

رتبه‌بندی شرکت‌های تاکسی اینترنتی با استفاده از روش ترکیبی DEMATEL و ANP و ARAS (مطالعه موردی: شهر رشت)

مقاله علمی-پژوهشی

حمزه امین طهماسبی*، دانشیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی شرق، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران
احسان فلاحی آرزودار، استادیار، گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی شرق، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران
مهرزاد جمشیدی گیلانی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: amintahmasbi@guilan.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۰ - پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵

صفحه ۳۶۳-۳۷۸

چکیده

امروزه استفاده از زیرساخت‌های اینترنتی جهت ارائه بهتر خدمات توسط شرکت‌های حمل‌ونقل موضوعی است که به‌صورت عمومی مورد استقبال جامعه قرار گرفته است. این پژوهش با هدف اصلی رتبه‌بندی شرکت‌های تاکسی اینترنتی در شهر رشت سعی در بررسی و ارزیابی عملکرد این شرکت‌ها در زمینه‌ی جلب رضایت و جذب مشتریان دارد. در این راستا ابتدا با مطالعه پیشینه موضوع، معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی این نوع شرکت‌های خدماتی شناسایی شدند و سپس با استفاده از نظرات خبرگان، معیارهای تأثیرگذار مشخص و دسته‌بندی گردیدند. در مرحله بعد معیارهای نهایی با استفاده از پرسشنامه‌های مقایسات زوجی و روش DEMATEL روابط درونی معیارها تعیین و از طریق روش تجزیه و تحلیل شبکه‌ای (ANP) وزن‌دهی شدند و در انتها با طی گام‌های روش ARAS رتبه‌بندی شرکت‌های موجود انجام پذیرفت. طبق نتایج حاصله، معیارهای معیار در دسترس بودن و معیار کیفیت خدمات و سفر دارای اهمیت بالاتری نسبت به سایر معیارها می‌باشند. همچنین از بین سه شرکت فعال در شهر رشت، تاکسی‌های اینترنتی: اسنپ، تپ سی و ماکسیم، به ترتیب رتبه‌های اول تا سوم را کسب نمودند.

واژه‌های کلیدی: تاکسی اینترنتی، رتبه‌بندی، ARAS، ANP، DEMATEL

۱- مقدمه

این موارد است که به یکی از جلوه‌های مهم زندگی در اقتصاد مدرن تبدیل گشته است (امین طهماسبی و قربانی، ۲۰۲۱). امروزه صنعت تاکسیرانی به‌عنوان بخش مهم سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری دستخوش تغییراتی شده است که متأثر از به‌کارگیری فناوری اطلاعات در این حوزه است. تهیه یک پلتفرم اثربخش در مدیریت هوشمند حمل‌ونقل با هدف کنترل ترافیک، افزایش ایمنی وسایل نقلیه و انسان‌ها و کاهش زمان سفر از نیازهای اساسی جوامع هوشمند به‌حساب می‌آید. در کشور ایران نظر به ضعف دستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی مانند اتوبوس و مترو،

در سال‌های اخیر گسترش و رشد زیرساخت‌های مبتنی بر اینترنت تأثیر شگرفی بر زندگی صنعتی انسان‌ها در جنبه‌های مختلف داشته است و موجب تحولاتی در کسب‌وکارها گشته است. کسب‌وکارها تلاش می‌کنند تا نیازهای مشتریان را شناسایی کرده و به آن‌ها پاسخ مناسب دهند تا علاوه بر کسب رضایتمندی مشتریان، بتوانند در بازارهای مورد فعالیت خود به رقابت با سایرین بپردازند (ذرات داخلی پرست و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین به‌کارگیری فناوری اطلاعات در جهت توسعه و بهبود عملکرد سیستم حمل‌ونقل درون و برون‌شهری یکی از

ارزیابی عملکرد این شرکت‌ها از منظر رضایت مشتریان و رتبه‌بندی آنان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار خواهد بود. در کشور ایران رتبه‌بندی در زمینه وب‌سایت‌های اینترنتی مانند وب‌سایت هتل‌ها یا دانشگاه‌ها، موتورهای جستجو و در بسیاری از زمینه‌های دیگر انجام شده است اما در زمینه موضوع این پژوهش کمتر تحقیقی صورت گرفته است. بر این اساس، این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های تاکسی اینترنتی با نگاه راهنمایی طراحان و مدیران این شرکت‌ها جهت افزایش رضایت مشتریان انجام شده است. همچنین سایر اهداف این تحقیق شامل شناسایی نیازهای مشتریان، تطبیق معیارهای یافت‌شده با نیازهای روز جامعه، تعیین اهمیت معیارهای سنجش رضایت مشتریان، مقایسه نیازها با خدمات ارائه‌شده و در نهایت رتبه‌بندی شرکت‌های فعال در شهر رشت می‌باشد.

۲- پیشینه تحقیق

در مطالعات پیشین درخصوص سنجش رضایت مشتریان از سیستم حمل‌ونقل پژوهش‌هایی صورت گرفته است. در مطالعه‌ای که در کشور استرالیا (شهر سیدنی) در مورد تاکسیرانی انجام شد، معیارهایی مانند هزینه خدمات، تعداد سرویس‌دهندگان، کیفیت ارائه خدمات به‌عنوان شاخص‌های مؤثر بر کیفیت تاکسیرانی معرفی شدند (آبلسون، ۲۰۱۲). کوپر، ماندلی و نلسون، در مطالعه‌ای با هدف بررسی تأثیر عملکردهای مختلف تاکسی بر زندگی معاصر شهری به معیارهای ایمنی در خدمات، زمان رسیدن ماشین، رفتار و رعایت ادب رانندگان و شرایط و تمیزی خودروها توجه داشتند (کوپر، ماندلی و نلسون، ۲۰۱۲). در مطالعه انجام‌شده در شهر شیراز در مورد بررسی وضعیت رضایت شهروندان و رانندگان تاکسی، معیارهایی نظیر ایمنی، راحتی و نظافت خودرو، هزینه، سرعت ارائه خدمات به عنوان معیارهای برتر انتخاب شدند (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵). در کشور هند مطالعه‌ای در مورد کیفیت خدمات تاکسی‌های آنلاین انجام گرفت و شاخص‌های ارزیابی، امکان اشتراک موقعیت مکانی، امکان انتقاد و شکایت از راننده، خدمات ویژه بانوان، در دسترس بودن ۲۴ ساعته، کیفیت و راحتی خودروها، امنیت و رعایت هنجارهای اخلاقی توسط رانندگان به عنوان شاخص‌های برتر مطرح شدند (شارما و داس، ۲۰۱۷). والسچی، رنگا و رنگون، در مطالعه‌ای در مورد مدیریت ارتباط با استفاده‌کنندگان از برنامه‌های تلفن همراه، با مطالعه ۴۰۵

تاکسی‌ها به‌عنوان یک وسیله نقلیه تقریباً عمومی از جایگاه خاصی برخوردارند؛ تا جایی که در بر اساس آمار رسمی در بسیاری از شهرها تا ۸۰٪ حمل‌ونقل عمومی با استفاده از تاکسی انجام می‌شود (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵). از طرفی در دهه اخیر در کشور ایران با توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و فناوری‌های تلفن‌های هوشمند مواجه هستیم. امروزه هر جا سخن از تجارت خدمات به میان می‌آید، نقش مهم فناوری اطلاعات خودنمایی می‌کند. به‌طوری‌که در سال‌های اخیر با ایجاد نرم‌افزارهای خدماتی مختلف ازجمله برنامه‌های خریدوفروش لوازم و تاکسی اینترنتی و فروشگاه‌ها و ... تغییرات بزرگی در زمینه‌های مختلف تجارت به وجود آمده است. بر اساس آمارهای جهانی تا سال ۲۰۲۵ تعداد شهرنشینان به میزان بیش از ۲ برابر خواهد شد که این امر جهان را با چالش‌های عدیده‌ای روبرو می‌کند (مشیری‌نژاد و نظریور، ۱۳۹۶)؛ بنابراین مسئله ارائه خدمات حمل‌ونقل اهمیت زیادی خواهد داشت. ازجمله راه‌حل‌های پیش رو برای رفع مشکلات حمل‌ونقل درون‌شهری ازجمله کلان‌شهرها استفاده از خدمات حمل‌ونقل عمومی شبکه‌های ریلی، اتوبوس‌رانی و ... است. از طرفی ظهور و پیدایش شرکت‌های تاکسی اینترنتی گامی نوین در جهت توسعه خدمات حمل‌ونقل هوشمند می‌باشد. با توجه به توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و گوشی‌های هوشمند، اهمیت سنجش و ارزیابی شرکت‌های مختلف مطابق با نیازهای مشتری و مطابق با استانداردها و معیارهای بین‌المللی مستمراً افزایش می‌یابد؛ که این امر اهمیت این تحقیق را نشان می‌دهد.

تجربه شکست اولین ورود شرکت اوبر (Uber) به شهر سئول کشور کره جنوبی در سال ۲۰۱۳ در مقابل سیستم کامل و پیشرفته بومی آن منطقه اهمیت رقابت و ارائه خدمات جدید و باکیفیت و جلب رضایت مشتریان را نشان می‌دهد (کیتیلکسانا و ونگ و آفانیان، ۲۰۱۸). سامانه‌های هوشمند حمل‌ونقل در قالب شرکت‌های تاکسی اینترنتی ابتدا با ورود جنجالی به بازار بحث‌های زیادی را به راه انداختند، و یکی پس از دیگری به تعداد رقبا در این زمینه افزوده شد. ظهور این نوع شرکت‌ها در ایران به سال ۱۳۹۳ برمی‌گردد که شرکت اسنپ در راستای ارائه خدمات حمل‌ونقل به مسافران درون‌شهری تأسیس گردید. در حال حاضر در سراسر کشور شرکت‌های مختلف تاکسی اینترنتی، خدمات نوینی را به مشتریان ارائه می‌دهند؛ لذا توجه به وجود بازار رقابتی در زمینه‌های مختلف، امر تجزیه و تحلیل و

قابلیت استفاده بود، بررسی کردند (علیزاده زوارم، آقاجانی و وارتنی، ۱۳۹۵). در مقاله شریفی تهرانی و همکاران، وبسایت دو شرکت اصلی ارائه‌کننده خدمات اقامت در هتل (ایران هتل آنلاین) و خدمات تورهای مسافرتی در ایران (شرکت توسعه گردشگری مارکوپولو) انتخاب و عملکرد آن‌ها بر اساس چهار متغیر رضایت، اعتماد، کیفیت و وفاداری بررسی شد (شریفی تهرانی و همکاران، ۱۳۹۶). زمانی، خاصه و سهیلی در پژوهش خود وبسایت‌های ۲۰ دانشگاه برتر وزارت علوم، ۲۰ دانشگاه برتر آزاد اسلامی و ۳ دانشگاه برتر جهان را از لحاظ کاربردپذیری موردبررسی قرار دادند (زمانی، خاصه و سهیلی، ۱۳۹۸).

همان‌طور که ملاحظه می‌شود تاکنون پژوهشی که به مقایسه عملکرد شرکت‌های تاکسی اینترنتی با تاکید بر نرم‌افزار مورداستفاده و بر اساس نظرات خبرگان باشد، انجام نپذیرفته است. همچنین کلان‌شهر رشت به عنوان بزرگ‌ترین شهر شمال کشور با جمعیتی بالغ بر یک میلیون نفر در روز و حدود هشتصد هزار نفر در شب تنها در ناحیه شهری، به عنوان یکی از نواحی پر تقاضا برای تاکسی اینترنتی بوده و لذا این پژوهش به منظور رتبه‌بندی شرکت‌های تاکسی اینترنتی فعال در شهر رشت با شناسایی و وزن‌دهی معیارهای سنجش رضایت مشتریان انجام می‌پذیرد.

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از حیث هدف پژوهشی توسعه‌ای و از حیث روش انجام آن، در گروه پژوهش‌های توصیفی-پیمایشی طبقه‌بندی می‌شود و از نظر چگونگی بدست‌آوردن داده‌های مورد نیاز از نوع غیرآزمایشی می‌باشد. در شکل (۱) چارچوب مراحل انجام پژوهش نمایش داده شده است. جهت جمع‌آوری مبنای نظری موضوع از روش کتابخانه‌ای و بررسی پیشینه پژوهش استفاده شده و تکمیل معیارهای پژوهش با استفاده از نظر خبرگان انجام می‌گیرد. سپس معیارهای مشابه حذف گشته و معیارهای باقی‌مانده در قالب پرسشنامه جهت امتیازدهی بر اساس طیف لیکرت ۹ تایی جدول (۱) در اختیار خبرگان قرار داده می‌شود.

شرکت در ایتالیا، معیارها و شاخص‌های قیمت مناسب و هزینه پایین را به عنوان مهم‌ترین معیارها معرفی کردند (والسجی، رنگا و رنگون، ۲۰۰۷). در مطالعه انجام‌شده توسط افنیان و همکاران در سئول پایتخت کره جنوبی در زمینه بررسی وضع موجود تاکسیرانی سئول و عوامل شکست نرم‌افزار اوبر در کره جنوبی به نکات مهمی از جمله امکان انتخاب سرویس‌های متنوع، خدمات و شرایط ویژه بانوان، امکان اشتراک‌گذاری موقعیت مکانی، امکان پرداخت نقدی و اعتباری، امکان پرداخت درون برنامه‌ای، گستردگی نقاط دسترسی، دسترسی ۲۴ ساعته، سرعت انجام سفارش تا رسیدن ماشین و امنیت در خدمات به‌ویژه برای بانوان اشاره کردند (افنیان و همکاران، ۲۰۱۸).

در پژوهشی با هدف رتبه‌بندی شرکت‌های مسافری اتوبوس‌رانی برون‌شهری، معیارهای نظیر پاسخگویی به نیازها و شکایات مشتریان، قیمت و احترام به ارباب‌رجوع به عنوان معیارهای برگزیده انتخاب شدند (امین‌طهماسبی و نیکجو، ۱۴۰۰). تمیزی و نهارندی، با بررسی رضایتمندی مشتریان از خدمات تاکسی اینترنتی اسنپ در کلان‌شهر تبریز، معیارهای امنیت، کیفیت، رفتار راننده، کاربرپسندی برنامه، قیمت و در دسترس بودن را معیارهای تأثیرگذار بر رضایتمندی مشتریان معرفی کردند (تمیزی و نهارندی، ۱۴۰۰). تقی‌پور، مشایخی و احمدی عوامل مؤثر بر رضایتمندی شهروندان از تاکسی‌های اینترنتی در شهر دامغان را به کمک روش تحلیل عاملی برای چهار عامل دسترسی و رفاه اقتصادی، امکانات رفاهی، قانون‌مندی و امکان جابه‌جایی کالا مورد بررسی قرار دادند (تقی‌پور، مشایخی و احمدی دهرشید، ۱۴۰۱).

از آنجا که بخش عمده‌ای از خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌های حمل و نقل شهری اینترنتی، بر اساس نرم‌افزار شرکت ارائه می‌شود، لذا پژوهش‌های پیشین که با هدف رتبه‌بندی وبسایت‌ها و نرم‌افزارها انجام شده‌اند نیز مرور شد. در این راستا افجه‌ای و افجه‌ای با معرفی عوامل مؤثر بر انتخاب نرم‌افزارها، رتبه‌بندی نرم‌افزارهای برگزارکننده مناقصات را انجام دادند (افجه‌ای و افجه‌ای، ۲۰۱۸). شیبانی و همکاران با استفاده از اطلاعات موجود در موتورهای جست‌وجوی گوگل و یاهو وبسایت‌ها را از نظر میانگین تعداد پیوندهای داده‌شده به یک وبسایت موردبررسی قرار دادند (شیبانی و همکاران، ۱۳۹۱).

علیزاده زوارم و همکاران وبسایت هتل‌های شهر مشهد را از نظر ۵۱ شاخص که شامل ۲۵ شاخص کارکردی و ۲۶ شاخص

با توجه به آنکه مسئله مورد نظر از نوع مسائل خبره محور است، لذا برای انتخاب خبرگان از شاخص خبرگی استفاده شده است. خبرگان این پژوهش شامل تعداد ۱۵ نفر از افراد فعال در زمینه طراحی نرم افزار و یا مدیران خدمات حمل و نقل عمومی شاغل در شهرداری‌ها با حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد و دارای حداقل ده سال سابقه کاری مفید می‌باشند که به روش گلوله برفی انتخاب شدند و اطلاعات مورد نیاز توسط ایشان تکمیل گردیده است.

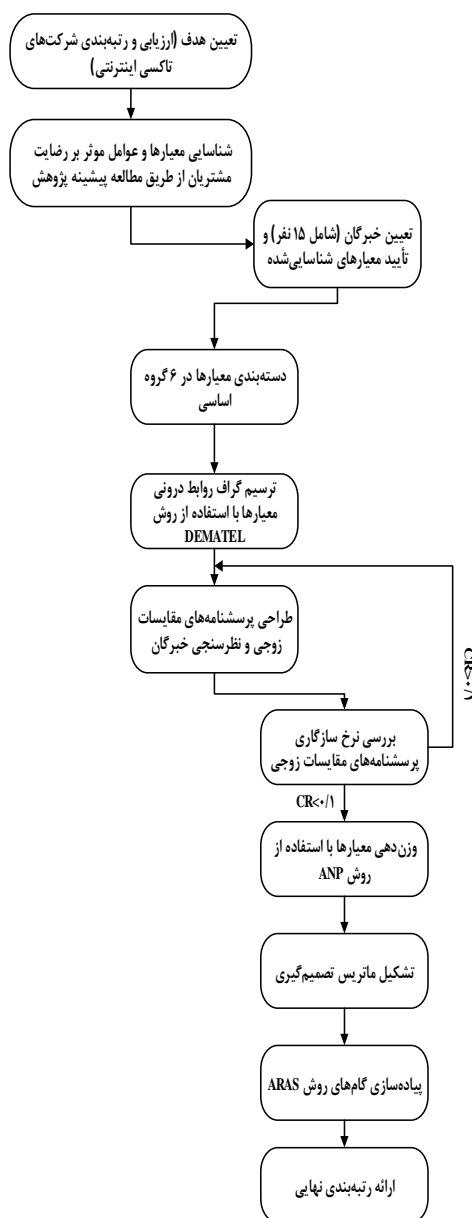
امتیاز معیارها در پرسشنامه اول به صورت میانگین هندسی نظرات خبرگان ثبت شده و معیارهایی که کمتر از ۵۰ درصد امتیاز را کسب نمایند، حذف می‌شوند. سپس معیارهای باقی مانده با نظر خبرگان در چند گروه اصلی دسته‌بندی می‌گردد. در ادامه روابط درونی بین معیارها با استفاده از روش DEMATEL شناسایی شده و با طراحی پرسشنامه مقایسات زوجی و به کارگیری روش ANP عملیات وزندهی به معیارها بر اساس نظرات خبرگان انجام می‌گردد. در تمامی مراحل پرسشنامه‌های مقایسات زوجی، نرخ ناسازگاری محاسبه می‌شود. در مرحله بعد ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل گردیده و بر اساس روش ARAS رتبه‌بندی نهایی بین شرکت‌های تاکسی اینترنتی موجود انجام می‌شود.

۳-۱- تجزیه و تحلیل شبکه‌ای

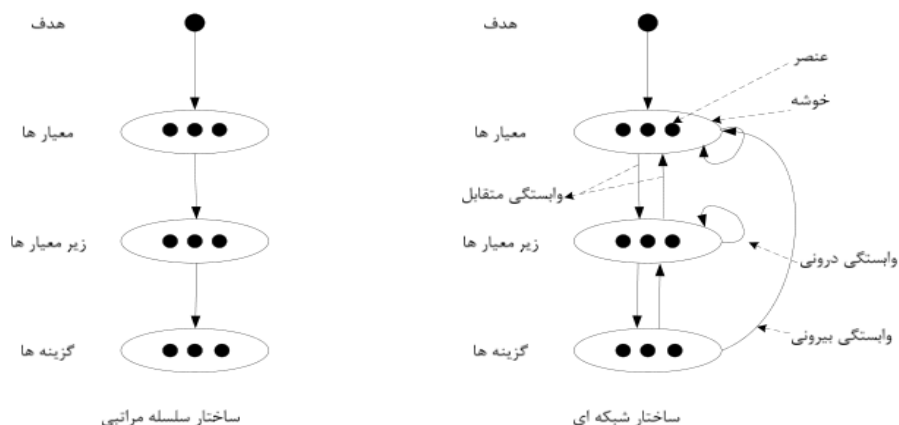
روش تجزیه و تحلیل شبکه‌ای گسترش یافته روش تجزیه و تحلیل سلسله‌مراتبی است، در واقع این روش توسط شبکه به تأثیر معیارها بر همدیگر نیز توجه می‌شود، ارجحیت‌ها نیز همانند روش سلسله‌مراتبی توسط ماتریس مقایسات زوجی اندازه‌گیری می‌شوند. با این تفاوت که فرض یک‌طرفه بودن جهت سلسله‌مراتبی‌ها که در روش سلسله‌مراتبی وجود دارد در این روش وجود ندارد و احتمال تأثیر برعکس زیرمعیارها روی سطوح بالایی (وابستگی بیرونی) و همچنین تأثیرات متقابل هر سطح سلسله‌مراتبی بر عناصر همان سطح (وابستگی درونی) مورد بررسی قرار می‌گیرد، بنابراین تجزیه و تحلیل شبکه‌ای را می‌توان تکمیل‌کننده سلسله‌مراتبی در نظر گرفت. شکل (۲) می‌تواند در مقایسه دو روش یاریگر باشد (تراپی، ۱۳۹۵).

جدول ۱. عبارات طیف لیکرت پرسشنامه اول

عبارات	امتیاز متناظر
بسیار کم اهمیت	۱
کم اهمیت	۳
اهمیت متوسط	۵
مهم	۷
بسیار مهم	۹



شکل ۱. چارچوب مراحل انجام پژوهش



شکل ۲. مقایسه سلسله در تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی با شبکه‌ای

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

که در آن‌ها CR ضریب ناسازگاری، CI شاخص ناسازگاری و RI شاخص ناسازگاری تصادفی می‌باشند.

در گام سوم به منظور یافتن روابط درونی معیارهای یافت شده در این پژوهش از روش DEMATEL استفاده شد؛ روش DEMATEL روشی مناسب جهت یافتن تأثیرگذاری معیارها برهم است. مراحل این روش به قرار زیر هستند:

مرحله اول: تشکیل ماتریس ارتباطات مستقیم (M)

در این مرحله توسط پرسشنامه‌ای که بین اعضای گروه خبرگان توزیع گردید میزان تأثیرگذاری معیارها برهم به صورت دوجه دو مورد قیاس قرار می‌گیرد. برای پاسخ به این پرسشنامه از عبارات کلامی جدول (۲) استفاده می‌شود.

جدول ۲. عبارات کلامی مورد استفاده در DEMATEL

عبارت کلامی	عدد متناظر
بدون تأثیر	۰
تأثیر خیلی کم	۲
تأثیر کم	۳
تأثیر زیاد	۴
تأثیر خیلی زیاد	۵

مرحله دوم: نرمال‌سازی ماتریس ارتباطات مستقیم (N)

برای نرمال‌سازی ماتریس به دست آمده ابتدا می‌بایست جداگانه حاصل جمع تمام ستون‌ها و سطرها محاسبه شوند، سپس

تجزیه و تحلیل شبکه‌ای یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است که در موضوعات بی‌شماری همانند انواع رتبه‌بندی‌ها و ارزیابی‌ها به کار می‌رود. برای پیاده‌سازی روش تجزیه و تحلیل شبکه‌ای در گام نخست، معیارهای دسته‌بندی شده دوجه دو به صورت زوجی توسط پرسشنامه مقایسات زوجی با استفاده از طیف ۹ تایی لیکرت توسط خبرگان امتیازدهی شده و میانگین هندسی امتیازات، ماتریس مقایسات زوجی را تشکیل می‌دهد. ماتریس به دست آمده نرمالایز شده و بردار وزن تخمینی معیارها به دست خواهد آمد (W_1).

در گام دوم می‌بایست نرخ ناسازگاری ماتریس و امتیازات هر یک از معیارها محاسبه شود. بدین منظور مطابق آنچه در محاسبه نرخ سازگاری معمول است عمل شد. به طور خلاصه این گونه بیان می‌شود که ابتدا ماتریس مقایسات نرمالایز می‌شود و بر اساس میانگین سطری عناصر نرمالایز شده، بردار وزن محاسبه می‌گردد. سپس با ضرب ماتریس مقایسات زوجی در بردار وزن تخمینی مقدار بردار ناسازگاری حاصل می‌شود؛ از تقسیم درایه‌های عناصر بردار ناسازگاری بر بردار وزن تخمینی اولیه مقادیر λ_{max} برای ۶ معیار محاسبه شده و میانگین این مقادیر به عنوان مقدار میانگین $\lambda_{ax(Avg.)}$ در نظر گرفته می‌شود، در پایان شاخص ناسازگاری و ضریب ناسازگاری با استفاده از فرمول‌های (۱) و (۲) محاسبه می‌شوند:

$$CI = \frac{\lambda_{\max[avg]} - N}{N - 1} \quad (1)$$

پس از یافتن روابط درونی، مجدداً یا استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی دوبه‌دو معیارهایی که روابط درونی دارند، مقایسه شده و ماتریس حاصله از میانگین هندسی امتیازهای به دست می‌آید (W_2). بردار وزن نهایی تعدیل شده معیارها از طریق معادله (۴) به دست می‌آید:

$$PV_{Adj.} = W_1 \times W_2 \quad (4)$$

۳-۲- روش رتبه‌بندی ARAS

روش رتبه‌بندی ARAS یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است، این روش در سال ۲۰۱۰ توسط آقای زاوادسکاس و ترکسیس معرفی شد، این واژه مخفف عبارت *Additive Ratio Assessment* است. با استفاده از تکنیک ARAS تصمیم‌گیرندگان قادر خواهند بود تصمیم‌گیری در فضاهای پیچیده را به‌سادگی با ارائه نرخ عملکرد و درجه‌بندی مطلوبیت هریک از گزینه‌ها نسبت به مقادیر بهینه در ماتریس تصمیم انجام دهند (زاوادسکاس و تورسکیس، ۲۰۱۰). برای انجام رتبه‌بندی با استفاده از روش ARAS به‌عنوان گام اول، ماتریس تصمیم با استفاده از توزیع پرسشنامه بین افراد واجد شرایط تشکیل شد.

گام دوم: تعیین مقدار ایده‌آل فرضی: در این مرحله مقادیر ایده‌آل فرضی برای هر معیار تعیین می‌شود که برای معیارهای مثبت برابر با بیشترین مقدار و برای معیارهای منفی کمترین مقدار خواهد بود. البته در این پژوهش در پرسشنامه از مخاطب خواسته شده که در مورد معیار هزینه به گزینه‌ای که هزینه کمتری دارد امتیاز بیشتری داده شود. بنابراین در این مورد لازم نیست برای معیار منفی هزینه، کمترین مقدار را انتخاب کنیم. در **گام سوم:** ماتریس تصمیم مطابق آنچه معمول است نرمالایز شده و در **گام چهارم** با استفاده از وزن‌های به‌دست‌آمده ماتریس موزون تشکیل می‌شود. (وزن معیارها در این پژوهش از روش ANP محاسبه خواهد شد)

گام پنجم: محاسبه‌ی مطلوبیت هر گزینه: در این گام کافی است اعداد ماتریس موزون به‌صورت سطری جمع شود.

گام ششم: محاسبه مطلوبیت نسبی هر گزینه: در این گام مطلوبیت هر گزینه می‌بایست بر مطلوبیت کل (جمع سطری ماتریسی که در گام دوم به دست آمد) تقسیم شود.

بزرگ‌ترین مقدار از این مقادیر به‌دست‌آمده را می‌ایم و آن را بر تک‌تک عناصر ماتریس ارتباطات تقسیم می‌کنیم. ماتریس حاصله در واقع ماتریس نرمالایز شده ماتریس ارتباطات مستقیم است.

مرحله سوم: محاسبه ماتریس ارتباطات کل (T)

برای محاسبه این ماتریس از فرمول (۳) استفاده می‌کنیم:

$$T = N \times (I - N)^{-1} \quad (3)$$

که در اینجا I ماتریس یکه است.

در واقع در این مرحله از کار، ماتریس نرمالایز شده از ماتریس واحد کم شده و معکوس می‌شود، سپس ماتریس نرمال در ماتریس معکوس ضرب خواهد شد؛ ماتریس حاصل از این مجموعه عملیات ماتریس ارتباطات کل (T) است.

مرحله چهارم: تشکیل نمودار علی

برای ساختن نمودار علی می‌بایست برای ماتریس ارتباطات کل که در گام قبلی به دست آمد مقادیر مجموع سطر (D) و مجموع ستون (R) را محاسبه کرده و متعاقباً مقادیر (D+R) و (D-R) محاسبه گردند. سپس صفحه مختصات دکارتی با مقادیر مختصاتی (D+R, D-R) رسم می‌شود.

***نقاط یافته شده در نمودار هرکدام نشان‌دهنده میزان تأثیر یک جفت معیار بر همدیگر است.

***جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. هرچه میزان این متغیر بیشتر باشد؛ یعنی آن عامل تأثیر بیشتری دارد.

***جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است.

***بنابراین بردار افقی (D+R) میزان تأثیر و تأثر عامل موردنظر در سیستم است. به‌عبارت‌دیگر هرچه مقدار (D+R) عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.

***بردار عمودی (D-R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به‌طورکلی اگر (D-R) مثبت باشد، متغیر یک متغیر علت محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود.

در مرحله پایانی: برای تعیین روابط بین معیارها از درایه‌های ماتریس ارتباطات کل میانگین گرفته می‌شود، سپس هر عددی در ماتریس ارتباطات کل از این مقدار بزرگ‌تر باشد نشان‌دهنده وجود رابطه بین دو معیار است و امتیاز یک خواهد گرفت و هر عددی که از این مقدار کوچک‌تر باشد نشان از عدم وجود رابطه دارد و امتیاز صفر خواهد داشت.

۴- نتایج تحقیق

معیارهای شناسایی شده به همراه منابع شناسایی آنها در جدول (۳) مشاهده می‌شود. امتیاز هر یک از معیارها با محاسبه میانگین

هندسی نظرات خبرگان به دست آمد و معیارهایی که امتیاز آنها کمتر از ۵۰ درصد نظرات بود یعنی چهار معیار (۴، ۱۱، ۱۲ و ۱۴) حذف گردید. سپس ۲۵ معیار باقی‌مانده به کمک خبرگان در ۶ گروه اصلی مطابق شکل (۳) دسته‌بندی شد.

جدول ۳. امتیازات معیارهای اولیه شناسایی شده

ردیف	معیارها	منابع	امتیاز
۱	دسترسی و کاربری آسان	(ترابی، ۱۳۹۵)، (تمیزی و نهاوندی، ۱۴۰۰) و (زمانی، خاصه و سهیلی، ۱۳۹۸)	۸/۵۴
۲	سرعت اجرای نرم‌افزار	(زمانی، خاصه و سهیلی، ۱۳۹۸)	۸/۴۵
۳	امنیت اطلاعات شخصی در نرم‌افزار	(تمیزی و نهاوندی، ۱۴۰۰) و (زمانی، خاصه و سهیلی، ۱۳۹۸)	۵/۰۱
۴	**قابلیت اجرا روی سیستم عامل ویندوز**	نظر خبره	۲/۶۴
۵	قابلیت اجرا روی سیستم عامل اندروید	نظر خبره	۷/۹۸
۶	ارائه شده برای سیستم عامل IOS	نظر خبره	۵/۵۴
۷	امکان اشتراک‌گذاری اطلاعات سفر (مانند موقعیت مکانی)	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴) و (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵)	۶/۱۴
۸	امکان نظر دادن در مورد راننده در انتهای سفر	(سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵)	۵/۷۰
۹	امکان ارسال بسته و کالا	(تقی پور، مشایخی و احمدی دهرشید، ۱۴۰۰) و (شیبانی و همکاران، ۱۳۹۱)	۷/۱۷
۱۰	امکان انتخاب سرویس‌های متنوع (موتور-سواری-وانت ...)	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴)	۶/۲۹
۱۱	**خدمات ویژه بانوان**	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴) و (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵)	۴/۹۵
۱۲	**امکان انتخاب از بین رانندگان مختلف**	نظر خبره	۴/۴۴
۱۳	امکان انتخاب مسیر دوم یا توقف در حین سفر	نظر خبره	۷/۰۴
۱۴	**امکان حمل حیوانات خانگی**	نظر خبره	۲/۸۵
۱۵	امکان پرداخت نقدی یا اعتباری	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴)	۸/۵۴
۱۶	امکان پرداخت از طریق نرم‌افزار	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴)	۷/۲۶
۱۷	قیمت مناسب خدمات و مقرون به صرفه بودن	(دهقانی و علی‌اکبری نوری، ۱۳۹۵)، (شیبانی و همکاران، ۱۳۹۱) و (زمانی، خاصه و سهیلی، ۱۳۹۸)	۸/۴۲
۱۸	طرح‌های تخفیف (کد تخفیف-تخفیفات سازمانی)	(شریفی تهرانی و همکاران، ۱۳۹۶)	۷/۵۸
۱۹	گسترده‌گی شهرهای تحت پوشش	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴)	۷/۸۵
۲۰	دسترسی در ساعات شبانه‌روز (۲۴ ساعته)	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴) و (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵)	۸/۳۳
۲۱	سرعت زمان سفارش تا انجام آنها	(رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴) و (مشیری‌نژاد و نظرپور، ۱۳۹۶)	۸/۶۳
۲۲	تعداد بالای سرویس‌دهندگان	(شیبانی و همکاران، ۱۳۹۱)	۶/۹۶
۲۳	کیفیت و راحتی خودروها (تمیزی خودرو و راننده)	(سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵) و (ابلسون، ۲۰۱۰)	۷/۷۷
۲۴	امنیت در خدمات	(تمیزی و نهاوندی، ۱۴۰۰)، (رنگزن، صابری و بختیاری، ۱۳۹۴)، (سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵)، (علیزاده زوارم، آقاجانی و وارتی، ۱۳۹۵) و (ابلسون، ۲۰۱۰)	۸/۴۲
۲۵	الزام رانندگان به رعایت ادب و موازین اخلاقی	(سلطانی و فلاح منشادی، ۱۳۹۵) و (ابلسون، ۲۰۱۰)	۷/۳۷



شکل ۳. دسته‌بندی معیارها

فوق مورد قبول است. سپس ماتریس ارتباطات مستقیم جهت یافتن روابط درونی ۶ معیار، بر اساس نظرات افراد واجد شرایط مطابق جدول (۵) به دست آمد، همان‌طور که مشاهده می‌شود میانگین هندسی اعداد ماتریس بین صفر تا چهار می‌باشند به این دلیل که عبارات کلامی مورد استفاده در این پرسشنامه معادل امتیازات صفر تا چهار بوده‌اند.

در مرحله‌ی بعدی با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی شش معیار یادشده دویهدو به‌وسیله خبرگان مورد قیاس قرار گرفتند؛ میانگین هندسی نظرات ماتریس مقایسات زوجی را تشکیل داده و ماتریس حاصله نرمالایز گردید و بردار وزن تخمینی اولیه مطابق جدول (۴) به دست آمد.

نرخ ناسازگاری این ماتریس برابر با ۰/۰۱ محاسبه شد که کمتر از ۰/۱ است بدین معنی که سازگاری ماتریس مقایسات زوجی

جدول ۴. ماتریس مقایسات زوجی

W_1	کیفیت سفر و خدمات	در دسترس بودن	هزینه	تنوع روش‌های پرداخت	خدمات جانبی	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری
۰/۱۰۵	۰/۴۷	۰/۴۱	۰/۵۹	۰/۹۹	۱/۳۴	۱
۰/۱۶۴	۰/۳۸	۰/۵۷	۰/۴۷	۰/۸	۱	۰/۷۴
۰/۱۰۵	۰/۵۳	۰/۳۴	۰/۶۳	۱	۱/۲۵	۱/۰۱
۰/۱۹۳	۱/۰۳	۰/۹۳	۱	۱/۵۹	۲/۱۳	۱/۶۹
۰/۲۰۸	۰/۷۷	۱	۱/۰۶	۲/۹۴	۱/۷۵	۲/۴۴
۰/۲۳۳	۱	۱/۳۰	۰/۹۷	۱/۸۹	۲/۶۳	۲/۱۳

جدول ۵. ماتریس ارتباطات مستقیم (M) روش DEMATEL

کیفیت سفر و خدمات	در دسترس بودن	هزینه	تنوع روش‌های پرداخت	خدمات جانبی	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری
۱/۰۱۴	۱/۸۶۰	۰/۸۸۱	۱/۰۳۰	۱/۲۳۱	۰
۱/۳۴۸	۱	۱/۷۸۴	۱/۶۶۷	۰	۲
۱/۲۸۱	۱/۳۳۳	۰/۹۷۴	۰	۱/۵۳	۳/۴۰
۲/۶۵۷	۲/۷۶۱	۰	۲/۱۰۰	۱/۴۴۶	۱/۵۰۵
۲/۲۵۱	۰	۱/۶۹۳	۲/۳۲۵	۱/۵۳۹	۰/۹۲۸
۰	۱/۲۷۲	۱/۴۳۸	۱/۸۵۵	۱/۶۷۱	۱/۲۱۱

مختصات دکارتی در شکل (۴) ترسیم شده است. با توجه به مقادیر D ، هزینه تأثیرگذارترین معیار و همچنین نظر به مقادیر R ، سهولت استفاده از قابلیت و امنیت نرم‌افزاری و تنوع روش‌های پرداخت تأثیرپذیرترین معیارها در مقابل سایر موارد است. با توجه به مقادیر مختلف $D+R$ عامل هزینه، در دسترس بودن و تنوع روش‌های پرداخت تعامل بیشتری با سایر عوامل دارد و همچنین با توجه به مقدار $D-R$ معیارهای کیفیت سفر و خدمات، سهولت استفاده از قابلیت و امنیت نرم‌افزاری و تنوع روش‌های پرداخت از نوع معلول هستند.

با در دسترس بودن ماتریس ارتباطات مستقیم می‌توان ماتریس ارتباطات کل را به دست آورد. جدول (۶) نشان‌دهنده ماتریس ارتباطات کل است. در واقع میانگین اعداد ماتریس ارتباطات کل تعیین‌کننده وجود رابطه بین معیارهای موردنظر است؛ بدین صورت که به اعداد کمتر از میانگین امتیاز صفر و به عدد بیشتر از میانگین، امتیاز یک داده می‌شود. امتیاز یک، نشان‌دهنده وجود رابطه است.

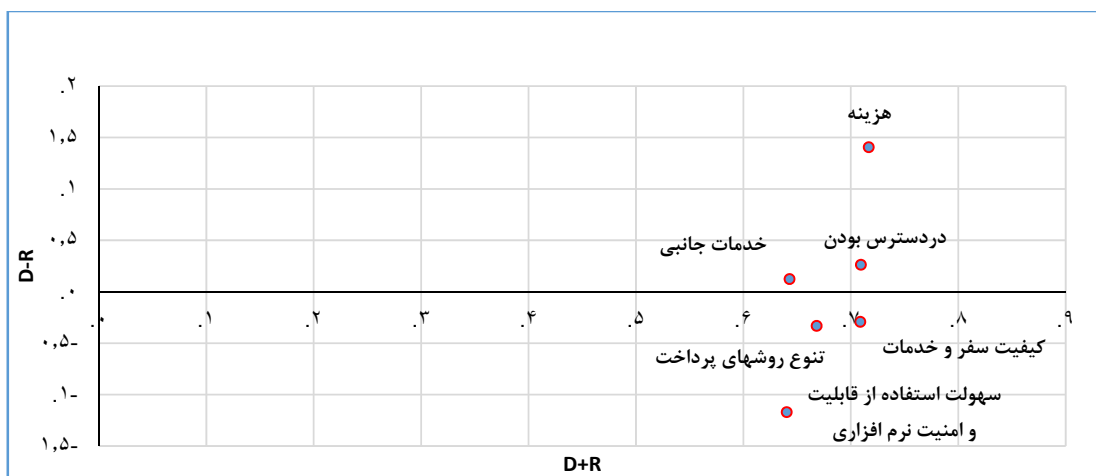
با در دسترس داشتن ماتریس ارتباطات کل، مقادیر D ، R و متعاقباً $D+R$ و $D-R$ به دست خواهند آمد. این مقادیر در جدول (۷) قابل مشاهده هستند. به کمک این مقادیر نمودار

جدول ۶. ماتریس ارتباطات کل (T)

کیفیت سفر و خدمات	در دسترس بودن	هزینه	تنوع روش‌های پرداخت	خدمات جانبی	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری	
۰/۴۵۱	۰/۵۰۱	۰/۳۷۷	۰/۴۷۲	۰/۴۳۰	۰/۳۸۶	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری
۰/۵۶۳	۰/۵۳۲	۰/۶۰۹	۰/۳۲۶	۰/۴۰۵	۰/۶۵۲	خدمات جانبی
۰/۵۶۷	۰/۵۶۹	۰/۴۶۵	۰/۴۸۳	۰/۵۴۵	۰/۷۶۹	تنوع روش‌های پرداخت
۰/۸۰۲	۰/۷۸۸	۰/۴۸۷	۰/۷۹۴	۰/۶۵۵	۰/۷۵۹	هزینه
۰/۶۳۷	۰/۵۸۶	۰/۷۲۰	۰/۵۵۶	۰/۴۹۱	۰/۶۸۷	در دسترس بودن
۰/۵۸۲	۰/۵۳۲	۰/۶۱۱	۰/۴۸۰	۰/۵۳۳	۰/۴۳۶	کیفیت سفر و خدمات

جدول ۷. نتایج محاسبات روش دیمتل

معیار	D	R	D-R	D+R	
سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری	۲/۶۱۶	۳/۷۸۶	-۱/۱۷۱	۶/۴۰۲	
خدمات جانبی	۳/۲۷۶	۳/۱۵۲	۰/۱۲۴	۶/۴۲۸	
تنوع روش‌های پرداخت	۳/۳۹۷	۳/۶۸۹	-۰/۲۹۲	۷/۰۸۶	
هزینه	۴/۲۸۶	۲/۸۷۹	۱/۴۰۶	۷/۱۶۵	
در دسترس بودن	۳/۶۷۸	۳/۴۱۵	۰/۲۶۳	۷/۰۹۳	
کیفیت سفر و خدمات	۳/۱۷۴	۳/۵۰۶	-۰/۳۳۱	۶/۶۸۰	



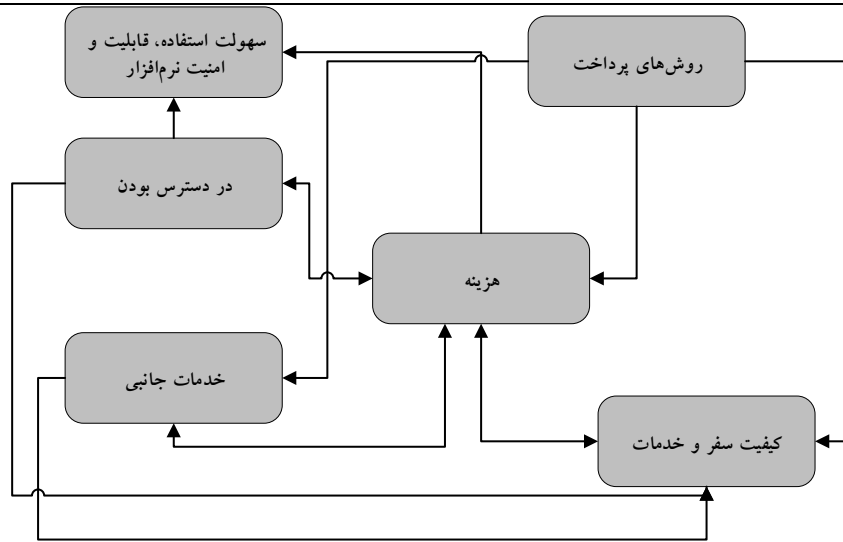
شکل ۴. نمودار علی

کیفیت خدمات و سفر با هزینه درونی دارند بدین معنی که ضعف یا قوت یکی می‌تواند بر نظر کاربران در دیگر معیار نیز تأثیر گذارد و غلبه کند. روابط به‌دست‌آمده در جدول (۸) برای درک بهتر و واضح‌تر به‌صورت یک گراف در شکل (۵) ترسیم‌شده است.

با به دست آوردن ماتریس مقایسات کل می‌توان ماتریس روابط درونی را محاسبه کرد، مطابق جدول (۸) معیارهای خدمات جانبی با هزینه و کیفیت خدمات و سفر، تنوع روش‌های پرداخت با سهولت استفاده، قابلیت و امنیت نرم‌افزاری، در دسترس بودن با هزینه و

جدول ۸. ماتریس روابط درونی

سهولت استفاده قابلیت	خدمات جانبی	تنوع روش‌های پرداخت	هزینه	بودن در دسترس	کیفیت سفر و خدمات
سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری	۰	۰	۰	۰	۰
خدمات جانبی	۰	۰	۱	۰	۱
تنوع روش‌های پرداخت	۰	۱	۰	۰	۱
هزینه	۱	۰	۱	۱	۱
در دسترس بودن	۰	۰	۱	۱	۱
کیفیت سفر و خدمات	۰	۰	۱	۰	۱



شکل ۵. نمودار روابط درونی

بین افراد خبره در زمینه تاکسی‌های اینترنتی توزیع شد. میانگین هندسی امتیازات این پرسشنامه‌ها محاسبه گردید. نتایج به صورت یک ماتریس در جدول (۹) قابل مشاهده است.

به منظور بررسی روابط درونی و مقایسه زوجی بین شاخص‌ها جهت تکمیل روش ANP، پرسشنامه‌ای با توجه به روابط درونی طراحی گردید. سپس تعداد پانزده عدد از این پرسشنامه‌ها

جدول ۹. ماتریس حاصل از مقایسات زوجی روابط درونی معیارها (W2)

سهولت استفاده، قابلیت	خدمات جانبی	تنوع روش‌های پرداخت	هزینه	بودن در دسترس	کیفیت سفر و خدمات
سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری	۰	۰	۰	۰	۰/۶۹۸
خدمات جانبی	۰	۰	۰/۸۲۴	۰	۰/۳۵۱
تنوع روش‌های پرداخت	۰	۰/۲۱۷	۱	۱	۰/۱۱۸
هزینه	۱/۱۲۵	۱/۲۳۵	۱	۱/۶۲	۰/۵۶
در دسترس بودن	۱/۵۶	۰	۱/۰۸۷	۱	۰/۸۷
کیفیت سفر و خدمات	۰	۰	۱/۷۵۶	۰	۰/۴۶۹

معیار کیفیت خدمات و سفر دارای اهمیت بالاتری نسبت به سایر معیارها می‌باشند و پس‌از آن خدمات جانبی، تنوع روش‌های پرداخت، سهولت استفاده از نرم‌افزار و در نهایت هزینه قرار دارند.

پس از ضرب ماتریس فوق (W_2) در بردار اوزان به‌دست‌آمده اولیه (W_1)، بردار اوزان نهایی تعدیل‌شده معیارها بر اساس روش ANP به دست آمد که مطابق جدول (۱۰) است. مطابق امتیازات به‌دست‌آمده مشهود است که معیار در دسترس بودن و

جدول ۱۰. ماتریس اوزان نهایی تعدیل‌شده معیارها

وزن نهایی	معیار
۰/۰۷۳۲۹	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری
۰/۱۲۳۳۸	خدمات جانبی
۰/۲۵۰۵۳	تنوع روش‌های پرداخت
۰/۹۴۸۴۹	هزینه
۰/۷۳۲۹۷	در دسترس بودن
۰/۲۳۳۶۳	کیفیت سفر و خدمات

نرمالایز کرده و با ضرب اوزان معیارها در ماتریس حاصله، ماتریس موزون تشکیل می‌شود. با داشتن ماتریس موزون می‌توان مطلوبیت نسبی را محاسبه کرد. نتیجه امتیاز نهایی هر گزینه در ستون آخر جدول (۱۱) مشخص شده است.

بر اساس گام‌های روش ARAS به‌منظور رتبه‌بندی شرکت‌های موجود در سطح شهر رشت، سه شرکت تپ سی، اسنپ و ماکسیم مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج حاصل از توزیع پرسشنامه‌ها با استفاده از میانگین هندسی گرفته شد و امتیازات به‌دست‌آمده مطابق جدول (۱۱) است. ماتریس به‌دست‌آمده را

جدول ۱۱. محاسبه امتیاز نهایی

معیارها	سهولت استفاده قابلیت و امنیت نرم‌افزاری	خدمات جانبی	هزینه	تنوع روش‌های پرداخت	در دسترس بودن	کیفیت سفر و خدمات	محاسبه مطلوبیت نسبی	گزینه‌ها
اسنپ	۸/۴۷۰	۷/۵۲۹	۷/۶۵۹	۶/۴۹۹	۸/۰۶۹	۷/۴۰۸	$\frac{S_{\text{اسنپ}}}{S_{\text{مطلوبیت کل}}} = \frac{۰/۷۵۰۹}{۰/۷۵۰۹} = ۱$	
تپ سی	۶/۶۷۲	۵/۲۹۴	۶/۰۰۵	۵/۴۰۹	۵/۷۳۸	۵/۶۲۱	$\frac{S_{\text{تپ سی}}}{S_{\text{مطلوبیت کل}}} = \frac{۰/۵۵۰۶}{۰/۷۵۰۹} = ۰/۷۳۳۳$	
ماکسیم	۵/۰۸۷	۴/۶۳۷	۵/۸۸۷	۵/۸۱۵	۴/۳۵۶	۵/۵۴۴	$\frac{S_{\text{ماکسیم}}}{S_{\text{مطلوبیت کل}}} = \frac{۰/۴۷۸۵}{۰/۷۵۰۹} = ۰/۶۳۷۲$	

به سایر تاکسی‌های تلفنی و اینترنتی، در دسترس بودن نسبت به رقبا در شهر رشت و تنوع در روش‌های گوناگون پرداخت از

با توجه به نتایج روش ARAS رتبه شرکت‌های موردنظر به‌صورت زیر است: ۱-اسنپ، ۲-تپ سی، ۳-ماکسیم. برتری تاکسی اینترنتی اسنپ در معیارهایی همچون هزینه مناسب نسبت

جمله پرداخت کیف پول، پرداخت آنلاین و اسنپ کارت موجب گشته است تا از رقبا پیشی بگیرد.

و ارزیابی تاکسی اینترنتی می‌تواند با قیاس با شرکت‌های خارجی از جمله اوبر انجام پذیرد.

۵- نتیجه‌گیری

در این پژوهش ابتدا تعداد ۲۵ معیار برای ارزیابی شرکت‌های تاکسی اینترنتی با استفاده از مرور ادبیات و نظر خبرگان به دست آمد. سپس با استفاده از روش طیف لیکرت این معیارها امتیازدهی شدند و تعدادی از آن‌ها حذف گردیدند. در ادامه با استفاده از روش DEMATEL و پرسشنامه مربوط به آن، روابط درونی معیارها مشخص و نمودار آن ترسیم شد. همچنین با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی و بر اساس روش تجزیه و تحلیل شبکه‌ای (ANP)، وزن نهایی معیارها به دست آمد. در پایان نیز با استفاده از روش ARAS میزان مطلوبیت نسبی هر یک از شرکت‌های تاکسی اینترنتی فعال در شهر رشت محاسبه شد.

نتایج به دست آمده نشان داد که شرکت‌های تاکسی اینترنتی می‌بایست در زمینه‌ی «هزینه» و «در دسترس بودن» و «روش‌های پرداخت» توجه ویژه‌تری نسبت به سایر معیارها نشان دهند. هزینه به نوبه خود نقش کلیدی در انتخاب مشتریان این شرکت‌ها بازی می‌کند. همچنین در دسترس بودن و تعداد رانندگان در برخی از شرکت‌ها نسبت به رقبا موجب اقبال بیشتر آن‌ها گشته است. این شرکت‌ها می‌توانند با روش‌هایی همچون اعتبار پرداخت ماهانه، تعامل با سایر برنامه‌های کیف پول، پرداخت آنلاین و پرداخت نقدی نسبت به تسهیل فرایند پرداخت اقدام کنند.

برای سایر معیارها، شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از طرح‌های تشویقی و دستمزد مناسب رانندگان، برگزاری کلاس‌های آموزشی، ارائه تسهیلات خودرو برای رانندگان، توجه به کیفیت خودروها و ارائه خدمات حمل و نقل برای مشتریان متفاوت، ارائه خدمات جانبی همانند سرویس‌های بانوان و یا کودکان و معلولین امتیازهای رقابتی ویژه‌ای کسب کنند.

برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود کار رتبه‌بندی و ارزیابی نرم‌افزارهای تاکسی اینترنتی در سطح جغرافیایی بزرگ‌تر انجام شود تا دایره برنامه‌های موردبررسی بیشتر شود. فرایند رتبه‌بندی

۶- مراجع

-امین‌طهماسبی، حمزه، نیکجو، زهرا، (۱۴۰۰). رتبه‌بندی شرکت‌های مسافربری اتوبوس‌رانی برون‌شهری با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، پژوهشنامه حمل و نقل، ۱۸(۳)، ۲۷۵-۲۵۹.

-امین‌طهماسبی، حمزه، قربانی، ابوذر، (۱۴۰۰). بررسی موانع همکاری صنعت و دانشگاه در توسعه سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، نوآوری و ارزش‌آفرینی، ۱۰(۱۹)، ۱۲۰-۱۰۵.

-ترابی، علی، (۱۳۹۵). روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه با نگرشی کاربردی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

-تقی‌پور، علی‌اکبر، مشایخی، ابوالفضل، احمدی دهرشید، پارسا، (۱۴۰۱)، شناسایی عوامل مؤثر بر رضایت شهروندان از تاکسی اینترنتی، مورد مطالعه شهر دامغان، کاوشهای جغرافیایی مناطق بیابانی، ۱۰(۱)، ۱۴۱-۱۱۹.

-تمیزی، علیرضا، نهاوندی، شعله، (۱۴۰۰). بررسی عوامل مؤثر بر رضایت مشتریان از خدمات تاکسی اینترنتی اسنپ (مطالعه‌ی موردی: کلان‌شهر تبریز)، پژوهشنامه حمل و نقل، در دست چاپ.

-دهقانی، علی، علی‌اکبری نوری، فهیمه، (۱۳۹۵). رتبه‌بندی صنایع تولیدی کشور بر اساس شاخصه‌های منتخب اقتصادی در سال ۱۳۹۲ با تکنیک FANP-ARAS، مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۵(۱۹)، ۱۳۰-۱۰۹.

-رنگ‌زن، کاظم، صابری، عظیم، بختیاری، محسن، (۱۳۹۴)، مکان‌یابی واحدهای صنایع چوب در استان خوزستان به روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در محیط GIS، برنامه‌ریزی منطقه‌ای، ۵(۱۷)، ۵۸-۴۵.

-زمانی، لیلا، خاصه، علی‌اکبر، سهیلی، فرامرز، (۱۳۹۸). ارزیابی کاربردپذیری شهودی وب‌سایت موبایلی کتابخانه‌های دانشگاهی ایران و مقایسه با کتابخانه‌های دانشگاهی برتر جهان، تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۵۳(۲)، ۸-۱.

-سلطانی، علی، فلاح منشادی، الهام، (۱۳۹۵). ارزیابی رضایت شهروندان و رانندگان تاکسی از خدمات تاکسیرانی نمونه

- Information, processing and management*, Vol. 34, No. 1, 327-348.
- Cooper, James, Mundy, Ray (2016). *Taxi! Urban economies and the social and transport impacts of the taxicab*. Routledge.
- Kittilaksanawong, Wiboon, and Afanyan, Margaux (2018). Uber technologies Inc.: re-entering the South Korean Taxi hailing service after the eviction. *Emerald Emerging Markets Case Studies*, Vol. 8, No. 1, 1-29.
- Sharma, Kiran, Das, Saptarshi (2017). Service Quality and Customer Satisfaction - With Special focus on the Online Cab Industry in India. *International Journal of Business and Management*, Vol. 12, No. 7, 192-200.
- Valsecchi, Marta, Renga, Filippo Maria, and Rangone, Andrea (2007). Mobile customer relationship management: an exploratory analysis of Italian applications. *Business Process Management Journal*, Vol. 13, No. 6, 755-770.
- Wang, Wei-Tsong, and Li, Hui-Min (2012). Factors influencing mobile services adoption: a brand-equity perspective. *Internet Research*, Vol. 22, No. 2, 142-179.
- Zarrat Dakhely Parast, Zeinab, Haleh, Hasan, Avakh Darestani, Soroush. Amin-Tahmasbi, Hamzeh (2021). Green reverse supply chain network design considering location-routing-inventory decisions with simultaneous pickup and delivery. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-22.
- Zavadskas, Edmundas Kazimieras, and Zenonas Turskis (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas*, Vol. 16, No. 2, 159-172.
- موردی شهر شیراز، پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، ۷(۲۷)، ۳۶-۲۱.
- شرفی تهرانی، محمد، پاپیری، جعفر، اسفندیاری، کوروش، چیت ساز، علی، (۱۳۹۶). مقایسه و رتبه‌بندی عملکرد وب‌سایت‌های گردشگری بر اساس رضایت، اعتماد، کیفیت، وفاداری الکترونیکی: رویکرد ترکیبی از الگوسازی معادلات ساختاری، فازی و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، ۳۲(۴)، ۱۰۹۹-۱۰۶۵.
- شبیانی، ماندانا، اسکروچی، رقیه، حاجی زین‌العابدینی، محسن، حسینی، آغافاطمه، (۱۳۹۱). رتبه‌بندی وب‌سایت‌های دانشکده‌های داروسازی ایران با استفاده از ضریب تأثیرگذار وب، مدیریت سلامت، ۱۵(۵۰)، ۵۱-۴۱.
- وارثی، حمیدرضا، آقاجانی، حسین، علیزاده، علی، (۱۳۹۵). ارزیابی و رتبه‌بندی وب‌سایت هتل‌های پنج ستاره شهر مشهد با استفاده از روش شباهت به حل ایده آل فازی، گردشگری شهری، ۳(۱)، ۱۵-۱.
- مشیری‌نژاد، فرشاد، نظر پور، عباس، بررسی میزان رضایت شهروندان از سیستم حمل‌ونقل عمومی شهر رشت، (۱۳۹۶).
- نخستین همایش ملی دانشجویی جغرافیا و برنامه‌ریزی، ایران، گیلان.
- Abelson, Peter (2010). Governance and Economics of the Taxi Industry with Special Reference to Sydney. *Agenda*, Vol 17, No. 2.
- Afjei, Fatemeh, and Afjei, Zahra. (2018). Ranking Software System for Data Warehouse in Tender Systems. *Iranian Journal of*

Ranking of Internet Taxi Companies Using the Combined Method of ANP and ARAS and DEMATEL (Case Study: Rasht)

Hamzeh Amin-Tahmasbi, Associate Professor, Department of Industrial Engineering,

East School of Technology and Engineering, University of Guilan, Guilan, Iran.

Ehsan Fallahi Arezodar, Assistant Professor, Department of Industrial Engineering,

East School of Technology and Engineering, University of Guilan, Guilan, Iran.

Mehrzaad Jamshidi Guilani, M.Sc., Grad., Department of Industrial Engineering,

Babol Noshirvani University of Technology, Babol, Iran.

E-mail: amintahmasbi@guilan.ac.ir

Received: June 2024- Accepted: September 2024

ABSTRACT

Nowadays, the use of internet infrastructure to provide better services by transport companies is a topic that has been generally welcomed by the society. This research, with the main objective of rating the internet taxi companies in Rasht city, tries to investigate and evaluate the performance of these companies in terms of satisfying and attracting customers. In this regard, first by studying various sources, the evaluation and rating criteria of this type of service companies were identified. Then, using the opinions of experts, the effective criteria were identified and categorized. In the next step, the final criteria were determined using pairwise comparison questionnaires. The internal relationships of the criteria were determined by DEMATEL method and weighted through the network analysis (ANP) method. Finally, the of the companies was ranked through the steps of the ARAS method. According to the results, availability and travel quality criteria are more important than other criteria. Also, among the three active internet taxi companies in Rasht: Snap, TapC and Maxim, won the first to third ranks, respectively.

Keywords: Internet Taxi, Ranking, ARAS, ANP, DEMATEL