به عنوان بخشی از سیستم‌های مدیریت حمل و نقل (TMS) نشان دهد. از بین برنامه‌های مختلف موجود، این مطالعه سیستم مدیریت ترافیک هوشمند، سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند، سیستم مدیریت ایمنی هوشمند، و سیستم تولید و لجستیک هوشمند را برای ایجاد یک سیستم حمل و نقل پایدار مورد بررسی قرار می‌دهد (N. Rychtycky, 2007). در هر یک از این سیستم‌ها، نقش هوش مصنوعی و مزایای مربوطه مورد بحث قرار می‌گیرد.

جدول ۸: سیستم تولید هوشمند و لجستیک منبع داده (Shafiei et al, 1402)

داده ها	مسائل	نقش هوش مصنوعی	فواید
وسایل نقلیه هوشمند	نیاز به نگهداری	ترکیب داده های حسگرهای اینترنت اشیا، گزارش های نگهداری - مدل های پیش بینی ایجاد می شوند	پیش بینی بهتر و خرابی ماشین
وسایل نقلیه متصل	تعمیرات و نگهداری	برنامه ریزی پیش بینی و پیشگیری نگهداری وسایل نقلیه متصل	توانمندسازی مشاغل نظارت بر خودرو
وسایل نقلیه نصب شده با فناوری ها	افزایش تولید و هزینه تحویل	داده های مشترک بین وسایل نقلیه و مسیرها	بهبود صرفه جویی در هزینه در کل زنجیره تامین ، اعم از خرید تا تحقیق و توسعه
ساختار مبتنی بر شبکه	تعداد زیادی از فاکتورهای دلیل ورود دستی داده ها	سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی داده ها را به راحتی از شبکه بازایی می کنند	پردازش سریع تر صورتحساب ها ، فاکتورها
فاکتور ها و اسناد	نا هنجاری در فاکتور ها، تأیید انطباق	یشبینی و مقابله با کشف تقلب	سطح دقت بالا
قراردادها	تایید استخراج داده ها که ساختار ندارد	فناوری های پردازش زبان طبیعی برای تفسیر فاکتورها	استخراج اطلاعات حیاتی

¹ Technological

جدول ۹: مدیریت ایمنی (Shafiei et al, 1402)

داده ها	مسائل	نقش هوش مصنوعی	فواید
سنسور وسایل نقلیه هوشمند	خستگی رانندگان	فعال سازی سیستم خودران	جلوگیری از تصادفات
فاصله طولانی کامیون ها	ساعت رانندگی مداوم و مسیرهای دور و نامعلوم	نظارت بر سلامتی رانندگان	پیش بینی حوادث
وسایل نقلیه خودران	مسائل مربوط به عملکرد و ایمنی کم	هشدار نقطه کور، کروز کنترل تطبیقی، سیستم های پیشرفته کمک راننده	زمان رانندگان را آزاد می کند
انتقال به موقع داده ها	افزایش زمان و هزینه	بهینه سازی مسیر ها	تکنیک ها ی پیش بینی برای پیش بینی حجم خودرو
نظارت از طریق حسگر ها	تعمیر یا سوخت گیری	مدیریت کنترل از راه دور	صرفه جویی در سوخت، بهبود مسافت پیموده شده

جدول ۱۰: دستاوردهای هوش مصنوعی در سراسر جهان در حمل و نقل (Shafiei et al, 1402)

کشور	سازمان	برنامه های کاربردی هوش مصنوعی
پیتسبورگ، ایالات متحده	جریان سریع فناوری ها	سیستم Surtrac در یک شبکه نصب شد از ۹ سیگنال راهنمایی و رانندگی با تبدیل حسگرهای ترافیکی به عوامل هوشمند به پیش بینی و تشخیص حوادث و شرایط ترافیکی کمک کرد
ایالات متحده	TuSimple	۲۰۰ مایل رانندگی با کامیون بدون راننده، سیستم رانندگی با استفاده از تکنیک های یادگیری عمیق آموزش داده شد
آلمان	حمل و نقل جنرال الکترونیک	لوکوموتیوهای باربری هوشمند جنرال الکترونیک مجهز به حسگرهایی است که اشیاء را در مسیر یا اطراف آن تشخیص می دهد
فنلاند، سنگاپور، چین	...	تحويل به موقع افراد و بسته ها از طریق اتوبوس های خودران علی رغم عدم یکنواختی در الگو های آب وهوا، الگو های ترافیکی، زیر ساخت های شهری

۳- ریسک حمل و نقل

چندین تحقیق استراتژی های مدیریت ریسک^۱ حمل و نقل را که باید توسط مقامات به منظور بهبود ایمنی حمل و نقل عمومی و کاهش ریسک حمل و نقل در مناطق شهری اتخاذ شود، مورد مطالعه قرار داده اند. خشونت علیه شهروندان در محیط شهری تأثیر منفی بر زندگی مردم دارد و باید به عنوان عامل مهمی در مدیریت و برنامه ریزی حمل و نقل عمومی و ایجاد زیرساخت های حمل و نقل در مناطق شهری مورد توجه قرار گیرد. توسعه فناوری های ارتباطی و اطلاعاتی منجر به توسعه سیستم های مدیریت مبتنی بر فناوری جدید در مدیریت دولتی شده است و همچنین سیستم های هوشمند جدید برای مدیریت

^۱Risk

حمل و نقل در مناطق شهری که تصمیم گیری در ۴ انتخاب مسیرهای بهینه در وسایل عمومی را تسهیل می کند. کارشناسان تحقیق کاربرد هوش مصنوعی را در تحلیل و پیشبینی جرم در ترکیب با روش ها و تکنیک های مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد مطالعه قرار دادند چندین محقق سیستم ها یا تکنیک های هوشمندی را برای بهبود ایمنی عمومی شهروندان در هنگام سفر با وسایل حمل و نقل عمومی در مناطق شهری پیشنهاد کرده اند، یک سیستم امنیتی ردیابی هوشمند را برای بهبود ایمنی سفر در برابر جرایم رخ داده در اتوبوس، تاکسی و قطار پیشنهاد کرد. هدف از این مطالعه توسعه یک سیستم ردیابی مبتنی بر GPS برای افرادی بود که در مناطق شهری سفر می کنند. مدل های پیشبینی را برای پیشبینی تعداد تصادفات در مناطق برنامه ریزی در منطقه شهری شهر تورنتو با استفاده از روش رگرسیون آوزنی برای بررسی تغییرات مکانی در عوامل برآورد شده توسعه داد. با استفاده از مدل های برنامه ریزی حمل و نقل، ایمنی ترافیک آینده شبکه های حمل و نقل در مناطق شهری را برآورد کردند. نتایج نشان داد که امکان پیشبینی تصادفات در شبکه های حمل و نقل وجود دارد، اما صحت پیشبینی ها به دقت تخمین های جریان ترافیک بستگی دارد. (Moghaddasi et al, 1401)

۴- بحث و ارائه پیشنهادات کاربردی

از مطالعات قبلی مشاهده شده است که مزایای هوش مصنوعی در هنگام ساخت سیستم های حمل و نقل هوشمند به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است. مطالعه حاضر به بررسی کاربردهای سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) در صنعت حمل و نقل در کشورهای مختلف می پردازد. به نظر می رسد صنعت حمل و نقل که خط حیات یک اقتصاد است با مسائل عملیاتی متعددی در سراسر جهان دست و پنجه نرم می کند. مسائل مربوط به صنعت حمل و نقل منجر به کندی پیشرفت یک شهر و به نوبه خود یک کشور می شود. سیستم های مدیریت حمل و نقل (TMS) یک موهبت است که سیستم هایی برای غلبه بر مشکلات حمل و نقل با استفاده از فناوری های مختلف ساخته شده اند. TMS به کسب و کارها کمک می کند تا حرکت فیزیکی کالاها را برنامه ریزی، اجرا و بهینه کنند. این برنامه ها توسط تولیدکنندگان، توزیع کنندگان، کسب و کارهای خرده فروشی و شرکت هایی که در تجارت لجستیک فعالیت دارند استفاده می شوند. کارکردهای اصلی TMS شامل تعیین مسیر، فرآیندهای لجستیکی خروجی/ورودی، برنامه ریزی مسیر، خدمات فروشنده (3 PL)، حمل و نقل کالا، نمایندگی های خدمات، ردیابی حمل و نقل و پردازش انبوه برنامه ریزی مسیر و حمل و نقل است. در جدول (۱) مشاهده می شود که عملکردهای مربوط به TMS به حمل و نقل کالا مرتبط است. TMS برنامه های حمل و نقل متعدد را برای سهولت استفاده در یک بسته واحد ادغام می کند. (Shafiei et al, 1402)

همچنین، بر عملکرد کارآمد سیستم حمل و نقل از طریق جمع آوری خودکار داده ها در این محیط پویا تأثیر گذاشته است. ITS به تدریج با سیستم های کنترل خودکار جایگزین شده است. آنها به پیش بینی موقعیت های خطرناک با پتانسیل استفاده به عنوان یک ابزار تصمیم گیری با استفاده از حجم عظیمی از داده های پیچیده تبدیل شده اند. TMS که نوع جدیدی از ITS است، شامل زیرساخت های حمل و نقل و مدیریت حمل و نقل است. سیستمی که با استفاده از داده های تولید شده از دستگاه های نصب شده در وسایل نقلیه، توانایی تصمیم گیری مناسب را طبق سناریوی داده شده داشته باشد، به سیستم های حمل و نقل هوشمند معروف است. مطالعات گذشته نشان داده است که یک رویکرد یکپارچه برای TMS از ITS، دستیارهای دیجیتال^۵، راه حل های پیش بینی زمان تحویل، راه حل های برنامه ریزی حمل و نقل، بلاک چین و غیره استفاده می کند. سیستم های حمل و نقل هوشمند با استفاده از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی برای ارائه پیش بینی های دقیق، هوشمندتر ساخته شده اند. برخی از فناوری هایی که در حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از: دستگاه ها و حسگرهای اینترنت اشیا (O. Katerna, 2019).

¹ Technique

² Regression

³ Potential

⁴ scenario

⁵ Digital

یک ITS معمولی به داده‌های ورودی از دستگاه‌ها و حسگرهای مختلف نیاز دارد. این داده‌ها از راه دور نظارت و پردازش می‌شوند. بینش به دست آمده از داده‌های پردازش شده به عنوان یک ورودی ارزشمند برای تصمیم‌گیری دولت‌ها و کسب و کارها در نظر گرفته می‌شود. این رویکرد سیستمی بهبود مستمر عملکرد را از طریق مکانیزم بازخورد تضمین می‌کند. داده‌های ورودی از دستگاه‌های مختلف نصب شده در زیرساخت مدیریت ترافیک، وسایل نقلیه و زیرساخت جاده مشتق شده است. مقامات داده‌ها را نظارت می‌کنند و اطمینان می‌دهند که داده‌ها به موقع در بین مسافران، رانندگان و عابران پیاده منتشر می‌شود و در نتیجه به نفع ذینفعان است. (Shafiei et al, 1402)

یک سیستم حمل و نقل هوشمند شامل مجموعه‌ای از زیرسیستم‌ها در حوزه حمل و نقل عمومی، اطلاعات ترافیک، مدیریت پارکینگ، مدیریت و کنترل ترافیک، مدیریت ایمنی و اضطراری، و مدیریت پیاده‌روی است. برای دسترسی به داده‌ها و نظارت از راه دور، TMS تحویل به موقع کالا را تضمین می‌کند که منجر به رضایت بیشتر مشتری می‌شود. این امر از طریق افزایش فروش به سود کسب و کارها می‌انجامد. TMS عملکرد ناوگان را بهبود می‌بخشد و هزینه‌های زنجیره تأمین را با استفاده از ابزارهای مناسب مانند بهینه‌سازی مسیر کاهش می‌دهد. از آنجایی که داده‌ها از راه دور جمع‌آوری و به شدت نظارت می‌شوند، درک کامل تحویل، نتایج و بازده ثبت می‌شود که منجر به شفافیت بهتر می‌شود. (Shafiei et al, 1402)

۴-۱ رانندگی مستقل

این برنامه‌ها داده‌ها را از وسایل نقلیه جمع‌آوری می‌کنند تا کاربرد آنها را بهبود بخشند، بنابراین ایمنی راننده و تسهیلات حمل و نقل عمومی را افزایش می‌دهند. این برنامه‌ها داده‌هایی تولید می‌کنند که به نوبه خود به فرآیند تصمیم‌گیری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) توسط مقامات دولتی برای مدیریت مکان‌های عمومی به شیوه‌ای بهتر کمک می‌کنند. برخی از برنامه‌های کاربردی مربوط به راحتی مسافران، بهبود تجربه راننده و مدیریت کارآمد جاده هستند. (Shafiei et al, 1402)

ذینفع نهایی سیستم حمل و نقل عمومی کاربران جاده هستند. چارچوب سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) برای یک سیستم حمل و نقل عمومی پایدار، فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات (ICT)، سیستم حمل و نقل خودکار، مرکز مدیریت ترافیک و سیستم اطلاعات پیشرفته مسافران را در نظر می‌گیرد. (Telegra, 2019)

برخی از برنامه‌هایی که با استفاده از ITS ساخته شده‌اند، شامل مدیریت ترافیک، کنترل سیگنال ترافیک، سیستم‌های ناوبری خودرو و مدیریت پارک هوشمند هستند. ITS به شبکه‌ای از فناوری‌ها نیاز دارد که با هم در زیرساخت‌های شهری عمل کنند. (S.A. Shaheen, 2013).

طبقه‌بندی مشکلات ITS شامل نظارت بر عملکرد، مدیریت ترافیک، بهبود فرآیند حمل و نقل، پشتیبانی اطلاعاتی از شرکت‌کنندگان در حرکت و مدیریت زیرساخت‌های حمل و نقل به عنوان طبقه‌بندی برای بررسی مزایای راه‌حل‌های هوش مصنوعی در نظر گرفته می‌شود. ITS از یک رویکرد سیستمی پیروی می‌کند و مطالعه فعلی زیرسیستم‌های مختلف ITS (جدول ۴) را نشان می‌دهد. این زیرسیستم‌ها مربوط به سیستم‌های حمل و نقل (جدول ۵) از چارچوب‌های مختلفی به دست آمده‌اند. طبقه‌بندی بر اساس مزایای ارائه شده توسط راه‌حل‌های هوش مصنوعی (AI) برای ساخت یک ITS کارآمد انجام می‌شود. زیرسیستم‌هایی که در این مطالعه پیشنهاد شده‌اند، فعالیت‌های مختلف تحت ITS را خلاصه می‌کنند. هر یک از این زیرسیستم‌ها

¹ Parking

بر اساس منشأ مسائل حمل و نقل طبقه‌بندی شده و به صورت سیستماتیک^۱ سازماندهی می‌شوند. علاوه بر این، مزایای حاصل از پذیرش فناوری برای حل این مسائل برجسته شده است. (Shafiei et al, 1402)

۵- راه حل های هوش مصنوعی برای حمل و نقل هوشمند

سهم هوش مصنوعی در زمینه صنعت حمل و نقل بسیار زیاد و گسترده بوده است. راه‌حل‌ها شامل وسایل نقلیه خودران، مدیریت ترافیک، مسیریابی بهینه و تدارکات است که در نتیجه ایمنی وسایل نقلیه و رانندگان را تأمین می‌کند. سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) با استفاده از داده‌های تولید شده از دستگاه‌های نصب شده در وسایل نقلیه و از طریق فناوری‌های هوش مصنوعی ساخته می‌شوند. (Shafiei et al, 1402)

مطالعه حاضر بر چهار زیرسیستم مرتبط با حمل و نقل متمرکز است - سیستم مدیریت ترافیک هوشمند، سیستم حمل و نقل عمومی هوشمند، سیستم مدیریت ایمنی هوشمند و سیستم تولید و لجستیک هوشمند. جداول (۶) و (۸) منابع داده برای راه‌حل‌های هوش مصنوعی، مسائل مرتبط در زیرسیستم، نقش هوش مصنوعی و مزایای به دست آمده را شرح می‌دهند. (Shafiei et al, 1402)

از جدول (۶) مشاهده می‌کنیم که هوش مصنوعی با پیشنهاد مسیرهای جایگزین و ردیابی بی‌درنگ چراغ‌های راهنمایی در هنگام تراکم ترافیک، راه‌حلهایی برای مسائل حمل و نقل ارائه می‌کند. این به مدیریت کارآمد ترافیک کمک می‌کند و در نهایت منجر به کاهش آلودگی محیط زیست و ساخت شهرهای پایدار می‌شود. (Shafiei et al, 1402)

از جدول (۷) مشاهده می‌کنیم که هوش مصنوعی راه‌حلهایی برای پیش‌بینی الگوهای آب و هوا و ترافیک، مدیریت جاده‌ها و تولید هشدار به افسران وظیفه ارائه می‌کند. این سیستم‌ها به رانندگان، مسافران و عابران پیاده قبل از شروع سفر کمک می‌کنند. برخورداری از پشتیبانی فناوری برای ایجاد یک سیستم حمل و نقل عمومی کارآمد که به برنامه‌ریزی و فرآیند تصمیم‌گیری کمک می‌کند، بسیار مهم است. (Shafiei et al, 1402)

از جدول (۸) مشاهده می‌کنیم که صنعت خودرو در طول فرآیند تولید وسایل نقلیه از راه‌حل‌های هوش مصنوعی بهره می‌برد. سنسورها، دوربین‌ها و سایر فناوری‌ها در این صنعت برای مزایای بهتر نقش داشته‌اند. برخی از راه‌حل‌های هوش مصنوعی داخلی در خودرو به اجزای ضروری در خودروهای سواری و همچنین خودروهای تجاری تبدیل شده‌اند. (Shafiei et al, 1402)

از جدول (۹) مشاهده می‌کنیم که هوش مصنوعی تعداد تصادفات در جاده‌ها را کاهش داده است، تصادفات را بر اساس شرایط جاده پیش‌بینی می‌کند و به رانندگان در مورد ایمنی جاده هشدار می‌دهد. اقتصاد زمانی با موفقیت اجرا می‌شود که صنعت حمل و نقل کارآمد باشد. دستیابی به همین هدف با ایجاد سیستم حمل و نقل ایمن با کمک فناوری‌های هوش مصنوعی بسیار مهم است. (Shafiei et al, 1402)

۶- نتیجه گیری

این مقاله قابلیت‌ها و مزایای هوش مصنوعی برای ساخت سیستم‌های حمل و نقل هوشمند (ITS) را گردآوری کرده است. این مطالعه چارچوبی با زیرسیستم‌های ITS پیشنهاد می‌کند که بر اساس قابلیت‌های آنها شناسایی می‌شوند. ITS یکی از ابزارهای مهم برای شناسایی مسائل بالقوه در صنعت حمل و نقل است و این مطالعه راه‌حلهایی برای مسائل خاص پیشنهاد کرده است. مشاهده شده است که الگوریتم‌های یادگیری ماشین تا حد زیادی برای پیش‌بینی تراکم ترافیک و مدیریت مسیر استفاده می‌شوند. یک تحلیل شهری از پذیرش هوش مصنوعی برای غلبه بر مشکلات حمل و نقل نشان می‌دهد که اکثر کشورهای توسعه‌یافته به

¹ Systematic
² Sensors

سرعت این سیستم‌ها را پذیرفته‌اند. این پذیرش مستلزم حمایت شرکت‌های مربوطه و رهبری است زیرا مستلزم سرمایه‌گذاری و چشم‌انداز بلندمدت توسط مدیریت ارشد است. (Shafiei et al, 1402)

روش‌های تجزیه و تحلیل به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تاریخی حوادث جنایی از جرایم خاص که رابطه منفی با ایمنی حمل و نقل داشتند. هوش مصنوعی به عنوان یک تکنیک پیشبینی نوظهور به منظور ساخت مدل پیشبینی شبکه عصبی بهینه با بررسی مناسب‌ترین توپولوژی‌های شبکه و پارامترهای آموزشی اجرا شد. نتایج حاکی از دقت بسیار خوبی در پیشبینی ایستگاه‌های حمل و نقل با ریسک جرم بالا بود. این بسیار امیدوارکننده است و میتواند سیاست‌های مدیریت حمل و نقل ایمن‌تری را به‌ویژه در شهرهایی که نرخ جرم و جنایت در آنها بسیار بالا است، ترویج کند. (Moghaddasi et al, 1401)

با توجه به تعداد افرادی که از وسایل حمل و نقل عمومی استفاده می‌کنند، پیش‌بینی ایستگاه‌های پرخطر به مدیریت عمومی کمک می‌کند تا استراتژی‌های برنامه‌ریزی و مداخله‌ای را برای تضمین امنیت عمومی اتخاذ کند. کسب اطلاعات فضایی در مورد توزیع جرم در تأسیسات حمل و نقل و به ویژه پیشبینی وقوع جرم در ایستگاه‌های حمل و نقل پرخطر میتواند برای مدیریت عمومی، برنامه‌ریزی شهری و مدیریت حمل و نقل و همچنین در طراحی و برنامه‌ریزی سیاست‌ها و استراتژی‌های پیشگیرانه به‌منظور انجام این امر بسیار ارزشمند باشد. محافظت از افرادی که با وسایل حمل و نقل عمومی رفت و آمد می‌کنند و همچنین برای حفظ جان انسان‌ها از اعمال مجرمانه. (Moghaddasi et al, 1401)

برخی از سازمان‌ها و دولت‌ها به دو دلیل هنوز در پذیرش مردد هستند: یا نگران خطرات مرتبط با پذیرش هوش مصنوعی هستند یا پذیرش فناوری در بین شهروندان این کشورها ضعیف است. مشاهده می‌شود که کشورهای توسعه‌یافته در حال اتخاذ مدیریت حمل و نقل مرتبط با فناوری هستند. برای ساختن یک برنامه کاربردی هوش مصنوعی، به حجم عظیمی از داده‌ها به عنوان ورودی برای پردازش متن، تصویر، ویدئو و صدا نیاز داریم تا تصمیمات اتخاذ شده مناسب باشند. فقدان دانش و استعداد در این فضا همچنان نقطه‌ضعفی در ارائه راهکارهای جدیدتر برای این بخش است. به همین دلیل، برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در شرکت‌های لجستیک تقریباً حدود ۳ تا ۱۰ درصد از گردش مالی را هزینه می‌کنند که مانعی در پذیرش آن ایجاد می‌کند. (Shafiei et al, 1402)

برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی سوالات اخلاقی، اجتماعی، اقتصادی و حقوقی متعددی را مطرح می‌کنند. برنامه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی که مبتنی بر داده‌ها هستند، دارای مشکل امنیت سایبری و حریم خصوصی داده‌ها به ویژه در خودروهای خودران هستند. هنگامی که با موقعیت‌های زندگی در مقابل زندگی مواجه می‌شوید، درک اینکه چگونه یک الگوریتم هوش مصنوعی در یک وسیله نقلیه کاملاً خودکار در مقایسه با انسان‌ها تصمیم‌گیری می‌کند بسیار مهم است. یک نظرسنجی که توسط Eurobarometer^۳ بر روی سیستم‌های خودمختار انجام شد، نشان داد که پاسخ‌دهندگان با وسایل نقلیه خودران که کالاها را حمل می‌کنند، بسیار راحت‌تر هستند تا اینکه خودشان با چنین وسایل نقلیه‌ای سفر کنند. (Shafiei et al, 1402)

فقدان سیاست‌های روشن، مقاومت در برابر پذیرش فناوری جدید و عدم ایجاد مقررات اخلاقی، راه‌حل‌های هوش مصنوعی را برای بسیاری از سازمان‌ها کاملاً گریزان کرده است. در آینده، صنعت حمل و نقل داده‌ها را از وسایل نقلیه و مسافران به صورت بلادرنگ از طریق سیستم‌های هوشمند دریافت می‌کند. به طور کلی، هوش مصنوعی قادر است تجربیات سفر بهتری را برای بشريت فراهم کند. (Shafiei et al, 1402)

در این مقاله سعی شده است تا تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی برای حل مسائل خاص مرتبط با صنعت حمل و نقل شناسایی و گردآوری شود. نتیجه این مقاله به نفع دولت‌ها و سازمان‌هایی است که می‌خواهند در فناوری‌های جدید برای کاربردهای خاص مرتبط با صنعت حمل و نقل سرمایه‌گذاری کنند تا تأثیر مثبتی بر تجارت خود داشته باشند. این مقاله به

¹ Topology

² cyber

³ Eurobarometer

سازمان‌هایی که می‌خواهند راه‌حل‌های فناوری را برای حل مسائل حمل و نقل به کار گیرند، کمک می‌کند و همچنین به آنها کمک می‌کند تا ابتکارات و تصمیمات سرمایه‌گذاری در این صنعت را برای ارائه راه‌حل‌های پایدار برای تجارت و جوامع اتخاذ کنند. (Shafiei et al, 1402)

مراجع

A.W. Sadek, Artificial intelligence applications in transportation. Artificial intelligence in Transportation Information for Application, Transportation Research Board, Washington, United States, 2007, pp. 1–6. Retrieved October 20, 2019, Persian.

Alireza Moghaddasi, Farzaneh Abbasi Moghadam, Hamideh Etizadi Jam, Communication and Impact of Artificial Intelligence in Transportation System, 1401, Persian.

B.D. Muynck, B. Johns, O.S. Duran, Magic Quadrant for Transportation Management Systems, Gartner, 2019. Retrieved June 7, 2021, from, <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-6FPGZY0&ct=190327&st=sb>.

C. Herweijer, 8 ways AI can Help Save the Planet, January 24, World Economic Forum, 2018. Retrieved October 15, 2019.

C. Lee, W. Ho, G. Ho, H. Lau, Design and development of logistics workflow systems for demand management with RFID, Expert Syst. Appl. 38 (5) (2011) 5428–5437, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.012>.

I. Poola, How Artificial intelligence is impacting real life every day, Int. J. Adv. Res. Dev. 2 (10) (2017) 96–100. Retrieved October 12, 2019.

J.A. Cortes, M.A. Serna, R.A. Gomez, Information systems applied to intelligent transport improvement, Dyna 180 (2013) 77–86. Retrieved June 7, 2021.

Jafar Shafiei, Mahboba Zamani, Nasreen Mohammad Shafiei, Artificial intelligence (ITS) and its applications in intelligent transportation, 1402, Persian.

Krasadakis, G. (2018, January 24). <https://medium.com/ideachain/artificialintelligence-transportationea39d652618f>. Retrieved October 31, 2019, from <https://medium.com/>.

Krma, E.V. (2009). Business intelligence in transporation logistics. Transport 2009. Sofia. Retrieved October 19, 2019.

Leila Rashidi, Applications based on artificial intelligence in the field of intelligent transportation, 1402, Persian.

M. Chowdhury, A.W. Sadek, Advantages and limitations of artificial intelligence. Artificial Intelligence Applications to Critical Transportation Areas, 6-10, Transportation Research Board, Washington, United States, 2012. Retrieved October 24, 2019.

Mire, S. (2019, September 30). <https://www.disruptordaily.com/future-of-aitransportation/>. Retrieved October 19, 2019, from <https://www.disruptordaily.com/>.

O. Katerna, Intelligent transport system: the problem of definition and formation of classification system, Econ. Anal. 29 (2) (2019) 33–43

R. Abduljabbar, H. Dia, S. Liyanage, S.A. Bagloee, Applications of Artificial intelligence in transport: an overview, Sustainability 11 (189) (2019), <https://doi.org/10.3390/su11010189>.

S.A. Shaheen, R. Finson, Intelligent transportation systems. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier, 2013, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.01108-8>, 11-Sep-13(7) (PDF) Intelligent Transportation Systems.

Telegra, Smart Traffic Management. Complete AI Based Traffic Management System, Zagreb, Croatia, 2019. Retrieved October 20, 2019.

Transportation, U. D. (2019, September 23). <https://www.transportation.gov/AI>. Retrieved October 20, 2019, from <https://www.transportation.gov>.