journal of Regional Planning

Summer 2021.Vol 11. Issue 42

ISSN (Print): 2251-6735 - ISSN (Online): 2423-7051

Research Paper

Analyzing Power and Position of the Cities in Iran's Urban Network "Based on Land Transportation"

Kramotolah Zayyari [1], Maryam Ahmadpour [2*] , hossein hataminejad[3] , Ahmad PourAhmad [4]

1. Professor of Geography & Urban Planning, Tehran University, Tehran, Iran.
2. PhD Student of Geomorphology, Campus of Alborz, Tehran University, Tehran, Iran
3. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Geography, University of Tehran, Iran, Tehran
4. Professor of Geography and Urban Planning, University of Tehran

Received: 14 January 2019
Accepted: 19 March 2019
PP: 34-50

Use your device to scan and read the article online

Keywords:
Urban system/network, Outdegree, Indegree, Clossness, Betweenness, land transportation, Location and Power of cities, UCINET

Abstract

The power and position of the cities depend on various factors. The present literature states that the fate of cities and their inhabitants depends on the power and position of the various flows, especially the international flows between cities. For the analysis of the urban network of power, a two-step method has been used. At first, centrality indicators including Outdegree, Indegree, Clossness and Betwenness, which are used to analyze the power and position of cities in the world and determine the global urban network, have been used. These indicators reflect the power of cities based on the number of links sent and received by a city. Next, the REGE algorithm was used to determine the position of cities based on land transport and the resulting urban network. To carry out urban network analysis, the transport and land transport data of all metropolitan and provincial centers of the country have been used as one of the most important and influential cities. The main objective of the article is to introduce the city's national network based on the power and prestige and to identify the clusters and cities that play the main role in the urban network of land transportation. Therefore, the present article is based on the theoretical foundations of network analysis and analytical methodology of the above indicators. The output from this analysis is a nearly complete urban network, with distances that are stellar and concentrated. In the analysis of the four indices, the two Outdegree and Indegree, indexes in Tehran are at the top of Outdegree and Indegree levels, then the cities of Isfahan and Ahvaz are in the second level and the third place of Indegree after Bandar Abbas. The network represents an important cluster by combining the cities of Bandar Abbas, Ahvaz and Karaj.

Citation: Kramotolah Zayyari, Maryam Ahmadpour (2021): Analyzing Power and Position of the Cities in Iran's Urban Network "Based on Land Transportation . Journal of Regional Planning , Vol 11, No 42, PP34-50

DOI: 10.30495/JZPM.2021.20216.3218

⁎**Corresponding author:** Maryam Ahmadpour
Address: PhD Student of Geomorphology, Campus of Alborz, Tehran University, Tehran, Iran
Tell: 09125848411
Email: Maryam.ahmadpoor@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

An urban network is a set of cities in a certain geographical space in global, national, or regional area. Cities now serve as the main driver of development of their region. This process occurred with the beginning of the capitalism thinking during two stages of spatial organization. The first stage started with dominance of capitalism when the changes in urban networks began by economic development and absorption of workforces in centers. This, in turn, caused centralization and creation of growth poles and prevailing urban points. The second stage has been the effect of the establishment of capitalism on the urban system. The main problem of the urban system of the Iran today is the lack of completion of the form and structure of the networks due to the lack of connections and multilateral connections amongst the cities, especially small and medium cities. These cities play the role of isolated points in the global urban network system based on the Marsden division. The main point in the traditional (population-based) spatial organization is that population-based space organization does not indicate the connections of cities with each other; while network analysis, in addition to links, can indicate the direction and intensity of the links based on its analysis. The second point is to present a clear picture of the Iran urban network with global models to compare the status of each of the centers and metropolises with each other, especially their role and performance in the field of land transportation and existing centers of gravity or centers of gravity. This shows configuration of the future policy-making and planning. Meanwhile, the study of the country urban network based on power and prestige indicators using land transportation data, while explaining the urban network based on land transportation, can determine the position of cities based on the four indicators of the urban network, isolated cities, and Snubs that have the lowest relationships among all network cities in the respective domain. It can also determine the Outdegree and Indegree cities of the network in terms of their impact on the total flows. The sum of these outputs is a tool to help policy in the urban area, especially transportation.

Methodology

The data used in this study include land transportation data in two groups of passenger and cargo transportation in all ways according to the origin and destination in 2016, between the cities of the province capitals. This data was prepared as a two-way matrix for use and then the following statistical analysis were performed with SPSS and UCINET software.

In the present study, we have used land transportation data, power analysis at the urban level in the form of graph-type urban network analysis to obtain the country urban network. In the analytical models of urban network, the components of power in the urban area consist of four indicators of Outdegree, Indegree, Clossness, and Betweenness . This can determine the power and position of the cities. The output of REGE analysis is the blocking of cities based on their Power and Position.

Results

In this research, four centrality analyses were performed on transport flows: The output of the Outdegree centrality analysis shows that Tehran has the most Outdegrate state. After Tehran, the cities of Isfahan, Ahvaz, Mashhad, Kerman, Shiraz, Yazd, Arak, Bandar Abbas, Tabriz and Hamedan have the most Outdegree in the field of land transportation. The mentioned index value means transfer of more cargo and passengers from these cities to other cities of the country and more control over the land transportation network. The Centrality of Indegree or Prestige Index indicates the extent to which a city is more capable in accepting passengers and is considered by other cities. The cities with the most Outdegree usually have the highest , Indegree. First the city of Tehran, then the cities of Bandar Abbas,

Isfahan, Ahvaz, Mashhad, Shiraz, Sari, and the metropolis of Tabriz have the highest level of convergence. A node with a central position has a Clossness index. Most Clossness are related to the cities of Tabriz, Urmia, Rasht, Isfahan, Karaj, Ilam, Bushehr, Tehran, Shahrekord, Shiraz, Mashhad, Sari, Ahvaz, Bandar Abbas, Yazd, Gorgan, Kerman, and Qom. Betweenness is an indicator of coordination between cities and using the communication position amongst other cities in the shortest path. The cities of Tabriz, Urmia, Rasht, Isfahan, Karaj, Ilam, Bushehr, Shahrekord, Shiraz, Mashhad, and Sari have a higher degree of connectivity compared with other cities.

Analysis of urban network resulting from land transportation based on REGE algorithm

The position of cities in the urban network is obtained using REGE analysis or regular equivalence equation. The output of this analysis indicates existence of two network centers including the cities of Tehran and Ahvaz, clarity of Snobby or Isolated cities in the network such as Birjand, Bojnourd, Ardabil, Shahrekord, approximate detection of the second level of the network around the middle level, including cities such as Isfahan, Bandar Abbas and Arak, presence of several cities in the third level of the network such as Mashhad, Kerman, Yazd, Qazvin and Tabriz, in addition to other cities formed the fourth level of the network. The present network introduces land transport clusters or hubs with the focus on the cities of Bandar Abbas-Mashhad, Bandar Abbas-Kerman and Mashhad Shiraz-Isfahan-Bandar Abbas. Meanwhile, the three cities of Ahvaz, Isfahan and Bandar Abbas, with cities far and near, formed smaller networks within the main network.

Conclusion

The breadth of land transportation mode, its diversity and multiplicity is the main factor in the formation of a regular urban network according to this index. The two centers of the network and the formal expansion of the resulting network and its exit from the star can state to the ellipse indicate the expansion of transportation flows and the development of the urban network. According to the data and the four indicators, Tehran is the main city of the network and the second city of the Ahvaz network, which has such a position due to the extensive transportation of goods. Isfahan is the third level due to its geographical center and proximity to Tehran. The most important clusters formed in the whole network are including the cities of Bandar Abbas, Mashhad and Kerman and the clusters of Isfahan, Shiraz and Bandar Abbas. Meanwhile, the two cities of Ahvaz and Isfahan have more land connections with Tehran compared with other cities.

فصلنامه علمی برنامه ریزی منطقه ای

تابستان ۱۴۰۰ ،سال ۱۱ ،شماره ۴۲

شاپا چاپی: ۶۷۳۵ -۲۲۵۱ – شاپا الکترونیکی: ۷۰۵۱ -۲۴۲۳

مقاله پژوهشی

تحلیل قدرت و موقعیت شهرها در نظام شهری کشور "مبتنی بر حمل و نقل زمینی"

کرامت‌اله زیاری [۱]، مریم احمدپور [۲*]، حسین حاتمی نژاد [۳]، احمد پوراحمد [۴]

۱. استاد تمام جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، گروه جغرافیای دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، پردیس البرز، تهران، ایران

۳. استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

۴. استاد دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۲۴ دی ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: 28 اسفند ۱۳۹۷

شماره صفحات: ۵۰-۳۴

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

چکیده

قدرت و موقعیت شهرها به عوامل مختلفی وابسته است. ادبیات حاضر بیان می‌کند که سرنوشت شهرها و ساکنان آن-ها به قدرت و موقعیت حاصل از جریان‌های مختلف مخصوصا جریان‌های بین‌المللی بین شهرها وابسته است. برای تحلیل شبکه شهری حاصل از قدرت، شیوه دو مرحله‌ای بکار برده شده است. ابتدا شاخص‌های مرکزیت شامل واگرایی، همگرایی، همجواری و همپیوندی که از شاخص‌های تحلیل قدرت و موقعیت شهرهای جهانی و تعیین شبکه شهری جهانی است استفاده شده است. این شاخص‌ها بیان کننده قدرت شهرها بر اساس پیوندهای ارسالی و دریافتی توسط یک شهر هستند. در مرحله بعد برای تعیین موقعیت و پوزیشن شهرها بر مبنای حمل و نقل زمینی و شبکه شهری منتج از آن، از الگوریتم REGE استفاده شده است. برای انجام تحلیل شبکه شهری از داده‌های حمل‌ونقل زمینی کلیه متروپل‌ها و مراکز استان‌های کشور بعنوان یکی از جریان‌های مهم و اثرگذار بر شهرهای کشور استفاده شده است. هدف اصلی مقاله، معرفی شبکه شهری کشور بر اساس قدرت و پرستیژ و تعیین خوشه‌ها و شهرهایی است که نقش اصلی را در شبکه شهری حاصل از حمل و نقل زمینی بازی می‌کنند. لذا مقاله حاضر با اتکا به مبانی نظری تحلیل شبکه و متدولوژی تحلیلی شاخص‌های فوق تهیه شده است. خروجی حاصل از این تحلیل، شبکه شهری تقریباً کامل اما با تراکم‌های متفاوت است که از حالت ستاره‌ای و متمرکز دور است. در تحلیل شاخص‌های چهارگانه شاخص همگرایی شهر تهران در رأس همگرایی قرار دارد ، سپس شهرهای بندرعباس و اصفهان در سطح دوم و سوم همگرایی هستند. شاخص واگرایی در سطح اول و دوم به شهرهای اصفهان و اهواز و رتبه سوم به تهران اختصاص دارد. شبکه حاصل یک خوشه مهم را با ترکیب شهرهای بندرعباس، اهواز و کرج نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی:

نظام/شبکه شهری، واگرایی، همگرایی، حمل و نقل زمینی، همپیوندی، همجواری، موقعیت و قدرت شهرها، UCINET

استناد: کرامت‌اله زیاری، مریم احمدپور، حسین حاتمی نژاد، احمد پوراحمد (۱۴۰۰): تحلیل قدرت و موقعیت شهرها در نظام شهری کشور"مبتنی بر حمل و نقل زمینی، فصلنامه برنامه ریزی منطقه ای، سال ۱۱ ،شماره ۴۲ ،مرودشت: صص ۵۰-۳۴

DOI: 10.30495/JZPM.2021.20216.3218

* **نویسنده مسئول:** مریم احمدپور

نشانی: دانشجوی دکتری جغرافیا برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، پردیس البرز، تهران، ایران

تلفن: ۰۹۱۲۵۸٤۸٤۱۱

پست الکترونیکی: maryam.ahmadpoor@gmail.com

مقدمه :

شهرها به‌طور ذاتی نوعی ماشین تولید مازاد و نماد قدرت به حساب می‌آیند و واژه شهر از به رسمیت شناختن قدرت شهروندان برای گردهم آمدن به منظور ایجاد یک اجتماع حکایت دارد و "بیان داستان یک شهر بدون درک ارتباطات آن با دیگر شهرها غیرممکن است" (Taylor, 2004:32). از نظر تیلور روابط و تبادلات اقتصادی بین بنگاه‌ها، سبب مجموعه‌ای از روابط بین شهرها می‌شود و بر حسب این روابط است که شهرها در مقایسه با دیگر سکونت‌گاه‌ها مشخص و متمایز می‌شوند و نه به اندازه شهر؛ ماهیت شهرها نیز به تنوع و پیچیدگی اقتصاد آن‌ها وابسته است(Taylor, 2007). همین‌طور از نظر نظریان (۱۳۸۸) شهرها و شهرنشینی قوه پویایی خود را از نیروهای جهانی‌سازی[۱] ظهور سرمایه جهانی کسب می‌کنند و توسعه جهانی در آینده نیز منوط به درک پیوند اقتصاد شهری، توسعه شهری و اقتصاد جهانی شده توسط شهر و تکنولوژی است.

شبکه شهری مجموعه شهرها در فضای جغرافیایی‌خاص در سطح جهانی و در داخل سرزمین در سطح ملی، منطقه ای و ناحیه‌ای است که در بعضی از سرزمین‌ها بر مبنای متروپل مرکزی و در برخی دیگر بر مبنای یک قلمرو جغرافیایی خاص سامان یافته‌اند (Nazarian, 2009). نظام شهری در یک تعبیر گسترده‌تر علاوه بر مجموعه‌ای از نقاط گرهی[۲] و کانونی[۳] تمرکز جمعیتی و فعالیت در یک منطقه یا نظام ملی (و جهانی) شامل مجموعه نظام ارتباطی این نقاط با پیرامون و به‌ویژه میان کانون‌های مختلف نیز می‌گردد (Rafieian, 2006; 75).

دو نکته اساسی در تحول سیستم‌های شهری به چشم می‌خورد: اول اینکه در گذشته نقش شهرهای اصلی ملی، منطقه‌ای و ناحیه‌ای تحت‌تأثیر پیرامون خود و اقتصاد پیرامونی شکل می‌گرفت و شهرها با نیرو گرفتن از اقتصاد پیرامونی ادامه حیات می‌دادند. نظریان (Nazarian; 2009) این شبکه شهری را شبکه شهری پیش سرمایه‌داری می‌نامد. از ویژگی‌های این شبکه ارتباط ارگانیکی بین شهرهای کوچک و بزرگ هر منطقه و عدم وجود کلان‌شهرها و متروپل‌هاست و روابط مرکز ناحیه با منطقه و یا با سطح ملی تحت تأثیر نظم سیاسی حاکم و مازاد اقتصاد ناحیه‌ای بوده است. نکته دوم این‌است‌که اکنون شهرها به‌عنوان عامل اصلی توسعه خود و منطقه عمل می‌کنند. این فرایند با شروع جریان سرمایه‌داری در طی دو مرحله سازماندهی فضایی اتفاق افتاده است:

مرحله اول با استقرار نظام سرمایه‌داری اساساً سرآغاز تحول و تغییر در شبکه شهری با توسعه اقتصادی و جذب نیروی مهاجر به یک یا چند مرکز برتر تحقق پیدا کرده سپس رشد و تحولات شهری در مقیاس ملی آغاز شده که تمرکزگرایی و ایجاد قطب‌های رشد و نقاط شهری برتر را به دنبال داشته است. در این مرحله، شبکه شهری عملکرد سلسله مراتبی نداشته و شمار کانون‌های زیستی، توزیع فضایی و حجم جمعیتی آنها از یک نظام کارکردی تبعیت نمی‌کند. در شبکه زنجیره‌ای حاصل هر شهر کوچک یا متوسط و حتی در مواردی روستا مستقیماً و بصورت زنجیره‌ای با متروپل اصلی در ارتباط است. یعنی به دلیل وجود عملکردها و فعالیت‌های متمرکز در پایتخت و در چند متروپل منطقه‌ای، شهرهای متوسط و کوچک در وابستگی تنگاتنگ با پایتخت ملی در درجه اول و متروپل ناحیه‌ای در درجه دوم قرار می‌گیرند. بازتاب شبکه شهری زنجیره‌ای رشد شهرهای بزرگ و کاهش سهم جمعیتی شهرهای کوچک است (Etemad, 1984).

مرحله دوم اثر استقرار سرمایه‌داری بر نظام شهری، پیدایش منطقه کلان‌شهری بوده است. همچنانکه می‌دانیم هیچ کانون جمعیتی مستقلی وجود نداشته و تمام تغییرات داخلی جوامع انسانی از تعلق به مجموعه هایی که به آن‌ها "فضای جغرافیایی،" "سیستم" یا "شبکه" اطلاق می شود، ناشی می‌گردد. این سیستم‌ها هستند که جریانات اساسی مثل فعل و انفعالات اقتصادی یا رفتارهای جمعی و مخصوصا جاذبه‌های دموگرافیک را برشهر تحمیل می‌کنند. در نیم قرن اخیر آنچه در سیاست‌های جمعیتی و گسترش فضای شهرها بیشترین مباحث را برانگیخته است؛ رشد سریع جمعیت و تمرکز فزاینده آن در یک یا چند نقطه شهری است. بازتاب آن ابتدا در یک گسترش فضایی پیوسته و امروزه در گسترش ناپیوسته تحقق پیدا کرده است. بتدریج با رشد کلان شهرها، جمعیت و فعالیت بیشتری به استقرار در خارج از آن‌ها گرایش پیدا کردند. پدیده اخیر با عنوان واگرایی یا شهرگریزی به‌معنی کاهش رشد مراکز شهرها نسبت به قبل است. واگرایی شهری در درجه اول با ایجاد شهرهای جدید و شهرکهای اقماری و گسترش صنعتی تحقق پیدا کرده و در درجه بعدی بیشتر با جذب مهاجرین روستایی و پیرامونی و تبدیل روستا به کانون شهری، تشکل فضایی یافته است.

با توجه به دو نکته ذکر شده، مسئله اساسی سیستم شهری امروز کشور، عدم تکمیل فرم و ساختار شبکه‌ای نظام شهری کشور بعلت فقدان ارتباطات و پیوندهای چندجانبه میان شهرها بویژه شهرهای کوچک و میانی با یکدیگر است. در این میان

۱-Globalization
۲- Nodalpoints
۳ Focal

شهرهای کوچک به‌طور مستقیم و بصورت خطی با متروپل‌های اصلی ارتباط دارند. این شهرها در نظام شبکه شهری جهانی بر اساس تقسیم‌بندی مارسدن نقش شهرهای ایزوله را بازی می‌کنند (Elderson & Beckfield, 2004) فقدان ارتباطات و پیوندهای موثر شبکه‌ای با شهرهای همجوار (چه به لحاظ سطح و اندازه و چه فاصله جغرافیایی) نقص مهمی در شبکه شهری کشور است. نکته اصلی در تصویر سازمان فضایی ارایه شده به روش سنتی (مبتنی بر جمعیت) این است که سازمان فضایی مبتنی بر جمعیت، گویای ارتباطات و پیوندهای شهرها با یکدیگر نیست و سلسله مراتب سکونتگاهی تصویری از جریان و پیوندهای شهرهای کوچک با یکدیگر و یا با شهرهای بزرگ را نمی هد.

نکته دوم حاصل از نوشته حاضر منبعث از استدلال کیم و هیل هست با این مضمون که: شهرها بعلت تفاوت دولت ها، مسیرهای جداگانه ای را برای دستیابی به موقعیت جهانی‌شدن طی می‌کنند (بنی فاطمه، ۶:۱۳۹۱). لذا شناخت شهرهای کشور با شاخص های جهانی این توجه را در اختیار ما قرار می دهد. تعریف شبکه شهری کشور با استفاده از شاخص‌های جهانی تبیین شبکه شهری جهانی بر مبنای قدرت و پرستیژ است، که ضمن ارایه تصویری گویا از شبکه شهری کشور با مدل‌های جهانی، وضعیت هر یک از مراکز و متروپل های کشور را در مقایسه با یکدیگر مخصوصا نقش و عملکرد آنها را در حوزه حمل و نقل زمینی و مراکز ثقل موجود و یا مراکز ثقل در حال شکل‌گیری را برای سیاستگزاری و برنامه ریزی های آتی نشان می دهد که بیشتر مورد تأکید نوشته حاضر است.

با توجه به موارد بیان شده در مورد شبکه شهری کشور، تغییر آن در شرایط کنونی به منطق جدیدی از توسعه وابسته است. منطقی که در آن تصویر جدید نظام فضایی عمدتا آمیزه‌ای از پیوندها و گره‌ها می‌باشد و تأکید هر چه بیشتر بر نگاه یکپارچه به کانون‌ها و شهرها در قالب شبکه‌ای از سکونت‌گاه‌ها است. بنابراین در فضای جریانی، هریک از کانون‌ها به فراخور درجه، نوع، ترکیب و پتانسیل در ارتباط با سایر کانون‌ها، موقعیت، جایگاه و شخصیت متفاوتی خواهند داشت. به عبارتی موقعیت هر یک از شهرها در سلسله مراتب شبکه شهری و عملکرد و نقش آن‌ها در شبکه شهری، متأثر از آرایش فضایی و عملکردی آنها در فضای جریان‌ها می‌باشد. مطالعه شبکه شهری کشور مبتنی بر شاخص‌های قدرت و پرستیژ با استفاده از داده های حمل و نقل زمینی، ضمن تبیین شبکه شهری مبتنی بر حمل و نقل زمینی، تعیین موقعیت و جایگاه شهرها بر اساس شاخص‌های چهارگانه شبکه شهری، شهرهای ایزوله و اسنوب را که کمترین روابط را در بین شهرهای شبکه در حوزه مربوطه برقرار می‌کنند را، معرفی و شهرهای واگرا و همگرای شبکه را به لحاظ اثرگذاری بر کل جریان‌ها را تعیین می‌کند. مجموع این خروجی‌ها ابزاری برای کمک به سیاست‌گذاری در حوزه شهری و بویژه حمل و نقلی است.

از اینرو پژوهش حاضر با اتکا بر نظریه شبکه (شبکه اجتماعی) که خود مبتنی بر نظریه گراف است، تدوین می‌گردد. نظریه شبکه‌های اجتماعی بطور ویژه بحث قدرت و اعمال آن در سطح جامعه و گروه ها می‌پردازد و اخیراً در حوزه علوم شهری بویژه شهرهای جهانی، کاربرد وسیعی یافته است. نویسنده با استفاده از این نظریه و تکنیک های مختلف مبتنی بر آن به تحلیل قدرت در سطح شهرها پرداخته است. ابتدا با استفاده از شاخص های معرف مرکزیت شهرها در شبکه، شهرها شاخص شناسایی، سپس با ترسیم شبکه شهری حاصل از حمل‌ونقل زمینی اعم از بار و مسافر، شبکه شهری حاصل معرفی شده سپس مقایسه محدودی با سازمان فضایی حاصل از جمعیت انجام شد. گفتنی است برای انجام این تحلیل داده های (جهت دار) حمل و نقلی بار و مسافر (اعم از ورودی و خروجی) سال ۱۳۹۵ مبنای ترسیم و تحلیل شبکه قرار گرفته است.

پیشینه و مبانی نظری تحقیق:

مطالعه نظام شهری در قالب تفکر سیستمی[۱] که ارتباط متقابل و کنش متعامل دو جانبه را بین فضاهای شهری بررسی نماید از سابقه کمتر از یک قرن برخوردار است؛ بویژه این مطالعه در قالب شبکه شهرهای جهانی به دهه های اخیر برمی‌گردد. اصطلاح "سیستم شهری" را اولین‌بار برایان بری در سال ۱۹۶۴ به عنوان بخشی از کاربست تئوری‌های سیستم ها در مطالعه نظریه مکان مرکزی به کار گرفت (Azimi, 2000;31). منظور وی از نظام شهری، گروهی از شهرهای وابسته و مرتبط به هم، یعنی همان مفهوم معادل شبکه شهری می باشد (Azimi, 2002;121).

از جمله عوامل پایه‌ای موثر در سازمان‌یابی شبکه شهری کار پیشتازانه، تجربی و تئوریک "والتر کریستالر" جغرافی‌دان آلمانی می‌باشد (عظیمی، ۱۳۸۲ :۱۰). در بیشتر این مدل‌ها، طبقه هر شهر با تعداد و تنوع فعالیت هایی که عرضه می کند تعیین می‌شود و رابطه مستقیم بین تعداد و تنوع فعالیت ها و جمعیت شهر وجود دارد. بری در سال ۱۹۷۰ و ۱۹۷۳ با کاربرد مفهوم سیستم شهری روزانه[۲] روابط بین شهری را در قالب مناطقی با ساخت متمرکز شهری، بر پایه مکش‌ها[۳] جریان ارتباطات روزانه و الگوهای فعالیتی مشخص کرد

۱- System Approach
۲- Daily Urban System
۳- Ebbs

(Berry & Horton,1970). در سال ۱۹۹۴، بری پیوند بین توزیع جمعیت شهری و سلسله مراتب مکان مرکزی را ارائه و آنرا از طریق تئوری سیستم‌ها تبیین می‌نماید که در واقع از این زمان به بعد ترمینولوژی "سیستم شهری" در ادبیات مطالعات شهری و منطقه‌ای کاملاً مرسوم و متداول می گردد.

اما تحولات دهه‌های اخیر عمدتاً بر روی نظریات اجتماعی و بر نابرابری ها و عدالت اجتماعی و نقش عوامل سیاسی و اجتماعی در سازمان‌یابی فضا تأکید داشته و مولفه‌های جدیدی نظیر بازساخت مجدد سیستم اقتصاد بین‌المللی را مطرح کرده‌اند که می‌توان در نظریات محققانی چون کوهن[۱](۱۹۸۱)، مک گی[۲] (۱۹۸۱)، ساندرز[۳] (۱۹۹۲)، گیلبرت[۴] (۱۹۹۲)، بورن وفری[۵] (۱۹۹۰) ملاحظه نمود که متضمن شناخت روابط مختلف فضایی بین کانون های شهری است (Meshkini, 2013; 35).

دوره متقدم مطالعات سیستم شهری که عموما از دهه ۱۹۸۰ به این طرف را شامل می شود؛ اشاره به شهرهای جهانی، جهان شهرها و جهانی شدن و اثرات آن بر شهرها، بویژه سیتم های شهری منطقه ای، ملی و جهانی در قالب دو گفتمان سلسله مراتبی و ساختار شبکه ای دارد. این دیدگاه ها بویژه حوزه جهانی شدن شهرها به خوبی در نظریات و پژوهش های اسنوپر، کاستلز، جان فریدمن، ساسکیا ساسن، پیتر تیلور، ادوارد سوجا، جان بیورستوک، آلن جان اسکات، سر پیتر هال، جان رنه شورت، نایجل تریفت، بن درودر، کتی پاین و فرانک ویتالکس بسط یافته اند و زمینه های فکری شناخت، ماهیت، کارکرد و ریخت شناسی شهرهای جهانی را بنیان نهاده اند.

ساسن شهر جهانی را مرکز پیوند اقتصادهای ملی و منطقه ای با اقتصاد جهانی و محیطی برای نوآوری در فعالیت های مبتنی بر اقتصاد پیشرفته خدماتی و صنعتی می‌داند. کاستلز با به کارگیری مفاهیمی چون فضای جریان‌ها جهانی‌شدن را ظهور جامعه‌ای شبکه‌ای با پیوندهایی متکی بر فشردگی زمان و مکان با اتکا بر فنآوری‌های اطلاعاتی می‌داند. او شهرهای جهانی را مراکز فرماندهی و مدیریت شبکه‌های اقتصادی می‌داند (Sarrafi& al, 2009;90). تاکید اوکانر بیشتر بر قدرت، سلطه و کنترلی است که بر پایه فعالیت های خدمات تجاری و سرمایه گذاری صورت می‌گیرد. پایه گذاری عملکردهای اصلی شرکت های چندملیتی در شهرهایی خاص، مستلزم رویکرد جدیدی برای روابط بین شهرها و سیستم های شهری بود، که منجر به ادبیات مربوط به شهر جهانیؤ رویکردی نوین در نظریه‌های شبکه شهری تحت عنوان شبکه های شهری جهانی[۷]گردید (Taylor, 2004). در حوزه نظریه‌های شبکه ای شهرهای جهانی، مانوئل کاستلز[۸]مهم ترین فرد است. به عقیده کاستلز (۱۹۹۶)، شهرها به مثابه فرآیندهایی هستند که در شبکه‌ای از جریان‌های جهانی جای گرفته‌اند. به واسطه عملکرد شبکه، برخی شهرها تبدیل به گره‌هایی می شوند که کارکردهای راهبردی مهم در آنها واقع شده اند (شهرهای جهانی) و برخی به قطب هایی با کارکردهای تبادلاتی و مدیریتی تبدیل می-شوند. از نظر کاستلز، سلسله مراتب بین شهرها وجود دارد، اما این سلسله مراتب ثابت نبوده و در معرض رقابت بین شهری می‌باشد و بیان می‌کند که وضعیت و نقش ویژه شهرهای خاص هر چه که باشد، ویژگی بارز آنها شبکه‌ای بودن است (Casstels, 1996; 35). تیلور از دیگر نظریه پردازان شبکه شهر جهانی با عنوان "شبکه بهم پیوسته شهر جهانی[۹] است و شهرهای جهانی به واسطه شبکه‌های اداری شرکت‌های خدمات تولیدی پیشرفته، بهم متصل می شوند (BeaverStocket et.al, 1999: 16). از مطالعات اخیر تحلیل نظام شهرهای جهانی، کار آرتور آلدرسون و جیسون بکفیلد (۲۰۰۴) است که موقعیت شهرها و ساکنان آن ها را بطور فزاینده ای به موقعیت شهر در جریان های بین‌المللی سرمایه گذاری و تجارت گره خورده و مرتبط می‌داند.

درحوزه شبکه شهری در ایران پژوهش ها محدود است. مهمترین مطالعه انجام شده بر اساس تحلیل شبکه، مربوط به رساله آفاق‌پور است که در این مطالعه با شاخص‌های مختلف از جمله حمل‌و نقل زمینی به تحلیل شبکه شهری کشور پرداخته است. حاصل کار آفاق‌پور حضور شهر تهران در نقش مرکز شبکه، در اولین سطح نظام شهری و پس از آن شهرهای قم، اصفهان، ساری، تبریز، همدان و مشهد در سطح دوم و شهرهای، شیراز، کرمان، اهواز، اراک، قزوین، سمنان، شهرکرد، رشت در سطوح سوم است (Afaghpour, 2011, 245-266).

در مقاله حاضر با توجه به مدل بکار برده شده توسط الدرسون و بکفیلد، از مدل تبیین شبکه شهرهای جهانی برای تحلیل شبکه شهری کشور استفاده شده است. آلدرسون و بکفیلد به منظور تحلیل"نظام شهر جهانی" با استفاده از داده های ۵۰۰ تا از بزرگترین شرکت های چند ملیتی و بکارگیری دو نوع تکنیک گسترده در قالب تحلیل جریان‌ها، قدرت[۱۰]و موقعیت ۳۶۹۲

۱- Kohen
۲- T.G.Megee
۳- Sanders
۴- Gilbert
۵- Bourn and Free

۶- World city
۷- Global city systems
۸-Manuel Castells
۹- Interlocking World City Network
۱۰-Power

شهر را محاسبه کرده‌اند. این دو محقق قدرت شهرهای دنیا را در سایه اندازه گیری‌های سه گانه مرکزیت نقطه‌ای (واگرایی[1]، همجواری[2] هم پیوندی[3]) ارزیابی کردند. همچنین پرستیژ/شهرت شهرهای جهانی را با شاخص همگرایی[4] شهر ارزیابی کرده و به منظور رتبه بندی شهرهای جهانی یا به اصطلاح مرکزیت شبکه، تکنیک بلوک مدلینگ را برای ارزیابی همبستگی منظم بین شهرها بکاربردند. تفاوت عمده مطالعه حاضر با کار این دو محقق تمرکز بر شهرهای کشور به جای تمرکز بر بنگاه های موجود در شهرها می باشد؛ بطوریکه هر یک از شهرهای مراکز استان ها، بعنوان یک بنگاه فرض شده و جریان حمل و نقل بین شهرها بعنوان فعالیت اصلی آن بنگاه در نظر گرفته، سپس بر اساس آن پیوندها و جریان ها و شبکه شهری کشور ترسیم و تحلیل می شود.

مواد و روش تحقیق

داده‌های مورد استفاده شامل داده-های حمل و نقل زمینی در مبدأ و مقصد سال ۱۳۹۵، بین شهرهای متروپل و سایر مراکز استان‌ها است. این داده‌ها بصورت ماتریس دوطرفه برای استفاده در نرم‌افزارهای مختلف آماده شده، سپس مراحل تحلیل آماری زیر با نرم‌افزارهای SPSS و UCINET[5] انجام گرفته است:

الف) تحلیل عاملی:

پیش از اقدام به استفاده از روش تحلیل عاملی باید از کافی بودن حجم نمونه بعنوان عامل تعیین‌کننده در صحت خوشه-بندی، جهت تحلیل عاملی اطمینان حاصل شود. یکی از روش‌های محاسبه شاخص کفایت نمونه است. شاخص KMO بهتر است بالای ۰,۷ باشد و بین ۰,۵ تا ۰,۷ نیز با احتیاط قابل قبول است. جداول ۱تا ۳ خروجی تست های مختلف برای کفایت نمونه‌ها و نتایج تحلیل عاملی را بر روی داده‌های حمل و نقل زمینی شهرهای مورد نظر، نشان می دهد.

جدول ۱ : KMO and Bartlett's Test داده های حمل و نقل زمینی

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.500
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	572.044
	df	1
	Sig.	.000

مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

جدول۲: Total Variance Explained داده های حمل و نقل زمینی

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.671	83.533	83.533	1.671	83.533	83.533
2	.329	16.467	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis

مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

۱ Outdegree گرایشات بیرونی سیستم

۲ Closeness مجذور حداقل فاصله یک شهر با سایر شهرها در سیستم شهری

۳ Betweenness پیوندهای احتمالی بین یک شهر با سایر شهرها در سیستم شهری

۴ Indegree میزان گرایشات داخلی یک شهر از سایر شهرها در سیستم شهری

۵ از سایت دانشگاه هاروارد دانلود شده است.UCINET– نرم افزار

آزمون KMO نشان می دهد که تعداد نمونه های ما برای انجام تحلیل عاملی مناسب است. نتیجه آزمون بارتلت نیز مبنی بر ردشدن فرض صفر این آزمون (داده های استفاده شده برای این آزمون کافی نیستند) بوده بنابراین داده های لازم برای تحلیل عاملی دارای کفایت لازم هستند. براساس تحلیل عاملی مشخص شده است که مولفه اصلی اول ۸۳ درصد واریانس را توجیه می‌کند. بررسی ضرایب مربوط به مدل نشان داد میزان همبستگی بین تعداد مسافر و بقیه متغیرها بالا است.

جدول۳: Component Matrixa داده های حمل و نقل زمینی

	Component1
Load	.914
Passenger	.914

Extraction Method: Principal Component Analysis
a. 1 components extracted

مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

ب) مدل تبیین شبکه شهری حاصل از مد حمل و نقل زمینی

مدل تبیین شبکه شهری جهانی بر اساس قدرت شهرها، دارای در دو مرحله تحلیلی است که پس از انجام تحلیل عاملی در SPSS، وارد نرم‌افزار UCINET شده و مراحل زیر در این نرم-افزار انجام می شود:

مرحله اول: معرفی و تعریف شاخص‌های مرکزیت

تحلیل شاخص‌های مرکزیت برای تعیین Power وPrestige بر اساس فرمول‌های زیر برای هرکدام از شهرها به شرح ذیل تعیین می‌گردد:

شاخص مرکزیت واگرایی یا اوت–دگری

در نظریه گراف و تجزیه و تحلیل شبکه، شاخص های مرکزیت مهمترین اجزای یک رشته را در یک گراف شناسایی می‌کنند. این شاخص شامل شناسایی با نفوذترین افراد در یک شبکه اجتماعی و یا مسلط ترین شهر در یک شبکه شهری و یا گره زیرساختی کلیدی در ارتباطات اینترنتی است؛ از اینرو بعنوان یکی از چهار شاخص تعیین‌کننده قدرت در شبکه محسوب می شود. در اصل شاخص واگرایی برای یک شهر به مفهوم قدرت کنترل‌کنندگی آن شهر است که با ارسال لینک و ارتباط اعم از تکنولوژی،کالا و افراد، سایر شهرها را تحت کنترل خود دارد. شاخص واگرایی با فرمول زیر قابل محاسبه است (Alderson, A. S., Beckfield, J. 2004:822).

فرمول (۱)

$$C'_D(n_i) = \frac{x_{i+}}{g-1}$$

که در آن xi عبارت است از شاخص خروجی از نقطه n به سمت نقطه i و g-1 عبارت است از کل شاخص های خروجی از شهر n. قابل ذکر است برای محاسه واگرایی و همگرایی از داده های جهت دار استفاده می شود. در اینجا میزان پیوندها یا مسافرهای فرستاده شده مبنای محاسبه واگرایی شهر مورد نظر است.

شاخص مرکزیت همجواری یا کلوز–نس

در یک گراف پیوسته، شاخص مرکزیت همجواری یا کلوزنس یک نود اندازه مرکزیت آن نود در شبکه است که از مجموع طول کوتاه‌ترین مسیرهای بین گره‌ها بصورت دو طرفه و تمام دیگر گره‌ها در یک گراف محاسبه می شود، بنابراین گره‌ای که از موقعیت مرکزی برخوردار است دارای شاخص همجواری بالاتری است. از اینرو همجواری به شهرهایی اختصاص دارد که در مقایسه با برخی شهرها از موقعیت نزدیکتری به یکسری شهرها برخوردارند و از این موقعیت سود می برند. همجواری به مانند سایر شاخص‌ها نشاندهنده قدرت شهرها در سازمان فضایی شهری کشور است. فرمول محاسبه مرکزیت همجواری به صورت ذیل است (Alderson, A. S., Beckfield, J. 2004:822):

فرمول (۲)

$$C'_c(n_i) = \frac{g-1}{\sum_{j=1}^{g} d(n_i \ . \ n_j)}$$

این تحلیل شامل تعداد ارتباطات خروجی یک شهر منهای ۱ تقسیم بر مجموع فاصله همه شهرهایی که با شهر مورد نظر ارتباط دارند می باشد. صورت کسر عبارت است مجموع کل ارتباطات خروجی از شهر n و مخرج کسر شامل مجموع مسافتهای شهرهایی که با شهر n ارتباط دارند می باشد.

شاخص مرکزیت همپیوندی یا بیتوین–نس

در نظریه گراف، مرکزیت همپیوندی اندازه گیری مرکزیت در یک گراف بر پایه کوتاهترین مسیرها است برای هر جفت رأس در یک گراف متصل، حداقل یکی از کوتاهترین مسیر، بین رأس ها وجود دارد. محدوده بین خط برای هر رأس، تعداد این کوتاهترین مسیرهایی است که از طریق رأس عبور می کنند.

مرکزیت همپیوندی کاربرد گسترده‌ای در نظریه شبکه دارد و نشان دهنده درجه‌ای است که گره‌ها بین یکدیگر قرار دارند. به عنوان مثال، در یک شبکه ارتباطات راه دور، یک گره با مرکزیت بیتوین‌نس بالاتر، کنترل بیشتری بر شبکه خواهد داشت، زیرا اطلاعات بیشتری از طریق آن گره عبور می‌کند. این وضعیت در مورد شهرهایی که در مسیر جریان کالا یا مسافر و یا حتی اطلاعات قرار دارند نیز صادق است. مرکزیت همپیوندی با فرمول زیر قابل محاسبه است (Alderson, A. S., Beckfield, J. 2004:822):

فرمول (۳)

$$C'_B(n_i) = \frac{\sum_{jk} g_{jk}(n_i)/g_{jk}}{(g-1)(g-2)/2}$$

مجموع میزان رابطه دو شهر j و k نسبت به شهر n بر مجموع روابط بین دو شهر j و k به شرطی که j کوچکتر از k باشد تقسیم بر کل روابط بین همه شهرها منهای یک ضربدر کل روابط بین همه شهرها منهای ۲ تقسیم بر۲ .

شاخص مرکزیت همگرایی یا این–دگری، پرستیژ

مرکزیت همگرایی به میزان توجه و وابستگی سایر شهرها به شهر مرکزی بر می گردد. در این مدل که مبتنی بر فرضیه شهر جهانی است بر قدرت شهرها تاکید می کند، نشان می دهد که شهرهای جهانی علاوه بر داشتن نفوذ، وجهه، دارای پرستیژ یا شهرت هستند؛ از سوی دیگر شهرها نیز مورد توجه هستند، از اینرو چون سایر شهرها تمایل دارند که روابط مستقیم با آنها داشته باشند، این شهرهای مرکزی بیش از دیگران انتخاب می شوند. به طور کلی، مرکزیت این شهرها شامل انتخاب های دریافت شده (از سوی دیگر شهرها) و انتخاب هایی انجام شده (از سوی شهر مرکزی) است. یک اندازه گیری ساده و مستقیم از پرستیژ/شهرت شهر، همگرایی آن تعداد روابطی است که دریافت می شود. شهرهایی که همگرایی بالایی دارند به معنای دقیق، دارای پرستیژ/شهرت بیشتری هستند. پرستیژ[۱] P'_D شهر n_i به شکل زیر محاسبه می شود (Alderson, A. S., Beckfield, J. 2004:822):

فرمول (۴)

$$P'_D(n_i) = \frac{x_{+i}}{g-1}$$

که در آن xi عبارت است از شاخص ورودی به شهر n از شهر i و g-1 عبارت است از کل شاخص های ورودی به شهرn .

قابل ذکر است نتایج این شاخص بصورت ماتریس می باشد زیرا ارتباط شهر به شهر عاملی در صورت کسر است.

مرحله دوم: تعیین خوشه‌ها، موقعیت و پوزیشن شهرها با الگوریتم REGE

هرگاه بخواهیم بر اساس نقش یا ارتباط (نه به معنی ارتباط آماریCorrelation) یک مجموعه را بررسی کنیم یکی از بهترین روش‌ها استفاده از Regular Equivalence می باشد. این متد بدون اینکه به مشخصات اعضای مجموعه بپردازد فقط رابطه بین اعضا را مورد بررسی قرار می دهد. همبستگی منظم یکی از سه کاربرد همبستگی را دارد. شناسایی و تعریف "نقش ها" توسط تجزیه و تحلیل هم ارزی منظم داده های شبکه، احتمالا مهمترین رشد فکری در تجزیه و تحلیل شبکه های اجتماعی است. تعریف موقعیت با اجرای REGE در نرم افزار UCINET امکان پذیر است.

برای این منظور با استفاده از شاخص‌های چهارگانه محاسبه شده الگوریتم REGE را محاسبه می‌کنیم. این روش مبتنی بر الگوریتم های تکراری می‌باشد و با استفاده از فرمول زیر انجام می‌شود (Alderson, A. S., Beckfield, J. 2004:825):

فرمول (۵)

$$M_{ij}^{t+1} = \frac{\sum_{k=1}^{g} max_{m=1}^{g} \sum_{r=1}^{R} M_{km}^{t}(_{ijr}M_{kmr}^{t} + _{jir}M_{kmr}^{t})}{\sum_{k=1}^{g} max_{m}^{*} \sum_{r=1}^{R}(_{ijr}Max_{kmr} + _{jir}Max_{kmr})}$$

خروجی REGE تعیین نقش و جایگاه شهرها و خوشه بندی (Cluster Analysis) آن‌ها است که بصورت انواع گراف به نمایش گذاشته می شود.

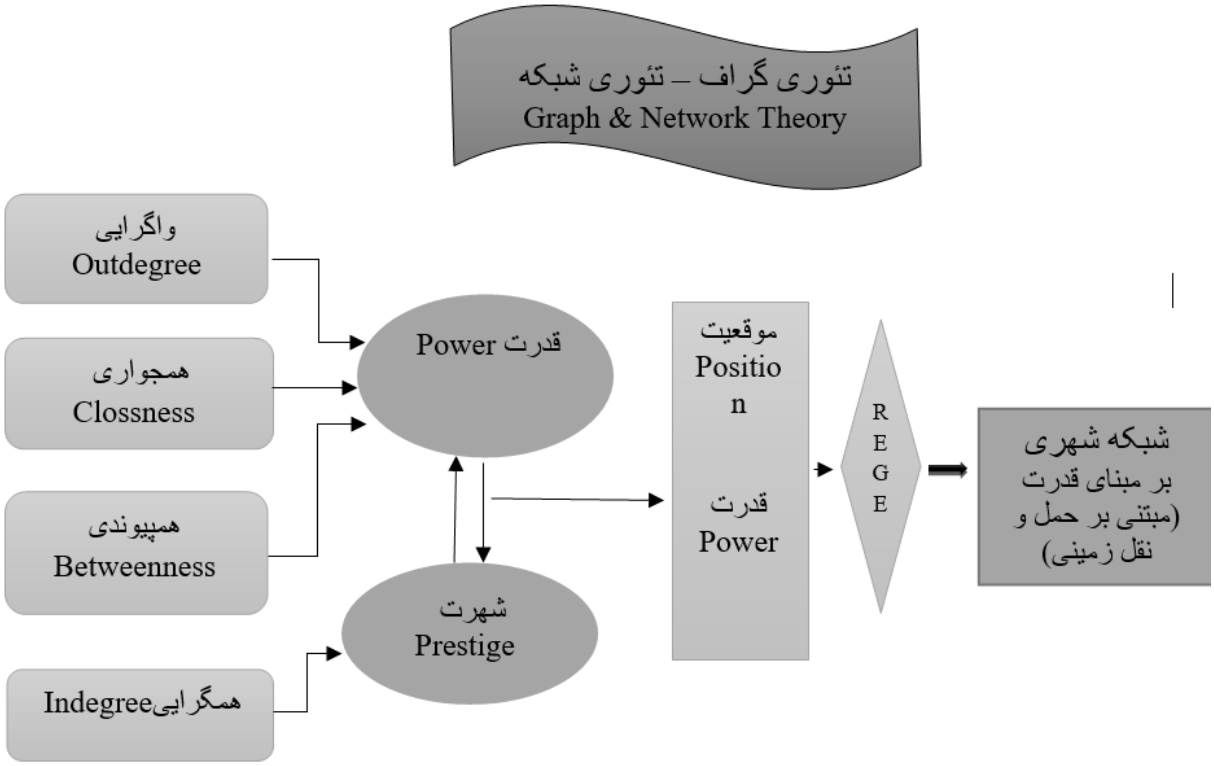
مدل مفهومی پژوهش

بخشی از نظریه شبکه‌های اجتماعی به بحث قدرت می‌پردازد که در این پژوهش با استفاده از داده‌های حمل و نقل زمینی به تحلیل قدرت در سطح شهرها در قالب تحلیل شبکه شهری از نوع تحلیل گراف، پرداخته شده است تا شبکه شهری کشور بر مبنای قدرت بدست آید. در مدل‌های تحلیلی شبکه شهری، مؤلفه‌های قدرت در حوزه شهری را چهار شاخص واگرایی، همگرایی، همجواری، همپیوندی تشکیل می‌دهند که خروجی آن‌ها تعیین‌کننده قدرت و موقعیت شهرهاست. تحلیل و آنالیز آماری این دو شاخص قدرت و موقعیت شهرها در REGE[۲] بلوک بندی شهرها بر اساس قدرت و پرستیژ آن‌هاست. شکل۱مدل مفهومی پژوهش حاضر را تحت نظریه شبکه نشان می دهد.

[۱] – در نوشته هوگان (Hogan, 2007)، Celebrity معادل کلمه Prestige الدرسون و بکفیلد بکار برده شده است.

[2] - Regular Equvalence Block Modeling

شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش



مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

محدوده مورد مطالعه:

محدوده مورد پژوهش شامل کلیه کلان‌شهرها و مراکز استان‌ها در پهنه جغرافیای کشور ایران است. این شهرها شامل ۳۱ شهر–مرکز استان می شود که داده‌های آن بصورت ماتریس ۳۱*۳۱ برای تحلیل‌های مختلف آماده شده است.

بحث و ارائه یافته‌ها:

الف) تحلیل مرکزیت واگرایی

خروجی تحلیلی شاخص واگرایی یا اوت دگری نشان می‌دهد که شهر تهران دارای بیشترین واگرایی است. پس از شهر تهران شهرهای اصفهان، اهواز، مشهد، کرمان، شیراز، یزد، اراک، بندرعباس، تبریز و همدان بیشترین واگرایی را در حوزه حمل و نقل زمینی دارا می باشند. شاخص مذکور به مفهوم ارسال بیشتر بار و مسافر از این شهرها به سایر شهرهای کشور است و اساسا این شهرها بویژه سه شهر اول تهران، اصفهان و اهواز بیشترین تسلط را بر شبکه حمل و نقل زمینی دارند. از لحاظ سطح بندی شهرها بر اساس واگرایی در حوزه حمل و نقل زمینی،۹ سطح به شرح ذیل قابل شناسایی است:

سطح اول: شهر تهران با واگرایی بیش از ۴۴ هزار درجه؛

سطح دوم: شهرهای اصفهان و اهواز با واگرایی بیش از ۳۸ و ۳۴ هزار؛

سطح سوم: شهرهای مشهد و کرمان با واگرایی بیش از ۲۰ هزار؛

سطح چهارم: شهرهای شیراز و یزد با واگرایی بیش از ۱۹ هزار؛

سطح پنجم: شهر اراک با واگرایی ۱۷ هزار؛

سطح ششم: شهر بندرعباس با واگرایی ۱۵ هزار؛

سطح هفتم: شهر تبریز با واگرایی ۱۳ هزار؛

سطح هشتم: شهر همدان با واگرایی ۱۰ هزار؛

سطح نهم: شامل کلیه مراکز استان‌ها با درجه واگرایی کمتر از ۱۰۰۰؛

نکته مهم در سطح بندی انجام شده، حضور شهرهای پرجمعیت کشور است که همچنان در راس نظام فضایی و شبکه شهری کشور قرار دارند و بر اساس شاخص مرکزیت واگرایی نیز

جایگاه‌شان را حفظ کرده‌اند و شهر یاسوج کمترین واگرایی را در بین شهرهای مراکز استان دارد. قایل ذکر است شهرهای واگرا عموماً بیشتر ارسال کننده پیوند می باشند و از این طریق شهرهای دیگر را تحت کنترل مناسبات و روابط خود قرار می دهند(جدول شماره۴).

ب) تحلیل مرکزیت همگرایی یا پرستیژ

شاخص مرکزیت همگرایی، حاکی از میزان مسافرپذیری یک شهر و مورد توجه قرار گرفتن آن شهر توسط سایر شهرها است. معمولا شهرهای با بیشترین واگرایی، بالاترین همگرایی را هم دارا می باشند. در این مطالعه نیز مشخص شد که شهر تهران با تفاوت کمتر از دوبرابر نسبت به شهر دوم دارای بیشترین همگرایی است. پس از تهران شهرهای بندرعباس، اصفهان، اهواز، مشهد، شیراز، ساری، سپس کلان‌شهر تبریز قرار دارد. (جدول ۴) نکته جالب توجه در همگرایی حضور شهرهای میانی چون بندرعباس بعنوان شهر دوم و ساری بعنوان شهر هفتم، سپس کلان‌شهر تبریز در رتبه هشتم است. البته حمل و نقل هوایی در شهرهای دور از پایتخت نقش اساسی در کاهش سفرهای زمینی به این شهرها دارد. از لحاظ سطح بندی شهرها بر اساس همگرایی در حوزه حمل و نقل زمینی، سطوح همگرایی به شرح ذیل قابل شناسایی است:

سطح اول: شهر تهران با همگرایی بیش از ۵۹ هزار درجه؛

سطح دوم: شهر بندرعباس با همگرایی بیش از ۳۲ هزار؛

سطح سوم: شهرهای اصفهان و اهواز با همگرایی بیش از ۲۶ هزار؛

سطح چهارم: شهر مشهد با همگرایی بیش از ۱۹ هزار؛

سطح پنجم: شهرهای شیراز و ساری با همگرایی بیش از ۱۴ هزار؛

سطح ششم: شهر تبریز با همگرایی بیش از ۱۳ هزار؛

سطح هفتم: شامل سایر شهرهای مراکز استان با همگرایی کمتر از ۱۰ هزار؛

نکته قابل توجه در این بررسی اینست که شهرهای بیرجند و اردبیل از کمترین همگرایی برخوردار هستند. جدول ۴ خروجی-های مورد نظر در رابطه با شاخص همگرایی در شهرهای مراکز استان‌های کشور را گزارش می‌کند. قابل ذکر است بحث همگرایی شهرها حکایت از ارایه خدمات یک شهر به سایر شهرها دارد و از طریق ارایه خدمات گسترده به سایر شهرها، آنها را مورد کنترل و تحت نفوذ خود قرار می دهد و در این رابطه ویژگی ها، نوع محصولات و خدمات و حتی فرهنگ خود را القا و دیکته می کند.

جدول ٤: خروجی واگرایی و همگرایی محاسبه شده در مد حمل و نقل زمینی برای شهرهای مراکز استان[۲۴]

Transport_Indegree_Outdegree.txt

FREEMAN'S DEGREE CENTRALITY MEASURES

Model: ASYMMETRIC

Input dataset:Transport (H:\Ahmadpour\Final\\Ucinet\Transport)

		1 OutDegree	2 InDegree	3 NrmOutDeg	4 NrmInDeg
8	THR	44430.000	59002.000	17.608	23.383
4	IFN	38557.000	28245.000	15.280	11.194
13	AWZ	34552.000	26812.000	13.693	10.626
11	MHD	21364.000	19634.000	8.467	7.781
21	KER	20559.000	8755.000	8.148	3.470
17	SYZ	19710.000	14772.000	7.811	5.854
31	AZD	19405.000	9818.000	7.690	3.891
28	AJK	16978.000	9473.000	6.728	3.754
29	BND	15288.000	32053.000	6.059	12.703
1	TBZ	13385.000	13358.000	5.305	5.294
30	HDM	10015.000	6149.000	3.969	2.437
27	SRY	9514.000	14458.000	3.770	5.730
15	SMN	8715.000	4165.000	3.454	1.651
18	QZW	8556.000	8774.000	3.391	3.477
25	RAS	8404.000	9759.000	3.331	3.868
2	OMH	7574.000	8096.000	3.002	3.208
5	KRJ	7196.000	9916.000	2.852	3.930
19	QOM	6344.000	8125.000	2.514	3.220
22	KSH	5707.000	9946.000	2.262	3.942
24	GBT	5690.000	6267.000	2.255	2.484
7	BUZ	5534.000	7627.000	2.193	3.023
26	KHD	5327.000	4559.000	2.111	1.807
20	SDG	5267.000	5112.000	2.087	2.026
14	JWN	5038.000	9646.000	1.997	3.823
9	CQD	4096.000	4257.000	1.623	1.687
10	XBJ	3654.000	4550.000	1.448	1.803
3	ADU	3518.000	3703.000	1.394	1.468
6	IIL	3253.000	4746.000	1.289	1.881
12	BJB	3195.000	3008.000	1.266	1.192
16	ZAH	2514.000	7474.000	0.996	2.962
23	YES	904.000	1984.000	0.358	0.786

مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

[1]- علایم اختصاری شهرهای کشور بر اساس استانداردهای هواپیمایی یاتا: اراک AJK، اردبیل ADU، ارومیه OMH، اصفهانIFN ، اهواز AWZ، ایلامIIL، بجنورد BJB، بندرعباس BJB، بوشهر BUZ، بیرجند XBJ، تبریزTBZ ، تهران امام خمینی IKA، تهران THR، خرم آباد KHD، رشتRAS ، زاهدان ZAH، زنجان JWN، ساری SRY، سنندج SDG، شهر کرد CQD، شیراز SYZ، قزوین GZW، مشهد MHD، همدان HDM، کرمان KER، کرمانشاه KSH، یاسوج YES، یزد AZD.

ج) تحلیل مرکزیت همجواری

همانطور که بیان شد شاخص مرکزیت همجواری یک نود، اندازه مرکزیت آن نود در شبکه است که از مجموع طول کوتاه-ترین مسیرهای بین گره‌ها، بصورت دو طرفه و تمام دیگر گره‌ها در یک گراف، محاسبه می شود. بنابراین گره‌ای که از موقعیت مرکزی برخوردار است دارای شاخص همجواری بالاتری است. از اینرو همجواری به شهرهایی اختصاص دارد که در مقایسه با برخی شهرها از موقعیت نزدیکتری به یکسری شهرها برخوردارند و از این موقعیت سود می برند. بیشترین همجواری-ها به ترتیب مربوط به شهرهای تبریز، ارومیه، رشت، اصفهان، کرج، ایلام، بوشهر، تهران، شهرکرد، شیراز، مشهد، ساری، اهواز، بندرعباس، یزد، گرگان، کرمان، قم سپس سایر شهرهاست (جدول شماره۵). اهمیت همجواری بویژه در حمل و نقل زمینی بواسطه موقعیت و قرارگیری شهرها در مسیر و یا مجاورت آن شهر با سایر شهرها تعیین می‌گردد و حتی در تنظیم مسیر دسترسی به یک شهر اثرگذار است. از سویی موقعیت میانی و جغرافیایی بسیاری از شهرهای مراکز استان ها، مرکزیت همجواری در آن شهر را به حداکثر می رساند.

جدول ۵: خروجی همپیوندی محاسبه شده در مد حمل و نقل زمینی برای شهرهای مراکز استان

Transport_Betweenness.txt

FREEMAN BETWEENNESS CENTRALITY

Input dataset:Transport(H:\Ahmadpoour\Final\Transport\Data\Ucine

		1 Betweenness	2 nBetweenness
1	TBZ	0.577	0.066
2	OMH	0.577	0.066
25	RAS	0.577	0.066
4	IFN	0.577	0.066
5	KRJ	0.577	0.066
6	IIL	0.577	0.066
7	BUZ	0.577	0.066
8	THR	0.577	0.066
9	CQD	0.577	0.066
17	SYZ	0.577	0.066
11	MHD	0.577	0.066
27	SRY	0.577	0.066
13	AWZ	0.577	0.066
29	BND	0.577	0.066
22	KSH	0.577	0.066
31	AZD	0.577	0.066
24	GBT	0.577	0.066
21	KER	0.577	0.066
19	QOM	0.577	0.066
28	AJK	0.577	0.066
26	KHD	0.503	0.058
18	QZW	0.148	0.017
20	SDG	0.148	0.017
3	ADU	0.148	0.017
15	SMN	0.148	0.017
30	HDM	0.148	0.017
14	JWN	0.148	0.017
10	XBJ	0.036	0.004
16	ZAH	0.036	0.004
12	BJB	0.000	0.000
23	YES	0.000	0.000

مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

د) تحلیل مرکزیت همپیوندی

همپیوندی جزء شاخص های بسیار مهم برای تبیین قدرت یک شهر در راستای هماهنگی بین شهرها و استفاده از موقعیت ارتباطی بین سایر شهرها در کوتاه‌ترین مسیر محسوب می شود. محاسبه این شاخص نشان داد بر خلاف سایر شاخص‌های مرکزیت، درجه شاخص همپیوندی در تعداد بسیاری از شهرهای کشور یکسان است و بالا می‌باشد. دلیل اصلی آن در بخش مهمی از داده‌ها عدم قرارگیری این شهرها در موقعیت مقصد نهایی است. شهرهای تبریز، ارومیه، رشت، اصفهان، کرج، ایلام، بوشهر، شهرکرد، شیراز، مشهد، ساری، ... از درجه همپیوندی بالاتری نسبت به سایر شهرها برخوردار هستند و شهرهای بیرجند، زاهدان، بجنورد و یاسوج از کمترین همپوندی برخوردار هستند که در اغلب این شهرها، موقعیت دورافتادگی جغرافیایی،

نقش اساسی در کاهش مرکزیت همپیوندی به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم قدرت در شبکه حمل و نقل زمینی دارد. جدول ۵ خروجی همپیوندی محاسبه شده در مد حمل و نقل زمینی برای شهرهای مراکز استان را نشان می‌دهد.

تحلیل شبکه شهری حاصل از حمل و نقل زمینی بر اساس الگوریتم REGE

با استفاده از تحلیل REGE یا معادله هم‌ارزی منظم، موقعیت و پوزیشن شهرها در شبکه شهری بدست می‌آید. تحلیل REGE انجام شده که بصورت گرافیکی نمایش داده می شود، شبکه شهری نسبتاً منظمی را در حوزه حمل و نقل زمینی با تراکم زیاد در بخش اعظم شبکه نشان می‌دهد که خوشه بندی شهرها را سخت و مشکل می سازد. شبکه حاصل از الگوریتم برای داده‌های حمل و نقل زمینی در شکل ۲ نشان داده شده است. همچنانکه در شکل مذکور دیده می شود به لحاظ گرافیکی از ویژگی های این شبکه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

وجود دو مرکز شبکه شامل شهرهای تهران و اهواز.

وضوح شهرهای اسنوب یا ایزوله در شبکه مانند بیرجند، بجنورد، اردبیل، شهر کرد، ...؛

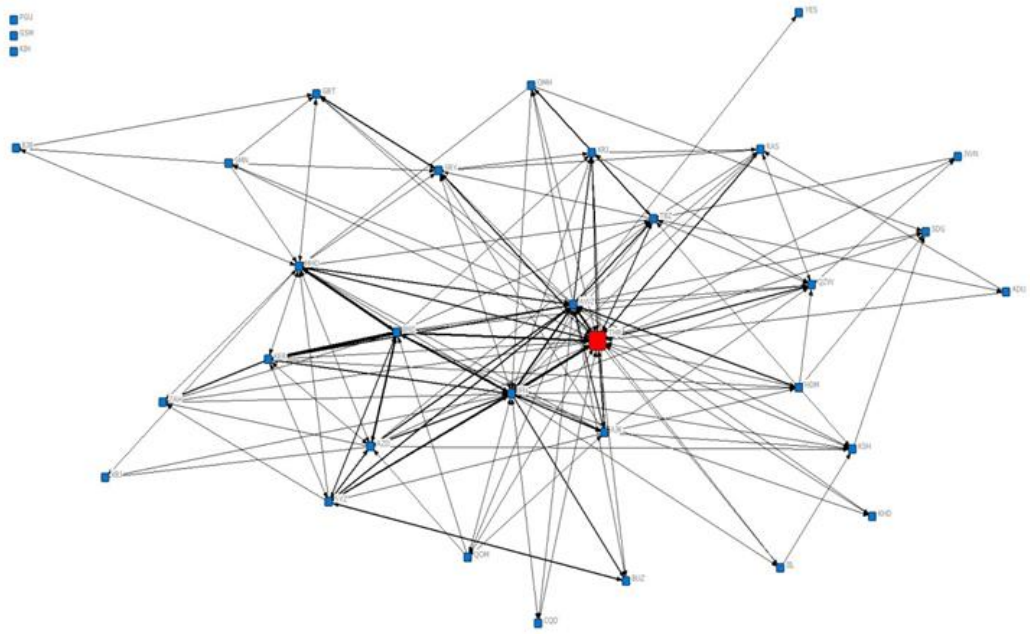
تشخیص تقریبی سطح دوم شبکه در اطراف سطح میانی شامل شهرهایی چون: اصفهان، بندرعباس و اراک؛

حضور شهرهای متعدد در سطح سوم شبکه شامل مشهد، کرمان، یزد، قزوین و تبریز. بعلاوه سایر شهرها سطح چهارم شبکه را تشکیل دادند.

ضمناً خوشه ها یا هاب های حمل و نقل زمینی با محوریت شهرهای بندرعباس– مشهد، بندرعباس–کرمان و مشهد شیراز–اصفهان–بندرعباس به خوبی بر روی شبکه دیده می شود و سه شهر اهواز، اصفهان و بندرعباس با شهرهای دور و نزدیک، شبکه های کوچکتری را درون شبکه اصلی شکل دادند. همچنین در بین شهرهای مراکز استان سه شهر اهواز، اصفهان و تا حدودی اراک تمایل به ارتباط بیشتری با شهر مرکز شبکه یعنی تهران، دارند.

شکل ۳، شبکه مورد نظر را در فضای جغرافیایی به نمایش گذاشته است. هر چند به لحاظ تصویری به مانند گراف گویای تحلیل شبکه شهری حاصل نیست اما با توجه به ذهنیت فضایی حاکم بر علوم جغرافیایی، گستردگی و مخصوصا همسانی تقریبی بسیاری از شهرهای مراکز استان ها را در برخورداری از پیوندهای حمل و نقل زمینی، نشان می دهد. ضمنا تفاوت سازمان فضایی مبتنی بر حمل و نقل با سازمان فضایی حاصل از جمعیت[۲۵] شکل ۴ بخوبی دیده می شود؛ با تمام همراستایی های موجود، تعادل در سازمان حاصل از شبکه حمل و نقل بیش از سازمان فضایی حاصل از توزیع جمعیت در کشور است.

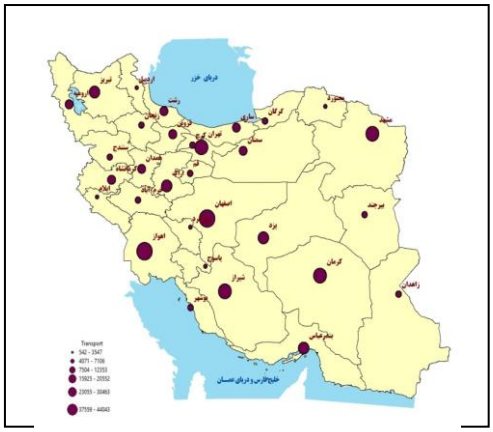
شکل ۲: شبکه شهری مبتنی بر حمل و نقل زمینی کشور



مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

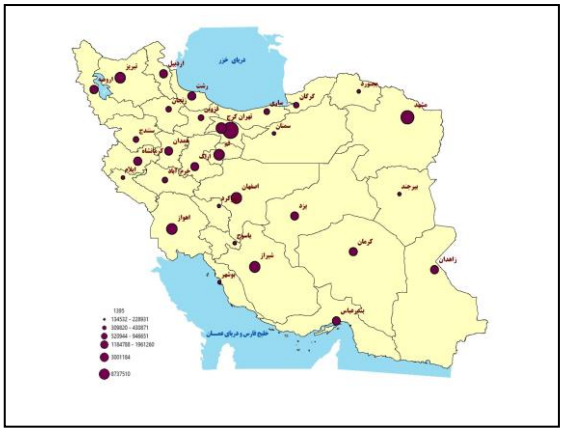
۲۵Year book of Pop.2016.

شکل ۳ سازمان فضایی حاصل از حمل و نقل زمینی در قالب مدل شبکه



مأخذ: یافته‌های نویسندگان، ۱۳۹۷

شکل٤ سازمان فضایی شهرهای مراکز استان، ۱۳۹۵



ماخذ: یافته های پژوهش، ۱۳۹۷

جمع بندی و نتیجه‌گیری

شبکه شهری حاصل از حمل و نقل زمینی متعادل ترین شبکه-هاست که به مفهوم واقعی شکل شبکه را در ذهن متبادر می-کند. گستردگی مد حمل و نقل زمینی، تنوع و تعدد آن عامل اصلی شکل‌گیری شبکه منظم شهری با توجه به این شاخص است. از طرفی میزان دریافت و ارسال پیوندها و ارتباطات در بین بیشتر شهرهای مورد مطالعه اختلاف اندکی دارند و بیشتر شاهد این تفاوت در سطح شهرهای متروپل یا مادر شهرها هستیم. دو مرکز بودن شبکه و انبساط شکلی شبکه حاصل و خروج آن از حالت ستاره ای به سمت بیضی نشان از گستردگی جریان های حمل و نقلی و توسعه یافتگی شبکه شهری است. لذا با توجه به اینکه اختلاف نودها یا شهرها در پاسخگویی به نیازهای حمل و نقلی اعم از ارسال و دریافت پیوندها چندان قابل توجه نیست، اعمال قدرت در کل شبکه بطور نسبی به یک میزان صورت می گیرد. به همین دلیل شاهد شاخص های واگرایی و همگرایی بالا در سطح گسترده بین شهرها هستیم.

به لحاظ نظری شاخص‌های چهارگانه مرکزیت به جز شاخص همگرایی یا پرستیژ (محبوبیت) عموماً بر پیوندهای ارسال شده یا بیرون رونده و اوت-لینک تأکید دارد. این سه شاخص نشان از اهمیت شهر فرستنده لینک ها در شبکه شهری دارد که با ارایه خدمات به سایر شهرهای شبکه، قدرت و نفوذ خود را بر کل شبکه اعمال می‌کند و در درازمدت سایر شهرهای شبکه به شهر اصلی وابسته شده و شهر اصلی نقش اوتوریتی یا قدرت و یا بازیگر مهم را در کل شبکه ایفا می کند. اکنون در سطح جغرافیای استان‌ها شهرهای مراکز استان چنین نقشی را ایفا می‌کنند. بالعکس شاخص مرکزیت همگرایی یا پرستیژ بر پیوندهای وارد شونده یا این-لینک تأکید دارد که نشان از جذابیت آن نود یا شهر در کل شبکه است و هر چقدر این نوع پیوند در سراسر شبکه بیشتر باشد؛ نشان از محبوبیت آن شهر و مورد تقاضا قرار گرفتن آن در کل شبکه شهری است.

اگر چه شاخص‌های چهارگانه مورد بررسی، در سطوح مختلفی شهرها را طبقه‌بندی می‌کنند اما مهم است توجه داشته باشیم فاصله زیادی بین طبقات شهری دیده نمی‌شود که علت اصلی آن، گستردگی، پوشش‌دهی و تراکم بالای شبکه حمل و نقلی کشور است که شبکه شهری نسبتاً متعادلی را عرضه می کند. لذا در حوزه حمل و نقل علاوه بر توزیع نسبتاً متعادل قدرت با توزیع نسبتاً مناسب همگرایی و پرستیژ نیز روبه‌رو هستیم. برخلاف تراکم بالای موجود در شبکه حمل و نقل زمینی که نشان از گستردگی این فعالیت در پهنه سرزمین است، با تمرکز-های کمتری در این شبکه روبه‌رو هستیم؛ در واقع در سطح کل شبکه، توزیع و پراکنش جغرافیایی بهتر این شاخص و هم‌ترازی نسبی آن را در کل شبکه داریم.

بر اساس داده‌ها و شاخص‌های چهارگانه، شهر اصلی شبکه را همچنان شهر تهران و تمرکز نسبی حمل و نقل شبکه را به سمت و سوی این شهر نشان می‌دهد. بنظر می‌آید شهر دوم

شبکه اهواز به دلیل حمل و نقل گسترده کالایی و ورود کالا چنین جایگاهی دارد. اصفهان بعلت مرکزیت جغرافیایی و نزدیکی به تهران، سطح سوم را اشغال کرده است که بعلت برتری مد حمل و نقل زمینی و بر سایر مدها در نزدیکی به شهر تهران است. شهرهای بندرعباس هم بعلت حمل و نقل کالا جایگاه ویژه‌ای در شبکه حمل و نقل زمینی دارند. مهمترین شهرهای واگرا (فرستنده پیوند) تهران، اصفهان و اهواز و شهرهای همگرا (دریافت کننده پیوند) تهران، بندرعباس، اصفهان و اهواز است و مهمترین خوشه تشکیل شده در کل شبکه شامل: شهرهای بندرعباس، مشهد و کرمان و خوشه اصفهان، شیراز و بندر عباس است که بخوبی اهمیت خود را در کل شبکه شهری حاصل از حمل و نقل زمینی نشان داده است. ضمنا دو شهر اهواز و اصفهان با تهران بیشتر از سایر شهرها ارتباط زمینی دارند. خطوط پررنگ موجود در گراف وجود این خوشه را در سطح شبکه نشان می دهد.

Refrences:

1. Afaghpor Atousa, (2012), Examining and Analyzing of Spatial Structur and Organization in Iran Urban System, Using Flows Analysis, M.A Thesis in Urban &Regional Planning, Faculty of Art&Architecture, Tarbiat Modares Unive. (in Persian)
2. Alderson. S. Arthur. and Jason Beckfield. 2004 . Power and Position in the World City System. American Journal of Sociology .. Volume 109 Number 4 : 811–862
3. Azimi. D. Naser, (2002), Urbanization Process and Principal of Urban System, Nika Publication, Mash'had. (in Persian)
4. Azimi. D. Naser, (2000), Urban System Deveopment in Gilan: Past, Present, Future, Philosophy Doctorine Thesis in Urban Geography, Shahid Beheshti Unive. (in Persian)
5. Banifateme, Hosein. (2012). World City. Urban Studies, Year of two. N3. Pages 1-20. (In Persian)
6. Beaverstock et al (1999) World City Network Formation in a Space of Flows Funded by ESRC (2000-2001).
7. Berry B. J.L. (1970) Geographic perspectives on urban systems: with integrated readings, Publisher Prentice Hall.
8. Casttels, Manuel . 1996, The Rise of The Network Society: The Information Age: Economy, Society and Culture, Oxford: Blackwell Publishers, Inc.
9. Etemad, Giti; (1984). City Network of Iran. First print, Nashre Agah Pub.Tehran. (in Persian).
10. Hall Peter (2004), World Cities, Mega-Cities and Global Mega City Regions. GaWC Annual Lecture 2004. http://www.lboro.ac.uk / gawc/rb/al6.html. Accessed: 29/07/2010.
11. Hogan, B. (2007) Analyzing Social Networks Via the Internet, London: Sage publication,http://individual.utoronto.ca/bernie hogan/Hogan-SAGE-Internetworks- RC1.pdf.
12. Meshkini, Abolfazl, (2000), Spatial Insufficient of City system of Zanjan province, PhD Thesis in Human Geography, Shahid Beheshti Unive(in Persian)
13. Nazarian. Aliasghar. (2000). Urban Geography of Iran.. Payame Noor Pub. 4 th edithion. (in Persian).
14. Rafieian, M. R, Farjam, The Impact of the Globalization Process on the Structure of the World City Network, Journal of Geopolitic, Year 7, N 2, PP.105-145. (in Persian).
15. Sarrafi, Mozaffar; M Ghorchi. A.M, Mohammadi, (2009). Globalization, World cities and Metropole of Tehran, A Critique of Nigel Harris's Perspective, Eghtesade Shahr Journal. N3. Pages 89-97.(in Persian).
16. Statistics Center of Iran, Yearbook of 2016. www.amar.org.ir. .(in Persian).
17. Taylor, J. Peter, (2004), World city network, a global urban analysis Routledge. London.
18. Taylor. J. Peter. (2007). A linkage for contemporary inter-city studies. In Peter J.Taylor, Ben Derudder, Pieter Saey and Frank Witlox (eds). Cities in Globalization; Practices, policies and theories.:1-13
19. Road and Terminals Transportation Organization,(۲۰۱۷), Passenger and Cargo Transportation Data by Cities, Transportation Statistical Yearbook 2016. (in Persian)
20. Wasserman S, K. Faust (1994) Social Network Analysis Methods and Applications, Cambridge University Press.
21. Watts, D. J. (2003) Six Degrees: The Science of a Connected Age, New York: Norton & Company. Wellman, B. (1998) "Structural Analysis: From Method and Metaphor to Theory and Substance" ,in

Structural Analysis: A network Approach, Cambridge University.
22. https://www.harvard.edu
23. https://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis