Evaluation of the Modified Huff Model in Identifying the Catchment Area of Chain Stores in Small Cities

(Case Study: Buein Zahra City)

Akbar Mohammadi[1]*

Assistant Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Buein Zahra Technical University, Buein Zahra, Qazvin, Iran

ARTICLE INFO

Article History

Received: 2022-11-16
Accepted: 2022-01-05

Keywords
Buein Zahra
Catchment Area
Chain Store
Huff Model

ABSTRACT

Introduction

Gravity models are models that investigate the catchment areas of commercial activities and other activities at an urban and regional level. The Huff model is one of the prominent models in this field, which calculates the probability of customer attraction for existing commercial locations and the catchment areas of commercial locations. In Huff's original model to calculate the catchment area of cities' commercial places, two factors of distance and size of the commercial place are used as influencing factors. The travel time index or the distance between business locations and customers was used for the distance factor, and the size of the business location, the area index was used. During the different years, this model was used in studies modified and adjusted by different researchers. Using network distance instead of Euclidean distance and calculating the attraction power of commercial places or other studied places are among these modifications. In all the research conducted in this field, despite the modifications made in Huff's model, no evaluation was done on the output and results of this model. In this research, the main goal is to provide a method to evaluate the results and outputs of the modified Huff model. The secondary goal of this research is to investigate the spatial distribution of stores and their catchment areas from the point of view of urban planning and to identify the strengths and weaknesses of the existing pattern.

Materials and Methods

The methods used in this research are theoretical and subjective. In the theoretical method, after studying the sources (related books and articles), the theoretical foundations and structure of this model were built. In the next step, a map of chain store catchment areas in Buein Zahra city was determined based on Huff's theoretical model and using spatial analysis and network analysis tools in Arc GIS software. The indicators used to measure the attractiveness of the stores (shopping center size) include the size of the store, the number of employees, the variety of products, and the presence of marginal parking around the store. In the next stage, using the questionnaires completed by the residents of the city, their priority of visiting chain stores in the city was questioned. In this stage, the sample was determined using the Morgan method and random spatial sampling, and about 430 residential units were selected as samples. After determining the priority of residents to visit chain stores, the actual catchment area of these stores draws on the map of Buein Zahra city. Finally, two methods were used for evaluation. In the first method, overlaying theoretical and actual

* Corresponding author: a.mohammadi@bzte.ac.ir

map layers, then average, maximum, and minimum indices are extracted based on the theatrical catchment area pixel values in order to determine the degree of correspondence between the actual and theoretical store catchment areas. In the second method, the evaluation was done using the Kappa agreement index.

Findings

In Buein Zahra city, nine chain stores exist that are not uniformly distributed and most of them are concentrated in the central area of the city (Imam, Taleghani, and Valiasr streets). In the first stage, using the modified model of Huff, the chain store catchment area was determined. Generated maps show the probability of residents visiting chain stores. These probabilities varied based on the distance between the store and the attractiveness index. To create a final map of the theoretical catchment area based on the highest probability of residents visiting the stores, the probability maps produced for the stores overlaying and draw break lines. With this method, a map of the areas with the highest probability of visiting each store create. Some spaces of the city are placed in the catchment area of two or more stores according to their location about the stores, according to the equal probability of visiting the stores. In the second stage, the actual catchment area of chain stores was produced based on the questionnaires completed by 430 sample households. Findings of this stage show the city area divided into areas where in each area the majority of households have chosen a store as their priority. Based on the findings of this stage, nine catchment areas were identified for chain stores. To evaluate the modified Huff model used in this research, two methods were used: in the first method, the layers of the actual and the theoretical chain store catchment areas overlaid in the ArcGIS software, and using spatial analysis functions, the average, and minimum and maximum values of the pixels were extracted separately. Based on the findings obtained from this stage, the actual and theoretical chain store catchment areas in Buein Zahra city are compatible, although the degree of compatibility is higher for some stores and less for some of them. The highest degree of compatibility and coordination is dedicated to store number 8 (Korush, branch 1). The second method to evaluate the results is to calculate Cohen's kappa coefficient. To calculate this coefficient, the map of the sample points that used to calculate the actual catchment area (the location of 430 sample households) and the final map of the theoretical absorption area overlaid in ArcGIS software and then calculate Cohen's kappa coefficient. Examining the level of agreement using the calculated Cohen's kappa coefficient shows that the accuracy level in the absorption areas of all stores is above 90%, and this indicates the excellent accuracy of the Huff model in determining the catchment area and its proper matching with the actual catchment area.

Conclusion

In this research, the main goal is to evaluate the effectiveness of the modified Huff model for identifying the chain store catchment areas in small cities. The results of this research are expressed in two parts: the first part, which is based on the main objective of the article, i.e. the evaluation of the modified Huff model, shows that this model is superior in identifying the locations of chain stores in small cities. Results from methods for evaluating the modified huff model (statistical indicators, as well as Cohen's Kappa coefficient); show that the model outputs are close to the pattern of residents' visits to stores in the city. The second part of the results presented is in line with the secondary goal of the research, which is to investigate the distribution of stores and the formation of their catchment areas in the city of Buein Zahra. The research findings indicate the formation of asymmetric catchment areas with different areas in parts of the city. In the central part of the city, the catchment area is smaller, and with the distance from the city center, the catchment area becomes larger.

COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

HOW TO CITE THIS ARTICL

Mohammadi A. Evaluation of the Modified Huff Model in Identifying the Catchment Area of Chain Stores in Small Cities (Case Study: Buein Zahra City). Urban Economics and Planning Vol 4(3):182-193 [In Persian]

DOI: 10.22034/UEP.2023.370484.1307

ارزیابی مدل هاف اصلاح‌شده در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهرهای کوچک (نمونهٔ موردی: شهر بوئین زهرا)

اکبر محمدی[1*]

۱- استادیار مرکز آموزش عالی فنی و مهندسی بوئین زهرا، گروه معماری و شهرسازی، بوئین زهرا، قزوین، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ‌های مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۵

کلمات کلیدی

بوئین زهرا
حوزهٔ جذب
فروشگاه زنجیره‌ای
مدل هاف

چکیده

حوزهٔ جذب یکی از مباحث مهم در برنامه‌ریزی و اقتصاد شهری است، مدل هاف یکی از مدل‌های گرانشی است که در این زمینه کاربرد زیادی داشته و از دههٔ ۱۹۶۰ تا کنون در مطالعات زیادی مورد استفاده قرار گرفته است. در این تحقیق هدف اصلی بررسی اعتبار این مدل در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهر بوئین زهرای قزوین است. پس از شناسایی موقعیت فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بوئین زهرا، با استفاده از مدل هاف اصلاح‌شده اقدام به تهیهٔ نقشه‌های حوزهٔ جذب تئوریک آن‌ها شد و سپس، با ادغام این حوزه‌ها و تحلیل خطوط شکست نقشهٔ نهایی حوزهٔ جذب تئوریک استخراج شد. در ادامه، با استفاده از داده‌های پرسشنامه‌ای نقشهٔ حوزهٔ جذب واقعی فروشگاه‌ها بر اساس تعیین اولویتی که توسط خانوارهای ساکن در ۴۳۰ واحد مسکونی نمونه اظهار شده بود، تهیه شد. در نهایت، میزان اعتبار مدل هاف اصلاح‌شده با استفاده از دو روش روی‌هم‌گذاری و استخراج شاخص‌های آماری و محاسبهٔ ضریب کاپای کوهن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج داده‌های تحقیق نشان‌دهندهٔ اعتبار زیاد مدل هاف در مشخص کردن حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای است. همچنین، تحلیل حوزه‌های جذب فروشگاه‌ها نشان‌دهندهٔ توزیع نامتوازن فضایی آن‌ها در سطح شهر بوئین زهرا است.

مقدمه

مکان خرده‌فروشی یک موضوع اصلی در جغرافیای بازار است. هنگامی که یک خرده‌فروش تصمیم می‌گیرد که یک فروشگاه را کجا قرار دهد و چقدر بزرگ آن را بسازد، حداقل محدودهٔ سود آتی آن را به‌خوبی تعیین کرده است. به گفتهٔ کلارک، تصمیم‌گیری برای مکان مهم‌ترین تصمیم است، زیرا خرده‌فروش باید با آن زندگی کند و به طور مداوم آن را مدیریت کند تا از سودآوری اطمینان حاصل کند [۱].

بسیاری از مطالعات به دنبال شناسایی منطق مکان فضایی و توزیع تجارت در شهرها هستند. از جملهٔ این رویکردها، مدل‌های گرانشی هستند که توسط ویلیام جی. ریلی معرفی شد. کار وی در سال ۱۹۳۱ منتشر شد. این نویسنده قانون جهانی گرانش نیوتن را به چیزی که او نیروی جاذبه بین دو مرکز خرده‌فروشی و مشتریان بالقوهٔ آن‌ها می‌خواند مرتبط دانست. بعد از معرفی مدل جاذبه توسط ریلی چندین مدل گرانش ارائه شد [۲]، یکی از مدل‌ها، مدل هاف است که احتمال گرانش مشتری را برای مکان‌های موجود از مکان‌های تجاری محاسبه می‌کند و حوزه‌های جذب مکان‌های تجاری را محاسبه می‌کند. این مدل در حوزه‌های مختلف مربوط به برنامه‌ریزی شهری به کار رفته است. یکی از کاربردهای مهم این مدل شناسایی حوزهٔ جذب خرده‌فروشی‌ها در سطح شهر است.

در مدل اولیه هاف برای محاسبهٔ حوزهٔ جذب مکان‌های تجاری در سطح شهرها، دو عامل فاصله و اندازهٔ مکان تجاری به عنوان عوامل تأثیرگذار بر وسعت حوزهٔ جذب در نظر گرفته شده بود. برای عامل فاصله از شاخص زمان سفر یا مسافت بین مکان‌های تجاری و مشتری‌ها و برای عامل اندازهٔ مکان تجاری از شاخص مساحت استفاده می‌شد. در سال‌های بعد مدل هاف علاوه بر تحلیل مکان‌های خرده‌فروشی در زمینه‌های دیگری مانند تحلیل مکان پارک‌سوارها، ایستگاه‌های مترو، بیمارستان‌ها و ... مورد استفاده قرار گرفته است. این مدل طی سال‌های مختلفی که در مطالعات مورد استفاده بوده توسط محققان مختلف اصلاح و تعدیل شده که از جمله این اصلاحات می‌توان به استفاده از فاصلهٔ شبکه‌ای به جای فاصلهٔ اقلیدسی و همچنین، محاسبهٔ قدرت جذب مکان‌های تجاری یا سایر مکان‌های مورد مطالعه اشاره داشت. بر اساس نتایج تحقیقات که در قسمت پیشینه بررسی شده، استفاده از فاصلهٔ شبکه‌ای به جای فاصلهٔ اقلیدسی به دلیل انطباق بیشتر با واقعیت نتایج بهتری را در خروجی مدل ایجاد می‌کند. همچنین، در محاسبهٔ قدرت جذب مکان

*ایمیل نویسندهٔ مسئول: a.mohammadi@bzte.ac.ir

تجاری استفاده از شاخص‌های ترکیبی به جای شاخص وسعت مکان تجاری و وزن‌دهی آن‌ها بر اساس روش‌های تحلیل چندمعیاره مثل AHP نتایج مناسب‌تر و بهتری را در پی دارد. در کلیهٔ تحقیقات انجام‌گرفته در این حوزه به‌رغم اصلاحات صورت‌گرفته در مدل هاف، تا کنون هیچ نوع ارزیابی در خصوص خروجی و نتایج این مدل صورت نگرفته است. در این تحقیق هدف اصلی ارائهٔ روشی جهت ارزیابی نتایج و خروجی‌های مدل هاف اصلاح‌شده است. هدف فرعی این تحقیق نیز بررسی نحوهٔ توزیع فضایی فروشگاه‌ها و حوزه‌های جذب آن‌ها از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری و شناسایی قوت‌ها و ضعف الگوی موجود است. در ضمن شایان یادآوری است که تا کنون تحقیقی با روش هاف برای تحلیل موقعیت فروشگاه‌های زنجیره‌ای در ایران انجام نشده و این تحقیق جزء اولین تحقیقات در این زمینه است.

پیشینهٔ تحقیق

مدل‌های جاذبه دسته‌ای از مدل‌ها هستند که از کنش متقابل فضایی انسان و فعالیت‌های انسان را در فضا مورد مطالعه قرار می‌دهند و مبنای این مدل‌ها نیز قانون جاذبهٔ نیوتون است. مدل هاف یکی از مدل‌های جاذبه است که در کنش‌های متقابل فضایی در فضاهای شهری کاربرد دارد. مدل اولیه هاف در سال ۱۹۶۳ [۳] برای درک محبوبیت مراکز خرید بر اساس تئوری تعامل فضایی ایجاد شد. بیش از ۵۰ سال دوام داشته و به طور گسترده توسط تحلیلگران تجاری و دانشگاهیان در سراسر جهان مورد استفاده قرار گرفته است.

مدل جاذبهٔ هاف پیش‌بینی می‌کند که با افزایش اندازهٔ یک مرکز خرید، احتمال اینکه مشتری مکان مرکز خرید را ترجیح دهد افزایش می‌یابد. به طور مشابه، با افزایش فاصله، احتمال بازدید مشتریان از یک مرکز خرده‌فروشی کاهش می‌یابد [۴]

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^{\lambda}}}{\sum_j^n \frac{S_j}{T_{ij}^{\lambda}}} \quad (۱)$$

P_{ij} احتمال اینکه مشتری از مکان i به مرکز خرید j مراجعه کند

S_j اندازهٔ مرکز خرید j است (قدرت جذب)

T_{ij} مان سفر (یا مسافت) از محل مشتری i تا مکان مرکز خرید j

λ پارامتری است که نیاز به ارزیابی تجربی دارد تا تأثیر انواع مختلف زمان سفر خرید را منعکس کند [۵].

هاف یک منطقهٔ تجاری را این‌گونه تعریف می‌کند: «منطقه‌ای که از نظر جغرافیایی مشخص شده است، شامل مشتریان بالقوه‌ای است که احتمال خرید یک کلاس معین از محصولات یا خدمات ارائه‌شده برای فروش توسط یک شرکت خاص یا مجموعهٔ خاصی از شرکت‌ها برای آن‌ها بیشتر از صفر است» [۶]. منطقهٔ تجاری مدل هاف برای موارد زیر استفاده می‌شود:

- نمایش مکان‌های مبتنی بر احتمال برای نقاط تجاری،
- تأثیر اقتصادی مدل مکان‌های رقابتی فروشگاه‌های جدید.
- مناطق تجاری با پتانسیل بالا و پایین ناشی از توسعه یک نقطهٔ تجاری جدید را پیش‌بینی می‌کند [۷]

مطالعات متعددی با استفاده از مدل هاف انجام شده که در زیر به چند مورد از این تحقیقات اشاره شده است:

لیو (Liu) در یک مقالهٔ تحقیقاتی با استفاده از مدل هاف و ترکیب آن با GIS به تحلیل مکان‌های مناسب برای ایجاد سوپرمارکت‌های جدید آسیایی در شهر مینیاپلیس آمریکا پرداخت و مکان‌های مناسب را مشخص کرد [۸].

دولگا (Dolega) و همکاران در تحقیق خود به برآورد جذابیت، سلسله‌مراتب و حوزهٔ جذب مراکز خرده‌فروشی در سطح کشور انگلستان پرداختند. روش مورد استفاده آن‌ها در این تحقیق مدل ارتقایافتهٔ هاف بود [۹].

لیانگ (Liang) و همکارانش در مقاله‌شان با تغییراتی در مدل اولیه هاف، مدل هاف پویا را برای پیش‌بینی سهم بازار در ۱۰ شهر پرجمعیت آمریکا ارائه کردند. آن‌ها برای این امر از داده‌های موبایل استفاده کردند [۱۰].

لین و همکاران مدل بهبودیافتهٔ هاف را برای برآورد حوزهٔ جذب پارک‌سوارها در شهر پرث (استرالیا) به کار بردند [۱۱].

در تحقیق ژو (Zhu) و همکارانش مدل بهبودیافتهٔ هاف برای برآورد حوزهٔ جذب ایستگاه‌های قطار شهری مورد استفاده قرار گرفت. این محققان در مدل‌سازی خود برای محاسبهٔ جذابیت ایستگاه‌های قطار شهری از شاخص‌هایی مثل سطح دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، امتیاز دسترسی پیاده و شاخص تسهیلات و خدمات استفاده کردند [۱۲].

ژنگ (Zheng) و همکاران در مقالهٔ خود، ترکیب مدل هاف و روش AHP را در تحلیل نقاط تحویل بسته (PPP,s) در شهر گوانگژو به کار بردند. محققان در این تحقیق برای محاسبهٔ میزان جذابیت نقاط تحویل بسته از روش AHP استفاده کردند [۱۳].

پن (Pan) و همکاران در تحقیق خود با استفاده از مدل هاف حوزهٔ جذب و مشتریان بالقوهٔ منطقهٔ تجاری در بخش ووجین شهر گوانگژوی چین را مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق آن‌ها برای بررسی فاصله از سه روش فاصلهٔ اقلیدسی، فاصلهٔ شبکه و زمان مسافرت در شبکه استفاده کردند [۱۴].

در تحقیق وانگ (Wang) و همکارانش ارزیابی مناطق تجاری شهر پکن با استفاده از مدل هاف و داده‌های رسانه‌های اجتماعی صورت گرفته است. در این تحقیق با تلفیق داده‌های پایگاه سینا ویبو (Sina Weibo) کاربران و مدل هاف اقدام به تحلیل مناطق تجاری شهر پکن شد [۱۵].

اورتگا (Ortega) و همکارانش نقشهٔ حوزهٔ جذب پارک‌سوارهای شهر کوانکا در اکوادور را با استفاده از روش مدل‌سازی شکل هندسی سهمی مشخص کردند و در نهایت یک نرم‌افزار تحت سیستم GIS ارائه دادند [۱۶].

مطالعات دیگر مدل گرانشی هاف را با استفاده از فناوری‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای تعیین حوزهٔ جذب ایستگاه قطار [۷۱]، تجزیه‌وتحلیل دسترسی فضایی خدمات مراقبت‌های بهداشتی و برنامه‌ریزی [۱۸]، ارزیابی مکان‌های جدید دانشگاه [۱۹] و مکان‌یابی ایستگاه‌های کرایهٔ دوچرخه [۲۰] توسعه داده‌اند.

در یک جمع‌بندی کلی می‌توان گفت که مدل هاف در زمینه‌های مختلفی مورد استفاده قرار گرفته که کارایی و انعطاف‌پذیری این مدل برای موضوعات مختلف را نشان می‌دهد. همچنین، در تحقیقات اخیر در مدل اولیهٔ هاف اصلاحات و تعدیلات مختلفی صورت گرفته و این اصلاحات در زمینه‌های مربوط به شاخص‌های محاسبهٔ قدرت جذب مکان تجاری و محاسبهٔ فاصله است. بر اساس بررسی مطالعات صورت‌گرفته، مهم‌ترین چالش پیش روی مدل هاف بحث مربوط به اندازهٔ مکان تجاری (قدرت جذب: S_j) و فاصلهٔ D است. برای بررسی قدرت جاذبه در مطالعات مختلف با توجه به هدف آن از متغیرهای مختلفی استفاده شده است. این متغیرها نشان‌دهندهٔ قدرت جذب مکان مورد نظر است. اینکه از چه متغیرها و از چه روشی برای قدرت جذب استفاده کنیم، از چالش‌های اصلی مدل هاف است.

اندازه‌گیری فاصله در مدل هاف به دو صورت اندازه‌گیری می‌شود: فاصلهٔ مکانی و زمانی. در فاصلهٔ زمانی از میزان زمان صرف‌شده برای رسیدن به مکان تجاری استفاده می‌شود، ولی در اندازه‌گیری فاصلهٔ مکانی از میزان فاصله طی‌شده در فضا استفاده می‌شود که به دو صورت اقلیدسی و منهتن اندازه‌گیری می‌شود. در بیشتر تحقیقاتی که با استفاده از مدل هاف انجام شده، از روش اقلیدسی برای سنجش فاصله استفاده شده، ولی روش اقلیدسی چون فاصله را به صورت مستقیم و بدون در نظر گرفتن شبکه و ویژگی‌های آن اندازه‌گیری می‌کند، روش کارایی نیست.

از نکات قابل توجه دیگر که به عنوان نتیجه‌گیری از پیشینهٔ تحقیقاتی می‌توان بیان کرد، بحث مربوط به ارزیابی نتایج مدل هاف (اولیه و اصلاح‌شده) است. در کلیهٔ تحقیقات انجام‌گرفته با مدل اولیه هیچ روشی برای ارزیابی ارائه نشده است و همهٔ مطالعات در انتها به ارائهٔ نتایج خروجی مدل بسنده کرده‌اند.

پژوهش حاضر به دنبال چالش‌ها و کمبودهای تحقیقات قبلی در پی ارائهٔ یک روش مؤثر و کارآمد برای پیاده‌سازی مدل هاف اصلاح‌شده در یک شهر

کوچک و ارزیابی نتایج به‌دست‌آمده از آن است تا میزان کارایی و دقت این مدل تعیین شود. در ضمن با توجه به کمبود منابع فارسی می‌توان گفت که این تحقیق از اولین تحقیقات در زمینهٔ کاربرد مدل هاف در تحلیل حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در ایران است.

روش و داده‌ها

روش مورد استفاده در این تحقیق برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز روش مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی است. در روش کتابخانه‌ای بعد از مطالعهٔ منابع (کتاب‌ها و مقالات) مربوط به مدل هاف، مبانی نظری و ساختار این مدل از دیدگاه کاربردی مشخص شده است. در مراحل بعدی بر مبنای مدل نظری هاف و با استفاده از ابزارهای تحلیل فضایی (Spatial analysis) و تحلیل شبکه (Network analysis) [۲۱] در نرم‌افزار Arc GIS حوزه‌های جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا مشخص شد که خروجی آن نقشه‌های رستری حوزه‌های جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای است که در آن احتمال مراجعهٔ ساکنان قسمت‌های مختلف شهر به فروشگاه‌های زنجیره‌ای تعیین شد. شاخص‌های مورد استفاده برای سنجش میزان جذابیت فروشگاه‌ها (اندازهٔ مرکز خرید) شامل وسعت فروشگاه، تعداد کارکنان، تنوع کالایی و همچنین داشتن پارکینگ حاشیه‌ای در اطراف فروشگاه است.

فرمول‌های مورد استفاده در این تحقیق برای سنجش حوزهٔ جذب تئوریک بر مبنای مدل هاف اصلاح برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا به صورت زیر است:

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^{\lambda}}}{\sum_j^n \frac{S_j}{T_{ij}^{\lambda}}} \qquad (۲)$$

P_{ij} احتمال اینکه مشتری از مکان i به مرکز خرید j مراجعه کند

S_j اندازهٔ مرکز خرید j است (قدرت جذب)

T_{ij} مان سفر (یا مسافت) از محل مشتری i تا مکان مرکز خرید j

λ پارامتری است که نیاز به ارزیابی تجربی دارد تا تأثیر انواع مختلف زمان سفر خرید را منعکس می‌کند

$$S_j = \omega F_1 + \omega F_2 + \ldots + \omega F_n \qquad (۳)$$

در رابطهٔ ۳ S_j اندازه مرکز خرید j یا همان قدرت جذب

F شاخص اندازهٔ مرکز خرید j

ω وزن مربوط به شاخص اندازهٔ مرکز خرید j

است. برای تعیین وزن شاخص‌های میزان جذابیت فروشگاه‌ها از روش تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده شد. به همین منظور، حدود ۱۵ پرسشنامه تهیه و در اختیار کارشناسان متخصص در زمینهٔ برنامه‌ریزی شهری که شامل اساتید دانشگاهی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی بود، قرار گرفت و پس از تکمیل پرسشنامه‌ها وزن نهایی هر شاخص محاسبه شد. با توجه به اینکه واحدهای سنجش شاخص‌های جذابیت فروشگاه‌ها متفاوت بود از روش استانداردسازی یا نرمالیزه کردن استفاده شد:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)} \qquad (۴)$$

در فرمول یادشده

Z ارزش نرمالیزه‌شده برای شاخص j برای فروشگاه j

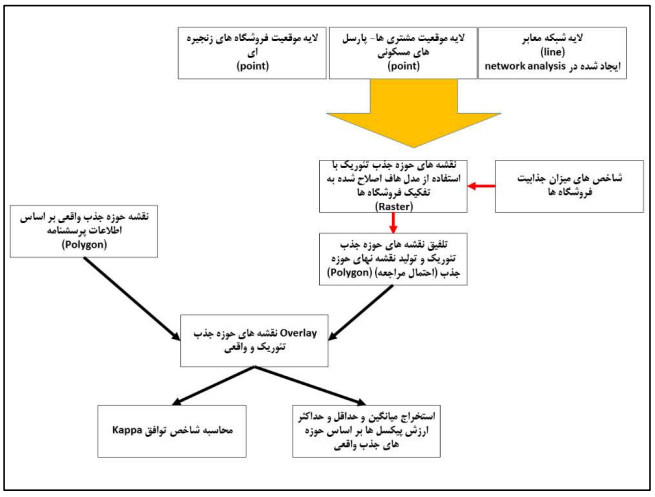
X_{ij} ارزش شاخص j مربوط به فروشگاه i

$\min(X_j)$ کوچک‌ترین عدد شاخص j

$\max(X_j)$ بزرگ‌ترین عدد شاخص j

در مرحلهٔ بعدی تحقیق با استفاده از پرسشنامه‌هایی که توسط ساکنان شهر تکمیل شده، اولویت مراجعهٔ آن‌ها به فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر مورد پرسش قرار گرفت. در این مرحله تعیین نمونه با استفاده از روش جدول مورگان و نمونه‌گیری با روش تصادفی فضایی (ابزار Random features) صورت گرفت و حدود ۴۳۰ واحد مسکونی به عنوان نمونه انتخاب و جهت پر کردن پرسشنامه‌ها به این مکان‌ها مراجعه شد و در صورت عدم دسترسی به ساکنان این واحدها، نزدیک‌ترین واحد مسکونی به عنوان جایگزین انتخاب شد. پس از مشخص کردن اولویت مراجعهٔ ساکنان به فروشگاه‌های زنجیره‌ای، حوزهٔ جذب واقعی این فروشگاه‌ها روی نقشهٔ شهر بویین زهرا به صورت لایه وکتوری (پلیگونی) ترسیم شد.

در مرحلهٔ نهایی (ارزیابی) برای مقایسهٔ میان حوزهٔ جذب نظری (بر مبنای مدل هاف) و حوزهٔ جذب واقعی از دو روش استفاده شد: در روش اول با به کار بردن ابزارهای تحلیل فضایی، لایه‌های احتمال مراجعه به هر یک از فروشگاه‌های شهر (حوزهٔ تئوری) با لایهٔ حوزهٔ واقعی روی‌هم‌گذاری(overlay) شد و شاخص‌های میانگین، ماکزیمم و مینیمم بر مبنای ارزش پیکسل‌های حوزهٔ جذب تئوری استخراج شد تا میزان تطابق حوزهٔ عینی و نظری جذب فروشگاه‌ها مشخص شود. روش دوم استفاده از شاخص توافق Kappa است که بر اساس آن میزان توافق و تطابق حوزه‌های جذب تئوریک و واقعی بررسی شد.

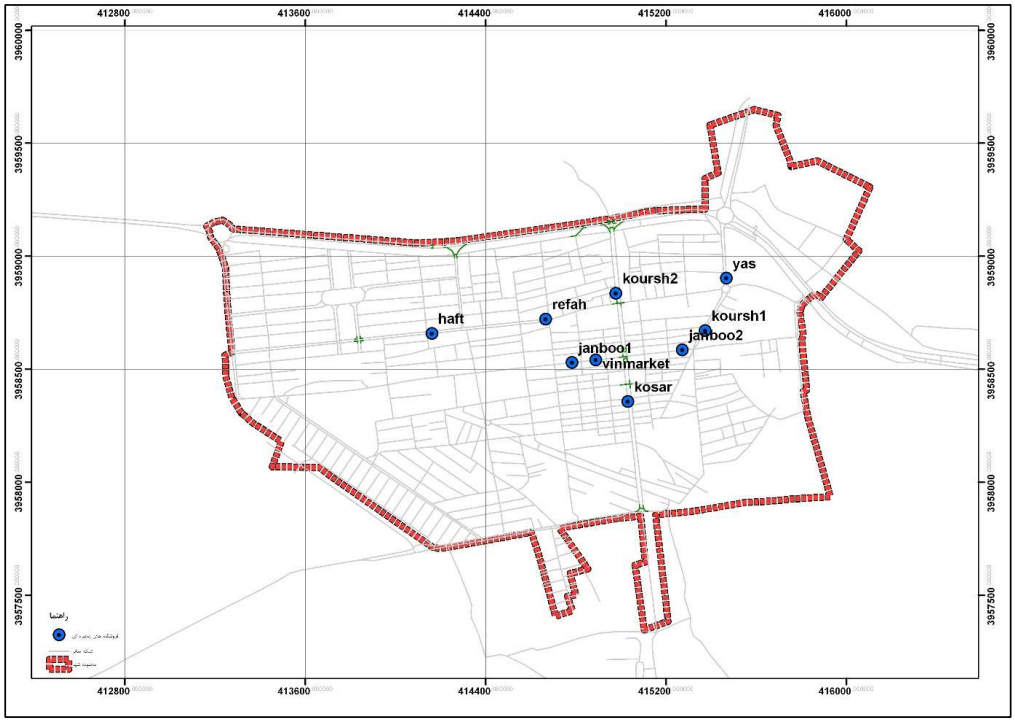


شکل ۱. فرایند تحقیق

یافته‌ها

شهر بویین زهرا یکی از شهرهای کوچک استان قزوین است که از نظر سیاسی مرکز شهرستان بویین زهرا است. جمعیت این شهر بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ حدود ۲۰ هزار نفر بوده است. رشد شهرک‌ها و نواحی صنعتی طی سال‌های اخیر در اطراف شهر به‌ویژه محور بویین زهرا-اشتهارد، باعث جذب جمعیت از استان‌های مختلف کشور برای کار در این شهرک‌ها و نواحی شد. شهر بویین زهرا با توجه به نقش و جایگاهش در تقسیمات سیاسی به عنوان مرکز شهرستان و داشتن خدمات درمانی، آموزشی و ... و همچنین پایین بودن قیمت زمین و مسکن، به عنوان یکی از مقاصد اسکان این جمعیت مهاجر است. به همین دلیل، جمعیت این شهر طی ۵ سال اخیر با رشد مواجه بوده است. در همین راستا، برای خدمات‌رسانی به جمعیت رو به افزایش و همچنین، پاسخ‌گویی به سلیقه‌ها و علایق آن‌ها، ایجاد و تأسیس فروشگاه‌های زنجیره‌ای در این شهر شروع و تعداد آن‌ها در این شهر طی ۵ سال اخیر افزایش یافته است.

در نقشهٔ زیر موقعیت این فروشگاه‌های زنجیره‌ای در این شهر نشان داده شده است.

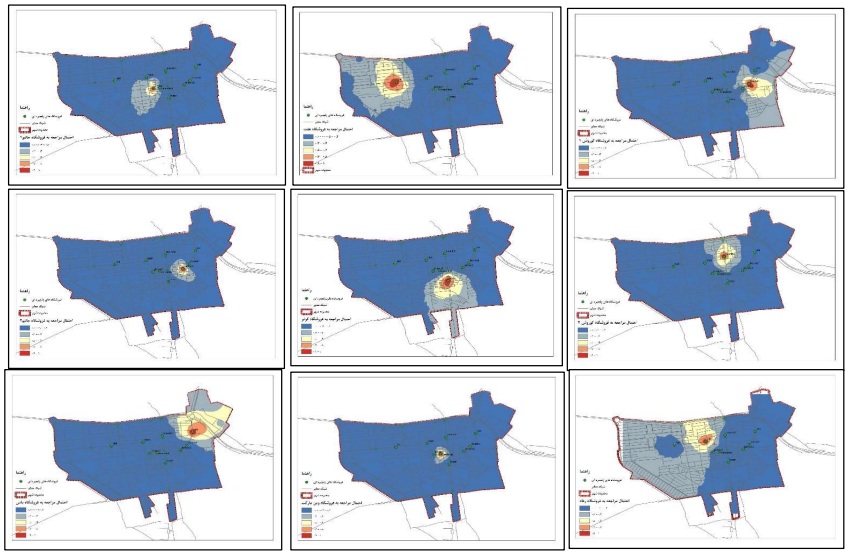


شکل ۲. موقعیت فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهر بویین زهرا [۲۲] و [۲۳]

همان‌طور که در نقشهٔ مربوط به موقعیت فروشگاه‌های زنجیره‌ای مشاهده می‌شود، در شهر بویین زهرا ۹ فروشگاه زنجیره‌ای وجود دارد که از نظر توزیع فضایی، توزیع متوازنی ندارند و بیشتر آن‌ها در محدودهٔ مرکزی شهر (خیابان‌های امام، طالقانی و ولیعصر) متمرکز شده‌اند. بررسی توزیع فضای این فروشگاه‌ها با روش‌های آمار فضایی نیز حکایت از توزیع نامتوازن این فروشگاه‌ها در سطح شهر دارد.

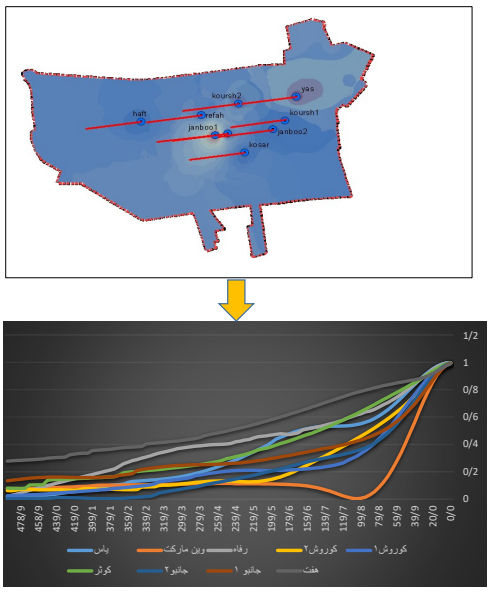
در مرحلهٔ اول با استفاده از مدل اصلاح‌شده هاف (فرمول‌های ۲، ۳ و ۴) اقدام به تعیین حوزهٔ نفوذ فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا شد که نتایج آن در شکل ۲ نشان داده شده است.

بر اساس نقشه‌های تولیدشده احتمال مراجعه ساکنان شهر به ۹ فروشگاه زنجیره‌ای شهر مشخص شد که این احتمالات بر اساس فاصله از فروشگاه‌ها و همچنین، میزان جذابیت فروشگاه‌ها متفاوت است. بر اساس یافته‌های این مرحله، فروشگاه ۲ (رفاه) با توجه به موقعیت قرارگیری و میزان جذابیت دارای حوزهٔ جذب وسیع‌تری است و فروشگاه‌های ۱ (هفت)، ۸ (کوروش شعبهٔ ۲) و ۵ (کوثر) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. البته، حوزهٔ نفوذ وسیع برخی از این فروشگاه‌ها مثل فروشگاه ۱ (هفت) بیشتر متأثر از موقعیت قرارگیری آن‌ها بوده و کمتر تحت تأثیر میزان جذابیت آن‌ها است.



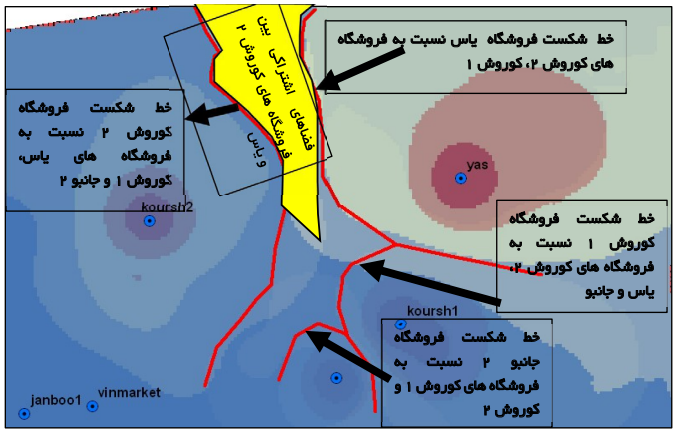
شکل ۳. حوزهٔ جذب تئوریک فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا بر پایهٔ مدل هاف اصلاح‌شده

کمترین وسعت حوزهٔ جذب تئوریک نیز به فروشگاه‌های ۴ (وین مارکت) و ۷ (جانبو شعبهٔ ۲) اختصاص یافته است. دلیل کاهش حوزهٔ جذب این فروشگاه‌ها نیز بیشتر متأثر از فاصلهٔ نزدیک نسبت به فروشگاه‌های همجوار است که باعث کاهش وسعت بازار آن‌ها شده است. برای بررسی رابطهٔ میان فاصله از فروشگاه و احتمال مراجعه، نمودار (distance decay) برای همهٔ فروشگاه‌ها در جهت غرب تهیه شد. این نمودارها نشان‌دهندهٔ درصد احتمال مراجعهٔ ساکنان به فروشگاه‌ها در فواصل مختلف است. همان‌طور که در نمودار مربوطه مشاهده می‌شود، احتمال مراجعه به فروشگاه‌ها با فاصله گرفتن از آن‌ها کاهش می‌یابد، ولی نکته قابل توجه شیب نمودار احتمال مراجعه است که در برخی فروشگاه‌ها مانند فروشگاه هفت شیب نمودار ملایم بوده و نشان‌دهندهٔ کاهش تدریجی احتمال مراجعهٔ افراد با فاصله گرفتن از فروشگاه و همچنین، بالا بودن احتمال مراجعه از فواصل دور به این فروشگاه نسبت به سایر فروشگاه‌ها است. دلیل این امر به موقعیت قرارگیری فروشگاه هفت مرتبط است، زیرا این فروشگاه در نقطه‌ای از شهر قرار گرفته است که فروشگاه دیگری را در فاصلهٔ نزدیک خود ندارد و این امر باعث شده تا محدودهٔ بازار این فروشگاه وسعت زیادی داشته باشد. نمودار فروشگاه‌های رفاه و کوثر نیز وضعیتی مشابه فروشگاه هفت را دارد که دلیل این امر علاوه بر موقعیت قرارگیری مربوط به قدرت بالای جاذبه این فروشگاه‌ها است. نمودار سایر فروشگاه‌ها به‌ویژه فروشگاه وین مارکت نشان می‌دهد نمودار شیب احتمال مراجعه این فروشگاه نسبت به سایر فروشگاه‌ها زیادتر است که دلیل این امر فشردگی و تراکم فروشگاه‌ها در محدودهٔ قرارگیری این فروشگاه و توان جذب است. به طور کلی، فواصل نزدیک فروشگاه‌ها به همدیگر باعث محدود شدن وسعت بازار آن‌ها می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت که در شهر بویین زهرا چون بیشتر فروشگاه‌ها در محدوده مرکزی شهر متمرکز شده‌اند، به دلیل رقابت در تصاحب فضا با کاهش محدوده بازار مواجه هستند.



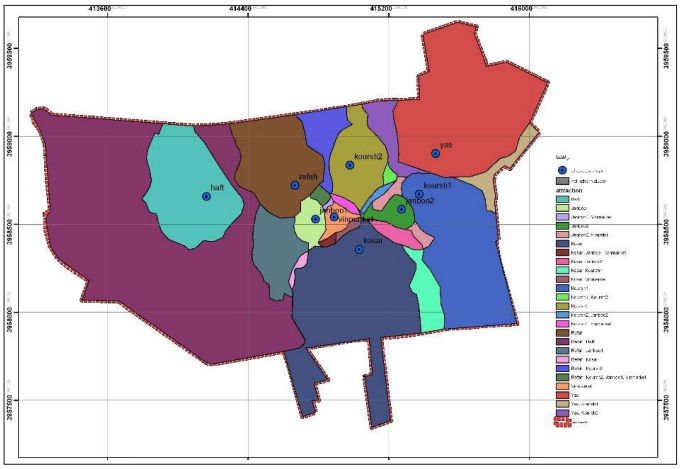
شکل ۴. نمودار (Distance decay):(کاهش احتمال مراجعه به فروشگاه‌ها با افزایش فاصله)

برای مشخص شدن نحوهٔ تقسیم فضای شهر بر اساس بالاترین احتمال مراجعهٔ ساکنان به فروشگاه‌ها، نقشه‌های احتمال تولیدشده برای فروشگاه‌ها روی‌هم‌اندازی‌شده و با استفاده از تحلیل نقاط و خطوط شکست، نقشهٔ محدوده‌های با بیشترین احتمال مراجعه به هر فروشگاه به دست آمد. در این نقشه برخی از فضاهای شهر با توجه به موقعیت قرارگیری نسبت به فروشگاه‌ها با توجه به احتمالات برابر در مراجعه به فروشگاه‌ها در حوزهٔ جذب دو یا چند فروشگاه قرار می‌گیرند. به عنوان نمونه در شکل ۵ نحوهٔ مشخص کردن نقاط شکست فروشگاه‌های یاس، کوروش ۲، کورش ۱ و جانبو ۲ نشان داده شده است. در این نمونه پس از مشخص شدن حوزهٔ جذب (بازار) مستقیم فروشگاه‌های اشاره‌شده، پهنه‌هایی که در آن‌ها احتمال مراجعه برای فروشگاه‌های مجاور مساوی است، به عنوان حوزهٔ جذب اشتراکی برای دو یا چند فروشگاه در نظر گرفته شده است.



شکل ۵. نحوهٔ تعیین خطوط شکست در حوزهٔ جذب تئوریک فروشگاه‌ها

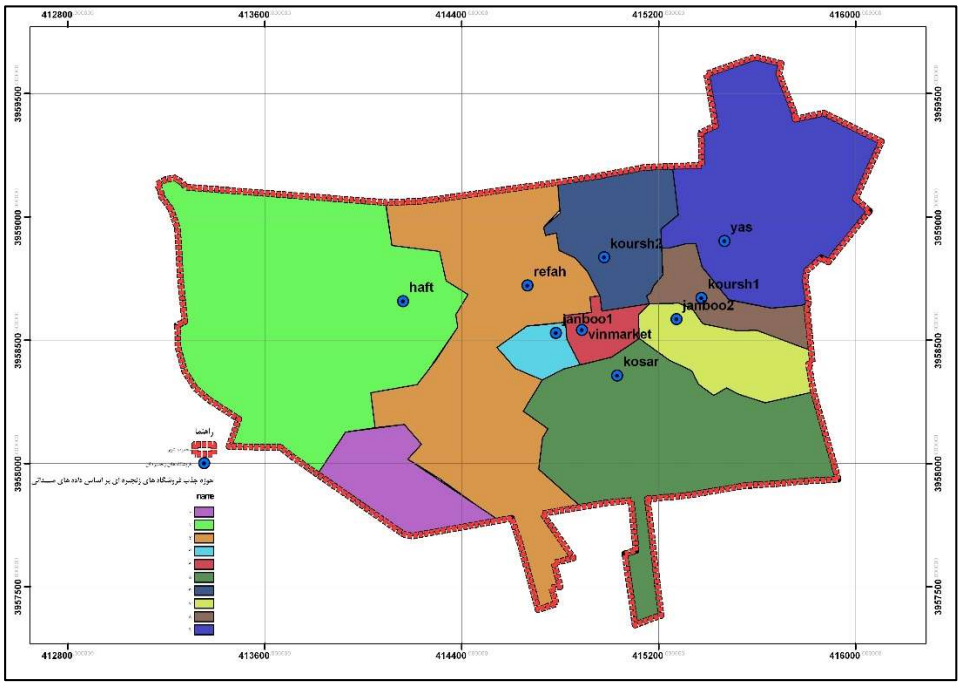
بر اساس نقشهٔ تولیدشده پهنه‌های غرب، جنوب غرب و شمال غربی شهر به طور کامل در حوزهٔ جذب فروشگاه‌های رفاه و هفت، پهنه‌های جنوب و جنوب شرقی شهر در حوزهٔ جذب فروشگاه‌های کوثر و کوروش شعبهٔ ۱ و پهنه‌های شمال و شمال شرقی نیز در حوزهٔ جذب فروشگاه‌های یاس و کوروش (شعبهٔ ۲) قرار دارد. در قسمت‌های مرکزی شهر که تراکم تعداد فروشگاه‌ها را داریم، حوزه‌های جذب فروشگاه‌ها به بخش های کوچک‌تری تقسیم شده که نشان‌دهندهٔ رقابت بالای این فروشگاه‌ها در تصاحب بازار این بخش از شهر است. از نظر وسعت نیز بزرگ‌ترین حوزهٔ جذب به حوزهٔ اشتراکی فروشگاه‌های رفاه و هفت با ۱۱۲/۲ هکتار و کمترین مساحت به حوزهٔ اشتراکی فروشگاه‌های جانبو (شعبهٔ ۱) و وین مارکت اختصاص یافته است.



شکل ۶. محدودهٔ بیشترین احتمال مراجعه برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای (نقشهٔ نهایی حوزهٔ جذب تئوریک)

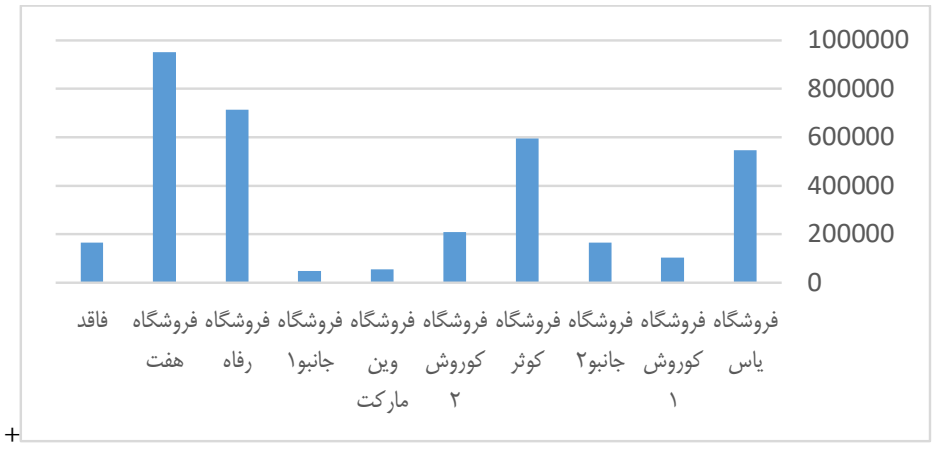
همان‌طور که مشاهده شد در مرحلهٔ اول با استفاده از مدل هاف اصلاح‌شده اقدام به شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر شد و در نهایت، نقشهٔ حوزهٔ جذب تئوریک فروشگاه‌ها (تصویر ۶) ارائه شد. برای ارزیابی مدل به‌کارگرفته‌شده و خروجی‌های آن (حوزهٔ جذب تئوریک)، نیاز به جمع‌آوری اطلاعات در خصوص روند مراجعات ساکنان شهر به فروشگاه‌های مورد مطالعه در واقعیت است. به همین منظور، در مرحلهٔ دوم بر اساس پرسشنامه‌های تکمیل‌شده توسط ۴۳۰ خانوار نمونه، حوزهٔ جذب واقعی فروشگاه‌های زنجیره‌ای تعیین شد که نتایج آن در تصاویر ۷ و ۸ ارائه شده است.

بر اساس یافته‌های این مرحله، محدودهٔ شهر به حوزه‌هایی تقسیم شده است که هر یک از حوزه‌ها دربرگیرندهٔ پهنه‌هایی هست که بیشتر خانوارهای ساکن در آن یک فروشگاه را به عنوان اولویت اول مراجعهٔ خود انتخاب کرده‌اند. بر این اساس، ۹ حوزه برای فروشگاه‌های زنجیره‌ای واقع در محدودهٔ شهر تعیین شده است. علاوه بر ۹ حوزهٔ یادشده یک حوزه (که با شمارهٔ صفر نشان داده شده است) نیز وجود دارد که بر اساس تعیین اولویت صورت‌گرفته توسط خانوارهای واقع در آن نمی‌توان یک فروشگاه را به عنوان مرکز آن تعیین کرد و این حوزه تحت تأثیر ۴ فروشگاه است.



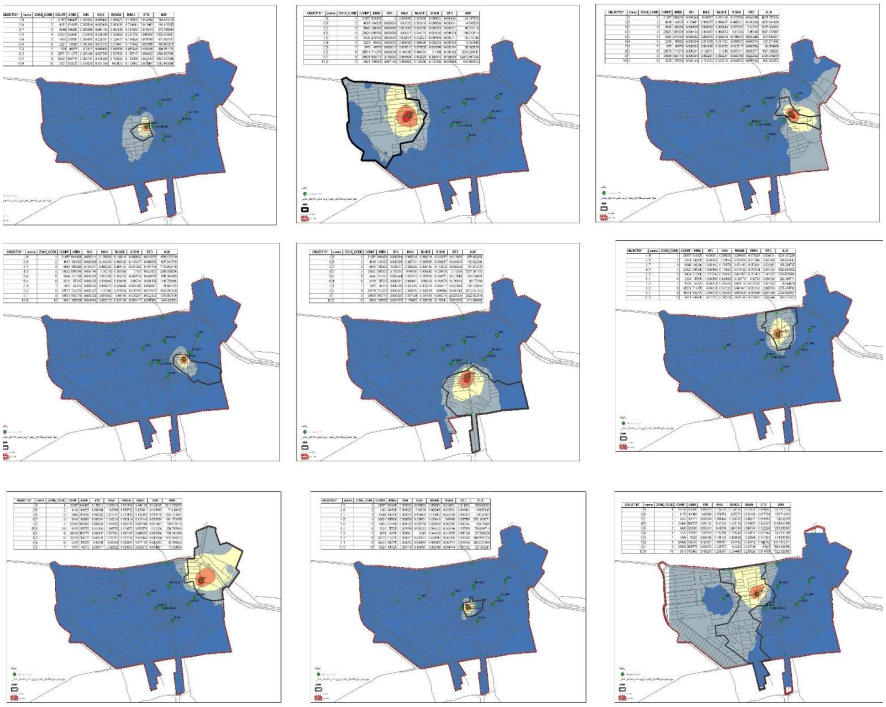
شکل ۷. حوزهٔ جذب واقعی فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا بر پایهٔ اطلاعات میدانی

از نظر مساحت حوزهٔ جذب واقعی نیز فروشگاه‌های ۱ (هفت) با مساحت ۹/۵ هکتار و فروشگاه ۲ (رفاه) با مساحت ۷/۱ هکتار در رتبه‌های اول و دوم قرار دارند. کمترین مساحت حوزهٔ جذب واقعی نیز به فروشگاه‌های ۴ (جانبو شعبهٔ ۱) با ۴/۹ هکتار و وین مارکت با ۵/۵ هکتار اختصاص یافته است.



شکل ۸. مساحت حوزه‌های جذب واقعی فروشگاه‌های زنجیره‌ای شهر بویین زهرا

برای ارزیابی مدل هاف استفاده‌شده در این تحقیق از دو روش استفاده شده است: در روش اول لایه‌های حوزهٔ جذب واقعی و حوزهٔ جذب تئوریک فروشگاه‌ها در نرم‌افزار ArcGis روی‌هم‌گذاری (overlay) شده و با استفاده از توابع تحلیل‌های فضایی، آماره‌های میانگین، حداقل و حداکثر ارزش پیکسل‌ها به تفکیک فروشگاه‌ها استخراج شد که در شکل ۹ خروجی‌های این تحلیل نشان داده شده است.



شکل ۹. میانگین، کمترین و بیشترین احتمال مراجعه به فروشگاه‌ها در حوزه‌های جذب واقعی (شکل ۲) بر اساس داده‌های حوزه جذب تئوری (شکل ۱)

در جدول‌ها و نمودارهای استخراج‌شده این مرحله هر چقدر ارزش آماره‌های محاسبه‌شده بیشتر باشد، نشان‌دهندهٔ تطابق زیاد حوزه‌های جذب واقعی و تئوریک فروشگاه‌ها است. بر اساس یافته‌های به‌دست‌آمده از این مرحله می‌توان گفت که حوزه‌های جذب واقعی و تئوریک فروشگاه‌ها در شهر بویین زهرا تطابق دارد که البته میزان تطابق برای برخی فروشگاه‌ها بیشتر و برای برخی از آن‌ها کمتر است.

بالاترین میزان تطابق و هماهنگی به فروشگاه ۸ (کوروش شعبهٔ ۱) اختصاص دارد. میانگین ارزش پیکسل‌های محاسبه‌شدهٔ آن حدود ۰/۴۸ و حداکثر و حداقل ارزش پیکسل‌ها به‌ترتیب برابر با ۰/۱۹ و ۱ است. فروشگاه ۳ (جانبو شعبهٔ ۱) نیز با میانگین ۰/۴۵ و حداقل ۰/۲۳ و حداکثر ۰/۹۹ در رتبهٔ بعدی قرار دارد. کمترین میزان تطابق نیز اختصاص به فروشگاه ۴ (وین مارکت) دارد. آماره‌های محاسبه‌شدهٔ این فروشگاه برای میانگین ۰/۲۵ و حداقل و حداکثر به‌ترتیب برابر با ۰/۱۳ و ۰/۹۹ است.

روش دوم برای ارزیابی نتایج مدل استفاده‌شده، محاسبهٔ ضریب توافق است. برای محاسبهٔ این ضریب، نقشهٔ نقاط نمونه که برای محاسبهٔ حوزهٔ جذب واقعی مورد استفاده قرار گرفته بود (موقعیت ۴۳۰ خانوار نمونه به همراه اطلاعات مراجعات به فروشگاه‌ها) و نقشهٔ نهایی حوزهٔ جذب تئوریک (نقشهٔ ۶) در نرم‌افزار ArcGis روی‌هم‌گذاری (overlay) شد و سپس، ضریب کاپای کوهن بر اساس رابطه زیر محاسبه شد (رابطهٔ ۵).

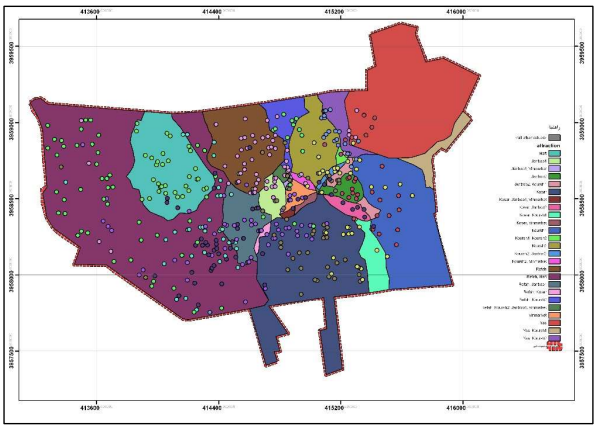
$$k = \frac{\Pr(a) - \Pr(e)}{1 - \Pr(e)} \qquad (۵)$$

در این رابطه:

Pr(a) قرارداد نسبی مشاهده‌شده بین مقیاس‌ها یا ارزیاب‌ها (توافق بین دو کدگذار)

Pr(e) درصد توافق مورد انتظار (احتمال فرضی قرارداد شانس)

اگر بین مقیاس‌ها یا ارزیاب‌ها توافق کامل باشد K=۱ و اگر هیچ توافقی بین آن‌ها نباشد، آن‌گاه K=۰ است.



شکل ۱۰. روی‌هم‌گذاری نقشه نقاط نمونه و نقشهٔ نهایی حوزهٔ جذب تئوریک برای محاسبهٔ ضریب کاپا

بررسی میزان توافق با استفاده از ضریب کاپای کوهن محاسبه‌شده نشان می‌دهد میزان صحت در حوزه‌های جذب همهٔ فروشگاه‌ها بالاتر از ۹۰ درصد است و این بیانگر دقت عالی مدل هاف در تعیین حوزهٔ جذب و تطابق مناسب آن با حوزهٔ جذب واقعی است.

جدول ۱. ضریب کاپای کوهن

حوزهٔ جذب فروشگاه‌ها	ضریب Kappa
فروشگاه ۱ (هفت)	۰/۹۰
فروشگاه ۲ (رفاه)	۰/۹۷
فروشگاه ۳ (جانبو شعبهٔ ۱)	۰/۹۸
فروشگاه ۴ (وین مارکت)	۰/۹۰
فروشگاه ۵ (کوثر)	۰/۹۱
فروشگاه ۶ (کوروش شعبهٔ ۲)	۰/۹۵
فروشگاه ۷ (جانبو شعبهٔ ۲)	۰/۹۸
فروشگاه ۸ (کوروش شعبهٔ ۱)	۰/۹۵
فروشگاه ۹ (یاس)	۰/۹۷

به تفکیک حوزه‌های جذب مورد بررسی نیز فروشگاه‌های ۳ (جانبو شعبهٔ ۱) و ۷ (جانبو شعبهٔ ۲) با ضریب کاپای ۰/۹۸ بیشترین میزان توافق میان حوزهٔ جذب تئوریک (خروجی مدل اصلاح‌شدهٔ هاف) و حوزهٔ جذب واقعی (حوزه‌های استخراج‌شده بر اساس نظر ساکنان) را دارند و فروشگاه‌های ۱ (هفت) و ۴ (وین مارکت) با ضریب کاپای ۰/۹۰ کمترین میزان توافق بین حوزه‌ها را نشان می‌دهند.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق هدف اصلی ارزیابی کارایی و اعتبار مدل هاف اصلاح‌شده در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهرهای کوچک بود و به همین منظور یکی از شهرهای کوچک استان قزوین به عنوان نمونه انتخاب شد و طی مراحل تحقیق این امر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق در دو بخش می‌توان مورد بررسی قرار داد: بخش اول که بر مبنای هدف اصلی مقاله یعنی ارزیابی مدل اصلاح‌شدهٔ هاف است، نشان می‌دهد این مدل قابلیت زیادی در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهرهای کوچک دارد. روش روی‌هم‌گذاری حوزه‌های جذب (تئوریک و واقعی) و استخراج شاخص‌های آماری به‌دست‌آمده و همچنین، ضرایب کاپای کوهن به‌دست‌آمده نشان‌دهندهٔ نزدیک بودن خروجی‌های مدل با الگوی مراجعات ساکنان به فروشگاه‌ها در فضای شهری دارد.

همان‌طور که در بخش‌های قبلی هم اشاره شد، مدل هاف مورد استفاده در این تحقیق اصلاحاتی نسبت به مدل اولیه دارد که از جمله این تغییرات می‌توان به نحوهٔ محاسبهٔ شاخص‌های مورد استفاده برای محاسبّ جذابیت فروشگاه‌ها اشاره داشت که نسبت به مدل اولیه متفاوت است و در این روش سعی شده از شاخص‌سازی ترکیبی به روشی هدفمند و علمی استفاده شود. از دیگر اصلاحات صورت‌گرفته در این تحقیق نسبت به مدل اولیهٔ هاف می‌توان به محاسبهٔ فواصل اشاره داشت که در این تحقیق محاسبهٔ فاصله بر اساس روش منهتن و با استفاده از ابزار تحلیل شبکه در نرم‌افزار ARC GIS صورت گرفته است. در این ابزار فواصل با در نظر گرفتن ویژگی‌های شبکهٔ معابر شهر مانند سلسله‌مراتب، سرعت، خصوصیات فیزیکی و ... مورد سنجش واقع شده است. این تغییرات باعث بالا رفتن اعتبار و کارایی مدل هاف در شناسایی حوزهٔ جذب شود.

بخش دوم نتایج را می‌توان در راستای هدف فرعی تحقیق یعنی بررسی توزیع فضایی فروشگاه‌ها و نحوهٔ شکل‌گیری حوزه‌های جذب مورد بررسی نیز فروشگاه‌های ۳ (جانبو شعبهٔ ۱) و ۷ (جانبو شعبهٔ ۲) با ضریب کاپای ۰/۹۸ بیشترین میزان توافق میان حوزهٔ جذب تئوریک (خروجی مدل اصلاح‌شدهٔ هاف) و حوزهٔ جذب واقعی (حوزه‌های استخراج‌شده بر اساس نظر ساکنان) را دارند و فروشگاه‌های ۱ (هفت) و ۴ (وین مارکت) با ضریب کاپای ۰/۹۰ کمترین میزان توافق بین حوزه‌ها را نشان می‌دهند.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق هدف اصلی ارزیابی کارایی و اعتبار مدل هاف اصلاح‌شده در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهرهای کوچک بود و به همین منظور یکی از شهرهای کوچک استان قزوین به عنوان نمونه انتخاب شد و طی مراحل تحقیق این امر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق در دو بخش می‌توان مورد بررسی قرار داد: بخش اول که بر مبنای هدف اصلی مقاله یعنی ارزیابی مدل اصلاح‌شدهٔ هاف است، نشان می‌دهد این مدل قابلیت زیادی در شناسایی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای در شهرهای کوچک دارد. روش روی‌هم‌گذاری حوزه‌های جذب (تئوریک و واقعی) و استخراج شاخص‌های آماری به‌دست‌آمده و همچنین، ضرایب کاپای کوهن به‌دست‌آمده نشان‌دهندهٔ نزدیک بودن خروجی‌های مدل با الگوی مراجعات ساکنان به فروشگاه‌ها در فضای شهری دارد.

همان‌طور که در بخش‌های قبلی هم اشاره شد، مدل هاف مورد استفاده در این تحقیق اصلاحاتی نسبت به مدل اولیه دارد که از جمله این تغییرات می‌توان به نحوهٔ محاسبهٔ شاخص‌های مورد استفاده برای محاسبّ جذابیت فروشگاه‌ها اشاره داشت که نسبت به مدل اولیه متفاوت است و در این روش سعی شده از شاخص‌سازی ترکیبی به روشی هدفمند و علمی استفاده شود. از دیگر اصلاحات صورت‌گرفته در این تحقیق نسبت به مدل اولیهٔ هاف می‌توان به محاسبهٔ فواصل اشاره داشت که در این تحقیق محاسبهٔ فاصله بر اساس روش منهتن و با استفاده از ابزار تحلیل شبکه در نرم‌افزار ARC GIS صورت گرفته است. در این ابزار فواصل با در نظر گرفتن ویژگی‌های شبکهٔ معابر شهر مانند سلسله‌مراتب، سرعت، خصوصیات فیزیکی و ... مورد سنجش واقع شده است. این تغییرات باعث بالا رفتن اعتبار و کارایی مدل هاف در شناسایی حوزهٔ جذب شود.

بخش دوم نتایج را می‌توان در راستای هدف فرعی تحقیق یعنی بررسی توزیع فضایی فروشگاه‌ها و نحوهٔ شکل‌گیری حوزه‌های جذب آن‌ها در شهر بویین زهرا مطرح کرد. یافته‌های تحقیق در این خصوص نشان‌دهندهٔ شکل‌گیری حوزه‌های جذب نامتقارن و با مساحت‌های متفاوت در قسمت‌های مختلف شهر است، به گونه‌ای که در قسمت مرکزی حوزه‌ها کوچک‌تر و با فاصله گرفتن از مرکز شهر مساحت حوزه‌ها افزایش می‌یابد. علاوه بر این، در قسمت‌های مرکزی شهر علاوه بر وسعت کم حوزه‌های جذب، تعداد حوزه‌های اشتراکی (محدوده‌های تقسیم‌شده بین فروشگاه‌ها) نیز زیاد است. این امر به دلیل تمرکز فروشگاه‌ها در قسمت مرکزی شهر بوده و علاوه بر کاهش سود این فروشگاه‌ها (به دلیل رقابت بیشتر و کاهش وسعت بازار) باعث افزایش وسعت بازار فروشگاه‌های حاشیه شهر و وارد شدن فشار بیشتر بر آن‌ها شده است. که در این زمینه پیشنهاد می‌شود مدیریت شهری، صنف‌ها و شرکت‌های مرتبط و همچنین، سرمایه‌گذاران با همکاری و برنامه‌ریزی، الگوی متوازنی را برای توزیع این فروشگاه‌ها ایجاد کنند. این اقدام، علاوه بر افزایش میزان رضایت ساکنان از مدیریت شهری اثرات مثبتی مثل کاهش مصرف انرژی را به دنبال دارد.

برای تحقیقات آتی در موضوع تحقیقی حاضر پیشنهاد می‌شود که بررسی حوزهٔ جذب فروشگاه‌های زنجیره‌ای (با مدل هاف با اصلاحات صورت‌گرفته در این تحقیق) در شهرهای بزرگ و شهرهای متوسط نیز با استفاده از روش حاضر صورت گیرد تا میزان کارایی این مدل در سطوح فضایی بزرگ‌تر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مشارکت نویسندگان

سهم نویسندهٔ اول ۱۰۰ درصد

تشکر و قدردانی

موردی از سوی نویسندگان اعلام نشده است.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافعی برای ایشان وجود نداشته است. نویسندگان در رابطه با انتشار مقاله ارائه‌شده به طور کامل به اصول اخلاق نشر پایبند بوده و منافع تجاری نداشته‌اند و در قبال ارائهٔ اثر خود وجهی دریافت نکرده‌اند و مقاله حامی مادی و معنوی ندارد.

منابع

[1] Clarke I. Deconstructing retail location decisions. In Proceedings of the 2nd Recent Advances in Retailing and Services Science Conference 1995; Broadbeach, Australia: 11–14

[2] Anderson J. E. The gravity Model. Annual Review of Economics 2011; 3: 133– 160

[3] Huff D. L. A probabilistic analysis of shopping center trade areas. Land Economics 1963; 39(1): 81–90

[4] Hekmat Nia H. Mousavi M. Application of the model in geography with emphasis on urban and regional planning. Elmenovin Publications 2019 [In Persian]

[5] Huff D. L. Parameter estimation in the Huff model. Arc User 2003 (Oct.-Dec.); (4): 34–36.

[6] Huff D. L. Defining and estimating a trading area. Journal of Marketing 1964; 28(3): 34–38.

[7] Fernández J. Hendrix E.M.T. Recent insights in Huff-like competitive facility location and design. European Journal of Operational Research 2013; 227:581–584

[8] Liu T. Combining GIS and the Huff Model to Analyze Suitable Locations for a New Asian Supermarket in the Minneapolis and St. Paul, Minnesota USA. Papers in Resource Analysis 2012; 14(8)

[9] Dolega L. Pavlis M. Singleton A. Estimating attractiveness, hierarchy and catchment area extents for a national set of retail agglomerations. Journal of Retailing and Consumer Services 2016; 28: 78–90

[10] Liang Y. Gao S. Cai Y. Foutz NZ. Wu L. Calibrating the dynamic Huff model for business analysis using location big data.. Transactions in GIS 2020; 24: 681– 703

[11] Lin T. Xia J. P Robinson T. Olaru D. Smith B.Taplin J. Cao B. Enhanced Huff model for estimating Park and Ride (PnR) catchment areas in Perth, WA. Journal of Transport Geography 2016; 54:336-348

[12] Zhu Z. He Y. Guo X. Zhang Y. Chen J. Improved Huff Model for Estimating Urban Rail Transit Station Catchment Areas considering Station Choices. Journal of Advanced Transportation 2021; 1-11.

[13] Zheng Z. Morimoto T. Murayama Y. Optimal Location Analysis of Delivery Parcel-Pickup Points Using AHP and Network Huff Model: A Case Study of Shiweitang Sub-District in Guangzhou City, China. ISPRS International Journal of Geo-Information 2020; 9(4): 193

[14] Pan H. Li Y. Dang A. Application of network Huff model for commercial network planning at suburban – Taking Wujin district, Changzhou as a case. Annals of GIS 2013; 19,3: 131-141

[15] Wang Y. Jiang W. Liu S. Ye X. Wang T. Evaluating Trade Areas Using Social Media Data with a Calibrated Huff Model. ISPRS International Journal of Geo-Information 2016; 5(7):112

[16] Ortega J. Tóth J. Péter T. Mapping the Catchment Area of Park and Ride Facilities within Urban Environments. ISPRS International Journal of Geo-Information 2020; 9(9):501

[17] Zhu Z. He Y. Guo X. Zhang C. Yibang J. Improved Huff Model for Estimating Urban Rail Transit Station Catchment Areas considering Station Choices. Journal of Advanced Transportation 2021; 11

[18] Luo J. Integrating the Huff Model and Floating Catchment Area Methods to Analyze Spatial Access to Healthcare Services. Transactions in GIS 2014; 18

[19] Bruno G. Improta G. Using gravity models for the evaluation of new university site locations: A case study. Computers & Operations Research 2008; 35(2):436-444.

[20] Banerjee S. Muhib K. Khadem N. Chavis C. Optimal locations for bikeshare stations: A new GIS based spatial approach. Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 2020; 4

[21] Minai M. Merchant M. Hedayati H. Application of GIS network analysis in geography and urban planning. Mashhad: Publications of Ferdowsi University of Mashhad 2017[In Persian]

[22] Qazvin Province Housing and Urban Development Organization. The master plan of Buin Zahra city. 2012 [In Persian]

[23] Iran's National Center for Cartography, map of 2000 Buin Zahra city. 2012