فصلنامه مهندسی ترافیک، سال بیست و سوم، شماره ۹۳، تابستان ۱۴۰۲، ص. ۴۸-۳۵

بررسی ترجیحات انتخاب ویژگی‌های شیوه تاکسی اینترنتی از طریق مقیاس بندی بهترین-بدترین نوع اول

محسن مکارمی شریفی (مسئول مکاتبات)، دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران
E-mail: m.makaremi.sh@gmail.com
امیرعباس رصافی، دکتری برنامه‌ریزی حمل‌ونقل، استاد دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران

چکیده

با توجه به تأثیرات گسترش اینترنت در زندگی روزمره و تحولات شگرفی که در پیدایش کسب‌وکارهای جدید و به حاشیه راندن برخی کسب‌وکارهای سنتی ایجاد کرد، لزوم مطالعه در این حوزه را بیش‌ازپیش نمایان ساخت. یکی از این کسب‌وکارهای جدید تاکسی اینترنتی است که به‌سرعت استفاده از آن مورد استقبال عموم قرار گرفت. در این مقاله ۱۰ ویژگی برای تاکسی اینترنتی موردبررسی قرار گرفته است و ترجیحات افراد در انتخاب ویژگی‌های این شیوه حمل‌ونقل از طریق پرسش‌نامه پرسش شده است. یکی از نقاط تمایز نحوه بررسی موضوع این مطالعه این است که برخلاف شیوه سنتی پرداختن به مدل‌های انتخاب گسسته که تمرکز بر انتخاب بهترین (بااهمیت‌ترین) گزینه در میان انتخاب‌ها است، نقش بدترین (کم‌اهمیت‌ترین) گزینه در این نوع مدل‌سازی‌ها نیز موردتوجه قرار می گیرد. این شیوه مقیاس بندی بهترین-بدترین نام دارد و از میان سه نوع موجود در این شیوه مقیاس بندی، نوع ۱ که به مطالعه ویژگی ها می‌پردازد، در این مقاله مورداستفاده قرار گرفته است. در هر پرسش‌نامه این مطالعه ۱۲ سؤال برای هر فرد در خصوص ویژگی های تاکسی اینترنتی مطرح‌شده و در هر سؤال بر اساس رجحان بیان‌شده از مخاطبین خواسته شده است تا از میان تعدادی از ویژگی های مطرح‌شده یکی از آن‌ها را به‌عنوان بهترین (بااهمیت‌ترین) و یکی را نیز به‌عنوان بدترین (کم‌اهمیت‌ترین) انتخاب کنند. نتایج نشان داد از میان ویژگی‌های موردمطالعه امنیت و اطمینان خاطر بیشترین اهمیت را در انتخاب این شیوه حمل‌ونقل دارد و رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین ویژگی در آخرین رتبه قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: ویژگی‌های تاکسی اینترنتی، مقیاس بندی بهترین-بدترین، مدل انتخاب گسسته، رجحان بیان‌شده

۱. مقدمه

بر کسی پوشیده نیست که اینترنت بزرگ‌ترین و شگرف‌ترین تحولات را در زندگی انسان‌ها ایجاد کرده و از طریق آن، کسب‌وکارهای فراوانی ایجاد شده است که یکی از آن‌ها تاکسی اینترنتی است. یکی از موفق‌ترین شرکت‌های دنیا در زمینه تاکسی های اینترنتی، شرکت اوبر در امریکا بود و در ایران در اواسط سال ۱۳۹۳ برای اولین بار مردم تهران توانستند از طریق اینترنت و فقط با استفاده از یک گوشی هوشمند برای رفت‌وآمد خود تاکسی بگیرند. افزایش اقبال مردم نسبت به این شیوه جدید حمل‌ونقل سبب شده شرکت‌های مختلف تاکسی‌های شروع به فعالیت کنند.

برای بررسی و مدل‌سازی و توضیح انتخاب مسافران، مدل‌های انتخاب گسسته، یکی از کاربردی‌ترین مدل‌ها برای شبیه‌سازی انتخاب مسافران است که در آن احتمال انتخاب تصمیم‌گیرنده را از میان گزینه‌های مختلف توضیح می‌دهد. در بررسی مدل‌های انتخاب گسسته موضوع بحث، از روش مقیاس بندی بهترین-بدترین نوع ۱ استفاده شده است تا علاوه بر انتخاب بهترین گزینه، در نظر گرفتن بدترین گزینه نیز موردتوجه قرار گیرد و به نقش ویژگی‌های این شیوه در انتخاب آن نیز بیش‌ازپیش اهمیت داده شود.

۱-۱ تعریف مسئله و اهداف تحقیق

در این مقاله، این موضوع اهمیت پیدا می‌کند که کدام ویژگی تاکسی اینترنتی از دید کاربران بیشتر موردتوجه قرار دارد و باعث رشد و توسعه این شیوه شده. لذا موضوع اصلی این مطالعه یافتن پاسخ سؤالات زیراست:

۱- ویژگی‌های مؤثر در انتخاب تاکسی اینترنتی چه هستند؟

۲- تأثیر ویژگی‌های مختلف در انتخاب تاکسی اینترنتی چگونه خواهد بود؟

۲. ادبیات پژوهش

در عصر جدید اینترنت، فناوری شبکه مدام درحال‌توسعه است. لی معتقد است چون صنعت تاکسی مربوط به صنعت خدمات است و کیفیت خدمات هدف نهایی در این صنعت است، مهم نیست که ازنظر عملیاتی چه شیوه‌ای اتخاذ شود، بلکه همیشه باید کیفیت خدمات به‌عنوان مهم‌ترین معیار ارزیابی موردتوجه قرار گیرد.

داو و همکاران یک سیستم مدیریت تاکسی را با استفاده از خدمات مبتنی بر مکان (LBS) و تکنیک‌های صف‌بندی منطقه ای در اینترنت پیشنهاد دادند و اثبات کردند که کارایی مدل پیشنهادی آنان بهتر از مدل انتظار در صف ایستگاه‌های تاکسی و همچنین مدل شکار مشتریان در خیابان‌ها است.

کائو و لیو به‌منظور بهبود دقت پیش‌بینی توزیع سفر برای تاکسی های خالی با اپلیکیشن‌های تاکسی، یک مفهوم جدید از تاکسی های خالی را بر اساس الگوی عملیات تاکسی ارائه کردند و نشان دادند اپلیکیشن‌های تاکسی به‌منظور کاهش سفر تاکسی‌های خالی کاربردی بوده و می‌توانند برخی راهنمایی‌های مفید و مفاهیم نظری را برای برنامه‌ریزی و مدیریت عملیات تاکسی‌های شهری ارائه دهند.

بومجاهد و همکاران مطالعه‌ای را ترتیب دادند تا به بررسی رفتار سفر در یک محیط بسیار متصل پرداخته و برای طراحی ابزارهای مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌منظور تأثیر بر رفتارها تلاش کردند. آنان بررسی کردند یک پلتفرم بنام Yelp.com (یک شرکت چندملیتی در آمریکا که به مردم در یافتن کسب‌وکارهای محلی کمک می‌کند) چگونه می‌تواند به‌عنوان یک منبع اطلاعات برای فعالیت و برنامه‌ریزی سفر در روند پیش از سفر خدمت‌رسانی کند. کار ارائه‌شده در این مقاله توانست به‌عنوان نقطه شروعی برای پژوهش‌های عمیق‌تر در سیستم‌عامل‌های رسانه‌های اجتماعی و نقش آن‌ها در برنامه‌ریزی سفر و رفتار سفر ارزنده باشد.

چن و همکاران با استفاده از داده‌های شبکه اجتماعی مبتنی بر مکان آنلاین، تأثیر شبکه‌های اجتماعی بر انتخاب مقصد مسافران در منطقه شهری شیکاگو را بررسی کردند. آنان با استفاده از مدل‌های انتخاب سنتی برای پیش‌بینی تقاضای سفر به‌منظور ساده‌سازی فرض کردند که مجموعه انتخاب شناخته شده است و مسافران از ویژگی‌های گزینه‌های موجود آگاه هستند. نتایج این پژوهش به‌خوبی نشان می‌دهد که روابط اجتماعی در انتخاب مقصد مسافران نقش دارند.

فرزاد عالمی و همکاران عوامل مؤثر بر پذیرش خدمات سواری به‌محض درخواست را در کالیفرنیا در میان نسل هزاره (به‌عنوان‌مثال جوانان متولدشده بین سال‌های ۱۹۸۱ تا ۱۹۹۷) و اعضای نسل قبل X (بزرگسالان میانسال بین سال‌های ۱۹۶۵ و ۱۹۸۰ میلادی) بررسی کردند. نتیجه گرفته شد که نسل هزاره تحصیل‌کرده و بزرگ‌تر بیشتر احتمال دارد که خدمات سواری به‌محض درخواست را استفاده کند. همچنین کاربران همیشگی برنامه‌های گوشی‌های هوشمند مرتبط با حمل‌ونقل و کسانی که قبلاً استفاده از تاکسی و خدمات خودروی اشتراکی را تجربه کرده‌اند، بیشتر احتمال دارد که از این خدمت‌ها استفاده کنند. این یافته‌ها نقطه آغاز برای تلاش برای پیش‌بینی پذیرش خدمات به‌محض درخواست و تأثیر آن‌ها بر الگوهای رفتاری کلی در مناطق مختلف و متغیرهای اجتماعی و جمعیت‌شناسی است.

دراین‌بین امنیت نیز یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در جابجایی افراد است. حصول اطمینان از امنیت در سفرهای تاکسی اینترنتی نیز چالشی اساسی برای ارائه‌دهندگان خدمات است. پنگ جینگ و همکاران مطالعه‌ای ترتیب دادند که هدف آن کشف عوامل پنهان مهمی بود که پس از اصلاح این اقدامات امنیتی بر جلب افراد برای استفاده یا استفاده مجدد از تاکسی اینترنتی تأثیر می‌گذارند. این پژوهش با تلفیق و گسترش هر دو مدل پذیرش فناوری (TAM) و تئوری رفتار برنامه‌ریزی‌شده (TPB)، اهداف استفاده افراد را بررسی می‌کند. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که امنیت درک شده، خطر امنیتی و اعتبار دولتی با اهداف استفاده یا استفاده مجدد از تاکسی اینترنتی مرتبط است.

اکبری و همکاران به‌منظور کشف عوامل مؤثر بر میزان استقبال کاربران از خدمات تاکسی اینترنتی، مدلی از ترکیب مدل پذیرش فناوری با مدل موفقیت سیستم اطلاعات و اعتماد ساختند. در این مطالعه مشخص شد کیفیت اطلاعات و خدمات تأثیر قابل‌توجهی در سهولت استفاده درک‌شده و مطلوبیت درک‌شده دارند. همان‌طور که پیش‌بینی می‌شد، مطلوبیت درک‌شده و سهولت استفاده درک‌شده هر دو رابطه مثبت با اعتماد داشتند و مطلوبیت درک‌شده با قصد رفتاری رابطه مثبت داشت. بااین‌حال، در این مطالعه رابطه مثبتی که بین سهولت استفاده درک‌شده با قصد رفتاری پیش‌بینی می‌شد، رد شد. علاوه بر این، نتایج این پژوهش نقش مهم اعتماد را به‌عنوان یک متغیر واسطه‌مندی در مدل نشان می‌دهد.

لوویر و وودورث اولین کسانی بودند که چارچوب انتخاب گسسته‌ای را پیشنهاد کردند که در آن از یک فرد خواسته می‌شد علاوه بر تعیین سنتی بهترین گزینه در یک مجموعه انتخاب، کم‌اهمیت‌ترین گزینه موردنظر در آن مجموعه را نیز نشان دهد. این روش جمع‌آوری داده اکنون به‌عنوان مقیاس بندی بهترین-بدترین نامیده شده و در بسیاری از زمینه‌ها به کار برده می‌شود.

لوویر و فلین تئوری و روش‌ها را گرد هم آورده و کاربرد آن‌ها را در مطالعات موردی مختلف در یک راهنمای مرجع مفید نشان دادند.

لانکسار و همکاران نشان دادند یکی از اهداف اصلی آزمایش‌های انتخاب گسسته، به دست آوردن داده‌های انتخابی به مقدار کافی و با کیفیت بالا برای برآورد مدل‌های انتخابی است که برای کاوش در موضوعات مختلف مربوط به سلامت مورداستفاده قرار می‌گیرد. این مقاله به شکل نسبتاً جدیدی به آزمایش انتخاب، "بهترین بدترین آزمایش‌های انتخاب گسسته" (BWDCE) به‌عنوان راهی نو در ارتباط با پژوهش‌های حوزه سلامت پرداخت.

همچنین لانکسار و همکاران یک بررسی نظری از مدل‌های اصلی انتخاب و توصیه‌های عملی در مورد برآورد و همچنین اقدامات پس از برآورد ارائه دادند. آنان استدلال کردند که انتخاب روش مدل‌سازی به سؤالات پژوهش، طراحی مطالعه و محدودیت‌ها ازنظر کیفیت/کمیت داده‌ها بستگی دارد و تصمیماتی که در رابطه با تجزیه‌وتحلیل داده‌های انتخاب گرفته می‌شوند، اغلب به‌جای ترتیبی بودن به‌طور متقابل به هم وابسته‌اند.

ایچانیز و همکاران نیز نشان دادند رضایت کلی مشتری نسبت به سیستم حمل‌ونقل همگانی عمدتاً به دو عامل بستگی دارد: میزان رضایت آن‌ها از جنبه‌های مختلف خدمات و همچنین اهمیت هر یک از جنبه‌های خدمات برای مشتری. به‌طور سنتی، پژوهشگران از نظرسنجی‌های رجحان آشکارشده و مدل‌های لوجیت/پروبیت برای تخمین سهم هر ویژگی از خدمات در رضایت کلی استفاده می‌کنند. آنان نتیجه گرفتند روش بهترین–بدترین، نتایج ادراکی و سازگارتری با ادبیات مربوط به رضایت مشتری حمل‌ونقل همگانی نشان می‌دهد.

برتون و همکاران مقیاس بندی بهترین–بدترین را به‌عنوان یک جایگزین برای رتبه‌بندی لیکرت به‌منظور سنجش اولین برداشت چهره از شرکت‌کنندگان، بررسی کردند. آنان دریافتند که در سطح گروهی، نمرات BWS تقریباً به‌طور کامل با نمرات لیکرت ارتباط دارد و به عبارتی نشان می‌دهد که این دو روش برداشت‌های یکسانی دارند؛ اما در سطح شرکت‌کنندگان فردی، هم ازنظر توانایی پیش‌بینی ترجیحات و هم ازنظر آزمون اعتبارسنجی، از رتبه‌بندی لیکرت پیشی می‌گیرد. این مزایا قدرت BWS را، به‌ویژه برای استفاده در پژوهش تفاوت‌های فردی ممتاز می‌سازد.

آیزاکی و همکاران نیاز به استفاده از بسته‌های نرم‌افزاری در نرم‌افزار R در موضوع BWS را با ذکر مثال‌هایی در مقاله‌هایی منتشر کرده‌اند و در مقاله اخیر خود توابع جدید و تجدیدنظر شده در بسته پشتیبانی این نرم‌افزار را ارائه داده‌اند.

۳. روش پژوهش

۳-۱ آزمایش‌های انتخاب گسسته (DCE)

آزمایش‌های انتخاب گسسته یک روش رجحان بیان شده است که شامل تولید و تجزیه‌وتحلیل داده‌های انتخابی است. آن‌ها معمولاً در نظرسنجی‌ها اجرا می‌شوند. پاسخ‌دهندگان در این نظرسنجی در قالب چند سؤال با چند مجموعه انتخاب مواجه می‌شوند که هر یک شامل تعدادی گزینه است و از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود تا از بین گزینه‌ها انتخاب کنند.

۳-۲ مدل انتخاب گسسته

مدل‌سازی انتخاب گسسته یکی از مؤلفه‌های مهم DCE است که پژوهشگران هنگام تجزیه‌وتحلیل داده‌های DCE در وضعیتی که سطح مطالعه ناهمفزون است، با آن روبرو می‌شوند. برخی از تصمیمات با مسئله و طرح انتخاب مشخص می‌شوند (به‌عنوان‌مثال دوتایی در مقابل چندتایی و ...) و برخی دیگر تصمیماتی هستند که باید به‌صورت موردی اتخاذ شوند (به‌عنوان‌مثال شکل تابعی متغیرهای ویژگی که می‌تواند خطی، درجه دوم، لگاریتمی و غیره باشد).

مدل انتخاب گسسته معمولاً به‌طور استاندارد با لوجیت چندگانه (MNL) و پیوند آن با مدل مطلوبیت تصادفی که توسط مک فادن ایجاد شده است شروع می‌شود.

مطلوبیتی را فرض کنید که پاسخ‌دهنده i از انتخاب گزینه j در سناریوی انتخابی s به دست می‌آورد. این مطلوبیت با رابطه (۱) نشان داده می‌شود:

$$U_{isj} = V_{isj} + \varepsilon_{isj} \qquad i = 1,\dots,N;\ s = 1,\dots,S;\ j = 1,\dots,J \qquad (۱)$$

U_{isj}: مطلوبیت واقعی گزینه n برای تصمیم‌گیرنده j است.

V_{isj}: نشان‌دهنده مؤلفه سیستماتیک یا قابل پیش‌بینی مطلوبیت است.

ε_{isj}: خطا یا بخشی از مطلوبیت که برای تحلیلگر ناشناخته است.

که در آن N تصمیم‌گیرنده در بین S سناریو از بین J گزینه انتخاب می‌کنند. $y_{is}=j$ به این معناست که تصمیم‌گیرنده i گزینه j را از سناریوی s انتخاب می‌کند، (درصورتی‌که بالاترین مطلوبیت را در مقایسه با مطلوبیت مرتبط با سایر گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب ارائه دهد)؛ بنابراین، احتمال انتخاب گزینه j را به‌صورت زیر مدل می‌شود:

$$P_{isj}=Prob(y_{is}=j) = Prob(U_{isj} - U_{isl} > 0) \quad \forall l\neq j \qquad (۲)$$

احتمال انتخاب j طبق MNL به شکل زیراست:

$$P_{isj}= \frac{\exp(\lambda V_{isj})}{\sum_{l=1}^{J} \exp(\lambda V_{isl})} \qquad (۳)$$

P_{isj}: احتمال انتخاب ویژگی j از سناریوی s برای فرد i،

V_{isj}: تابع مطلوبیت ویژگی j از سناریوی s برای فرد i، و

V_{jsl} : تابع مطلوبیت سایر ویژگی‌ها از سناریوی s برای فرد i.

که در آن λ پارامتر مقیاس (معکوس انحراف استاندارد اختلال) است، اما در یک مدل استاندارد MNL نمی‌توان λ را به‌طور جداگانه شناسایی کرد و طبق قرارداد روی واحد تنظیم می‌شود. در مدل لوجیت شرطی (CL) متغیرهای مستقل بر اساس ویژگی های گزینه‌های مختلف تغییر می‌کنند. به‌عبارت‌دیگر در این روش تحلیل بر روی مجموعه‌ای از گزینه‌های مختلف برای هر فرد صورت می‌پذیرد، درحالی‌که در مدل لوجیت چندجمله‌ای متغیرهای مستقل ویژگی‌های هر فرد هستند. یکی از ضرورت‌های مهم در استفاده از مدل لوجیت شرطی و دوجمله‌ای این است که انتخاب گزینه‌ها از میان یک مجموعه انتخاب باید از ویژگی استقلال گزینه‌های نامرتبط (IIA) پیروی کنند. به این معنی که حضور یا غیبت یک گزینه نسبت احتمال مرتبط با سایر گزینه‌های موجود در مجموعه انتخاب را تحت تأثیر قرار نمی دهد.

۳-۳ مقیاس بندی بهترین-بدترین نوع ۱ (BWS-Case1)

در بررسی ساختار این مدل سعی می‌شود تا با استفاده از تکنیک‌هایی به بهبود نتایج رجحان بیان‌شده پرداخته شود که ازجمله آن‌ها مقیاس بهترین-بدترین (BWS) است که بر اساس این ایده است که فرد در بین مجموعه‌ای از گزینه‌ها، بهترین و بدترین گزینه‌های مجموعه را شناسایی می‌کند. مقیاس بندی بهترین-بدترین (BWS) شامل سه نوع است که صرفاً ازنظر پیچیده بودن موارد یا گزینه‌های موردبررسی متفاوت هستند. نوع ۱ (مورد شیء)، ویژگی‌های ارزیابی‌شده توسط پاسخ‌دهندگان را لیست می‌کند و تعدادی زیرمجموعه مختلف از ویژگی‌ها را با استفاده از طراحی آزمایش از این لیست ایجاد می‌کند. هر یک از زیرمجموعه‌ها به‌عنوان یک مجموعه انتخاب به پاسخ‌دهندگان ارائه می‌شوند، سپس از آن‌ها خواسته می‌شود که بهترین (یا مهم‌ترین) و بدترین (یا کم‌اهمیت‌ترین) موارد را در مجموعه انتخاب کنند. این سؤال می‌تواند تکرار شود تا زمانی که همه زیرمجموعه‌ها ارزیابی شوند.

۳-٤ تعیین متغیرها (ویژگی‌های تاکسی اینترنتی)

با مطالعه در پژوهش‌های پیشین و مصاحبه با متخصصین امر ۱۰ ویژگی بارز در این مقوله شناسایی شد. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

۱- هزینه

۲- راحتی

۳- ایمنی در مقابل خطرات

٤- امنیت و اطمینان خاطر

۵- تکریم مشتری

٦- رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی

۷- سریع بودن

۸- سهولت دسترسی

۹- انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...)

۱۰- وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت)

۳-۵ شناسایی و تعیین محدوده موردمطالعه

محدوده موردمطالعه نیز شهر قزوین مرکز استان قزوین در نظر گرفته شده است. استان قزوین با مساحتی معادل ۱۵٦۲۳ کیلومترمربع در حوزه مرکزی ایران بین ٤۸ درجه و ٤٤ دقیقه تا

۵۰ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۵ درجه ۲٤ دقیقه تا ۳٦ دقیقه تا ۳٦ درجه و ٤۸ دقیقه عرض شمالی نسبت به خط استوا قرار دارد. استان قزوین از شمال به استان‌های گیلان و مازندران، از غرب به استان‌های همدان و زنجان، از جنوب به استان مرکزی و از شرق با استان البرز محدود می‌شود. این استان از ۲۰ شهر در قالب ۵ شهرستان تشکیل شده و مرکز ملی آمار ایران در آخرین برآورد جمعیتی، جمعیت استان قزوین را تا پایان سال ۱٤۰۰، یک میلیون و ۳۲٦ هزار و ٤۰۰ نفر و جمعیت شهرستان قزوین را ٦۲۱ هزار ۸۰۰ نفر اعلام کرده است.

۳-٦ انتخاب روش نمونه‌گیری و اندازه نمونه

به‌منظور جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز، پرسشنامه‌هایی طراحی و به‌صورت الکترونیکی تهیه و لینک آن در شبکه‌های اجتماعی که افراد عضو آن‌ها از طیف‌های مختلف سنی بودند توزیع شد. پرسش‌نامه شامل سؤالاتی در مورد ویژگی‌های فردی (سن، جنس، تحصیلات، شغل و ...) و سؤالاتی نیز به‌منظور کشف اولویت‌های بهترین-بدترین در میان گزینه‌ها و ویژگی‌ها صورت پذیرفت.

با توجه به اینکه مقیاس بندی بهترین-بدترین یک انتخاب متفاوت با نتایج متفاوت نسبت به نتایج DCEهای سنتی را نشان می‌دهد، اندازه نمونه برای تخمین مطلوبیت‌ها ناشناخته است و هیچ روش اختصاصی برای تعیین اندازه نمونه در مورد مقیاس بندی بهترین-بدترین مطرح نشده است. بااین‌حال، طبق نظر فلین و همکاران می‌توان از معادلات فواصل اطمینان برای برآورد اندازه نمونه‌های موردنیاز بهره برد. در این موارد، مطابق نظر لوویر و همکاران معیارهای BWS از قوانین مربوط به اندازه های نمونه مرتبط با توزیع‌های چندجمله‌ای پیروی می‌کنند.

تامپسون (۱۹۸۷) فرمولی را برای محاسبه نیازهای اندازه نمونه چندجمله‌ای استخراج کرد. وی نشان داد که مانند حالت دوجمله‌ای، حجم نمونه تابعی از سطح خطای قابل‌قبول (α) و درجه اطمینان مطلوب موردنیاز تحلیلگران در به دست آوردن نسبت‌های واقعی جمعیت (d) است. او همچنین نشان داد که اندازه نمونه موردنیاز برای داده‌های نسبت چندجمله‌ای مستقل از تعداد دسته‌های چندجمله‌ای است.

اگر بدون درنظرگرفتن ملاحظات مقیاس بندی بهترین-بدترین مایل به برآورد حجم نمونه باشیم، با توجه به آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵ که جمعیت شهر قزوین را حدود ٦۰۰ هزار نفر برآورد کرده است، با استفاده از فرمول کوکران نیاز به ۳۸٤ مشاهده است. در این مطالعه ۱۰۰ پرسش‌نامه جمع‌آوری شد که در هر پرسش‌نامه ۱۲ سناریوی مختلف مورد پرسش قرار گرفت و درمجموع ۱۲۰۰ مشاهده حاصل شد؛ بنابراین با این تعداد مشاهده اطمینان خاطر از حجم نمونه موردنیاز فراهم شد.

۳-۷ طراحی آزمایش طرح‌های تأثیرات اصلی متعامد (OMEP)

در این مطالعه از طراحی آزمایش طرح‌های تأثیرات اصلی متعامد (OMEP) استفاده شده است. به این منظور در طراحی پرسش‌نامه با بهره‌گیری از تابع oa.design از پکیج DoE.base نرم‌افزار R طراحی آزمایش موردنظر ساخته شد.

۳-۸ طراحی پرسش‌نامه

با استفاده از طراحی آزمایش طرح‌های تأثیرات اصلی متعامد (OMEP) مجموعه انتخاب‌ها برای سؤال از پاسخ‌دهندگان ساخته شد که در هر سؤال آن مجموعه‌ای از چند ویژگی ارائه و به‌صورت هم‌زمان در معرض انتخاب بااهمیت‌ترین و کم‌اهمیت‌ترین گزینه برای انتخاب قرار گرفت. در این طراحی آزمایش از هر پاسخ‌دهنده ۱۲ سؤال پرسش شد که در هر سؤال ویژگی‌ها مطابق شکل (۱) به ترتیب زیر مطرح شد:

Q1

Best	Items	Worst
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]

Q2

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]

Q3

Best	Items	Worst
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

Q4

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]

Q5

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

Q6

Best	Items	Worst
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

Q7

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

Q8

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]

Q9

Best	Items	Worst
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	To be fast	[ ]

Q10

Best	Items	Worst
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	health care	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]
[ ]	flexibility	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

Q11

Best	Items	Worst
[ ]	Convenience	[ ]
[ ]	Safety against risks	[ ]
[ ]	Security and confidence	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]

Q12

Best	Items	Worst
[ ]	cost	[ ]
[ ]	Honoring the customer	[ ]
[ ]	accessibility	[ ]
[ ]	Dependence on technology	[ ]

شکل ۱. طراحی سؤالات پرسش‌نامه با استفاده از طراحی آزمایش طرح‌های تأثیرات اصلی متعامد (OMED)

۳-۹ آمارگیری و جمع‌آوری داده‌ها

پس از طراحی سؤالات پرسش‌نامه، فرم نظرسنجی به‌صورت فرم آنلاین ساخته شد و لینک آن در اختیار ۱۰۰ نفر پاسخ‌دهنده قرار گرفت. پس از تکمیل نظرسنجی، داده‌های پاسخ که عبارت از انتخاب پاسخ‌دهندگان به‌عنوان بهترین و بدترین گزینه از هر مجموعه انتخاب است به داده‌های قابل‌استفاده جهت مدل‌سازی در نرم‌افزار R تبدیل می‌شوند.

۳-۱۰ رویکردهای تجزیه‌وتحلیل

دو روش برای تجزیه‌وتحلیل پاسخ به سؤالات BWS انجام شد: رویکرد شمارش و رویکرد مدل‌سازی.

۳-۱۰-۱ رویکرد شمارش

رویکرد شمارش بر اساس تعداد دفعاتی (فراوانی) که مورد i به‌عنوان بهترین (Bin) یا بدترین (Win) گزینه از بین تمام پرسش‌ها n پاسخ‌دهنده انتخاب می‌شود، محاسبه می‌کند. یعنی به‌منظور به دست آوردن امتیاز مطلوبیت، می‌توانیم از فراوانی انتخاب‌های بهترین-بدترین استفاده نماییم که درواقع جمع کل دفعاتی است که یک گزینه به‌عنوان بهترین و بدترین انتخاب شده است. این توابع مطلوبیت میزان درک‌شده آن ویژگی و میزان حساسیت ادراک و ترجیحات پاسخ‌دهنده نسبت به تغییرات ویژگی‌ها را نشان می‌دهند. این نمرات تقریباً به دو دسته تقسیم می‌شوند: نمرات تفکیک‌شده (در سطح فردی) و نمرات تجمیع شده (در سطح کل). در حالت نمرات سطح فردی محاسبات زیر انجام می‌شود:

$$BW_{in} = B_{in} - W_{in} \quad (٤)$$

$$std.BW_{in} = \frac{BW_{in}}{r} \quad (٥)$$

B: ماتریسی که تعداد دفعاتی را که مورد i به‌عنوان بهترین انتخاب‌شده توسط هر پاسخ‌دهنده نشان می‌دهد.

W: ماتریسی که تعداد دفعاتی را که مورد i به‌عنوان بدترین انتخاب‌شده توسط هر پاسخ‌دهنده نشان می‌دهد.

BW: ماتریسی که تفاوت بین B و W را برای مورد i در هر پاسخ‌دهنده نشان می‌دهد.

std.BW: ماتریسی است که BW استانداردشده را ارائه می‌دهد.

و r تعداد دفعاتی است که مورد i در تمام پرسش‌ها ظاهر می شود. حداکثر مقدار BWin +r است که زمانی اتفاق می‌افتد که پاسخ‌دهنده n مورد i را به‌عنوان بهترین در همه سؤال‌هایی که شامل مورد i می‌شوند انتخاب کند. حداقل مقدار BWin -r زمانی اتفاق می‌افتد که پاسخ‌دهنده n مورد i را به‌عنوان بدترین مورد در همه سؤال‌ها انتخاب کند که شامل مورد i است. مقدار BWin زمانی صفر است که پاسخ‌دهنده n مورد i را به‌عنوان بهترین با همان فراوانی که مورد i را به‌عنوان بدترین انتخاب می کند، یا زمانی که مورد i به‌عنوان نه بهترین و نه بدترین انتخاب می‌شود، صفر است. در حالت نمرات سطح کل محاسبات زیر انجام می‌شود:

$$BW_i = B_i - W_i, \quad (B_i = \sum_n B_{in}, W_i = \sum_n W_{in}) \quad (٦)$$

$$std.BW_i = \frac{BW_{in}}{N_r} \quad (٧)$$

$$sqrt.BW_i = \sqrt{\frac{B_i}{W_i}} \quad (٨)$$

$$std.sqrt.BW_i = \frac{sqrt.BW_i}{max.sqrt.BW_i} \quad (٩)$$

B: تعداد دفعاتی را که مورد i به‌عنوان بهترین برای همه پاسخ‌دهندگان انتخاب شده است،

W: تعداد دفعاتی را که مورد i به‌عنوان بدترین برای همه پاسخ‌دهندگان انتخاب شده است،

BW: متغیری که تفاوت بین B و W را برای مورد i برای همه پاسخ‌دهندگان نشان می‌دهد.

Std.BW: متغیری که BW استانداردشده را می‌دهد.

sqrt.BW: متغیری که ریشه دوم نسبت B به W را برای مورد i برای همه پاسخ‌دهندگان می‌دهد.

std.sqrt.BW: متغیری که sqrt.BW استانداردشده را می‌دهد.

و N تعداد پاسخ‌دهندگان و max.sqrt.BWi حداکثر مقدار sqrt.BWi است. std.sqrt.BWi به ما کمک می‌کند تا اهمیت نسبی بین موارد را درک کنیم؛ بنابراین، اگر std.sqrt.BWi برابر با ۰/۵ باشد و std.sqrt.BWj برابر با ۰/۲۳ باشد، مقیاس حاصل نشان می‌دهد که مورد i تقریباً دو برابر مهم‌تر از مورد j است.

۳-۱۰-۲ رویکرد مدل‌سازی

رویکرد مدل‌سازی از مدل‌های انتخاب گسسته برای تحلیل پاسخ‌ها استفاده می‌کند و مبتنی بر درک پاسخ‌های پاسخ‌دهندگان در شرایط زیر است. فرض کنید m مورد در یک مجموعه انتخاب (یک سؤال) وجود دارد. تعداد جفت‌های ممکن که در آن‌ها مورد i به‌عنوان بهترین و مورد j به‌عنوان بدترین ($i = j$) از m مورد انتخاب می‌شود $m \times (m-1)$ است. برای هر مورد، پاسخ‌دهندگان یک ابزار (v) در نظر گرفته می‌شوند که می‌تواند به دو بخش تقسیم شود: مؤلفه‌های سیستماتیک و تصادفی. فرض کنید که پاسخ‌دهندگان موارد i و j را به ترتیب به‌عنوان بهترین و بدترین انتخاب می‌کنند، زیرا تفاوت در مطلوبیت بین i و j نشان‌دهنده بزرگ‌ترین تفاوت مطلوبیت است. علاوه بر این، مؤلفه‌های تصادفی فرض می‌شوند که متغیرهای Gumbel مستقل و به‌طور یکسان توزیع شده‌اند. بر اساس این مفروضات، احتمال انتخاب مورد i به‌عنوان بهترین و مورد j به‌عنوان بدترین، به‌عنوان مدل CL بیان می‌شود:

$$P_r(i,j) = \frac{\exp(V_i - V_j)}{\sum_{k=1}^{m} \sum_{l=1, l\neq k}^{m} \exp(V_k - V_l)} \quad (١٠)$$

شایان‌ذکر است که مخرج شامل مجموع تمام تفاوت‌های مطلوبیت بین موارد k و l است ($l \neq k$). اگر تعداد سؤالات در هر سؤال چهار سؤال باشد، تعداد بهترین-بدترین جفت‌های

ممکن از دو سؤال از چهار سؤال، دوازده است؛ بنابراین، ۱۲ جفت ابزار باید محاسبه شود. این عدد با آن در یک DCE در شرایط یکسان چهار مورد (گزینه) در یک مجموعه انتخابی متفاوت است. هر مطلوبیت برآورد شده (ضریب) غالباً بر اساس قانون انتخاب مدل CL به "سهم ترجیحی" برای مورد i (SPi) تبدیل می‌شود:

$$SP_i = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j=1}^{m} \exp(V_j)} \qquad (۱۱)$$

این مقیاس سهم ترجیحی بین ویژگی‌ها را که توسط sqrt.BWi استانداردشده منعکس‌شده را نیز نشان می‌دهد. تحلیل مدل CL از پاسخ‌ها به سؤالات BWS را می‌توان با استفاده از تابع clogit() در بسته survival انجام داد.

٤. تحلیل داده‌ها

٤-١ رویکرد شمارش

با مدل‌سازی داده‌ها در نرم‌افزار R، نتایج زیر بر اساس رویکرد شمارش حاصل می‌شود:

Summary of disaggregated best-worst scores:

	meanB	meanW	meanBW	mean.stdBW	stdev.stdBW
cost	1.62	2.02	-0.40	-0.066667	0.6620
Convenience	0.95	1.35	-0.40	-0.066667	0.3871
Safety against risks	1.20	0.99	0.21	0.035000	0.3916
Security and confidence	2.41	0.48	1.93	0.321667	0.4710
Honoring the customer	0.50	1.15	-0.65	-0.108333	0.3065
health care	0.44	1.56	-1.12	-0.186667	0.3966
To be fast	1.16	1.12	0.04	0.006667	0.4027
accessibility	1.75	0.50	1.25	0.208333	0.3395
flexibility	1.32	1.04	0.28	0.046667	0.4451
Dependence on technology	0.46	1.60	-1.14	-0.190000	0.3776

شکل ۲. نتایج نمرات تفکیک‌شده (در سطح فردی)

Aggregated best-worst scores:

	B	W	BW	stdBW	sqrtBW	std.sqrtBW
cost	162	202	-40	-0.066667	0.8955	0.3997
Convenience	95	135	-40	-0.066667	0.8389	0.3744
Safety against risks	120	99	21	0.035000	1.1010	0.4913
Security and confidence	241	48	193	0.321667	2.2407	1.0000
Honoring the customer	50	115	-65	-0.108333	0.6594	0.2943
health care	44	156	-112	-0.186667	0.5311	0.2370
To be fast	116	112	4	0.006667	1.0177	0.4542
accessibility	175	50	125	0.208333	1.8708	0.8349
flexibility	132	104	28	0.046667	1.1266	0.5028
Dependence on technology	46	160	-114	-0.190000	0.5362	0.2393

شکل ۳. نتایج نمرات تجمیع شده (در سطح کل)

در اینجا با مقایسه امتیازات BW استاندارد ۱۰ ویژگی، مشخص می‌شود ویژگی‌های ایمنی در مقابل خطرات، امنیت و اطمینان خاطر، سریع بودن، سهولت دسترسی و انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...) دارای نمرات استاندارد BW مثبت هستند، معنای آن چنین است که این ویژگی‌ها بیشتر به‌عنوان مهم‌ترین انتخاب می‌شوند تا کم‌اهمیت‌ترین و بقیه ویژگی‌ها به‌طور عکس بیشتر به‌عنوان کم‌اهمیت‌ترین انتخاب می شوند. با مقایسه مقادیر std.sqrt.BW، مهم‌ترین نقش امنیت و اطمینان خاطر است. مهم‌ترین ویژگی امنیت و اطمینان خاطر با مقدار std.sqrt.BW (۱) و دومین ویژگی سهولت دسترسی با مقدار std.sqrt.BW (۰/۸۳٤۹) به ترتیب تقریباً ٤/۲ و ۳/۵ برابر کمترین ویژگی رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی با مقدار std.sqrt.BW (۰/۲۳۷۰) اهمیت دارند. ترتیب ویژگی‌ها با استفاده از رویکرد شمارش به شرح زیر است:

۱- امنیت و اطمینان خاطر

۲- سهولت دسترسی

۳- انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...)

٤- ایمنی در مقابل خطرات

۵- سریع بودن

٦- هزینه

۷- راحتی

۸- تکریم مشتری

۹- وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت)

۱۰- رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی

با تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار R و با انجام تحلیل مدل CL بر اساس مجموعه داده ایجادشده با این فرض که ضریب ITEM8 (سهولت دسترسی) به صفر نرمال شده است، نتایج زیر به دست می‌آید:

٤-٢ رویکرد مدل‌سازی

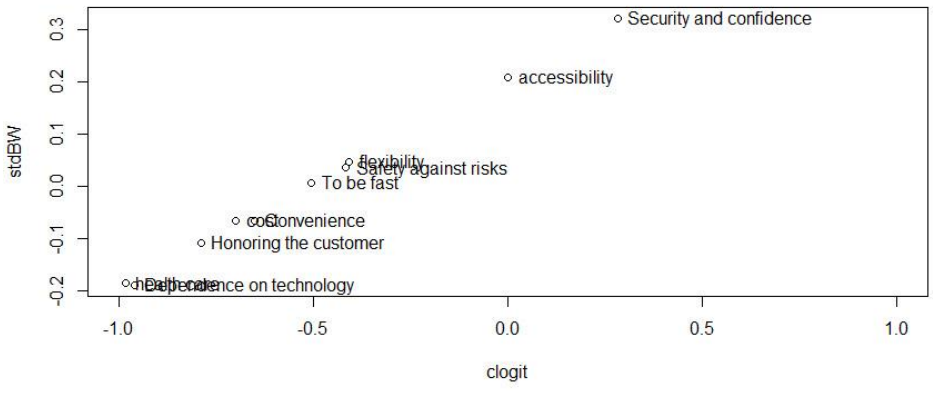
```
          coef exp(coef) se(coef)      z        p
ITEM1  -0.69930   0.49693  0.09107  -7.678 1.61e-14
ITEM2  -0.65329   0.52033  0.09084  -7.192 6.41e-13
ITEM3  -0.41798   0.65838  0.09060  -4.613 3.96e-06
ITEM4   0.28131   1.32487  0.08996   3.127  0.00177
ITEM5  -0.79012   0.45379  0.09121  -8.663  < 2e-16
ITEM6  -0.98433   0.37369  0.09281 -10.605  < 2e-16
ITEM7  -0.50575   0.60305  0.09199  -5.498 3.85e-08
ITEM9  -0.40822   0.66483  0.09126  -4.473 7.72e-06
ITEM10 -0.96129   0.38240  0.09214 -10.433  < 2e-16

Likelihood ratio test=346.6  on 9 df, p=< 2.2e-16
```

شکل ٤. نتایج رویکرد مدل‌سازی

مقادیر ستون p نشان می‌دهد که همه ویژگی‌ها به‌طور قابل‌توجهی با صفر در سطح ۱٪ متفاوت هستند. ازآنجایی‌که ضریب ITEM8 به صفر نرمال شده است، سایر ضرایب تفاوت مقدار را با ضریب ITEM8 نشان می‌دهند. لذا ازآنجایی‌که ضریب ITEM4 مثبت است، درحالی‌که ضرایب بقیه ویژگی‌ها منفی هستند، این نتیجه به دست می‌آید که ITEM4 مهم‌تر از ITEM8 است و بقیه اهمیت کمتری نسبت به ITEM8 دارند. مقایسه ضرایب تخمین زده‌شده مدل CL با امتیاز BW استانداردشده (stdBW) موجود در شکل (٥) نشان داده شده است. رابطه بین دو بردار clogit و stdBW که در شکل (٦) نشان داده‌شده، با استفاده از تابع plot در نرم‌افزار R ترسیم شده است.

```
                          clogit        stdBW
cost                   -0.6993024 -0.066666667
Convenience            -0.6532857 -0.066666667
Safety against risks   -0.4179804  0.035000000
Security and confidence 0.2813107  0.321666667
Honoring the customer  -0.7901241 -0.108333333
health care            -0.9843269 -0.186666667
To be fast             -0.5057480  0.006666667
accessibility           0.0000000  0.208333333
flexibility            -0.4082214  0.046666667
Dependence on technology -0.9612943 -0.190000000
```

شکل ٥. مقایسه ضرایب تخمین زده‌شده مدل CL را با امتیاز BW استانداردشده (stdBW)



شکل ٦. رابطه بین دو بردار clogit و stdBW

همان‌طور که انتظار می‌رود، همبستگی بین دو بردار بسیار زیاد است (شکل ۷). سهام ترجیحی نیز به‌صورت تجمیعی مطابق شکل (۸) به دست می‌آید:

	clogit	stdBW
clogit	1.0000000	0.9993364
stdBW	0.9993364	1.0000000

شکل ۷. همبستگی بین دو بردار clogit و stdBW

	shares
cost	0.07670751
Convenience	0.08031982
Safety against risks	0.10162826
Security and confidence	0.20450915
Honoring the customer	0.07004780
health care	0.05768373
To be fast	0.09308882
accessibility	0.15436224
flexibility	0.10262491
Dependence on technology	0.05902776
Sum	1.00000000

شکل ۸ سهام ترجیحی ویژگی‌ها

سهام ترجیحی یک مقیاس آسان برای تفسیر است. به‌عنوان‌مثال، مهم‌ترین ویژگی امنیت و اطمینان خاطر (۰/۲۰٤۵۰۹۱۵) و دومین ویژگی سهولت دسترسی (۰/۱۵٤۳٦۲۲٤) به ترتیب تقریباً ۳/۵ و ۲/۷ برابر کمترین ویژگی رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی (۰/۰۵۷٦۸۳۷۳) اهمیت دارند. ترتیب ویژگی‌ها بر اساس رویکرد مدل‌سازی و با استفاده از سهام ترجیحی به شرح زیر است:

۱- امنیت و اطمینان خاطر

۲- سهولت دسترسی

۳- انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...)

٤- ایمنی در مقابل خطرات

۵- سریع بودن

٦- راحتی

۷- هزینه

۸- تکریم مشتری

۹- وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت)

۱۰- رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی

۵. نتیجه‌گیری

با استفاده از مقیاس بندی بهترین-بدترین نوع ۱ می‌توان ویژگی های تاکسی اینترنتی را رتبه‌بندی کرد. مدل‌سازی می‌تواند با استفاده از رویکرد شمارش بر اساس تعداد دفعات (فراوانی) که ویژگی i به‌عنوان بهترین (Bin) یا بدترین (Win) گزینه از بین تمام سؤالات n پاسخ‌دهنده انتخاب می‌شود و یا با استفاده از مدل لاجیت شرطی در رویکرد مدل‌سازی انجام پذیرد. نتایج به‌دست‌آمده از دو روش مشابهت زیادی به هم دارند و در این مطالعه از بین ۱۰ ویژگی موردبررسی برای تاکسی اینترنتی فقط در ویژگی‌های رتبه ششم و رتبه هفتم که مقادیر مورد مقایسه بسیار به هم نزدیک بودند، تمایز وجود داشت.

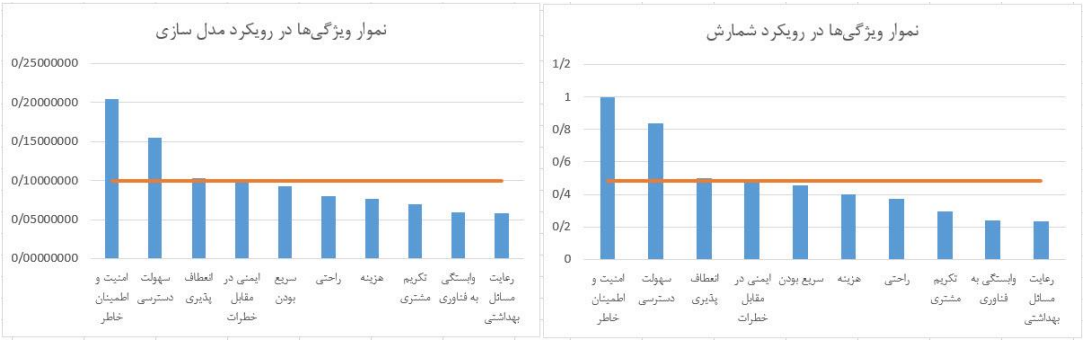
جدول ۱. مقایسه رتبه‌بندی دو رویکرد شمارش و مدل‌سازی

رتبه	رویکرد شمارش	رویکرد مدل‌سازی
۱	امنیت و اطمینان خاطر	امنیت و اطمینان خاطر
۲	سهولت دسترسی	سهولت دسترسی
۳	انعطاف‌پذیری	انعطاف‌پذیری
٤	ایمنی در مقابل خطرات	ایمنی در مقابل خطرات
۵	سریع بودن	سریع بودن

رتبه	رویکرد شمارش	رویکرد مدل‌سازی
٦	هزینه	راحتی
٧	راحتی	هزینه
٨	تکریم مشتری	تکریم مشتری
٩	وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت)	وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت)
١٠	رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی	رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی

با ترسیم نمودار میله‌ای ویژگی‌ها در دو رویکرد شمارش و مدل‌سازی و ترسیم خط میانگین سهام ترجیحی در هر دو رویکرد مشخص می‌شود ویژگی‌های امنیت و اطمینان خاطر، سهولت دسترسی، انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...) و ایمنی در مقابل خطرات بالاتر از خط میانگین قرار دارند و بقیه ویژگی‌ها پایین‌تر هستند. لذا پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده برای این ویژگی‌ها سطوحی تعریف شود و با استفاده از مقیاس بندی بهترین-بدترین نوع ۲ و ۳ بررسی دقیق‌تری در خصوص این ویژگی‌ها صورت پذیرد.

همچنین از شکل (۹) این نتیجه حاصل می‌شود که از میان ویژگی های شیوه حمل‌ونقل تاکسی اینترنتی، ویژگی‌های روحی و معنوی مانند امنیت و اطمینان خاطر و ایمنی در مقابل خطرات که باعث آرامش روانی می‌شوند و همچنین ویژگی‌های سهولت دسترسی و انعطاف‌پذیری (ازنظر زمان و انتخاب مقصد واسطه و...) که آسودگی خاطر مسافران را در دستیابی به این شیوه حمل‌ونقل در مقایسه با سایر شیوه‌ها فراهم می‌سازند، نسبت به ویژگی‌های سریع بودن، هزینه، راحتی، تکریم مشتری، وابستگی به فناوری (گوشی و اینترنت) و رعایت مسائل بهداشتی و فاصله‌گذاری اجتماعی که بیشتر به ویژگی‌های مادی و سلامت و آرامش جسمانی برمی‌گردند از اهمیت بیشتری برخوردارند.



شکل ۹. نمودار میله‌ای ویژگی‌ها در رویکرد شمارش و رویکرد مدل‌سازی و مقایسه با خط میانگین

٦. مراجع

– Li, H. R. (2016). Taxi Positioning in the New Age of Internet and Industrial Development Research. Procedia Engineering.

– Dow, C. R., et al. (2016). "A Geo-Aware Taxi Carrying Management System by Using Location Based Services and Zone Queuing Techniques on Internet of Things." Mobile Information Systems 2016.

– Cao, Y. and X. Luo (2015). "A forecasting model of trip distribution for vacant taxis with taxi-hailing apps." Wuhan Ligong Daxue Xuebao (Jiaotong Kexue

– Mjahed, L. B., et al. (2017). Exploring the role of social media platforms in informing trip planning: Case of Yelp.com. Transportation Research Record. 2666: 1-9.

– Chen, Y., et al. (2018). "Incorporating social media in travel and activity choice models:

conceptual framework and exploratory analysis." International Journal of Urban Sciences 22(2): 180-200.
– Alemi, F., et al. (2018). "What influences travelers to use Uber? Exploring the factors affecting the adoption of on-demand ride services in California." Travel Behaviour and Society 13: 88-104.
– Jing, P., et al. (2021). "Evaluating the effectiveness of Didi ride-hailing security measures: An integration model." Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour 76: 139-166.
– Akbari, M., et al. (2020). "Evidence for Acceptance of Ride-Hailing Services in Iran." Transportation Research Record 2674(11): 289-303.
– Louviere, J. J. and G. G. Woodworth (1990). "Best worst scaling: A model for largest difference judgments [Working Paper]." Faculty of Business.
– Louviere, J. J., et al. (2015). Best-worst scaling: Theory, methods and applications, Cambridge University Press.
– Lancsar, E., et al. (2013). "Best worst discrete choice experiments in health: methods and an application." Soc Sci Med 76(1): 74-82.
– Lancsar, E., et al. (2017). "Discrete Choice Experiments: A Guide to Model Specification, Estimation and Software." PharmacoEconomics 35(7): 697-716
– Echaniz, E., et al. (2019). "Comparing best-worst and ordered logit approaches for user satisfaction in transit services." Transportation Research Part A: Policy and Practice 130: 752-769
– Burton, N., et al. (2019). "Best-worst scaling improves measurement of first impressions." Cognitive research: principles and implications 4(1): 1-10.
– Aizaki, H., & Fogarty, J. (2023). R packages and tutorial for case 1 best–worst scaling. Journal of Choice Modelling, 46, 100394.
– McFadden, D. (1974). Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. 8: 105-142
– Flynn, T. N., et al. (2007). "Best–worst scaling: what it can do for health care research and how to do it." Journal of health economics 26(1): 171-189
– Louviere, J., Lings, I., Islam, T., Gudergan, S., & Flynn, T. (2013). An introduction to the application of (case 1) best–worst scaling in marketing research. International Journal of Research in Marketing, 30(3), 292-303.
– Thompson, S. K. (1987). Sample Size for Estimating Multinomial Proportions. The American Statistician, 41(1), 42-46.

The Preferences of Choosing Taxi-Hailing Mode Attributes through the Best Worst Scaling-Case 1

Mohsen Makaremi Sharifi, PhD student, Transportation planning Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran
Amir Abbas Rassafi, PhD Transportation planning Engineering, Imam Khomeini International University, Qazvin, Iran

E-mail: m.makaremi.sh@gmail.com

Abstract

Considering the effects of the spread of the Internet in everyday life and the tremendous changes it created in the emergence of new businesses and the marginalization of some traditional businesses, the necessity of studying in this field became more apparent. One of these new businesses is Taxi-hailing, which was quickly accepted by the public. In this study, ten attributes of Taxi-hailing have been examined, and people's preferences in choosing the attributes of this transportation mode have been asked through a questionnaire. One of the specific points of how this study is examined is that, unlike the traditional mode of dealing with discrete choice models, which focuses on choosing the best (most important) alternative among alternatives, the role of the worst (least important) alternative is also considered in this type of modeling. This scaling method is called best-worst, and among the three cases in this scaling method, case 1, which studies attributes, is used in this study. In each questionnaire of this study, 12 questions were asked for each person regarding the attributes of taxi hailing. In each question, according to the stated preference, the respondents were asked to select one of them as the best (most important) and choose one as the worst (least important). The results showed that among the attributes studied, security and reassurance are the most important in choosing this transportation mode, and the respondents chose accessibility in second place. Compliance with health issues and social distancing was ranked last as the least important attribute.

Keywords: Taxi-Hailing Attributes, BWS, Discrete Choice Model, Stated Preference