

Research Paper

Prioritization of components required for smart parking in urban environments (Marvdasht case study)Masoomeh Sharifzadeh^{*1}, Meysam Heydari², Amin Keshavarzi³

1. M.Sc., Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Marvdasht, Iran.
2. Master of Urban Planning - Urban Planning, Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Marvdasht, Iran.
3. Assistant Professor, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Marvdasht Branch, Marvdasht, Iran.

Received: 2019/07/13**Accepted:** 2020/02/06**PP:**203-218Use your device to scan and read
the article online**Keywords:**

Smart city, smart parking,
smart components,
Marvdasht city, Friedman
test

Abstract

Today, the impact of information technology and artificial intelligent can't be ignored in any aspect of human life. From the beginning of the third millennium until now, convergence of technologies such as Nano technology, Biotech, Information and Communication and Cognitive Sciences into a unified area, which is called NBIC, and using it in urban management and smarting up existing cities or designing new smart cities has been a growing trend. Smart Economy, Smart Transportation, Smart Environment, Smart Citizens, Smart Lifestyle and Smart Office Management are some items that require in a smart city. From these, smart parking, as one the most impressive item in smart transportation, is very important. Smart parking has 6 criterion consist of: hardware, software, detection system, payment system, sensors and stands. The total of these criteria has 32 components. Regarding to the smart projects carried out, less smart parking can be found that has all of these components. Therefore, prioritization of these components in the process of smart parking in Marvdasht city from experts view points has been studied by experts in this paper. This research is theoretical from method viewpoint, and is based on analysis and description, that its analyzation is a combination of quantitative and qualitative analysis that in it prioritization of smart parking indices was performed using Friedman test and implementing using SPSS software. The results of this research show that smart parking of Marvdasht city aren't in a good situation from smarting viewpoint, and in the best cast the amount of smarting in Marvdasht parking is only 47 percent.

Citation: Masoomeh Sharifzadeh, Meysam Heydari, Amin Keshavarzi. (2021): Prioritization of components required for smart parking in urban environments (Marvdasht case study), Journal Research and Urban Planning, Vol 12, No 45, PP.203-218.

DOI: 10.30495/JUPM.2021.4152

Corresponding author: Masommeh Sharifzadeh
Address: Marvdasht branch, Islamic azad university
Tell: 09176397631
Email: ma.sharifzadeh64@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

As a complex and dynamic phenomenon, the city is constantly undergoing physical, social, economic, political and cultural changes over time. Such large-scale developments are due to the widespread growth of the urban population; As after World War II, one of the most important problems in developing countries has been the rapid and heterogeneous growth and development of urbanization. The process of smartening is common in cities around the world in two ways: creating smart cities and making existing cities smarter. Given that most of the existing cities in developing countries such as Iran have the idea of smartening, they are faced with not existing or lack of these infrastructures. The number of vehicles in cities is increasing every year, and this increase is causing congestion and increasing air pollution, especially in the central areas of cities. One of the reasons for the increase in traffic in metropolitan areas is the lack of parking space for drivers in the city. Due to the fact that drivers and vehicles are the main components of traffic, and the time for cars to stop in cities is much longer than their travel time. Traffic control and the existence of a suitable and safe space for parking vehicles are considered as one of the important factors in creating the welfare and comfort of the people. The main questions of this research are: Is it possible to determine the effective components in smart parking parking using Friedman ranking? Are the parking lots in Marvdasht in good condition? What is the most used component in the parking lots of Marvdasht city?

Research Method

In terms of method, this research is theoretical and relies on analysis and description, and its analysis is a combination of qualitative and quantitative analysis. It is also, by its nature, a type of applied research. The process was such that after identifying and prioritizing the components of smart parking, based on the experiences of the world's smart projects and the opinion of top thinkers, the compliance of these components for parking lots in Marvdasht city will be evaluated. The collection of information required for this research was initially obtained through

documentary and field studies. The work process is such that after identifying the components, criteria and indicators of smart parking lots based on the experiences of smart parking projects and the opinion of top thinkers in this field, these indicators are prioritized for implementation in the smart parking project of Marvdasht city. 32 parameters have been investigated for smart parking. The measurement tool in this study was the Fish for library stage and the questionnaire form for the second stage. The required information of the research variables has been analyzed in both quantitative and qualitative ways. The information obtained from the library-documentary stage was analyzed qualitatively and finally the information obtained from the second questionnaire was analyzed quantitatively. In order to prioritize the smart parking indexes of Marvdasht city, Friedman test and ranking have been used. The SPSS software has been used to perform the mentioned test and ranking. Due to the significant differences in scores related to 32 indicators, the mentioned indicators are prioritized for Marvdasht city with the highest score to the lowest score, respectively.

Results

This study shows that the percentage of parking lots that use smart cards in Marvdasht city is 81% and also over 80% of parking lots in the city use parking management software, 16% of parking lots studied by the system have numberplate detection and none of the existing parking lots are equipped with ground sensors. In 16% of existing parking lots, the cost is automatically calculated by the software. In 80% of cases, the cost of parking is displayed on the screen. Also, the electronic payment of expenses, which is a common method in daily payments today, is only 32%, which is a matter for consideration. Parking space is not booked through smart systems in any of the city's parking lots. Intra-city signs, which show the number of empty parking spaces, are about 30 percent. Also, none of the parking lots in question are equipped with Closed Camera Television (CCTV), which is a matter for consideration. Nearly 33 percent of research parking lots use smart cards. In 16% of cases, space is empty, full, reserved or

special for the disabled people are displayed. None of the studied parking lots show the instantaneous counting of parked cars, and none of the parking lots surveyed can compare the photos taken at the time of entry and exit of the car. Finally, 80% of parking lots are equipped with entry and exit traffic lights. The findings show that parking lot No. 1 (parking lot of Persepolis complex) has nearly 34% of the components of smart parking (components of smart parking studied in this article). Parking No. 2 (hospital parking) has about 46% of the components of smart parking. Parking No. 3 (University Parking) has the least use of smart parking tools, which is about 5%. Parking No. 4 (Municipal Parking) has about 47% of the components of smart parking, which is the highest use of smart parking components among the studied parking lots. Parking No. 5 (Sugar Factory Parking) at 40% and at the end of Parking No. 6 (Amirabad Street Parking) has about 23% of the components of smart parking.

Conclusion

In this study, the effective components in smart urban parking lots have been prioritized and the level of smart parking lots in Marvdasht city has been studied. They were classified and then, using the Friedman test, the level of smart parking in Marvdasht was investigated. The results show that the use of smart cards has the highest percentage of use of about 83% among parking lots in Marvdasht. Few results show that parking lots in Marvdasht are not in a good position in terms of intelligence, and the best parking lot is only 47% smart. Also, the parking lot of the huge Persepolis complex with a global status in terms of intelligence has only 5% of the stated criteria.

شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸ - شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶

مقاله پژوهشی

اولویت بندی مؤلفه های مورد نیاز پارکینگ های هوشمند در محیط های شهری

(مطالعه موردی شهر مرودشت)

معصومه شریف زاده^۱، میثم حیدری^۲، امین کشاورزی^۳

- ۱- کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، مرودشت، ایران.
 ۲- کارشناسی ارشد شهرسازی- برنامه ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، مرودشت، ایران.
 ۳- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، مرودشت، ایران.

چکیده

امروزه تاثیر فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی در هیچ یک از جنبه های زندگی بشر قابل کتمان نیست. از آغاز هزاره سوم تاکنون همگرایی فناوریهای نانو، زیست فناوری، اطلاعات و ارتباطات و علوم شناختی در قالب حوزه ای واحد به نام *NBICI* و استفاده از آن در مدیریت شهری و هوشمندسازی شهرهای از پیش موجود یا طراحی هوشمند شهرهای نوپدید روند رو به رشدی داشته است. اقتصاد هوشمند، حمل و نقل هوشمند، محیط زیست هوشمند، شهروندان هوشمند، سبک زندگی هوشمند و مدیریت اداری هوشمند از جمله موارد مورد نیاز در یک شهر هوشمند می باشند. در این بین، پارکینگ هوشمند به عنوان یکی از موارد تاثیر گذار در حمل و نقل هوشمند از اهمیت بالایی برخوردار است. پارکینگ هوشمند دارای ۶ معیار سخت افزاری، نرم افزاری، سیستم تشخیص، سیستم پرداخت، سنسورها و تابلوهای راهنما می باشد. مجموع این معیارها دارای ۳۲ مؤلفه است. با توجه به پروژه های هوشمند سازی انجام شده، کمتر پارکینگی را می توان یافت که همه ی این مؤلفه ها را دارا باشد. لذا اولویت بندی این مؤلفه ها در فرایند هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت از نگاه متخصصین این حوزه در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. این پژوهش از لحاظ روش، نظری و متکی بر تحلیل و توصیف است که تحلیل های آن، ترکیبی از تحلیل های کیفی و کمی است که در آن اولویت بندی شاخص های پارکینگ هوشمند با استفاده از آزمون و رتبه بندی فریدمن و با استفاده از نرم افزار *SPSS* انجام شده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که ۸۱ درصد از پارکینگ های شهر مرودشت از کارت هوشمند استفاده می کنند و همچنین ۸۰ درصد از پارکینگ های سطح شهر از نرم افزار مدیریت پارکینگ استفاده می کنند. همچنین نتایج این بررسی نشان می دهد پارکینگ های شهر مرودشت از نظر هوشمند سازی در وضعیت مناسبی قرار ندارند و در بهترین حالت میزان هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت ۴۷ درصد می باشد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۱۷

شماره صفحات: ۲۱۸-۲۰۳

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید.



واژه های کلیدی:

شهر هوشمند، پارکینگ هوشمند، مؤلفه های هوشمند، شهرستان مرودشت، آزمون فریدمن

استناد: معصومه شریف زاده، میثم حیدری، امین کشاورزی (۱۴۰۰): اولویت بندی مؤلفه های مورد نیاز پارکینگ های هوشمند در محیط های شهری (مطالعه موردی شهر مرودشت)، فصلنامه پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال ۱۲، شماره ۴۴، مرودشت، صص ۲۱۸-۲۰۳.

DOI: 10.30495/JUPM.2021.4152

نویسنده مسئول: معصومه شریف زاده

نشانی: کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت، مرودشت، ایران.

تلفن: ۰۹۱۷۶۳۹۷۶۳۱

پست الکترونیکی: ma.sharifzadeh64@gmail.com

مقدمه:

فرصت‌ها را فراهم کرده است تا نوآوری‌های تکنولوژیکی را برای تسهیل ایجاد شهرهای هوشمند، ترویج و به فروش برسانند، با توجه به اینکه فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان یک اصل اصلی از شهرهای هوشمند مورد توجه قرار گرفته است. (Daniel van den Buusea, 2019) در اواخر قرن بیستم با الهام از بنیان‌های علمی توسعه پایدار، رویکرد جدیدی به نام «نو‌شهرنشینی» و «رشد هوشمند» برای پایدار ساختن فرم فضایی شهرها مورد توجه قرار گرفته است. گسترش پراکنده مناطق شهری و آثار متعدد اقتصادی و زیست محیطی، صاحب نظران مسائل شهری را به کنکاش جهت یافتن راهبردهایی برای مقابله با این امر واداشت. در این راستا، راه حل موردی و موضعی متعددی طی دهه‌های اخیر ارائه گردید تا این که در دهه آخر قرن بیستم رشد هوشمند به عنوان راهبردی جامع برای مقابله با گسترش پراکنده و کم تراکم مناطق پیرامونی شهرها مطرح و در بسیاری از کشورهای توسعه یافته بکار گرفته شد. چرا که رشد هوشمند شهری تأکید زیادی بر مسائلی مانند کاری‌های مختلط، استفاده از ساختمان‌های فشرده و ایجاد محلات پیاده مدار دارد (Ghorbani, 2014). شهر هوشمند، تئوری افزایش کیفیت زندگی را همزمان با توسعه دستگاه‌های الکترونیکی در شهر مدنظر قرار داده و مباحث توسعه پایدار را به همراه حکومت مشارکتی در مدیریت شهری مطرح می‌سازد (Roostaei, 2017).

فرآیند هوشمندسازی در شهرهای دنیا به دو شیوه مرسوم است: ایجاد شهرهای هوشمند و هوشمند کردن شهرهای موجود. با توجه به اینکه اکثر شهرهای موجود کشورهای در حال توسعه نظیر ایران، تصور هوشمندسازی را در سر دارند، با نبود و یا کمبود این زیرساخت‌ها مواجه هستند، ایجاد و توسعه زیرساخت‌های لازم برای هوشمندسازی شهرها باید متناسب با شش مؤلفه‌ی اصلی بالا باشد. تجربه‌های هوشمندسازی شهرها و کلان‌شهرهای مهم دنیا نشان می‌دهد که فرایند هوشمندسازی در هر شهری از یک یا حداکثر دو شاخص خاص شروع می‌شود (Farhoodi, 2018).

همان‌طور که می‌دانیم، هر ساله بر تعداد وسایل نقلیه در شهرها افزوده می‌شود و این افزایش باعث بروز تراکم و افزایش آلودگی هوا به ویژه در مناطق مرکزی شهرها می‌شود. یکی از علل افزایش ترافیک در کلان‌شهرها، نیافتن جای پارک در سطح شهر توسط رانندگان است. با توجه به اینکه رانندگان و وسیله نقلیه به عنوان اجزا اصلی تشکیل دهنده ترافیک هستند و

شهر به عنوان پدیده‌ای پیچیده و پویا در گذر زمان همواره دچار تحولات کالبدی، اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی می‌شود. چنین تحولات وسیعی متأثر از رشد گسترده‌ی جمعیت شهری است؛ چنانکه بعد از جنگ جهانی دوم، یکی از مهم‌ترین مشکلات به وجود آمده در کشورهای در حال توسعه، رشد و توسعه شتابان و ناهمگون شهرنشینی بوده است. (Bazregar, 2018) در ایران به دلیل برخورداری شهرها از امکانات و فرصت‌های بهتر و همچنین کیفیت زندگی بالا نسبت به روستا، گرایش افراطی را در شهرنشینی باعث شده است که به نوبه خود معضلات و مشکلات شهری را پدید می‌آورد؛ ساختمان‌های بلند از پدیده‌های فن‌آوری قرن بیستم است که در آن سوی جهان با فرهنگ خاص خود پایه‌گذاری شد، اما با افزایش جمعیت و ظهور مشکل مسکن و ترافیک وارد کشور شد. (Mohammadi, 2018) از آنجا که امروزه شهر به عنوان بزرگترین و اصلی‌ترین سکونتگاه بشر به حساب می‌آید، لذا داشتن شهری که بتواند تمامی نیازهای انسان را تامین نماید و انسانها در آن به راحتی و آسودگی زندگی کنند نیازمند برنامه ریزی دقیق و جامع می‌باشد. برنامه ریزی شهری در عصر حاضر با توجه به گسترش شهرها و روند مهاجرت از روستاها به شهرها اساس مطالعات شهری به حساب می‌آید. (Fanaei, 2013) شهرنشینی از مولفه‌های بارز قرن بیستم محسوب می‌گردد که همواره تحت تأثیر نگرش‌های فلسفی و با ارائه طرح و برنامه‌های خاص در مقاطع زمانی مختلف به دنبال ایجاد رفاه و آسایش برای شهروندان و کاهش معضلات فراروی جوامع است. جنبش مدرنیسم متعاقب انقلاب صنعتی و بر پایه خرد و قدرت تکنولوژی شکل گرفت و شهر نیز به عنوان نماد تمدن مدرن تحولات بزرگی را از آن پذیرفت و در همین راستا برنامه ریزی شهری با تکیه بر قدرت تکنولوژی به سمت شهرسازی ماشینی روی آورد. (Tavana, 2013). سیاست‌های شهر هوشمند در طول چند سال گذشته توجه و بودجه خاصی را جلب کرده است. در حالیکه به نظر می‌رسد چنین سیاست‌هایی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی شهری دارند، این تصویر در هنگام نگاه کردن به میکرو پایه‌های این اثر بسیار واضح است. شواهد آماری حاکی از وجود یک رابطه مثبت بین اجرای سیاست‌های شهر هوشمند و عملکرد اقتصادی شهری می‌باشد. (Andrea, 2019) Caragliua اکتشاف رویکردهای شهر هوشمند توسط شرکت‌های ICT بین‌المللی به عنوان بخشی از علاقه‌رو به رشد در شهرها برای رسیدگی به مسائل پایدار در جامعه، "شهرهای هوشمند" به طور فزاینده‌ای پدیده‌ای جهانی در سراسر جهان تبدیل شده‌اند. برای شرکت‌های چند ملیتی، این

¹ Information and communications technology (ICT)

² urban sprawl

کالبدی - فضایی و اولویت‌بندی نواحی هفتگانه شهر بابل براساس شاخص های رشد هوشمند در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار پرداخته اند. (2017, Poor)

• افضل‌نیز و دوستان در مقاله ای با عنوان " اولویت‌بندی شاخص‌ها در فرایند هوشمندسازی شهرها (مطالعه‌ی موردی: شهر کرمان) " به بررسی مولفه ها و معیارهای شهر هوشمند پرداخته اند و چون با استناد به پروژه‌های هوشمندسازی شهرهای دنیا، کمتر شهری را می‌توان یافت که به یکباره و یکجا شرایط هر شش مؤلفه از شهر هوشمند را دارا باشد؛ لذا اولویت‌بندی شاخص‌های هوشمندسازی مذکور در فرایند هوشمندسازی شهر کرمان از نگاه کارشناسان خبره‌ی این حوزه، مسأله‌ی اصلی این تحقیق می باشد. (2018, Farhoodi)

Francesco و دوستان در پژوهشی با عنوان " استفاده از داده های سیاست های زیست محیطی شهری برای درک حوزه های هوشمندانه، تجزیه و تحلیل خودکار همبستگی مکانی برای همه رئیس شهرهای ایتالیا " بر این باورند که علیرغم پیاده سازی گسترده سیاست هایی که به عنوان "هوشمند" نامگذاری شده اند، مفهوم شهر هوشمند هنوز هم یک تعریف جامد و قابل اطمینان ندارد. و با توجه به اینکه بسیاری از مشاغل علمی، شاخص های کامپوزیتی را با استفاده از روش های غیرمستقیم و داده های ناهمگن برای رتبه بندی شهرها با توجه به میزان هوشمند بودنشان مورد استفاده قرار دادند در این مقاله بر معیارهای آماری برای درک مولفه های اصلی سیاست های هوشمند تکیه کرده اند. از داده های محیطی از موسسه ملی آمار ایتالیا استفاده کرده اند که توصیف پذیرش سیاست های هوشمند در محیط شهری (استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، تحرک هوشمند، نوآوری سبز، حکومتمداری پایدار و ...) است. شاخص هایی که شامل تمام شهرهای اصلی ایتالیا (۱۱۶ شهر) می باشد، به منظور ایجاد یک طبقه بندی برای حوزه های هوشمند، نرمال شده و طبقه بندی شده اند. (Francesco Balducci, 2018)

• Caragliu و دوستان در مقاله ای با عنوان " شهرهای نوآورانه هوشمند: تاثیر سیاست های شهر هوشمند در شهرها نوآوری " ، به بررسی تاثیر سیاست های شهر هوشمند در نوآوری شهری می پردازند. در حقیقت، پروژه های معمول شهر هوشمند، نه تنها دخالت شرکت های بزرگ چند ملیتی را شامل می شود، به طور معمول با هدف ترجمه راه حل های تکنولوژیکی عمومی به نیازهای محلی. مجموعه داده جدید جمع آوری شده برای این تجزیه و تحلیل شامل اطلاعات در مورد ویژگی های هوشمند شهر برای ۳۰۹ مناطق شهری

زمان توقف اتومبیل ها در شهرها به مراتب بیشتر از مدت زمان حرکت آنهاست. کنترل ترافیک و وجود فضای مناسب و امن جهت پارک وسایل نقلیه به عنوان یکی از عوامل مهم ایجاد رفاه و آسایش مردم به شمار می رود. (Bazi, 2016)

پرسش های اصلی این پژوهش عبارتند از: آیا با استفاده از رتبه بندی فریدمن می توان مولفه های موثر در هوشمند سازی پارکینگ ها را مشخص کرد؟ آیا پارکینگ های شهر مرودشت از نظر هوشمند سازی در وضعین مطلوبی قرار دارند؟ بیشترین مولفه مورد استفاده در پارکینگ های شهر مرودشت کدام است؟

فرضیه های این پژوهش نیز عبارتند از: با استفاده از رتبه بندی فریدمن می توان مولفه های موثر در هوشمند سازی پارکینگ ها را مشخص کرد. پارکینگ های شهر مرودشت از نظر هوشمند سازی در وضعیت مطلوبی قرار ندارند. کارت هوشمند بیشترین مولفه مورد استفاده در هوشمندسازی پارکینگ های شهر مرودشت می باشد.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق:

• فردوسی و دوستان در مقاله ای با عنوان "تحلیل فضایی- کالبدی نواحی شهری بر اساس شاخص های رشد هوشمند" با روش توصیفی- تحلیلی و با هدف تحلیل فضایی- کالبدی نواحی شهری بر اساس شاخص های رشد هوشمند، بر آن است تا با فراهم کردن اطلاعات تحلیلی در زمینه ارزیابی نواحی به لحاظ میزان تناسب با شاخص های رشد هوشمند، بتوان گامهای مهمی در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار شهری با دستیابی به رشد هوشمند برداشت. (Firoozjah, 2015)

• روستایی و دوستان در مقاله ای با عنوان " بررسی نقش ساختاری حکمروایی خوب شهری در ایجاد شهرهای هوشمند (نمونه مورد مطالعه : شهرداری تبریز)" ، به شناسایی مولفه های تاثیر گذار حکمروایی خوب شهری در ایجاد شهر هوشمند تبریز به عنوان یک تئوری جدید و سنجش اولویت و تاثیر این مولفه ها پرداخته اند. (Ghanbari, 2017)

بردی آنامرادنژاد و دوستان در پژوهشی با عنوان " تحلیل کالبدی- فضایی نواحی شهری بر اساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر بابل) " به تحلیل

¹ Istat

شهروندان را از طریق پرسشنامه های اخذ و از طریق تحلیل کمی-توصیفی به بررسی میزان تاثیر پارکینگ های هوشمند در توسعه پایدار شهر تهران پرداخته اند. نتایج این پژوهش حکایت از تاثیر مثبت هوشمند سازی پارکینگ ها بر توسعه پایدار شهر تهران دارد. (Hekmatnia, 2015)

• اسکندری ثانی و همکاران در مقاله ای تحت عنوان " بررسی عوامل مؤثر بر حمل و نقل پایدار شهری بر پایه نظریه اقتصاد سبز مورد مطالعه: شهر بیرجند " به بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر ایجاد سیستم حمل و نقل پایدار با تأکید بر اقتصاد سبز در شهر بیرجند پرداخته اند. این پژوهش از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش تحقیق توصیفی- تحلیلی می باشد. جامعه آماری ۱۷۵ نفر و اطلاعات از طریق پرسشنامه اخذ شده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد مولفه های مؤثر در حمل و نقل هوشمند در شهر بیرجند کمترین تأثیر بر حمل و نقل پایدار با رویکرد اقتصاد سبز داشته اند. (Eskandari sani, ۲۰۱۹)

مواد و روش تحقیق:

به طور کلی شهر هوشمند مفهومی چند بعدی با اهداف متعدد است. در این رابطه دیدگاههای متفاوتی در ادبیات وجود دارد. برخی نویسندگان بر تولید نتایج بهتر سیاست تنها به لحاظ ثروت، سلامت و پایداری و عد های دیگر بر تقویت مشارکت شهروندان و اشکال باز همکاری تمرکز کرد هاند. دیدگاه اول بر محتوی اقدامات دولت تمرکز، در حالی که دیدگاه دوم بر فرایندهای حکمروایی تأ یکد میکند اما آنچه واقعیت است، اهداف شهرها، به چیزی که برای جمعیت شهری دارای اهمیت است، بستگی دارد.

ابعاد کلیدی شهر هوشمند

محققان بسیاری با هدف روشن ساختن آنچه یک شهر هوشمند را به وجود می آورد این مفهوم را به خصوصیات و ابعاد متعددی تقسیم کرده اند و علت آن را پیچیدگی شهر هوشمند به عنوان یک رویکرد جامع عنوان می کنند. در این میان دیرکس ۱۸ و کیلینگ (۲۰۰۹) ۱۹ بر اهمیت یکپارچگی ارگانیک سیستم های مختلف (حمل و نقل، انرژی، آموزش و پرورش، بهداشت و درمان، ساختمان ها، زیرساختهای فیزیکی، غذا، آب و امنیت عمومی) در ایجاد یک شهر هوشمند تأکید می کنند. محققانی که از این یکپارچگی شهر هوشمند حمایت می کنند، اغلب بر این باورند که در یک محیط متراکم مانند شهرها، هیچ سیستمی نمی تواند در انزوا عمل کند. کومینوس (۲۰۱۱) ۲۰ در تلاش برای ترسیم خصوصیات یک شهر هوشمند چهار بعد را معرفی می کند.

اروپایی، شدت سیاست شهری شهر و خروجی های نوآوری شهری است. اینها با محاسبه کل برنامه های ثبت اختراع در سال های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۳ به پروانه ثبت می شوند. شمارهای ثبت اختراع همچنین شامل کلاسهای فناوری باریک، یعنی فناوری پیشرفته، فناوری اطلاعات و ارتباطات، و برنامه های ثبت اختراع فناوری خاص شهر هوشمند هستند.

• (Andrea Caragliu, 2019)

• *Bechani* و دوستان در مقاله ای با عنوان "تجزیه و تحلیل عملکرد سنسور نزدیکی و نور برای پارکینگ هوشمند" یک تحلیل جامع در مورد جنبه های حیاتی طراحی یک سیستم پارکینگ هوشمند مانند انتخاب سنسور و موقعیت مطلوب برای استقرار سنسور برای تشخیص دقیق ارائه می دهند. (MamtaBachani, 2016)

Geng و دوستان در مقاله ای با عنوان "زیرساخت و پیاده سازی سیستم جدید پارکینگ هوشمند" یک سیستم پارکینگ هوشمند جدید برای یک محیط شهری پیشنهاد می دهند. این سیستم یک فضای پارکینگ بهینه را برای راننده بر اساس الزامات کاربر تعیین می کند که با نزدیکی به هزینه مقصد و پارکینگ ترکیب می شود و همچنین اطمینان حاصل می شود که ظرفیت پارکینگ کلی به طور مؤثر مورد استفاده قرار می گیرد. رویکرد ما یک مشکل خطی صحیح مختلط (*MILP*) را در هر نقطه تصمیم گیری در توالی زمانی محاسبه می کند. هر راه حل *milp* یک تخصیص بهینه بر اساس اطلاعات وضعیت جاری و رخدادهای تصادفی مانند درخواست های جدید کاربر یا فضاهای پارکینگ در دسترس می باشد. تخصیص در نقطه تصمیم گیری بعدی به روز می شود تا اطمینان حاصل شود که هیچ گونه تضاد رزرو منابع وجود ندارد و برای هیچ کاربری اختصاص یک منبع با هزینه بالاتر از هزینه تابع هزینه کنونی وجود ندارد. این سیستم می تواند زمان رانندگی، سوخت و هزینه را کاهش دهد، در حالی که کاهش ترافیک و آلودگی محیط زیست را کاهش می دهد. (Yanfeng Geng, 2012)

• تقی پور و عیوضی در مقاله ای با عنوان " مروری بر روی سیستم های پارکینگ هوشمند در شهرهای هوشمند" به بررسی انواع سیستم های مدیریت پارکینگ های هوشمند پرداخته اند. پژوهش انجام شده بیشتر به جنبه های فنی پارکینگ های هوشمند مانند استفاده از تکنولوژی اینترنت اشیا پرداخته است. (Ghahremani, 2019)

• مظهیری و حکمت نیا در مقاله ای تحت عنوان " بررسی تاثیر پارکینگهای هوشمند حاشیه ای بر شاخصهای توسعه پایدار مطالعه موردی شهرتهران " به موضوع تجهیز و هوشمندسازی پارکینگ های حاشیه ای و تاثیر آن بر توسعه پایدار شهری پرداخته اند. آن ها نظرات ۳۴ نفر از متخصصین و خبرگان و همچنین ۳۸۹ نفر از

- بعد اول؛ مربوط به استفاده از طیف وسیعی از فناوری‌های دیجیتال و الکترونیک برای یک شهر سایبری، دیجیتال، اطلاعاتی یا دانش محور است.
- بعد دوم؛ استفاده از فناوری اطلاعات برای متحول کردن زندگی و کار است.
- بعد سوم؛ تعبیه فناوری اطلاعات و ارتباطات در زیر ساخت های شهری است.
- بعد چهارم؛ هدایت فناوری اطلاعات و ارتباطات و مردم با همدیگر به منظور افزایش نوآوری، یادگیری و دانش (Abadi, 2018)

به طور کلی، شهر هوشمند به عنوان ویژگی های زیر شناخته می شود: اقتصاد هوشمند، افراد هوشمند، حکومت هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند و زندگی هوشمند. در میان آنها، تحرک هوشمند یکی از حوزه های در حال رشد است که به طور فعال با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات مختلف فعالیت می کنند و یک مثال شناخته شده برای تحرک هوشمند، سیستم حمل و نقل هوشمند می باشد. (Jong-Ho Shin, 2014)

پارکینگ هوشمند

پارکینگ هوشمند همراه با ITS می تواند نقش مهمی در دستیابی به مفهوم تحرک هوشمند داشته باشد. با توجه به این که مشکل پارکینگ یکی از مسائل پیچیده در یک شهر بزرگ است و دسترسی محدود آن می تواند باعث کاهش کیفیت تحرک شهری شود. (Jong-Ho Shin, 2014). هوشمند بودن پارکینگ مزایای زیادی از جمله کم شده اتلاف وقت و انرژی برای رانندگان دارد و این موضوع تاثیر مستقیم بر روی صرفه جویی در مصرف سوخت و به طبع آن کم شدن میزان آلودگی هوا دارد.

مشکلات رایج در سیستم های کنترل پارکینگ سنتی عبارتند از:

- مدیران پارکینگ ها اطلاعات دقیقی از تعداد فضاهای پارک خالی، ندارند و معمولاً به چک کردن ساده توسط ناظرین حاضر در فضاها بسنده می کنند.
- ماشینی که وارد پارکینگ می شود بدلیل عدم اطلاع از فضاهای خالی در کل محوطه پارکینگ، تنها به فضاهای خالی در اطراف ورودی پارکینگ بسنده می کند و این باعث راه بندان می شود .
- از آنجاییکه در پارکینگ افرادی باید به صورت تمام وقت، فضاهای خالی را چک کنند و همچنین ماشین های جدید را به سمت فضاهای خالی هدایت کنند بنابراین وجود این افراد باعث

- افزایش هزینه خواهد شد.
- مدیر پارکینگ برآوردی از فضاهای خالی در ساعات مختلف را ندارد و این باعث می شود در بهینه جا دادن ماشین های ورودی خوب عمل نکند.
- سیستم مدیریت هوشمند پارکینگ یکی از پیشرفت های جدید در صنعتی مدیریت ساختمان می باشد. از مسئولیت اصلی این سیستم می توان به این مورد اشاره کرد:

 - ۱- شمارش لحظه ای خودروهای پارک شده
 - ۲- ثبت مکانیزه تردد ها
 - ۳- کاهش خطای انسانی در ثبت ورود و خروج و ظرفیت موجود پارکینگ
 - ۴- کاهش زمان ورود و خروج به پارکینگ
 - ۵- کاهش دما و آلودگی محیط پارکینگ
 - ۶- کاهش آلودگی صوتی
 - ۷- بهبود ترافیک
 - ۸- کنترل ورود و خروج خودروها
 - ۹- کاهش تردد در پارکینگ برای یافتن فضای خالی
 - ۱۰- کم کردن هزینه های کنترلی و نظارتی انسانی پارکینگ
 - ۱۱- صرفه جویی در زمان یافتن محل پارک مناسب
 - ۱۲- کاهش کارکرد سیستم تهویه و تخلیه هوا و صرفه جویی در مصرف انرژی
 - ۱۳- رزرو کردن مکان پارک از طریق سامانه های هوشمند

بررسی سیستم پارکینگ هوشمند

اولین بخش سیستم هوشمند پارکینگ را سیستم های مدیریت پرداخت وجوه پارکینگ تشکیل می دهد که به اختصار PMS نامیده می شود. این سیستم بر اساس تجهیزات و امکانات می تواند به صورت نیمه مکانیزه و تمام مکانیزه در نظر گرفته شود. سیستم مدیریت پارکینگ شامل تجهیزات سخت افزاری و نرم افزار می باشد که در موارد ذیل قابل بررسی است:

- ۱- گیت ورودی
- ۲- گیت خروجی و پردازش در نرم افزار و اعلام هزینه
- ۳- قابلیت های نرم افزاری

روش تحقیق

این تحقیق از لحاظ روش، نظری و متکی بر تحلیل و توصیف است که تحلیل های آن، ترکیبی از تحلیل های کیفی و کمی است. همچنین به لحاظ ماهیت، از نوع تحقیقات کاربردی است. فرآیند کار بدین صورت بود که پس از شناسایی و اولویت بندی مؤلفه های پارکینگ هوشمند بر اساس تجربیات پروژه های هوشمندسازی دنیا و نظر اندیشمندان برتر، میزان رعایت این

تجربیات پروژه های هوشمند سازی پارکینگ ها و نظر اندیشمندان برتر این حوزه ، این شاخص ها برای اجرا در پروژه هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت اولویت بندی شدند.

جمع آوری اطلاعات مورد نیاز این تحقیق در گام اول از طریق مطالعات اسنادی و میدانی (نشریات ، مجلات ، آمار، وب سایت و اسناد منتشر شده با موضوع)، به دست آمده است .مطالعات اسنادی به منظور شناخت جامع مؤلفه ها ، معیارها و شاخص های پارکینگ های هوشمند صورت گرفت. پرسشنامه برای جمع بندی نظرات کارشناسان و مدیران خبره این حوزه در شهر مرودشت پیرامون اولویت های هوشمند سازی پارکینگ انجام شد.

کارشناسان و متخصصانی را که در این پرسشنامه با هدف شناسایی جامعه هدف تحقیق انجام شده است ، در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱- وضعیت جامعه و نمونه های مورد مصاحبه

کد شناسایی اداره / سازمان	وضعیت جامعه و نمونه های مورد مصاحبه					
	مدیر ارشد متخصص یا آگاه		کارشناس متخصص مرتبط		کارشناس دارای گواهی مرتبط	
	حجم نمونه	حجم مصاحبه شده	حجم نمونه	حجم مصاحبه شده	حجم نمونه	حجم مصاحبه شده
۱	۱	۱	۲	۱	۰	۰
۲	۱	۰	۰	۰	۲	۱
۳	۱	۱	۲	۱	۰	۰
۴	۰	۰	۲	۱	۰	۰
۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۹	۲	۱	۱	۱	۰	۰
۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۳	۰	۰	۲	۱	۰	۰
۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۵	۰	۰	۰	۰	۱	۱
جمع کل	۹	۶	۱۲	۹	۶	۵

منبع: یافته های تحقیق ۱۳۹۸

شناسایی پارکینگ های هوشمند بوده است را در فرمهای پرسشنامه مشخص کرده ایم تا این افراد مؤلفه هایی را که

مؤلفه ها را برای پارکینگ های موجود در سطح شهرستان مرودشت مورد ارزیابی قرار می گیرند.

روش گردآوری اطلاعات، تعیین جامعه هدف و انتخاب نمونه ها

جمع آوری اطلاعات مورد نیاز این تحقیق در ابتدا از طریق مطالعات اسنادی و میدانی (نشریات، مجلات،سایت های مرتبط، آمار و اسناد منتشر شده در رابطه با موضوع)، به دست آمده است. مطالعات اسنادی به منظور شناخت جامع مؤلفه ها، شهر هوشمند و پارکینگ هوشمند صورت گرفت. برای بررسی مؤلفه های بدست آمده از مرحله قبل ، با مراجعه ی حضوری به پارکینگ های سطح شهر مرودشت ، پس از شناسایی ساختار پارکینگ و بررسی امکانات و خدمات موجود، این امکانات را مورد بررسی قرار می دهیم.

فرآیند کار بدین صورت است که پس از شناسایی مؤلفه ها ، معیارها و شاخص های پارکینگ های هوشمند بر اساس

در این پژوهش ما تعدادی از کارشناسان و متخصصان حوزه مربوطه در شهر مرودشت را شناسایی کرده و با تعیین وقت قبلی فرم پرسشنامه را به آنها داده ایم . ۳۲ مؤلفه که جهت

که در آن $N =$ تعداد سطرها، $K =$ تعداد ستون‌ها و $R_i^2 =$ مجذور رتبه‌های هر گروه است.

آزمون فریدمن برای تجزیه واریانس دو طرفه (برای داده‌های غیر پارامتری) به روش رتبه‌بندی به کار می‌رود و نیز برای مقایسه میانگین رتبه‌بندی گروه‌های مختلف کاربرد دارد.

آزمون فریدمن یک آزمون ناپارامتری، معادل آنالیز واریانس با اندازه‌های تکراری درون گروهی است که از آن برای مقایسه میانگین رتبه‌ها در بین k متغیر (گروه) استفاده شده است.

تعداد مولفه‌های شناسایی شده در این تحقیق که در مرحله اول جمع‌آوری اطلاعات مشخص گردید، ۳۲ مولفه می‌باشد که در جدول شماره ۲ قرار دارند، در نهایت این مؤلفه‌ها با توجه به فرمهای پرسشنامه و آزمون فریدمن به ترتیب اهمیت، اولویت بندی شوند. در فرآیند تجزیه و تحلیل به دست آمده از این مصاحبه، میانگین امتیازات هر شاخص از طریق آزمون رتبه بندی فریدمن با هم مقایسه و بررسی شده است. با توجه به معنادار بودن اختلافات امتیازات مربوط به ۳۲ شاخص، شاخص‌های مذکور به ترتیب بیشترین امتیاز تا کمترین امتیاز برای شهر مرودشت اولویت بندی شده است.

جهت هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت در اولویت می باشند را شناسایی کنند.

ابزار سنجش در این تحقیق برای مرحله کتابخانه ای فیش و برای مرحله دوم فرم پرسشنامه بوده است.

روش تجزیه و تحلیل:

از آنجا که روش این تحقیق، از نوع توصیفی - تحلیلی است، اطلاعات مورد نیاز متغیرهای تحقیق، به دو شیوه کمی و کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. اطلاعات به دست آمده از مرحله کتابخانه ای - اسنادی به شیوه کیفی و بالاخره اطلاعات به دست آمده از مرحله پرسشنامه دوم به شیوه کمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

به منظور اولویت بندی شاخص های پارکینگ هوشمند شهر مرودشت از آزمون و رتبه بندی فریدمن استفاده شده است از نرم افزار SPSS برای انجام آزمون و رتبه بندی مذکور استفاده شده است. آزمون فریدمن با استفاده از رابطه‌ی (۱) قابل محاسبه است.

$$X_r^2 = \frac{12}{NK(K+1)} \sum R_i^2 - 3N(K+1) \quad (1) \text{ رابطه‌ی (۱)}$$

جدول ۲: مولفه های شناسایی شده برای پارکینگ هوشمند از تحقیقات اولیه

معیار	ردیف	مولفه
سخت افزاری	۱	کارت هوشمند
	۲	سیستم تشخیص پلاک
	۳	راه بند (سخت افزاری و نرم افزاری)
	۴	دوربین های مدار بسته
	۵	برق اضطراری
نرم افزاری	۶	نرم افزار مدیریت پارکینگ با تعیین سطح دسترسی کاربران
	۷	تعریف انواع تعرفه های مختلف
	۸	تعریف انواع مختلف مشتری
	۹	محاسبه خودکار هزینه
	۱۰	پشتیبان گیری
	۱۱	مانیتور نمایش هزینه پارکینگ بر روی
	۱۲	نمایش تصاویر خودرو بر روی مانیتور
	۱۳	نمایش اعلام باقی مانده شارژ بر روی مانیتور
	۱۴	توانایی مقایسه عکس های گرفته شده در زمان ورود و خروج خودرو توسط کاربر
	۱۵	توانایی مانیتورینگ و زوم کردن
سیستم تشخیص	۱۶	رزرو کردن مکان پارک از طریق سامانه های هوشمند (موبایل - وب سایت)
	۱۷	بدون تماس IC/CD کارت
	۱۸	کارت های بارکدی
	۱۹	RFID کارت های

نمایش تعداد فضای پارک رزرو شده	۲۰	
نمایش تعداد فضای پارک خالی	۲۱	
شمارش لحظه ای اتومبیل های پارک شده	۲۲	
پرداخت الکترونیک	۲۳	سیستم پرداخت
پرداخت اعتباری	۲۴	
پرداخت به صورت کیف پول الکترونیک	۲۵	
سنسورهای شمارنده خودرو	۲۶	سنسورها
نمایش پر ، خالی ، رزرو یا ویژه معلولین بودن خانه های پارکینگ	۲۷	
حسگرهای زمینی	۲۸	تابلوهای راهنما
تابلوهای نشانگر تعداد فضای خالی شهری	۲۹	
نمایش ظرفیت خالی کل پارکینگ	۳۰	
تابلوهای نشانگر تعداد فضای خالی طبقات	۳۱	
چراغهای راهنمای ورودی ، جهت و اعداد	۳۲	

اولویت بندی مؤلفه ها:

به کمک فرم پرسشنامه نظر ۲۰ تن از کارشناسان خبره ی این حوزه اخذ گردید. نتایج تحلیل فرم پرسشنامه با استفاده از آزمون رتبه بندی فریدمن در جدول (۳) آمده است.

پس از استخراج مؤلفه های پارکینگ هوشمند ، باید این موضوع را بررسی می کردیم که در شهر مرودشت کدام شاخص ها باید در اولویت باشد . در این خصوص به شیوه ی پیمایشی .

جدول ۳- نتایج تحلیل پرسشنامه با استفاده از آزمون و رتبه بندی فریدمن

مؤلفه	تعداد	میانگین	نمره فریدمن	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	رتبه دریافتی
x1	۲۰	۵,۲۵	۱۴,۸۳	۲,۴۲۵	۲	۹	۱۹
x2	۲۰	۶,۷۰۰	۲۱,۱۵	۱,۵۹۲۷۵	۴	۹	۱۰
x3	۲۰	۳,۹۵۰	۹,۹۵	۱,۹۸۶۱۴	۱	۷	۳۰
x4	۲۰	۵,۹۵۰	۱۸,۰۵	۱,۸۷۷۱۵	۲	۹	۱۴
x5	۲۰	۴,۲۵۰	۱۱,۳۵	۲,۵۳۱۳۸	۱	۹	۲۶
x6	۲۰	۶,۷۵۰	۲۱,۶۵	۱,۶۱۸۱۵	۴	۹	۶
x7	۲۰	۵,۷۵۰	۱۷,۴۰	۲,۱۷۳۴۰	۲	۹	۱۵
x8	۲۰	۶,۲۰۰	۱۹,۶۸	۲,۷۰۶۷۲	۱	۹	۱۲
x9	۲۰	۵,۰۵۰	۱۴,۴۵	۱,۲۷۶۳۰	۳	۶	۲۰
x10	۲۰	۳,۸۰۰	۸,۵۵	۱,۶۷۳۳۲	۱	۸	۳۲
x11	۲۰	۴,۶۵۰	۱۲,۳۰	۱,۰۳۹۹۹	۲	۶	۲۲
x12	۲۰	۴,۴۰۰	۱۱,۴۵	۱,۶۶۷۰۲	۱	۸	۲۵
x13	۲۰	۶,۱۵۰	۱۹,۵۰	۱,۶۹۴۴۲	۱	۸	۱۳
x14	۲۰	۷,۲۰۰	۲۳,۶۵	۱,۱۵۱۶۶	۵	۹	۳
x15	۲۰	۶,۷۵۰	۲۱,۴۵	۱,۹۷۰۱۷	۲	۹	۷
x16	۲۰	۴,۶۰۰	۱۲,۲۰	۱,۷۲۹۰۱	۱	۹	۲۴
x17	۲۰	۷,۶۰۰	۲۵,۰۳	۱,۹۰۲۹۱	۲	۹	۲
x18	۲۰	۴,۱۵۰	۹,۸۸	۱,۸۱۴۴۲	۱	۹	۳۱
x19	۲۰	۴,۲۰۰	۱۱,۳۰	۲,۸۳۹۵۷	۱	۹	۲۷
x20	۲۰	۴,۸۰۰	۱۲,۹۰	۰,۹۵۱۴۵	۲	۶	۲۱
x21	۲۰	۶,۸۵۰	۲۱,۸۰	۱,۵۹۸۵۲	۳	۹	۴
x22	۲۰	۵,۳۵۰	۱۵,۹۰	۲,۲۷۷۴۶	۱	۹	۱۷
x23	۲۰	۵,۵۰۰	۱۶,۱۰	۱,۴۳۲۷۰	۴	۹	۱۶

۵	۹	۳	۲,۰۳۸۴۵	۲۱,۷۵	۶,۹۵۰۰	۲۰	x24
۱	۹	۳	۱,۶۰۹۱۸	۲۷,۵۸	۸,۲۰۰۰	۲۰	x25
۸	۹	۴	۱,۹۱۶۰۰	۲۱,۲۳	۶,۷۵۰۰	۲۰	x26
۹	۹	۴	۱,۵۳۵۵۴	۲۱,۱۸	۶,۶۰۰۰	۲۰	x27
۲۹	۸	۱	۲,۰۳۳۲۸	۱۰,۴۸	۴,۱۵۰۰	۲۰	x28
۱۸	۹	۱	۲,۲۱۴۷۸	۱۵,۲۸	۵,۲۰۰۰	۲۰	x29
۱۱	۹	۲	۱,۸۰۹۳۳	۱۹,۹۵	۵,۷۰۰۰	۲۰	x30
۲۳	۸	۳	۱,۳۷۱۷۱	۱۲,۲۵	۴,۷۵۰۰	۲۰	x31
۲۸	۹	۳	۲,۰۰۷۲۲	۱۰,۸۳	۴,۳۵۰۰	۲۰	x32

منبع: یافته های تحقیق ۱۳۹۸

اولویت دار برای مؤلفه های پارکینگ هوشمند دال بر بی اهمیت بودن سایر مؤلفه ها نیست ، اما واقعیت آن است که در پرسشنامه انجام شده ، برخی از این مؤلفه ها بر اساس ضرایب بدست آمده ی فریدمن ، در ردیف های پایانی جدول ۳ قرار گرفته اند. در واقع این مسئله بیانگر این است که شاخص هایی که رتبه دریافتی آنها در جدول شماره ۳ در ردیف های پایانی قرار گرفته است به لحاظ اهمیت از نظر هوشمند سازی پارکینگ در شهر مرودشت از اولویت کمتری برخوردار بوده اند.

پارکینگ های مورد مطالعه در سطح شهرستان

- پارکینگ ۱: پارکینگ تخت جمشید،
- پارکینگ ۲: پارکینگ بیمارستان شهید مطهری،
- پارکینگ ۳: پارکینگ دانشگاه آزاد اسلامی،
- پارکینگ ۴: پارکینگ شهرداری،
- پارکینگ ۵: پارکینگ کارخانه قند،
- پارکینگ ۶: پارکینگ خیابان امیر آباد

روش انجام کار

در این کار تحقیقاتی بر اساس آزمون فریدمن ضریب هر یک از پارامترهای ۳۲ گانه اولیه را بدست آوردیم (جدول شماره ۳) ، در ادامه با استفاده از این ضریب امتیاز هر یک از پارکینگ های مورد مطالعه را بدست آورده ایم. روش کار به این صورت می باشد که برای هر یک از پارکینگ های مورد مطالعه چنانچه هر یک از شاخص های ۱۶ گانه را داشته باشند در ضریب بدست آمده از جدول شماره ۳ ضرب می شوند و در نهایت مجموع این پارامترها عددی را نشان می دهد که این عدد نمایانگر درصد هوشمند پارکینگ مورد مطالعه است.

مؤلفه های اولویت دار در فرآیند پارکینگ هوشمند شهر مرودشت:

تعداد مؤلفه های شناسایی شده در این تحقیق که در مرحله اول جمع آوری اطلاعات جمع آوری گردید ، ۳۲ مؤلفه بود تا در نهایت این مؤلفه ها با توجه به فرمهای پرسشنامه و آزمون فریدمن به ترتیب اهمیت ، اولویت بندی شوند . پس از بررسی نظر ۲۰ تن از کارشناسان ، بالاترین رتبه (رتبه های ۱ تا ۵) مربوط به شاخص کارت هوشمند با ضریب ۲۷,۵۸ ، شاخص نرم افزار مدیریت پارکینگ با ضریب ۲۵,۰۳ ، شاخص سیستم تشخیص پلاک با ضریب ۲۳,۶۵ ، شاخص حگرهای زمینی با ضریب ۲۱,۸ و شاخص محاسبه خودکار هزینه با ضریب ۲۱,۷۵ می باشد. بر اساس ضرائب بدست آمده از جدول شماره ۳ ، ۱۶ شاخص اولویت دار از مجموعه ۳۲ شاخص را انتخاب کرده ایم و از این شاخص ها در فرآیند بررسی مؤلفه های پارکینگ هوشمند شهر مرودشت استفاده کرده ایم . به عبارتی دیگر هوشمند سازی پارکینگ ها بر اساس این ۱۶ مؤلفه بررسی می شود.

۱۶ مؤلفه اولویت دار از میان ۳۲ مؤلفه پارکینگ های هوشمند برای شهر مرودشت از نظر کارشناسان به ترتیب زیر می باشد. ۱-کارت هوشمند ۲- نرم افزار مدیریت پارکینگ ۳- سیستم تشخیص پلاک ۴ - حسگرهای زمینی ۵- محاسبه خودکار هزینه ۶- نمایش هزینه پارکینگ بر روی مانیتور ۷- پرداخت الکترونیکی ۸- رزرو مکان پارک از طریق سامانه های هوشمند ۹- تابلوهای نشانگر تعداد فضای خالی شهری ۱۰- دوربین های مدار بسته ۱۱- کارت های RFID ۱۲- نمایش پر ، خالی ، رزرو یا ویژه معلولین بودن خانه های پارکینگ ۱۳- نمایش تعداد فضای پارک رزرو شده ۱۴- شمارش لحظه ای اتومبیلهای پارک شده ۱۵- چراغهای راهنمای ورودی ، جهت و اعداد ۱۶- توانایی مقایسه عکس های گرفته شده در زمان ورود و خروج خودرو به کار بردن لفظ

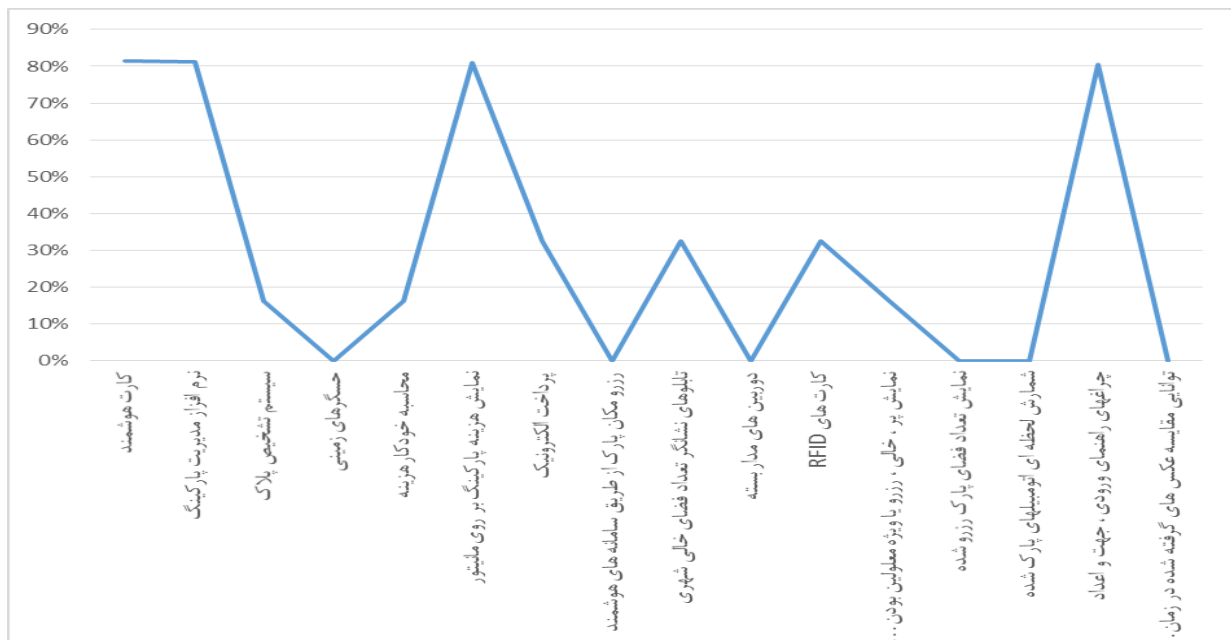
جدول ۴: وضعیت پارکینگ های سطح شهر مرودشت با توجه به مؤلفه های انتخاب شده

پارکینگ ها	معیارها															
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
پارکینگ ۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
پارکینگ ۲	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
پارکینگ ۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
پارکینگ ۴	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
پارکینگ ۵	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰
پارکینگ ۶	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

بحث و ارائه یافته‌ها:

در این کار تحقیقاتی پس از شناسایی ۱۶ مؤلفه اولویت دار برای هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت از نظر کارشناسان این حوزه ، به بررسی پارکینگ های موجود در سطح نمودار ۱- مؤلفه های مشخص شده در پارکینگ های سطح شهر

شهر پرداختیم و میزان هوشمندی پارکینگ ها را بر اساس مؤلفه های مشخص شده بررسی کردیم. نتایج پژوهش در نمودار ۱ مشخص شده است.



منبع: یافته های تحقیق ۱۳۹۸

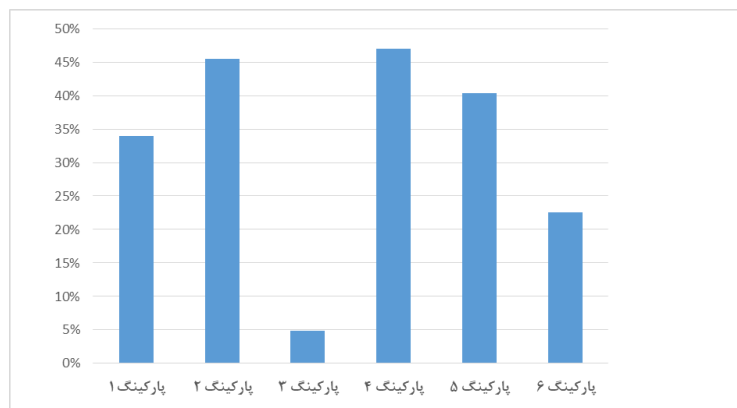
همچنین هیچکدام از پارکینگ های موجود مجهز به حسگرهای زمینی نیستند . در ۱۶ درصد از پارکینگ های موجود هزینه به صورت خودکار توسط نرم افزار محاسبه می گردد . در ۸۰ درصد موارد هزینه پارک بر روی نمایشگر نمایش داده می شود . همچنین پرداخت الکترونیکی هزینه که امروزه روشی رایج در پرداخت های روزانه می باشد فقط ۳۲ درصد می

این تحقیق نشان می دهد که درصد پارکینگ هایی که در شهر مرودشت از کارت هوشمند استفاده می کنند ۸۱ درصد می باشد و همچنین بالای ۸۰ درصد از پارکینگ های سطح شهر از نرم افزار مدیریت پارکینگ استفاده می کنند، ۱۶ درصد از پارکینگ های مورد مطالعه سیستم تشخیص پلاک را دارند و

هیچکدام از پارکینگ های مورد مطالعه نمایش شمارش لحظه ای اتومبیل های پارک شده را ندارند و همچنین هیچکدام از پارکینگ های مورد مطالعه تحقیق قابلیت مقایسه عکس های گرفته شده در زمان ورود و خروج خودرو را ندارند. و در آخر ۸۰ درصد از پارکینگ ها مجهز به چراغهای راهنما ورود و خروج می باشند.

نمودار زیر با توجه به مؤلفه های مشخص شده از جدول شماره ۳ درصد هوشمندی هر یک از پارکینگ های سطح شهر را نشان می دهد.

نمودار ۲ - درصد میزان هوشمندی پارکینگ های شهر مرودشت



منبع: یافته های تحقیق ۱۳۹۸

آباد) چیزی در حدود ۲۳ درصد از مولفه های پارکینگ هوشمند را دارا می باشد.

نتیجه گیری و ارائه پیشنهادها:

در این پژوهش مولفه های موثر در هوشمند سازی پارکینگ های شهری اولویت بندی و میزان هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت مورد بررسی قرار گرفته است پس از استخراج ۳۲ مولفه موثر در هوشمند سازی پارکینگ های شهری، با استفاده از نظر متخصصین این حوزه این پارامترها اولویت بندی شدند پس از آن با استفاده از آزمون فریدمن به بررسی میزان هوشمند سازی پارکینگ های شهر مرودشت پرداخته شده است. نتایج بدست آمده نشان می دهد استفاده از کارت هوشمند بیشترین درصد استفاده حدود ۸۳ درصد در بین پارکینگ های شهر مرودشت را دارد. نتایج کمی نشان می دهد پارکینگ های شهر مرودشت از نظر هوشمند سازی در موقعیت مطلوبی قرار ندارند و بهترین پارکینگ فقط ۴۷ درصد هوشمند سازی شده است. همچنین پارکینگ مجموعه عظیم تخت

باشد که این خود موضوعی قابل تامل می باشد. رزرو مکان پارک از طریق سامانه های هوشمند در هیچکدام از پارکینگ های شهر صورت نمی گیرد. تابلوهای درون شهری که امار تعداد فضای خالی پارکینگ را نمایش می دهند چیزی در حدود ۳۰ درصد می باشد. همچنین هیچکدام از پارکینگ های مورد مطالعه مجهز به دوربین های مدار بسته نیستند که این هم موضوعی قابل تامل می باشد. نزدیک به ۳۳ درصد از پارکینگ های تحقیق از کارتهای هوشمند استفاده می کنند. در ۱۶ درصد موارد فضای خالی، پر، رزرو یا ویژه معلولین بودن نمایش داده می شود.

در نمودار فوق ۶ پارکینگ مورد مطالعه شهر مرودشت را به صورت جداگانه بررسی کرده ایم و در نهایت میزان هوشمند سازی آنها را بر اساس پارامترهای ۱۶ گانه بدست آمده از آزمون فریدمن محاسبه کرده ایم.

این نمودار نشان می دهد که پارکینگ شماره ۱ (پارکینگ مجموعه تخت جمشید) نزدیک به ۳۴ درصد از مولفه های پارکینگ هوشمند (مولفه های پارکینگ هوشمند مورد مطالعه در این مقاله) را دارا می باشند. پارکینگ شماره ۲ (پارکینگ بیمارستان) چیزی در حدود ۴۶ درصد از مولفه های پارکینگ هوشمند را دارا می باشد. پارکینگ شماره ۳ (پارکینگ دانشگاه) کمترین استفاده از ابزارهای پارکینگ هوشمند را دارا می باشد که چیزی در حدود ۵ درصد می باشد. پارکینگ شماره ۴ (پارکینگ شهرداری) در حدود ۴۷ درصد از مولفه های پارکینگ هوشمند را دارا می باشد که این بیشترین میزان استفاده از مولفه های پارکینگ هوشمند از بین پارکینگ های مورد مطالعه نیز می باشد. پارکینگ شماره ۵ (پارکینگ کارخانه قند) به میزان ۴۰ درصد و در آخر پارکینگ شماره ۶ (پارکینگ خیابان امیر

حامی مالی: هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسندگان مقاله تامین شد.

تعارض منافع: بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

جمشید با جایگاه جهانی از لحاظ هوشمند سازی تنها ۵ درصد از معیارهای بیان شده را دارا می باشد.

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

References:

۱. Andrea Caragliu, C. F. (2019). *Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. Technological Forecasting and Social Change*, 373-383.
۲. Andrea Caragliu, C. F. (2019). *Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban. Technological Forecasting & Social Change*, 373-383.
۳. Daniel van den Buusea, A. K. (2019). *An exploration of smart city approaches by international ICTfirms. Technological Forecasting & Social Change*, 220-234.
۴. Francesco Balducci, A. F. (2018). *Using urban environmental policy data to understand the domains of smartness: An analysis of spatial autocorrelation for all the Italian chief. Ecological Indicators*, 386-396.
۵. Jong-Ho Shin, H.-B. J. (2014). *A study on smart parking guidance algorithm. Transportation Research Part C*, 299-317.
۶. MamtaBachani, U. M. (2016). *Performance Analysis of Proximity and Light Sensors for Smart Parking. Procedia Computer Science*, 385-392.
۷. Yanfeng Geng, C. G. (2012). *A new "Smart Parking" System Infrastructure and Implementation. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1278 - 1287.
۸. Abadi.A.P. (2018). *Explain the concept and features of the smart city. Architecture and Urban Design*.5-26.
۹. Bazi.A.k. (2016). *Investigation of intelligent parking management systems using RFID technology to control and reduce traffic. Sirjan, Islamic Azad University of Sirjan Branch*
10. Bazregar.h.r (2018). *Evaluation of eleven districts of Shiraz in terms of urban prosperity index. Journal of Urban Research and Planning*. 17-32.
۱۱. Tavana. M. (2013). *Postmodernism and the City with emphasis on urban planning patterns and plans. Journal of Urban Research and Planning*. 57-76.
۱۲. Poor.R .B. (2017). *Physical-Spatial Analysis of Urban Areas Based on Urban Smart Growth Indicators (Case Study: Babol City). Journal of Urban Research and Planning*. 19-30.
13. Mohamadi. F. (2019). *Factors Influencing Citizens' Interactions in Apartment Building (Case Study: Shiraz City). Journal of Urban Research and Planning*. 47-56.
۱۴. Farhoodi. M. A. (2019). *Prioritization of indicators in the process of smart cities (Case study: Kerman city). Journal of Urban Research and Planning*. 11-30.
۱۵. Fanaei. H. E. (2013). *Investigation of the trend of Shiraz city temperature series change in relation to urban development planning. Journal of Urban Research and Planning*. 57-76.
۱۶. Firoozjah.s .f. (2015). *Spatial-physical analysis of urban areas based on smart growth indices. Journal of Urban Research and Planning*. 15-32.
۱۷. Ghanbari. sh. (2018). *Investigating the Role of Good Urban Governance Structure in Creating Smart Cities. Journal of Urban Research and Planning*. 123-146.
18. Ghahremani. H. (2019). *Review of Smart Parking Systems in Smart Cities, National Congress of Fundamental Research in Computer Engineering and Information Technology, Tehran - Shahid Beheshti University, Permanent Secretariat of the Conference.*

۱۹. Zahiri. M. (2015). *Investigating the Impact of Marginal Smart Parking on Sustainable Development Characteristics Case Study: Tehran, International Conference on Civil and Urban Architecture at the Beginning of the Third Millennium, Tehran, National Association of Iranian Architectural Engineers' Guilds.*

20. Eskandari sani.(2019). *Investigating the Effective Factors on Urban Sustainable Transportation Based on Green Economy Theory Study: Birjand City. Journal of Urban Research and Planning.*