تبیین الگوی تصمیم‌گیری داده محور برای شناسایی عوامل موثر بر رضایت معامله‌گران صرافی‌های برخط با استفاده از نقشه شناختی فازی(مورد مطالعه: گوگل پلی و اپل استور)

ملیکا محتشمی معالی * [*]
علی حسین زاده کاشان [**]
جلیل حیدری دهوئی [***]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷

چکیده

تجارت الکترونیک یک حوزه نوظهور است که در حوزه‌های مختلف اعم از تجارت برخط سهام، اوراق قرضه، بانکداری برخط، خدمات الکترونیکی و غیره کاربرد دارد. از آنجایی که عوامل رشد و بقاء در کسب و کارها تغییر کرده است، شناسایی نیازهای مشتریان یکی از دغدغه‌های اصلی هر سازمانی بشمار می‌آید. از طرفی دیگر با پیشرفت تکنولوژی، کاربران سعی می‌کنند تا نیاز خود به تکنولوژی را از طریق ابزارها و نرم‌افزارهای که روی تلفن همراه نصب می‌شود برطرف کنند. این امر سبب می‌شود که اپلیکیشن‌های تلفن همراه از محبوبیت بیشتری نسبت به وب‌سایت‌ها در میان کاربران برخوردار باشند. تکنولوژی‌های اینترنتی این امکان را به کاربران می‌دهد که ترجیحات و احساسات خود را با دیگر افراد به اشتراک بگذارند که تاثیر بسزایی در تصمیم‌گیری دیگر کاربران خواهد گذاشت. این پژوهش از بعد مخاطب کاربردی، از بعد هدف توصیفی و از بعد زمان مقطعی است. هدف از این تحقیق شناسایی مولفه‌های مربوط به رضایت معامله‌گرها در صرافی‌های برخط با تحلیل احساسات آن‌ها در فضای کسب‌وکارهای اینترنتی و رتبه‌بندی معیارهای آن‌ها با استفاده از روش نقشه‌های شناختی فازی می‌باشد. به همین منظور با استفاده از روش TF-IDF معیارهای موثر در انتخاب صرافی‌های برخط را استخراج کرده با استفاده از قوانین انجمنی و نقشه شناخت فازی، روابط علی و وزن بین نیازهای کاربران مشخص شد همچنین از ۴۵ معیار استخراج شده تنها ۱۹ تا از معیارها دارای نقش می‌باشند به همین ترتیب با استفاده از وزن معیارهای استخراج شده از روش نقشه‌های شناختی فازی معیارهای موثر در انتخاب صرافی‌های برخط رتبه‌بندی شدند. توسعه دهندگان کسب و کارهای اینترنتی می‌توانند با توجه به این ویژگی‌ها نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند و در فضای رقابتی کسب و کار خود موفق‌تر عمل کنند.

کلید واژه‌ها: صرافی‌های برخط، پردازش زبان طبیعی، قوانین انجمنی، نقشه شناختی فازی

---

* دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت سیستم و بهره وری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
** دانشیار دانشکده مهندسی صنایع و سیستم ها، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
*** دانشیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۱- مقدمه

بلاک چین[۱] یک فناوری غیرمتمرکز تراکنش و مدیریت داده است که ابتدا برای ارز دیجیتال بیت کوین توسعه یافت. فناوری بلاکچین از سال ۲۰۰۸ مورد توجه ویژ قرار گرفته است. هدف فناوری بلاک چین ایجاد یک محیط غیرمتمرکز[۲] است که در آن هیچ شخص ثالثی کنترل تراکنش‌ها و داده‌ها را نداشته باشد. اطلاعات مربوط به هر تراکنشی که تا به حال در بلاک چین انجام شده است به اشتراک گذاشته می‌شود و در دسترس همه گره‌ها است. (Yli-Huumo et al., 2016). بحران مالی جهانی GFC [۳] طی سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ یک دوره پریشانی اقتصادی در سراسر جهان را رقم زد. ظهور ارزهای رمزنگاری شده یا رمز ارزها دقیقا به بعد از این دوره زمانی مربوط می‌باشد(Bakry et al., 2021). امروزه رمز ارزها موضوعی جدید و نوظهور در دنیای مدرن تلقی می‌شوند(Pant et al., 2018). ظهور فناوری بلاک چین توجه جوامع مالی را به قراردادهای هوشمند جلب کرده است. اصطلاح "قرارداد هوشمند" توسط نیک سابو در اواسط دهه ۱۹۹۰ ابداع شد. در قرارداد هوشمند بندهای یک قرارداد به کد تبدیل شده و به منظور اجرای خودکار، آن‌ها را در نرم‌افزار و یا سخت افزار وارد می‌کند این امر سبب می‌شود هزینه قرارداد بین طرفین معامله به حداقل برسد (Zou et al., 2019). توجه به رمز ارزهای دیجیتال و خصوصاً بیت کوین در سال‌های اخیر با رشد فزاینده‌ای روبرو بوده است(Bakry et al., 2021; Faghih Mohammadi Jalali & Heidari, 2020). بیت‌کوین یک محیط غیرمتمرکز برای ارزهای دیجیتال ایجاد کرد که در آن شرکت‌کنندگان می‌توانند با پول دیجیتال کالا بخرند و مبادله کنند(Yli-Huumo et al., 2016). ارزهای دیجیتال امکان ایجاد تراکنش‌های مالی، مدیریت سرمایه و برنامه‌های غیرپولی را فراهم می‌کند. همچنین هدف ارزهای دیجیتال حذف واسطه به منظور کاهش هزینه‌های پرداخت و تراکنش‌ها می‌باشد(Hassan et al., 2021). فناوری‌های مربوط به بلاک چین احتمال استفاده روز افزون از ارزهای دیجیتال را می-دهد(Abraham et al., 2018). بیت کوین یک سیستم نقدی الکترونیکی غیرمتمرکز و همتا به همتا است که توسط ساتوشی ناکاموتو طراحی شد (Bakry et al., 2021). او در سال ۲۰۰۹ این امکان را برای اعضای شبکه خود فراهم می‌کند تا تمامی تراکنش‌ها را ردیابی کنند(Faghih Mohammadi Jalali & Heidari, 2020). تراکنش‌های ارزهای

دیجیتال با استفاده از فناوری بلاک چین پردازش می‌شود(Aljinović et al., 2021). امروزه سرمایه گذاران به دنبال روش‌های سرمایه گذاری جایگزین و بدون واسطه می‌باشند که بازده بالاتر و از ریسک کمتری برخوردار باشند(Aljinović et al., 2021). رضایت مشتری یکی از عوامل اصلی در بازاریابی مدرن و تجزیه و تحلیل رفتار مشتری است و به طور کلی، رضایت مشتریان از محصول/خدمت احتمال استفاده مجدد آن‌ها را از این دسته از خدمات افزایش می‌دهد(Nasserzadeh et al., 2008). همچنین استفاده از یادگیری ماشین[۴] در ارزهای دیجیتال یک زمینه تحقیقاتی جدید به حساب می‌آید(Colianni et al., 2015). در این پژوهش به تحلیل احساسات معامله‌گران با ستفاده از نظرات کاربران در فضای اینترنتی پرداخته می‌شود و معیارهای موثر بر رضایت معامله‌گران در انتخاب صرافی‌های برخط بر أساس میزان اهمیت رتبه‌بندی می‌گردد. با تغییر تدریجی در بازار رمز ارزها، پلتفرم‌ها و صرافی‌های جدید تجاری، رشد فزاینده‌ای پیدا کردند و این امر موجب افزایش قابل توجهی در حجم معاملات شد. با ظهور انقلاب دیجیتال استفاده از اپلیکیشن‌های موبایل درحال افزایش است. این اپلیکیشن‌ها امکان ارائه نظرات صریح و داوطلبانه را به مشتریان می‌دهد و به نظر می‌رسد مقیاس خوبی برای اندازه‌گیری رضایت کاربران را در اختیار محققین قراردهد(Dina, Yunardi, et al., 2021). اما همواره شناسایی عوامل موثر بر رضایت مشتریان موضوعی ساده و آسان نبوده مضافاً اینکه سنجش و تحلیل عوامل استراتژیک مرتبط با چنین مفاهیمی با سختی و صعوبت بسیاری روبرو است. شناسایی دقیق نیازهای مشتریان از طریق برنامه‌های تلفن همراه یکی از دغدغه‌های اصلی صرافی‌های برخط در بازار جهانی است. صرافی‌های برخط تلاش می‌کنند با شناسایی به موقع نیازها و جلب رضایت کاربران، به رقابت در بازار ادامه داده و حیات خود را تضمین کنند.

مرور ادبیات

پژوهش‌هایی که با واژگان کلیدی تجربه مشتری و تحلیل احساسات انجام شده است تا پایان سال ۲۰۱۳ تعداد ۲۷۸ مقاله در پایگاه اینترنتی اسکوپوس[۵] قرار گرفته شده است.

از ان‌جایی که بازار بورس ایران با شکست‌هایی مواجه بود و از طرفی دیگر معامله‌گران به دنبال روش‌های جایگزین و بدون واسطه برای سرمایه‌گذاری می‌باشند، ارزهای رمزنگاری

شده توجه بسیاری از جوامع مالی را به خود جلب کرده است. یکی از مهم‌ترین تحولاتی که در زمینه بهبود عملکرد در اواخر قرن بیستم به وقوع پیوست موضوع شناخته شدن سنجش میزان رضایت مشتری به عنوان یکی از عناصر و الزامات اصلی سیستم‌های مدیریتی در موسسات و بنگاه‌های کسب‌وکار بود(Ziviar et al., 2012) رضایت مشتری موجب حفظ مشتریان قدیمی شده و در جذب مشتریان جدید، نقش برجسته‌ای در محیط‌های رقابتی تجارت الکترونیک ایفا می‌کند(Tandon et al., 2017) تکنولوژی‌های اینترنتی، مانند بسترهای تجارت الکترونیک و شبکه‌های اجتماعی، این امکان را به کاربران می‌دهد تا بتوانند ترجیحات و احساسات خود را با افراد دیگر به اشتراک بگذارند و همچنین نظرات خود را اظهار کنند. این موضوع سبب می‌شود که تاثیر قابل توجهی بر تصمیمات دیگر کاربران گذاشته شود و همچنین اطلاعات ارزشمندی را در اختیار کاربران قرار گیرد(Morente-Molinera et al., 2019; Phan et al., 2021; Trung et al., 2013) . این تحقیقات نشان می‌دهد نظرات برخط نه تنها می‌تواند توسط کاربران برای بیان نگرش‌ها و احساسات خود استفاده شود، بلکه می‌تواند توسط کسب وکارها نیز مورد استفاده قرار گیرد و از این طریق کسب-وکارها می‌توانند رفتار مصرف‌کنندگان را مشاهده کرده و و محصولات را مطابق نیازهای آنان توسعه دهند. امروزه، تکنیک‌های تصمیم گیری چند معیاره به منظور بررسی و تحلیل نظرات کاربران توسط شرکت‌های تجاری و دانشمندان نظرات بسیاری را به خود جلب نموده است(Liang et al., 2020; Rogachev, 2021; Sampedro Guaman et al., 2021). به نظر می‌رسد تکنیک‌های تحلیل احساسات[۶] به عنوان یکی از تکنیک‌های مورد استفاده در عرصه استفاده از اپلیکیشن‌های صرافی‌های مفید باشد. برخلاف روش‌های مرسوم در MCDM که به داده-های قطعی نیازدارند، روش نقشه‌های شناختی قادر است با کمبود اطلاعات و تردید تصمیم‌گیرندگان مقابله کند(Dogu & Albayrak, 2018). از این رو ممکن است نقشه‌های شناختی فازی در ارزیابی رضایت کاربران بتواند توصیه‌های هدفمندتری ارائه دهد(Liang et al., 2020). اگرچه تحقیقات زیادی در مورد تحلیل احساسات انجام شده است اما مرور ادبیات نشان داد مطالعات قابل توجهی که عملکرد اپلیکیشن‌های موبایل صرافی‌های برخط را مورد بررسی قرار داده باشد در دسترس نیست. در جدول ۲ خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در بازارهای سرمایه‌گذاری و برنامه‌های تلفن که از تکنیک‌های SA و MCDM استفاده کرده اند، ارائه شده است.

جدول۲- بررسی مطالعات با استفاده از SA-MCDM

مورد مطالعه	جهت گیری احساسات			شناسایی روابط بین ویژگی‌ها	روش رتبه بندی	روش وزن دهی ویژگی ها	روش استخراج ویژگی ها	نام و سال نویسندگان
	منفی	خنثی	مثبت					
کیف پول الکترونیکی	*	*	*	-	Ranking in pairs	AHP	TF-IDF	(Naysary, 2022)
خدمات اپلیکیشن موبایل Ride-Hailing	*	-	*	-	VIKOR	TF-IDF	TF approach SentiWordNet using Stanford POS Tagger	(Dina, Triwastuti, et al., 2021)
تجزیه و تحلیل احساسات داده‌های توییتر	*	-	*	-	TOPSIS	AHP	content data mining approach and similar studies in the literature	(Daniati & Utama, 2021)
تجزیه و تحلیل احساسات داده‌های توییتر	*	*	*	-	SAW	TF-IDF	Bag of word	(Daniati & Utama, 2020)
اپلیکیشن خدمات آموزشی	*	*	*	-	VIKOR	Frequency of words	Using part of speech (POS) tagger and WordNet	(Dina, Yunardi, et al., 2021)
تحلیل احساسات و رویکرد MCDMبرای توصیه گوشی هوشمند	*	-	*	-	TOPSIS	AHP	Word2vec	(Kumar & Parimala, 2020)
تحلیل عملکرد نوآوری خدمات در بانکداری ترکیه	*	-	*	-	TOPSIS	AHP	TF approach SentiWordNet	(Yuksel et al., 2018)
بانک‌ها	*	-	*	-	AHP, FMADM, and VIKOR	AHP	N-gram approach	(Vyas et al., 2019)
سرویس تلفن همراه	*	*	*	-	VIKOR	AHP	Using part of speech (POS)	(Kang & Park, 2014)
رضایت مشتری از خدمات تلفن همراه	*	-	*	-	TOPSIS، VIKOR, GRA	multiple regression analysis with the least square method	TF-IDF	(Kang & Park, 2012)

بررسی جهت گیری احساسی یکی از رویکردهای مهم مورد بررسی در تحقیقاتی است که تاکنون صورت گرفته. محققان زیادی بررسی احساسات کاربران مورد توجه قرار داده‌اند هرچند بیشتر این تحقیقات به بررسی نظرات مثبت و منفی کاربران پرداخته است(Daniati & Utama, 2021; Dina, Triwastuti, et al., 2021; Kumar & Parimala, 2020). در مقابل مطالعات اندکی به بررسی نظرات خنثی کاربران پرداخته‌اند(Kang & Park, 2012; Naysary, 2022). رویکرد دیگری که در تحقیقات منتشر شده به چشم می‌خورد روش‌های متفاوت جهت استخراج ویژگی‌ها است. مرور ادبیات حاکی از آن است که تحلیل احساسات در فرم‌های نظرسنجی برخط روش Term frequency-Document frequency مورد توجه بیشتر محققین قرار گرفته است(Dina, Triwastuti, et al., 2021; Dzisevič & Šešok, 2019; Kang & Park, 2012; Naysary, 2022). با پرداختن به شکاف‌های ذکر شده در بالا، این مطالعه سعی دارد با استفاده از یک مدل ترکیبی یکپارچه راهی برای تشخیص معیارهای موثر در انتخاب صرافی‌های برخط ارائه دهد که به طور همزمان موارد زیر را شامل می‌شود: ۱) تشخیص ویژگی‌های مهم از دیدگاه معامله‌گران ۲) شناسایی روابط علی موجود بین معیارها ۳) محاسبه وزن ویژگی‌ها با استفاده از روش نقشه‌های شناختی فازی ۴) رتبه‌بندی معیارهای استخراج شده پرداخته می‌شود.

روش پژوهش

از آنجا که پژوهش حاضر تعیین روابط بین متغیرها است . این پژوهش از بعد هدف توصیفی، از بعد مخاطب و استفاده کننده کاربردی و از بعد زمان مقطعی است(نیومن ۱۳۹۴). شیوه گردآوری اطلاعات توصیفی-پیمایشی می‌باشد. جامعه هدف در این پژوهش فروم نظرسنجی برخط می‌باشد. روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر تمام شماری غیر تصادفی می‌باشد. از نظر نیومن(۱۳۹۳) روایی محتوا عبارت است از اینکه آیا سنجه، محتوا کامل تعریف مفهومی سازه را در بر دارد یا نه؟ در واقع سنجه باید کلیه ایده‌ها و مفاهیم و تمامی حوزه‌های تعریف را در بر داشته باشد.

هر ابزار سنجشی از جمله پرسشنامه باید دارای ویژگی‌های روایی و پایایی باشند زیرا وجود این ویژگی‌ها موجب درستی، اعتبار و باورپذیری یافته‌ها می‌گردد. از آنجا که داده‌ها با استفاده از برنامه خزشگر جمع‌آوری شده‌اند، پایایی و روایی ابزار گردآوری داده‌ها مورد تایید است.

چارچوب تحقیق

محققین از طریق پیمودن مراحل ذیل فرایند تحقیق را اجرا نموده اند.

استخراج ویژگی‌های برنامه‌های تبادل برخط

در مرحله اول نظرات برخط مشتریان از شش اپلیکیشن صرافی‌های برخط با استفاده از ابزارهای خزنده وب جمع‌آوری شدند. داده‌ها پس از چند مرحله پیش پردازش شدند و برای تحلیل آماده می‌شوند. پس از بررسی‌های متعدد، محققین تصمیم گرفتند از روش TF-IDF[۷] که دارای مزایای قابل توجهی نسبت به سایر روش‌ها است استفاده کنند.

۱. جمع‌آوری داده‌ها

ظهور اینترنت، حجم عظیمی از اطلاعات را به صورت رایگان در اختیار کاربران قرار داد. دسترسی به این داده‌ها فهم احساسات و نظرات کاربران، به ویژه در شبکه‌های اجتماعی و سیستم عامل‌های تجارت الکترونیکی راکه حاوی اطلاعات ارزشمندی در مورد کاربران هستند، تسهیل می‌کند. در واقع، کاربران رسانه‌های اجتماعی عموماً نظرات شخصی خود را بیان می‌کنند و در مورد موضوعات خاص با دیگران به تعاطی افکار می‌پردازند. درک و طبقه‌بندی احساسات که منتج از نظرات کاربران است می‌تواند برای محققین و شرکتهای تجاری بسیار ارزشمند باشد. در نتیجه، فرایندهای مرتبط با نظرسنجی در دهه گذشته توجه زیادی را به خود معطوف کرده است(Averkin et al., 2018; Serrano-Guerrero et al., 2021). امروزه با توجه به توسعه اپلیکیشن‌های کاربردی تلفن همراه تعداد کاربران نیز در حال افزایش است(Dina, Yunardi, et al., 2021) و فناوری در فضای اینترنت، مانند بسترهای تجارت الکترونیک و شبکه‌های اجتماعی، این امکان را به مصرف‌کنندگان می‌دهد تا بتوانند ترجیحات و احساسات خود را با دیگران به اشتراک گذاشته و نظرات خود را با دیگران در میان بگذارند. این تعاملات از سویی تاثیر قابل توجهی بر دیگر افراد می‌گذارد و از سوی دیگر اطلاعات ارزشمندی را در اختیار علاقمندان قرار می‌دهد (Morente-Molinera et al., 2019; Phan et al., 2021; Trung et al., 2013). از این رو در مرحله آغازین داده‌های مورد نیاز پژوهش از Google Store و App Store که دسترسی به داده‌های موجود در آنها ساده تر و آسانتر بود، استخراج شدند.

۲. خزیدن وب

برای استخراج داده‌ها از وب سایت‌ها از یک خزنده وب استفاده می‌شود. بدین منظور در این تحقیق از وب اسکرپر[۸] برای استخراج داده‌های اپلیکیشن‌های صرافی‌های برخط استفاده شده است که به عنوان یک افزونه به کروم اضافه می‌شود و داده‌های سایت مورد نظر را استخراج می‌کند(Dahooie et al., 2021).

۳. پیش پردازش داده‌ها با استفاده از جعبه ابزار زبان طبیعی

یکی از اهداف اصلی بررسی متن از طریق تحلیل محتوا، فرآیند کشف دانش در پایگاه‌های داده‌ای بزرگ است(Yu et al., 2005). روش پیش پردازش متن این امکان را می‌دهد که داده-های موجود در پایگاه داده را پالایش کرده و به اطلاعات قابل بهره برداری تبدیل کند (Dalal & Zaveri, 2011). داده‌های اصلی به مقادیر عددی تبدیل شده و استخراج ویژگی‌ها از اپلیکیشن‌های صرافی‌های برخط را تسهیل می‌کند.(Hu et al., 2020). NLP[۹] مجموعه‌ای از روش‌ها برای تحلیل و درک متن توسط رایانه‌ها است(Abraham et al., 2018). در این مرحله پس از خزیدن و جمع آوری داده‌ها، عملیات پیش پردازش متن انجام می‌شود که شامل مراحل زیر می‌باشد:

- تبدیل حروف بزرگ به کوچک

همه کلمات حروف کوچک یا بزرگ برای جلوگیری از تکرار به یک صورت خوانده می‌شوند.

- توکن سازی

این روش به تحلیل محتوای متن کمک بیشتری می‌کند. در تحلیل محتوا از این روش به منظور تقسیم کل متن به واحدهای کوچکتر(نشانه‌ها) استفاده می‌شود . کلمات، اعداد، علائم نگارشی و موارد دیگر از جمله علائم زبانی هستند. جهت شکستن متن به اجزا سازنده از کتابخانهNLTK [۱۰] در نرم افزار پایتون استفاده می‌شود.

- حذف ایست واژه‌ها

در متون یکسری از کلمات هستند که معنای مهمی ندارند و معمولا از متون حذف می-شوند، کلماتی نظیر ««the»، «a»، «me»، «is»، «to»، all »» هستند. این کلمات معمولا حروف ربط، حروف اضافه و ضمایر هستند که اغلب در متن مکرر به چشم می‌خورند. بنابراین باید این کلمات توقف از داخل متن حذف شوند.

- ریشه‌یابی

برای ریشه‌یابی کلمات از الگوریتم استمر پرتر[۱۱] استفاده می‌شود.

- حذف توکن‌های بزرگتر از طول ۳

پس از انجام تمام فرآیندهای مورد نیاز در تحلیل متن، نوعی نویز در داخل متون وجود دارد، این دسته از کلمات که طول بسیار کوتاهی دارند توسط نرم افزار حذف می‌شود.

۴. استخراج ویژگی‌ها با استفاده از TF-IDF

این مرحله با هدف شناسایی ویژگی‌های اپلیکیشن‌های صرافی‌های برخط صورت می‌گیرد(هر نظر مشتری منعکس کننده عوامل موثر بر افزایش رضایت تریدر است) بدین منظور در این تحقیق از روش TF-IDF استفاده شد. این روش فراوانی یک عبارت را در متن می‌سنجد و از طرف دیگر کلماتی که به ندرت یا خیلی زیاد در متن تکرار می‌شوند، در رتبه‌های پایین تری قرار می‌گیرند به همین خاطر احتمالا خوشه بندی بهتری اتفاق می‌افتد.(Yu et al., 2005). بدین منظور از کتابخانه پایتون Sktlearn استفاده می‌شود، که یک فرهنگ لغت از تمام کلمات موجود در متن تهیه و سپس آن را مورد بررسی قرار می‌دهد. فرهنگ لغت شامل تمام کلمات منحصر به فرد در سراسر مجموعه خواهد بود و هر کلمه در فرهنگ لغت به عنوان یک ویژگی در نظر گرفته می‌شود.TF-IDF از دو روش آماری استفاده می‌کند که شامل، تعداد تکرار بیشینه (TF) و تعداد تکرار کمینه (IDF) است. بدین منظور تعداد تکرار کلمه مورد نظر تقسیم بر کل کلمات می‌شود و از این طریق وزن کلمه مورد نظر در کل متن تعیین می‌شود TF-IDF را می‌توان به صورت TF* IDF محاسبه کرد. با استفاده از این روش۴۵ویژگی استخراج شد که در جدول۲ نشان داده شده است.

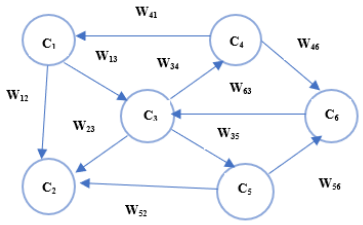
رویکرد سناریویی مبتنی بر نقشه شناختی فازی[۱۲]

کاسکو[۱۳] (۱۹۸۶) برای اولین بار ابزارهای فازی را برای ترسیم نقشه‌های شناختی علّی و معلولی مورد استفاده قرار داد و مدل نقشه شناختی فازی را معرفی نمود. نقشه‌های شناختی از ترکیب منطق فازی و شبکه‌های عصبی به وجود آمده است(Efe, 2019; Papageorgiou et al., 2004). نقشه‌های شناختی نمایشی کیفی از باورهای ذهنی

تصمیم‌گیرندگان است (Branco et al., 2019) همچنین ابزارهای گرافیکی هستند که برای نشان دادن ایده‌های افراد در مورد تصمیم‌گیری درباره مسائل خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند و باعث ایجاد شفافیت بیشتر و درک بهتر از مسائلی که می‌بایست درباره آن‌ها تصمیمات اتخاذ شوند به کارگیری می‌شود(Iakovidis & Papageorgiou, 2010). این نقشه‌ها شامل مفاهیمی است که می‌توانند از نظر علی به هم پیوند خورده و از طریق منطق فازی عدم قطعیت را نمایش دهند (Iakovidis & Papageorgiou, 2010). معماری هندسی نقشه‌های شناختی شامل گره‌ها ، پیکان‌ها و منحنی‌ها می‌باشد. برای تقریب ذهنی بیشتر، چارچوب زیر یک فرآیند مدل‌سازی FCM را معرفی می‌کند: (Zhou & Ou, 2021).

- مفاهیم: C1, C2, ..., Cn معماری هندسی این نقشه‌ها شامل گره‌ها که رویدادها را به تصویر می‌کشند
- بردار جهت: A = (A1, A2, ..., An) وزن هریک از عوامل بر روی پیکان‌ها نشان داده می‌شود که معمولا مقداری بین ۰تا۱ می‌گیرد
- بردار $C_i \rightarrow C_j$ نشان دهنده اثر گره قبلی بر گره بعدی می‌باشد.
- ماتریس مجاورت:

ارتباط داخلی میان دو گره C_I و C_jدارای وزنی برابر با W_{ij}است. بدین صورت که علامت آن بیان کننده‌ی نوع رابطه‌ی علّی بین دو نود متصل می‌باشد. اگر $W_{ij>0}$، نشان دهنده رابطه مستقیم می‌باشد بدین صورت که افزایش/کاهش C_i باعث افزایش/کاهش C_j می‌شود و اگر $W_{ij>0}$، نشان دهنده رابطه معکوس بوده به این مفهوم است که افزایش/کاهش C_i باعث کاهش/افزایش C_j می‌شود. و در صورتی که $Wij = 0$، نشان دهنده عدم وجود رابطه بین C_i و C_j است و مقدار وزن هر یال بیان کننده ی شدت این تأثیر می‌باشد. با استفاده از وزن‌های یال‌های جهت دار، ماتریس مجاورت شکل می-گیرد(Karras & Papademetriou, 2017).



$$E = \begin{bmatrix} 0 & 0 & W_{13} & W_{14} & W_{15} & 0 \\ 0 & 0 & W_{23} & W_{24} & W_{25} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & W_{34} & W_{35} & 0 \\ 0 & 0 & W_{43} & 0 & W_{45} & 0 \\ 0 & 0 & W_{53} & W_{54} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{63} & W_{64} & W_{65} & 0 \end{bmatrix}$$

شکل۳ ساختار یک FCM و ماتریس مجاورت مربوطه

نمایش گرافیکی یک ساختار را نشان می‌دهد که ازشش مفهوم C_1،...، C_6، و نـه یـال جهت دار با وزن‌های فازی W_{12}، W_{34} و غیره تشکیل شده است. هر یال جهـت‌دار دارای وزنی بین ۱ - تا ۱ + می‌باشد که بیان کننده‌ی جریان علّـی و شـدت رابطـه ی بـین دو مفهـوم متصـل مـی‌باشـد،(Kim et al., 2016; Papageorgiou et al., 2011). حـال بـرای محاسبه ماتریس حالت پایدار از فرمول زیر استفاده می‌شود:

$$A_i^{(t+1)} = f(A_i^t + \sum_{\substack{j=1 \\ j\neq 1}}^{n} w_{ij} A_j^t) \qquad (۱)$$

A_i^t بیان کننده مقدار مفهـوم Ci در tامـین تکـرار اسـت. همچنـین Wij وزن یـال جهت‌دار از نود Ci به Cj و f یک تابع آستانه‌ای به منظور کنترل مقـادیر نودهـا در بـازه $[0,1]$ می‌باشد. سپس $A_i^{(t+1)}$ مقدار مفهوم Ci در $(t+1)$ امین تکرار است.

اکنون برای شناسایی روابط موجود میان گره‌ها از قوانین انجمنی استفاده می‌شود.

قوانین انجمنی(ARM)

داده‌کاوی دارای تکنیک‌های متنوعی می‌باشد که الگوهای مختلفی را ایجـاد مـی‌کنـد. از جمله این الگوها می‌توان به روش‌های کشف قوانین انجمنی[۱۴] ، خوشـه بنـدی[۱۵]، طبقـه بندی داده ها[۱۶] و الگوریتم $FP-Growth$ اشاره کرد. ARM روشـی بـرای کشـف الگوهـا، قوانین معنادار و روابط پنهان و جالب در مجموعه داده‌های بزرگ می‌باشـد. قواعـد انجمنـی بـا هدف پشتیبانی از فرایندهای تصمیم‌گیری، مناسب می‌باشند زیرا درک و اجـرا آن آسـان مـی-باشد .(Chen et al., 2005)اگر $A = \{A1, A2, \dots, AM\}$ مجموعه‌ای از داده‌هـای بـولی[۱۷]

باشند و $D = \{t1, t2, \dots, tn\}$ مجموعه‌ای از تراکنش‌ها[۱۸] باشد. . هر تراکنش D_i مجموعه‌ای از آیتم‌ها است، یعنی یک مجموعه اقلام، که از A گرفته شده است که به صورت یک قانون $X \rightarrow Y$ بیان می‌شود که در آن $X, Y \subseteq A$ و $X \cap Y = \varphi$ باشد. این بدین معناست که اگر ترا کنشی شامل آیتم Xمقدم باشد آنگاه ظهور Yبه عنوان نتیجه قطعی می‌باشد. به این رابطه و نتایج مترتب بر آن قانون انجمن AR می‌گویند . (Kim et al. , 2016)الگوریتم اپریوری یک تکنیک داده کاوی برای استخراج مجموعه آیتم‌های تکراری است به گونه‌ای که مجموعه-هایی که دارای کمینه اطمینان[۱۹] و کمینه پشتیبانی[۲۰] نیستند را حذف می‌کند.(Li et al., 2021). کیفیت یک AR را می‌توان از طریق معیارهای پشتیبانی[۲۱] و اطمینان[۲۲] ارزیابی کرد (Antomarioni et al., 2021).

- **پشتیبانی:** : اهمیت آماری قاعده را از طریق احتمال یافتن تراکنش در مجموعه داده D اندازه‌گیری می‌کند و برای روابطی که در آنX و Y به طور همزمان ظاهر می‌شوند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

Support = {((xUy)/{D}}

- **اطمینان:** قدرت یک قانون را ارزیابی می‌کند و احتمال مشروط بودن Y را در تراکنش X نشان می‌دهد. (Bevilacqua et al., 2019).

Confidence = (Support {XUY}/Support{x})

به طور کلی قوانین انجمنی شامل دو مرحله می‌باشد:

۱- کشف کلیه‌ی مجموعه اقلام مکرر

۲- تولید قوانین انجمنی با کمک مجموعه اقلام بدست آمده از مرحله اول

اگر داده‌های ما دارای k تا داده باشد می‌تواند ۲^k- ۱ الگو ایجاد کند. مقدار k و فضای جستجو با هم رابطه مستقیم دارند، این بدیم معناست که هر چقدر مقدار k افزایش پیدا کند فضای جستجو نیز افزایش پیدا می‌کند و بالعکس. بنابراین نیاز به روش‌هایی می‌باشد که فضای جستجو را کاهش دهد. در ادامه به این روش‌ها اشاره شده است.

الگوریتم اپریوری

یکی از روش‌های کارآمد برای حل مسائل پیچیده موجود در داده‌کاوی و یادگیری ماشین است. این الگوریتم توسط اگراوال[۲۳] و همکارانش، در مرکز تحقیقات IBM Almadenکشف شد و از آن می‌توان برای تولید کلیه مجموعه اقلام مکرر استفاده کرد.

اپریوری[۲۴] یکی از الگوریتم‌های دارای رویکرد «پایین به بالا» است که به تدریج رکوردهای پیچیده را با یکدیگر مقایسه می‌کند. الگوریتم اپریوری اجرای آن بسیار ساده است و برای استخراج همه مجموعه‌های مکرر در پایگاه داده استفاده می‌شود. اساساً، این الگوریتم بخش‌هایی از یک پایگاه داده بزرگ‌تر را دریافت کرده و به آن‌ها «امتیازدهی» کرده و یا آن بخش‌ها را با دیگر مجموعه‌ها به شیوه مرتب شده‌ای مقایسه می‌کند. سپس با مقایسه مقدار minsup الگوهای مکرر kتایی مشخص می‌شوند. آیتم های مکرری را که با پایان کاوش در سطح مرحله kام به مرحله ی بعدی یعنی $(K + 1)$ می‌رود را مورد بررسی قرار می‌دهد. لذا هر مجموعه k باید بزرگتر یا مساوی حداقل آستانه پشتیبانی باشد. این الگوریتم دارای محدودیت‌هایی می‌باشد که می‌توان به این موارد اشاره کرد: اتلاف وقت و پر هزینه بودن، حداقل پشتیبانی کم، مجموعه آیتم‌های بزرگ مجموعه آیتم‌های کاندید شده را چندین بار اسکن می‌کند(Yuan, 2017). الگوریتم اپریوری بر این مفهوم تاکید دارد که اگر یک الگوی مکرر داشته باشیم، کلیه زیر مجموعه‌های آن نیز مکرر می‌باشند بنابراین با استفاده از این الگوریتم فضای جستجو کاهش پیدا می‌کند(Asthana & Singh, 2013).

یافته‌های پژوهش

استخراج ویژگی‌ها از نظرات برخط عاملهگران و شناسایی عوامل موثر بر رضایت معاملهگران با استفاده از روش TF-IDF

هدف از این مرحله شناسایی ویژگی‌های اپلیکیشن‌های صرافی‌های برخط که در واقع نقش نیازهای مشتریان را دارند، می‌باشد. بنابراین در نظرات جمع آوری شده به استخراج ویژگی‌ها با استفاده از روش tf-idf پرداخته می‌شود. ۴۵ تا ویژگی بدست آمده از کامنت‌ها که همان نیازهای معاملهگران می‌باشند برای صرافی‌های برخط که بر اساس این ویژگی‌ها به ادامه تحقیق می‌پردازیم در جدول ۴-۲ آمده است:

جدول۲ نیازهای معامله‌گران استخراج شده از نظرات برخط کاربران

Code	Feature type	Code	Feature type	Code	Feature type	Code	Feature type	Code	Feature type
c_1	order	c_{10}	chart	c_{19}	swap	c_{28}	variety	c_{37}	free
c_2	straddle	c_{11}	time	c_{20}	account	c_{29}	view	c_{38}	trade
c_3	hypocritical	c_{12}	option	c_{21}	experi	c_{30}	offer	c_{39}	current
c_4	model	c_{13}	exchang	c_{22}	contact	c_{31}	ability	c_{40}	stake
c_5	attend	c_{14}	future	c_{23}	allowed	c_{32}	develop	c_{41}	phone
c_6	leverage	c_{15}	follow	c_{24}	cancel	c_{33}	easier	c_{42}	restrict
c_7	support	c_{16}	submit	c_{25}	client	c_{34}	screen	c_{43}	fast
c_8	specialist	c_{17}	ticket	c_{26}	user	c_{35}	servic	c_{44}	mention
c_9	alternative	c_{18}	team	c_{27}	platform	c_{36}	custom	c_{45}	portfolio

محاسبه وزن معیارهای موثر در انتخاب صرافی‌های برخط با توجه به همبستگی میان آن‌ها

در این مرحله به منظور محاسبه‌ی وزن معیارها با توجه به تعامل با یکدیگر و با استفاده از قوانین انجمنی روابط و وزن بین ویژگی‌ها را شناسایی کرده و سپس با استفاده از نقشه‌های شناختی فازی همبستگی و تعامل بین ویژگی‌های صرافی‌های برخط و وزن نهایی ویژگی‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

شناسایی روابط علّی بین نیازهای معامله‌گران و تشکیل ماتریس مجاورت

وزن نهایی ویژگی‌های استخراج شده از روش TF-IDF با استفاده از نقشه‌های شناختی فازی و قوانین انجمنی و الگوریتم اپریوری محاسبه می‌شود. به این سبب در زبان برنامه

نویسی پایتون از کتابخانه Apyori استفاده می‌شود. بنابراین مقدار minsupp=0.01, minconf=0. 3 در نظر گرفته شد. لازم به ذکر است که تنها ۱۹تا از ویژگی‌ها دارای ارتباط همزمان باهم دیگر می‌باشند . حال به منظور شناسایی روابط علّیت و وزن در میان نودهای مفهومی FCM ، با توجه به رویکرد ارائه شده توسط کیم و همکاران(۲۰۱۶)[۲۵] با توجه به قوانین بدست آمده از ARM ،از مقادیر $lift$ به منظور تعیین علامت روابط بین مفاهیم و از مقادیر $confidence$ به بدین منظور وزن روابط استفاده می‌شود و بدین ترتیب وزن علّی که بیان کننده‌ی شدت تأثیر مفاهیم در FCM می‌باشد، بدست می‌آید.

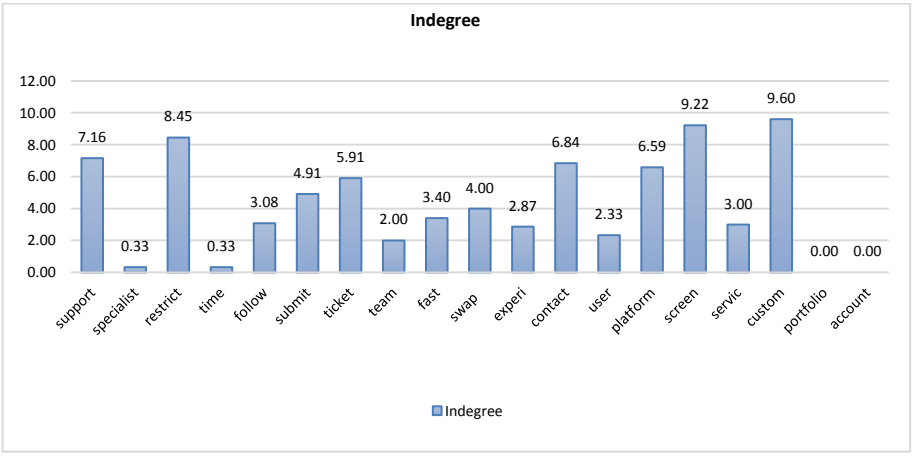
استفاده از تئوری مرکزیت شبکه به منظور محاسبه وزن گره‌ها در FCM

برای تعیین اهمیت هر گره در تشکیل FCM، از تئوری مرکزیت شبکه استفاده می‌شود. مرکزیت شبکه به شکلی مطابق با رابطه ۲-۳ به دست می‌آید:

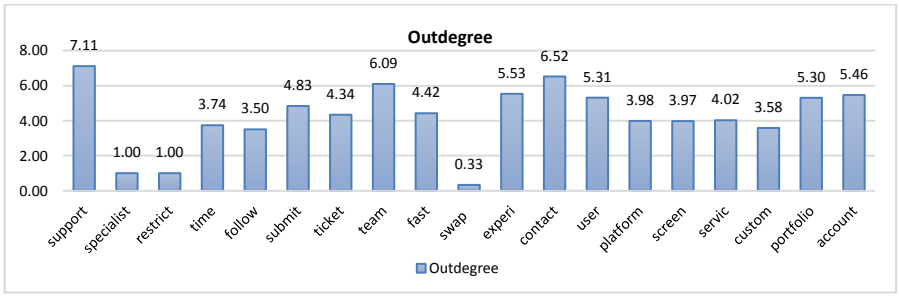
$$concept\ Centrality(Ci) = IN(Ci) + OUT(Cj) \qquad (۳-۲)$$

$IN(Ci)$درجه ورودی به گره Ci از مجموع وزن یال‌هایی است که از گره‌های دیگر به گره Ci می‌روند و$OUT(\ Cj)$ درجه خروجی گره Ci از مجموع وزن‌های گره به دست می‌آید. لبه‌های خروجی گره Ci برای اتصال به گره‌های دیگر است. مقدار درجه‌ی ورودی یک ویژگی برابر با مجموع وزن تمام قوانین انجمنی که به یک ویژگی اشاره می-کنند و مقدار درجه‌ی خروجی یک ویژگی برابر با مجموع وزن تمام قوانین انجمنی که از یک ویژگی اشاره می‌شوند. ویژگی که دارای بالاترین مرکزیت است نقش حیاتی‌تری در FCM ایفا می‌کند (Liang et al., 2020).

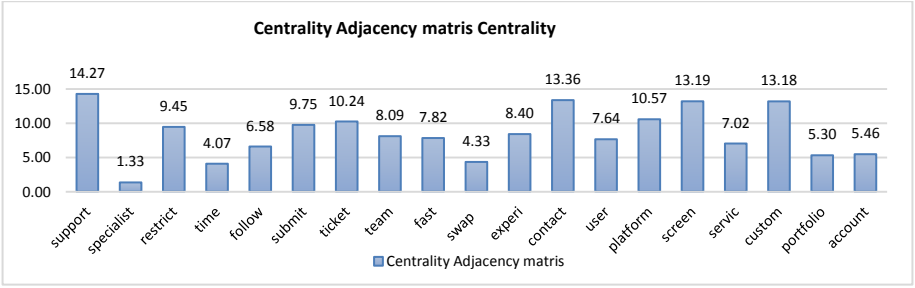
در آخر ماتریس مجاورت از اوزان علّی بدست آمد. در ادامه نمودار ۴-۱ ،نمودار ۴-۲و نمودار ۴-۳ ،به ترتیب درجه ی ورودی، خروجی و درنهایت اهمیت هر نود با توجه به مرکزیت در شبکه را نمایش می‌دهند.



نمودار ۴-۱:درجه ی ورودی هرنود در شبکه

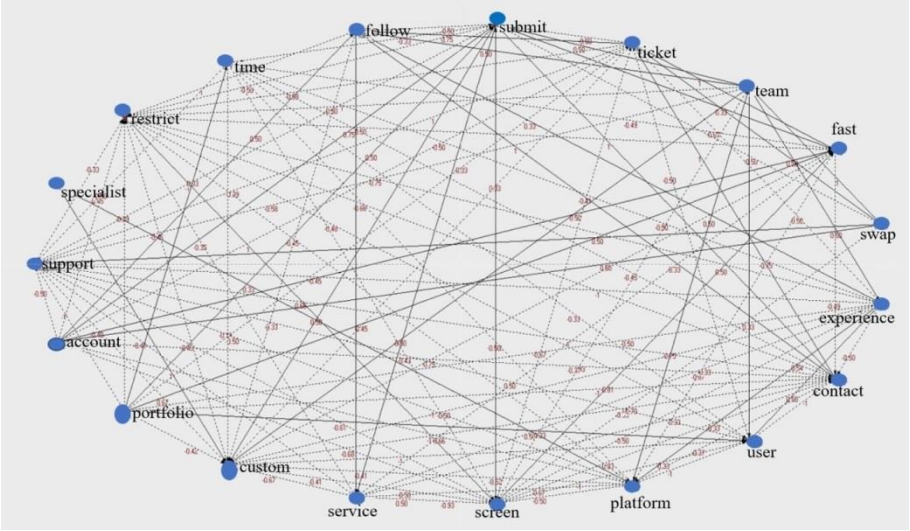


نمودار ۴-۲: درجه ی خروجی هرنود در شبکه



نمودار ۴-۳: اهمیت هرنود براساس مرکزیت در شبکه

با بدست آمدن اهمیت هر نود و روابط علّی و وزن یال‌های بین نودها، اجـزاء لازم بـه منظور محاسبه ی وزن نهایی ویژگی‌ها با اسفاده از FCM مهیا و با استفاده از FCMapper وزن نهایی ویژگی‌ها بدست می‌آید. شبکه FCM ساخته شـده در شـکل زیـر نشـان داده می‌شود:



در نهایت وزن بدست آمده از FCM برای معیارها بعد از ۷ تکرار و رسیدن بـه حالـت ثبات به صورت جدول ۳ به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۳ وزن بدست آمده از FCM برای معیارها بعد از ۷ تکرار و رسیدن به حالت ثبات

معیارهای انتخاب صرافی	وزن بدست آمده با FCM	معیارهای انتخاب صرافی	وزن بدست آمده با FCM
support	0.084	experience	0.049
Contact	0.078	Team	0.047
Screen	0.077	Fast	0.046
Custom	0.076	User	0.045
Specialist	0.066	Service	0.041
Platform	0.062	Follow	0.037
Ticket	0.060	Account	0.032
Submit	0.057	Portfolio	0.031
restrict	0.055	swap	0.025
time	0.023		

بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش شناسایی مولفه‌های مربوط به رضایت معامله‌گرها در صرافی‌های برخط با تجزیه و تحلیل احساسات آن‌ها در فضای کسب‌وکارهای اینترنتی و رتبه‌بندی معیارهای انتخاب صرافی‌ها با استفاده از روش نقشه‌های شناختی فازی می‌باشد. توسعه سریع اینترنت و پذیرش معامله گران برای سرمایه‌گذاری به صورت برخط از یک سو و رقابت جهانی شرکت‌های سرمایه‌گذاری از سوی دیگر، ارزیابی صرافی‌های برخط را که در این عرصه مشغول ارائه خدمات هستند، اجتناب ناپذیر کرده است. این امر دانشمندان علاقمند را بر آن داشته تا مدل‌ها و راه حل‌هایی برای شناسایی عوامل موثر بر رضایت معامله گران ارائه کنند. در این تحقیق، از یک رویکرد یکپارچه‌ی مبتنی بر تحلیل احساسات و نقشه‌های شناختی فازی برای ارزیابی رضایت کاربران در استفاده از اپلیکیشن‌های موبایل استفاده شد. به منظور شناسایی عوامل موثر بر رضایت معامله گران، انتخاب کنندگان قادر خواهند بود ویژگی‌های مهم این اپلیکیشن‌ها را براساس روش TF-IDF با یکدیگر مقایسه کنند. بدین منظور با استفاده از الگوریتم اپریوری در قوانین انجمنی و نقشه شناخت فازی، روابط علی و وزن بین نیازهای کاربران مشخص شد. در نهایت از آنجایی که تحلیل احساسات برای تعیین موثرترین ویژگی‌ها انجام می‌شود، ویژگی‌هایی که نقش مهمی در صرافی‌های برخط دارند مشخص می‌شوند. پژوهش حاضر می‌تواند پیامدهای مهمی را برای توسعه دهندگان کسب و کارهای اینترنتی فراهم کنند که با توجه به این ویژگی‌ها طراحی و اجرای موفق‌تری در فضای رقابتی کسب و کار مورد نظر داشته باشند. با استفاده از این پژوهش مشخص می‌شود که کدام معیارها به طور همزمان توجه کاربران را به خود جلب کرده است و در صورتی که کاربران بدون توجه به این معیارها سرمایه خود را به صورت آنلاین مبادله کنند احتمال از دست دادن زمان و هزینه بسیاری خواهند داشت. همچنین صرافی‌های برخط می‌توانند با توجه به این معیارها نیازهای کاربران خود را شناسایی و توجه بسزایی به آن‌ها بکنند.

این چهارچوب ابزاری برای تجارت الکترونیکی خواهد بود تا خدمات خود را براساس بازخورد مشتریان ارزیابی کنند و نقاط قوت و ضعف خود و شرکت‌های رقیب را شناسایی و سیاست‌های اصلاحی لازم را اتخاذ کنند. همچنین با توجه به نتایج این پژوهش کاربران با اعتماد بیشتری این اپلیکیشن‌ها را انتخاب می‌کنند.

پیشنهادات آتی

- محققان میتوانند از روش تحلیل معنایی که یکی از معروف ترین آن‌ها مدل LDA می‌باشد و در سال‌های اخیر مورد توجه زیادی قرار گرفته، به منظور استخراج ویژگی-های نهفته در متن استفاده کنند.

- در تحقیق حاضر تحلیل احساسات با استفاده از رویکرد یادگیری ماشین انجام شده است لذا این تحقیق می‌تواند با استفاده از رویکرد مبتنی بر واژگان نیز برای سنجش نظرات کاربران انجام شود.

محدودیت‌های پژوهش

این پژوهش دارای سه محدودیت اصلی می‌باشد

۱. فقدان تحقیقات مشابه در زمینه کاری پژوهشگر و مورد مطالعه این امر سبب می-شود نتایج تحقیق را نتوان با تحقیقات قبلی مقایسه کرد.
۲. مکان جمع آوری داده‌ها فقط سایت‌ها بدون فیلتر می‌باشد این امر ممکن است تعمیم پذیری تحقیق ما را بالاتر ببرد.
۳. از نظر بعد زمانی به علت حجم زیاد داده‌ها در این پژوهش تنها کامنت‌های مربوط به سال ۱۴۰۰ الی ۱۴۰۱ استخراج شدند.

پی‌نوشت‌ها

1. Blockchain
2. Decentralize
3. Global financial crisis
4. machine learning
5. scopus
6. SA: Sentiment analysis
7. Term Frequency- Inverse Document Frequency
8. Web Scraper
9. NLP (natural language processing)
10. NLTK (Natural Language Toolkit)
11. Stammer Porter
12. FCM: Fuzzy cognitive map
13. Kosko
14. Association Rules
15. Clustering
16. Classification
17. Boolean
18. Transactions
19. min confidence
20. min support
21. support
22. confidence
23. Agrawal
24. Apriori
25. Kim et al

منابع و ماخذ

الف) منابع فارسی

نیومن، ویلیام لاورنس (۱۳۹۳). *روشهای پژوهش اجتماعی(رویکردهای کمی و کیفی)*، ترجمه: ابوالحسن فقیهی و عسل آغاز. انتشارات ترمه

ب)منابع لاتین

Abraham, J., Higdon, D., Nelson, J., & Ibarra, J. (2018). Cryptocurrency price prediction using tweet volumes and sentiment analysis. *SMU Data Science Review*, *1*(3), 1 .

Aljinović, Z., Marasović, B., & Šestanović, T. (2021). Cryptocurrency Portfolio Selection—A Multicriteria Approach. *Mathematics*, *9*(14), 1677 .

Antomarioni, S., Lucantoni, L., Ciarapica, F. E., & Bevilacqua, M. (2021). Data-driven decision support system for managing item allocation in an ASRS: A framework development and a case study. *Expert Systems with Applications*, *185*, 115622 .

Asthana, P., & Singh, D. (2013). Improving efficiency of Apriori algorithm using cache database. *International Journal of Computer Applications*, *75* .(۱۳)

Averkin, A., Pilato, G., & Yarushev, S. (2018). An approach for prediction of user emotions based on ANFIS in social networks. Second International Scientific and Practical Conference Fuzzy Technologies in the Industry, FTI ,

Bakry, W., Rashid, A., Al-Mohamad, S., & El-Kanj, N. (2021). Bitcoin and portfolio diversification: A portfolio optimization approach. *Journal of Risk and Financial Management*, *14*(7), 282 .

Bevilacqua, M., Ciarapica, F. E., & Antomarioni, S. (2019). Lean principles for organizing items in an automated storage and retrieval system: an association rule mining–based approach. *Management and Production Engineering Review*, *10* .

Branco, J. M., Ferreira, F. A., Meidutė- Kavaliauskienė, I., Banaitis, A., & Falcão, P. F. (2019). Analysing determinants of small and medium- sized enterprise resilience using fuzzy cognitive mapping. *Journal of Multi- Criteria Decision Analysis*, *26*(5-6), 252-264 .

Chen, M.-C., Huang, C.-L., Chen, K.-Y., & Wu, H.-P. (2005). Aggregation of orders in distribution centers using data mining. *Expert Systems with Applications*, *2* ,(۳)۸ .۴۶۰-۴۵۳

Colianni, S., Rosales, S., & Signorotti, M. (2015). Algorithmic trading of cryptocurrency based on Twitter sentiment analysis. *CS229 Project*, *1*(5), 1-4 .

Dahooie, J. H., Raafat, R., Qorbani, A. R., & Daim, T. (2021). An intuitionistic fuzzy data-driven product ranking model using sentiment analysis and multi-

criteria decision-making. *Technological Forecasting and Social Change*, *173*, 121158 .

Dalal, M. K., & Zaveri, M. A. (2011). Automatic text classification: a technical review. *International Journal of Computer Applications*, *28*(2), 37-40 .

Daniati, E., & Utama, H. (2020). Decision Making Framework Based On Sentiment Analysis in Twitter Using SAW and Machine Learning Approach. 2020 3rd International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) ,

Daniati, E., & Utama, H. (2021). TOPSIS in Decision-Making Framework Based on Twitter Sentiment Analysis. 2021 4th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) ,

Dina, N. Z., Triwastuti, R & ,.Silfiani, M. (2021). TF-IDF Decision Matrix to Measure Customers' Satisfaction of Ride Hailing Mobile Application Services: Multi-Criteria Decision-Making Approach. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *15* .(۱۷)

Dina, N. Z., Yunardi ,R. T., Firdaus, A. A., & Juniarta, N. (2021). Measuring User Satisfaction of Educational Service Applications Using Text Mining and Multicriteria Decision-Making Approach. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *16* .(۱۷)

Dogu, E., & Albayrak, Y. E. (2018). Criteria evaluation for pricing decisions in strategic marketing management using an intuitionistic cognitive map approach. *Soft computing*, *22*(15), 4989-5005 .

Dzisevič, R., & Šešok, D. (2019). Text classification using different feature extraction approaches. 2019 Open Conference of Electrical, Electronic and Information Sciences (eStream) ,

Efe, B. (2019). Fuzzy cognitive map based quality function deployment approach for dishwasher machine selection. *Applied Soft Computing*, *83*, 10 .۵۶۶۰

Faghih Mohammadi Jalali, M., & Heidari, H. (2020). Predicting changes in Bitcoin price using grey system theory. *Financial Innovation*, *6*(1), 1-12 .

Hassan, M. K., Hudaefi, F. A., & Caraka, R. E. (2021). Mining netizen's opinion on cryptocurrency: Sentiment analysis of Twitter data. *Studies in Economics and Finance* .

Hu, J., Zhang, X., Yang, Y., Liu, Y., & Chen, X. (2020). New doctors ranking system based on VIKOR method. *International Transactions in Operational Research*, *27*(2), 1236-1261 .

Iakovidis, D. K., & Papageorgiou, E. (2010). Intuitionistic fuzzy cognitive maps for medical decision making. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, *15*(1), 100-107 .

Kang, D., & Park, Y. (2012). Measuring customer satisfaction of service based on an analysis of the user generated contents: Sentiment analysis and aggregating

function based MCDM approach. 2012 IEEE International Conference on Management of Innovation & Technology (ICMIT) ,

Kang, D., & Park, Y. (2014). based measurement of customer satisfaction in mobile service: Sentiment analysis and VIKOR approach. *Expert Systems with Applications*, *41*(4), 1041-1050 .

Karras, D. A., & Papademetriou, R. C. (2017). A systematic review of analytical management techniques applied to competition analysis modeling towards a framework for integrating them with BPM. International Symposium on Business Modeling and Software Design ,

Kim, J., Han, M., Lee, Y., & Park, Y. (2016). Futuristic data-driven scenario building: Incorporating text mining and fuzzy association rule mining into fuzzy cognitive map. *Expert Systems with Applications*, *57*, 311-323 .

Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International journal of man-machine studies*, *24*(1), 65-75 .

Kumar, G., & Parimala, N. (2020). An integration of sentiment analysis and MCDM approach for smartphone recommendation. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, *19*(04), 1037-1063 .

Li, Y., Méndez-Mediavilla, F. A., Temponi, C., Kim, J., & Jimenez, J. A. (2021). A heuristic storage location assignment based on frequent itemset classes to improve order picking operations. *Applied Sciences*, *11*(4), 1839 .

Liang, D., Dai, Z., Wang, M., & Li, J. (2020). Web celebrity shop assessment and improvement based on online review with probabilistic linguistic term sets by using sentiment analysis and fuzzy cognitive map. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, *19*(4), 561-586 .

Morente-Molinera, J. A., Kou, G., Samuylov, K., Ureña, R., & Herrera-Viedma, E. (2019). Carrying out consensual group decision making processes under social networks using sentiment analysis over comparative expressions. *Knowledge-Based Systems*, *165*, 335-345 .

Nasserzadeh, S. R., Jafarzadeh, M. H., Mansouri, T., & Sohrabi, B. (2008). Customer satisfaction fuzzy cognitive map in banking industry. *Communications of the IBIMA*, *2*(21), 151-162 .

Naysary, B. (2022). Big data analytics application in multi-criteria decision making: the case of eWallet adoption. *Available at SSRN 4076471* .

Pant, D. R., Neupane, P., Poudel, A., Pokhrel, A. K., & Lama, B. K. (2018). Recurrent neural network based bitcoin price prediction by twitter sentiment analysis. 2018 IEEE 3rd International Conference on Computing, Communication and Security (ICCCS) ,

Papageorgiou, E., Stylios, C. D., & Groumpos, P. P. (2004). Active Hebbian learning algorithm to train fuzzy cognitive maps. *International journal of approximate reasoning*, *37*(3), 219-249 .

Papageorgiou, E. I., Markinos, A. T., & Gemtos, T. A. (2011). Fuzzy cognitive map based approach for predicting yield in cotton crop production as a basis for decision support system in precision agriculture application. *Applied Soft Computing*, *11*(4), 3643-3657 .

Phan, H. T., Nguyen, N. T., Tran, V. C., & Hwang, D. (2021). An approach for a decision-making support system based on measuring the user satisfaction level on twitter. *Information Sciences*, *561*, 243-273 .

Rogachev, A. (2021). Fuzzy cognitive modeling of socio-economic systems taking into account the time factor. Journal of Physics: Conference Series ,

Sampedro Guaman, C. R., Palma Rivera, D. P., Machuca Vivar, S. A., & Arrobo Lapo, E. V. (2021). Digital transformation of marketing in small and medium enterprises through social networks: Plitogenic decision-making. *Neutrosophic Sets and Systems*, *44* .۳۱ ,(۱)

Serrano-Guerrero, J., Romero, F. P., & Olivas, J. A. (2021). Fuzzy logic applied to opinion mining: a review. *Knowledge-Based Systems*, *222*, 107018 .

Tandon, U., Kiran, R., & Sah, A. (2017). Analyzing customer satisfaction: users perspective towards online shopping. *Nankai Business Review International*, *8*(3), 266-288 .

Trung, D. N., Jung, J. J., & Kiss, A. (2013). Towards modeling fuzzy propagation for sentiment analysis in online social networks: A case study on TweetScope. 2013 IEEE 4th International Conference on Cognitive Infocommunications (CogInfoCom) ,

Vyas, V., Uma, V., & Ravi, K. (2019). Aspect-based approach to measure performance of financial services using voice of customer. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences* .

Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., & Smolander, K. (2016). Where is current research on blockchain technology?—a systematic review. *PloS one*, *11*(10), e0163477 .

Yu, L., Wang, S., & Lai, K. (2005). A rough-set-refined text mining approach for crude oil market tendency forecasting. *International journal of knowledge and systems sciences*, *2*(1), 33-46 .

Yuan, X. (2017). An improved Apriori algorithm for mining association rules. AIP conference proceedings ,

Yuksel, S., Dinçer, H., & Emir, S. (2018 .(Analysis of service innovation performance in Turkish banking sector using a combining method of fuzzy MCDM and text mining. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *7*(3 .(

Zhou, R., & Ou, S. M. (2021). Fuzzy cognitive map based vulnerability analysis of agricultural products cold chain logistics: a perspective of carbon footprint. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.

Ziviar, F., Ziaei, M., & Nargesian, J. (2012). Investigating the Effective Factors on

Customer Satisfaction Using SERVEQUAL Model. *New Marketing Research Journal*, *2*(3), 173-186 .

Zou, W., Lo, D., Kochhar, P. S., Le, X.-B. D., Xia, X., Feng, Y., Chen, Z., & Xu, B. (2019). Smart contract development: Challenges and opportunities. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 2106-2084,(10)47 .

.

The data-driven decision-making model to identify the factors affecting the satisfaction of traders of online exchanges: A study of Google Play and Apple Store

Melika Mohtashamimaali[1]
Ali Hoseinzade Kashan[2]
Jalil Heidary Dahooie [3]

Abstract:
E-commerce is an emerging field that is used in online trading of stocks, bonds, online banking, electronic services, etc. Since the factors of growth and survival in businesses have changed, identifying the needs of customers is one of the main concerns of every organization. On the other hand, with the advancement of technology, users try to solve their need for technology through tools and software installed on mobile phones. This causes mobile applications to be more popular than websites among users. Internet technologies allow users to share their preferences and feelings with other people, which will have a significant impact on users' decisions. This research is basic in terms of audience, descriptive in terms of objective and cross-sectional in terms of time. The purpose of the research is to identify the components related to the satisfaction of traders in online exchanges by analyzing their feelings in the space of online businesses and ranking their criteria using the method of fuzzy cognitive maps. For this purpose, we used the TF-IDF method, in order to identify the effective criteria for selection of online exchanges and by using association rules and fuzzy recognition map, the causal relationships and weights between users' needs were determined. The finding show that out of the 45 extracted criteria, only 19 Criteria have a role.and by using the weight of the criteria extracted from the method of fuzzy cognitive maps, the effective criteria in the selection of online exchanges were ranked. Internet business developers can identify their strengths and weaknesses according to these features and be more successful in the competitive environment of their business.
Keywords**:** online exchange, Natural language processing, Association Rule Mining, Fuzzy Cognitive Map

1. Master's student in Engineering Management, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Engineering Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
2. Associate Professor of Industrial Engineering Department, Faculty of Industrial and Systems Engineering, Economic and Social Systems, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
3.