

طراحی سیستم خبره فازی برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی

شهره نصری نصرآبادی^{۱*}، علیرضا حسن زاده^۲، علی رجبزاده قطری^۳

- ۱- دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس تهران
 ۲- دانشیار و مدیر گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس تهران
 ۳- دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس تهران

چکیده

با توسعه چشمگیر فناوری اطلاعات و کاربردهای وسیع آن، افزایش وابستگی سازمان‌ها به فناوری اطلاعات و افزایش پیچیدگی در فناوری‌های مورد استفاده در سازمان‌ها مدیریت اینگونه فناوری‌ها و خدمات مربوطه سخت تر شده است، بنابراین با توسعه خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات بانک‌ها، از جمله خدمات بانکداری الکترونیکی، نیاز به روش‌هایی برای ارزیابی کیفیت اینگونه خدمات در سازمان‌ها افزایش می‌یابد. بنابراین، در این پژوهش مدلی جامع برای اندازه گیری دقیق تر کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی از طریق یک بررسی گسترده ادبیات موضوع و همچنین پرسش از خبرگان این حوزه برای بررسی متغیرهای موثر بر کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی با به کارگیری تکنیک دلفی فازی ارائه شده است. در این راستا پس از شناسایی ابعاد و شاخص‌های مربوطه، از آنجایی که مقیاس‌های سنتی نمی‌تواند ارزیابی دقیق و درستی از کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در شرایط عدم قطعیت ارائه کند اقدام به فازی سازی این شاخص‌ها می‌گردد و در نهایت یک سیستم خبره فازی که در برگیرنده ۵ سیستم فازی همراه با طراحی یک واسط گرافیکی در نرم افزار MATLAB ارائه می‌گردد. این سیستم خبره فازی وضعیت نهایی کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی و همچنین وضعیت هر یک از ابعاد اصلی اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی را نشان می‌دهد. در این مقاله کاربرد این سیستم طراحی شده در بانک سینا بررسی شده است. در نهایت با محاسبات خطاهای سیستم خبره، عملکرد مطلوب سیستم فازی طراحی شده با اطلاعات مربوط به بانک سینا تست و ارزیابی شده است و مورد تایید قرار گرفت.

واژه‌های کلیدی: سیستم استنتاج فازی، سیستم خبره، بانکداری الکترونیکی، کیفیت خدمات، مدل‌های اندازه گیری کیفیت خدمات الکترونیکی.

مقدمه

بانک‌ها با ارائه مزایای متنوع و خدمات رقابتی و تجدید ساختار خدماتشان به سوی استفاده از تکنولوژی سریع و در جهت برآورده کردن نیازهای در حال تغییر مشتریان، در حال گسترش یافتن از میان مرزها هستند. به دلیل این اقدامات، ماهیت خدمات بانکداری و ارتباط با مشتریان دستخوش تغییرات شده است. محیط بسیار رقابتی و به سرعت در حال تغییری که بانک‌ها مجبور به فعالیت در آن هستند آن‌ها را به سوی تجدید نظر در نگرششان به سوی رضایت مشتری و بهینه سازی کیفیت خدمات سوق می‌دهد (آراسلی^۱ و همکاران، ۲۰۰۵). تمام اموری که امروزه آن‌ها را بانکداری مجازی اطلاق می‌کنیم در جهت دستیابی به کیفیت خدمت برتر انجام پذیرفته است، لذا می‌توان از کیفیت خدمت به عنوان مغزافزار عملیات بانکی نام برد (عثمان و اون^۲، ۲۰۰۱). از سویی دیگر، میزان آگاهی مشتریان از کیفیت خدمات سایر بانک‌ها نیز افزایش یافته و با افزایش تعداد رقبا، دیگر پذیرای هر نوع خدمتی نمی‌باشند (رستمی و همکاران، ۱۳۸۴). در چنین وضعیت رقابتی، مناسب‌ترین استراتژی برای بانک‌ها، رویکرد بهبود کیفیت خدمات است (آلرد و آدامز، ۲۰۰۰؛ بارت، ۱۹۹۷؛ آلدلایگان و باتل^۳، ۲۰۰۲). در سطح تصمیم‌گیری نیز، مدیران تمایل دارند چارچوبی فراهم شود تا به کمک آن، کیفیت خدمات ارائه شده به مشتریانشان را به طور متناوب مورد بررسی و ارزیابی قرار دهند (کنسیکاتو^۴ و همکاران، ۲۰۰۷؛ باب، ۱۳۸۱). گسترش ارتباطات الکترونیکی و دسترسی تعداد زیادی از مردم جهان به شبکه جهانی اینترنت، بستری

مناسب برای برقراری مراودات تجاری و اقتصادی فراهم نموده است. این امر موجب افزایش رقابت در صنعت بانکداری شده و ارائه ی خدمات بانکداری الکترونیکی را به همراه داشته است. یکی از مهمترین راه‌های کسب مزیت رقابتی برای بانک‌های امروزی، استفاده از فناوری اطلاعات برای ارائه خدمات بانکی است که تحت عنوان خدمات بانکداری الکترونیکی از آن یاد می‌شود (صادق سهیل و شناموگام، ۲۰۰۳)^۵. بانک‌ها و مؤسسات مالی، سرمایه گذاری زیادی در زمینه ی ارائه خدمات مبتنی بر این فناوری‌ها از جمله بانکداری اینترنتی برای کسب مزایای رقابتی انجام داده‌اند. یکی از مصادیق فناوری اطلاعات در بانک‌ها، بانکداری الکترونیکی است (کیسرز و پاپارویدامیس، ۲۰۰۷)^۶.

در عرصه خدمات بانکداری الکترونیکی به علت سرعت تغییرات در فناوری‌های مورد استفاده و همچنین انتظارات روزافزون مشتریان و گرایش رقبا تجاری به کسب مزیت رقابتی در این حوزه خدماتی، در این پژوهش به موضوع اندازه گیری و ارزیابی کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بوسیله یک مدل فازی پرداخته شده است. در پژوهش‌هایی که در زمینه ی بررسی و سنجش کیفیت خدمات بانکداری الکترونیک وجود دارد، نبود مدلی جامع، سیستمی و کارا که بتواند کیفیت خدمات بانکداری الکترونیک را به صورت دقیقتر و واقعی‌تری سنجش کند وجود دارد و عمدتاً بیشتر پژوهش‌ها بر اساس یک مدل سنجش کیفیت، به سنجش کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی پرداخته‌اند. از سویی دیگر طراحی یک واسط کاربر گرافیکی برای سیستم خبره فازی باعث سهولت کار با

1 Arasli, Mehtap-Smadi & Katircioglu

2 Othman & Owen

3 Aldlaigan & Buttle; Allred & Addams; Barret.

4 Conceicao, Portela, & Thanassoulis

5 Sadiq Sohail & Shanmugam

6 Caceres & Paparoidamis

برای استدلال تقریبی^۱ به ویژه برای سیستم‌هایی که استخراج یک مدل ریاضی از آن‌ها کار دشواری است، مناسب بوده و دیگری اینکه منطق فازی اجازه می‌دهد تصمیم‌گیری با استفاده از اطلاعات ناکامل و غیرقطعی با کمک متغیرهای زبانی^۲، که به راحتی توسط انسان‌ها قابل درک هستند، انجام شود (منتظر و ساروخانی، ۱۳۸۷).

مدل‌های اندازه‌گیری کیفیت خدمات الکترونیکی

برای سنجش کیفیت خدمات الکترونیکی مدل‌های متعددی وجود دارد تعدادی از آن‌ها در جدول ۱ آورده شده‌اند.

شاخص‌های استخراج شده از مطالعات انجام شده

پس از بررسی جامع و کامل طیف وسیعی از مقالات و منابع پژوهشی مرتبط با ادبیات خدمات الکترونیکی، کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی و نحوه‌ی سنجش آن‌ها، مجموعه جامع و کاملی از شاخص‌ها و معیارهایی تدوین شد که می‌تواند برای سنجش کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی و نظایر آن استفاده شود. این نتایج در جدول ۲ نشان داده شده است.

آن توسط کارشناسان فناوری اطلاعات بانک در زمان‌های مختلف می‌گردد. بنابراین، در این پژوهش مدلی جامع برای اندازه‌گیری دقیق‌تر کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی از طریق یک بررسی گسترده ادبیات موضوع و همچنین پرسش از خبرگان این حوزه ارایه شده است. در این راستا پس از شناسایی ابعاد و شاخص‌های مربوطه، از آنجایی که مقیاس‌های سنتی نمی‌تواند ارزیابی دقیق و درستی از کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در شرایط عدم قطعیت ارایه کند اقدام به فازی سازی این شاخص‌ها می‌گردد. در ادامه مدل مفهومی سیستم خبره فازی ارایه می‌گردد و برای سیستم طراحی شده یک واسط کاربر گرافیکی با استفاده از نرم افزار متلب طراحی می‌شود و در نهایت خطای سیستم خبره فازی طراحی شده محاسبه می‌گردد.

سیستم‌های فازی

نظریه مجموعه‌های فازی در سال ۱۹۶۵ میلادی توسط عسکر لطفی زاده مطرح شد. نظریه مجموعه‌های فازی روشی را برای محاسبه داده‌ها و اطلاعات غیر قطعی و مبهم ارایه می‌کند ضمن اینکه سازوکار استنتاج، برای استدلال را براساس مجموعه‌ای از قواعد «اگر-آنگاه» فراهم می‌سازد این قواعد به کمک مجموعه‌های فازی تعریف می‌شوند که در آن‌ها هر یک از اعضای مجموعه درجه تعلق بین صفر و یک دارند. یک نمونه واقعی از عدم قطعیت وجود ابهام در زبان طبیعی انسان‌هاست. سیستم‌های فازی مفاهیم نظریه مجموعه فازی و منطق فازی را با یکدیگر تلفیق و چارچوبی برای ارائه دانش زبانی همراه با عدم قطعیت فراهم می‌کنند و دو مشخصه اصلی دارند که محبوبیت آن‌ها را بیشتر کرده است: یکی اینکه آن‌ها

1 Approximate reasoning

2 Linguistic variables

جدول ۱- مدل‌های اندازه‌گیری کیفیت خدمات الکترونیکی

منبع	شاخص‌های مدل	مدل
(پاراسرمن و همکاران، ۲۰۰۵) ^۱	۱- کارایی ۲- اجرا ۳- دسترس پذیری سیستم ۴- حریم شخصی	مدل E-ServQual
(وب و وب، ۲۰۰۴) ^۲	۱- تمرکز بر اطلاعات (کیفیت دستیابی، کیفیت محتوایی، کیفیت نماینده بودن، کیفیت ذاتی)؛ ۲- تمرکز بر فرایندها (پایایی، پاسخ‌گویی، اطمینان، همدلی، محسوسات)	مدل SiteQual
(الینور و لویاسونو، ۲۰۰۵) ^۳	۱- کیفیت اطلاعات ۲- زمان پاسخ‌دهی ۳- اطمینان عملکرد متناسب با وظیفه ۴- سهولت درک ۵- جذابیت ۶- مزیت نسبی	مدل وب کوال
(فرانسیس و وایت، ۲۰۰۲) ^۴	۱- قابلیت ذخیره سازی وب سایت ۲- شرح ویژگی‌های محصول ۳- شرایط مالکیت ۴- تحویل محصولات ۵- خدمات مشتریان ۶- امنیت	مدل Pirqual
(دینگ ه و شنگ، ۲۰۱۱) ^۵	۱- تحقق خدمات ۲- خدمات مشتری ۳- راحتی خدمات ۴- کنترل درک شده	مدل E-SelfQual
(روبین و کوپر، ۲۰۰۵) ^۶	۱- الزامات وب سایت متری ۲- باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری ۳- طراحی و اجرای وب	مدل دیویدسن و کوپر
(ولفین بارگر و گیلی، ۲۰۰۳) ^۷	۱- تحقق/قابلیت اعتماد ۲- طراحی وب سایت ۳- خدمات مشتری ۴- امنیت / حفظ حریم خصوصی	مدل E-TailQ
(بارنز و ویگن، ۲۰۰۵) ^۸	در ای کوال پنج عامل قابلیت استفاده، طراحی، اطلاعات، اعتماد و همدلی مؤثر هستند که در سه عامل قابلیت استفاده، کیفیت اطلاعات و تعامل خدمات ادغام شده‌اند. قابلیت استفاده شامل: «قابلیت استفاده و طراحی»، «کیفیت اطلاعات» شامل: «اطلاعات»، و تعامل خدمات شامل: «اعتماد و همدلی» هستند.	مدل E-Qual
(آکینسی و همکاران، ۲۰۱۰) ^۹	۱- پاسخ‌گویی، ۲- جبران خسارت، ۳- تماس با ما	مدل E-RecS-QUAL
(بار و همکاران، ۲۰۰۶) ^{۱۰}	۱- پاسخگویی ۲- قابلیت اطمینان ۳- فرایند ۴- طراحی/عملکرد ۵- لذت	مدل eTransQual
(سانتوس، ۲۰۰۳) ^{۱۱}	۱- استفاده آسان ۲- وضوح ۳- پیوستگی ۴- ترکیب و ساختار ۵- محتوا	مدل کیفیت خدمات الکترونیکی

1 Parasuraman, Zeithaml & Malhotra

2 Webb & Webb

3 Eleanor T. Loiacono

4 Francis & White

5 Ding, Hu, & Sheng

6 Robyn & Cooper

7 Wolfenbarger & Gilly

8 Barnes & Vidgen

9 Akinci, Atilgan-Inan & Aksoy

10 H. H. Bauer, Falk, & Hammerschmidt

11 Santos

جدول ۲- شاخص های استخراج شده از مطالعات انجام شده

منبع	توضیحات	شاخص سنجش	ترتیب
(پاراسرمن و همکاران، ۲۰۰۵؛ واچر، ۲۰۰۲؛ زیتهمال و همکاران، ۲۰۰۲) ^۱	دستیابی آسان، راحت و سریع به وب سایت و همچنین امکان استفاده سریع و آسان از آن است.	کارایی	۱
	تا چه اندازه انتظارات مشتریان در مورد تحویل سفارش و دسترسی به آیتها برآورده می شود.	اجرا (برآورده سازی)	۲
	بعد «دسترس پذیری سیستم» عبارت است از اینکه وب سایت به لحاظ فنی و تکنیکی در مدل E-ServQual عملکرد صحیحی داشته باشد.	دسترس پذیری سیستم	۳
	درجه ایمنی وب سایت و میزان حفاظت از اطلاعات مشتریان	حریم شخصی	۴
(رین و کوپر، ۲۰۰۵) ^۲	نیازمندی های مشتریان در وب سایت	الزامات وب سایت متری	۵
	تا چه اندازه مدیریت به نیازمندی های مشتریان در وب سایت آگاه است	باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری	۶
	ساختاردهی مناسب وب سایت با توجه به نیازمندی های مشتریان	طراحی و اجرای وب	۷
(بار و شارل، ۱۹۹۹؛ الینور و لویاسونو، ۲۰۰۵؛ هافمن و همکاران، ۱۹۹۵) ^۳	صحت، روزآمدی و تناسب اطلاعات تهیه شده	کیفیت اطلاعات	۸
	میزان باور کاربران از رفع نیازهای اطلاعاتی توسط وب گاه	عملکرد متناسب با وظیفه	۹
	مناسبت ارتباطات در صورت رفع نیازهای کاربران	ارتباطات مناسب	۱۰
	ارتباط ایمن و مخفی نگاه داشتن اطلاعات شخصی	اطمینان	۱۱
	زمان کسب پاسخ بعد از طرح یک تقاضا و یا پس از تعامل با وب گاه	زمان پاسخ دهی	۱۲
	سهولت خواندن و ادراک مطالب در وب گاه	سهولت درک	۱۳
	سهولت عملکرد و هدایت	عملکرد درونی	۱۴
	زیبایی های وب گاه	جاذبه بصری	۱۵
	نوآوری و منحصر به فرد بودن وب گاه	خلاقیت	۱۶
	اثر عاطفی کاربرد وب گاه و هیجان پیچیدگی آن	جاذبه عاطفی	۱۷
	عدم ایجاد تناقض در کاربران توسط وب گاه از طریق به کار بردن تصاویر ناهمگون یا تصاویر مستند شده توسط دیگر رسانه ها	تصویر همگون	۱۸
دارا بودن ارزش برابر یا برتر از دیگر راه های تعامل با سازمان	مزیت نسبی	۱۹	
(دینگ و همکاران، ۲۰۱۱) ^۴	مشتری آنچه را که سفارش داده است دریافت می کند، سفارش مشتری همانطوری که قول داده شده بود به او ارایه می شود، قیمت نهایی نشان دهنده ارزش واقعی محصول و یا خدمات است، محصول و یا خدمات به همان صورتی به مشتری ارایه می شود که در وب سایت نمایش داده شده بود.	تحقق خدمات	۲۰
	خدمات مشتریان پاسخگوی نیازشان است، دسترسی به خدمات مشتریان آسان است، خدمات مشتریان نشان دهنده ی علاقه صادقانه سازمان به حل مشکلات است.	خدمات مشتری	۲۱

1 Parasuraman et al. ; Wachter ; Zeithaml, Parasuraman & Malhotra

2 Robyn & Cooper

3 C. Bauer & Scharl; Eleanor T. Loiacono; Hoffman, Novak, & Chatterjee

4 Ding, Hu, & Sheng

منبع	توضیحات	شاخص سنجش	ترتیب
	آسودگی در ثبت نام، آسودگی در به روز رسانی سفارش، آسودگی در زمینه تغییر اقلام سفارش موجود در سبد خرید	راحتی خدمات	۲۲
	مشتری می‌داند در مراحل خرید چه چیزی انتظار می‌رود، مشتری می‌داند برای تکمیل تراکنش چه مقدار زمان نیاز است، مشتری می‌داند در هر صفحه‌ای چه اطلاعاتی ارائه می‌شود.	کنترل درک شده	۲۳
(ولفین بارگر و گیلی، ۲۰۰۳)	طراحی وب سایت شامل همه عناصر مربوط به تجربه مصرف کننده در وب سایت (به جز برای خدمات مشتریان)، شامل جست و جوی مسیرهای مختلف به منظور یافتن داده مورد نظر، اطلاعات مربوط به جستجو، فرایند سفارش، شخصی سازی مناسب و انتخاب محصول	طراحی وب سایت	۲۴
(آکینسی و همکاران، ۲۰۱۰؛ پاراسرمن و همکاران، ۲۰۰۵)	درجه‌ای که سایت مشکلات مشتریان را جبران می‌کند.	جبران خسارت	۲۵
	در دسترس بودن و راهنمایی مشتریان از طریق تلفن و یا نمایندگان آنلاین.	تماس با ما	۲۶
	سریع بودن در پاسخ به درخواست‌ها، در دسترس بودن خدمات، در دسترس بودن کانال‌های ارتباطی جایگزین	پاسخگویی	۲۷
(بار و همکاران، ۲۰۰۶)	شخصی سازی خدمات، لذت بردن به هنگام مشاهده وب سایت، هیجان خرید آنلاین، سرگرمی‌های فراهم شده توسط وب سایت.	لذت	۲۸
(جعفری و همکاران، ۱۳۹۱)	ترغیب کاربران اینترنتی برای انجام تراکنش‌های الکتریکی	تبلیغات اینترنتی	۲۹
(بویگز و گیمنز، ۲۰۱۲)	۱- خلاصه سایت (RSS) ۲- وبلاگ ۳- شبکه‌های اجتماعی ۴- ویجت ۵- ویکی ۶- مَشاپ ۷- خدمات مشاوره ای	ابزارهای web 2.0	۳۰

روش تحلیل اطلاعات

در این پژوهش برای توصیف متغیرهای پژوهش از آمار توصیفی استفاده می‌شود. برای تحلیل داده‌ها نیز از نرم افزار SPSS استفاده می‌شود. برای آزمون فرضیه، از آزمون آماری دو جمله‌ای استفاده شده است. هم چنین از جعبه ابزار فازی نرم افزار MATLAB و GUI (واسط کاربر گرافیکی) آن برای طراحی و پیاده سازی سیستم خبره فازی جهت اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی استفاده شده است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است. زیرا از نتایج آن می‌توان بطور عملی و برای تسهیل عملیات اجرایی و یا حل مشکلات استفاده کرد. همچنین از نظر روش گردآوری داده‌ها، توصیفی است. در این پژوهش به منظور جمع آوری داده‌ها، آمیزه ای از روش‌های کتابخانه ای و پیمایشی به کار گرفته شده است. نوع پژوهش حاضر به صورت کاملتری در جدول ۳ بیان شده است (پرهیزگار و افروزی، ۱۳۹۰).

جدول ۳- دسته بندی پژوهش حاضر بر اساس نوع روش پژوهش

ترتیب	معیار	دسته بندی پژوهش	پژوهش حاضر
۱	فایده / غایت / هدف	۱- کاربردی، ۲- بنیادی، ۳- عملیاتی / ارزیابی / تحقیق و توسعه	۱
۲	از نظر اجرا	۱- مقدماتی، ۲- آزمایشی، ۳- اصلی	۳
۳	اعتبار علمی	۱- ذهنی، ۲- عینی	۲
۴	هدف تحقیق	۱- اکتشافی، ۲- توصیفی، ۳- برآوردی، ۴- ارزش یابی، ۵- تبیینی، ۶- تحلیلی	۵
۵	دخالت زمان	۱- تداومی، ۲- مقطعی، ۳- موردی و زمینه ای	۳
۶	رابطه بین متغیرها	۱- علی، ۲- همبستگی یا همخوانی	۱
۸	عده محققان	۱- فردی، ۲- گروهی، ۳- سازمانی، ۴- فردی / گروهی	۱
۹	ارزش علمی	۱- سطحی، ۲- عمقی (علمی)	۲
۱۰	مکان	۱- کتابخانه ای، ۲- آزمایشگاهی، ۳- اینترنتی، ۴- میدانی	۴-۳-۱
۱۱	توصیفی	۱- برآوردی، ۲- ارزشیابی، ۳- مطالعه موردی، ۴- پیمایشی، ۵- تکاملی، ۶- همبستگی	۴-۳
۱۲	جنس تحقیق	۱- عملی، ۲- تئوری	۱
۱۳	ماهیت تحقیق	۱- نظریه سازی، ۲- تست نظریه	۲
۱۴	مجری	۱- دانشگاهی / صنعتی، ۲- دولتی / خصوصی، ۳- داخلی / خارجی،	۱
۱۵	حوزه علم	۱- اجتماعی، ۲- انسانی، ۳- فنی و مهندسی، ۴- دینی، ۵- علوم پایه، ۶- کشاورزی، ۷- پزشکی، ۸- بین رشته ای	۸
۱۶	رویکرد	۱- کمی، ۲- کیفی، ۳- ترکیبی	۳

شرح و تحلیل فرایند و داده‌ها در روش دلفی فازی

روش دلفی فازی در دهه ۱۹۸۰ میلادی توسط کافمن و گویتا ابداع شد. همان گونه که در اکثر شیوه‌های دلفی فازی مرسوم است، سطوح به صورت متغیرهای زبانی در چهار گزینه (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد) در اختیار خبرگان قرار می‌گیرد. مقادیر عددی آنها نیز در قالب اعداد فازی تعریف می‌شود. در پایان هر مرحله، میانگین فازی مربوط به هر پرسش، طبق مراحل زیر محاسبه شده و با میانگین مرحله قبلی مقایسه می‌شود (چنگ و لین، ۲۰۰۲). میانگین نظرات خبرگان در هر مرحله به صورت اعداد فازی در رابطه ۱ قابل مشاهده است.

(۱)

$$A_m = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, a_{m4}) = (1/n \sum a_1^{(1)}, 1/n \sum a_2^{(1)}, 1/n \sum a_3^{(1)}, 1/n \sum a_4^{(1)})$$

محاسبه اختلاف بین میانگین دو مرحله متوالی نیز

در رابطه ۲ مشاهده می‌شود.

(۱)

$$S(A_{m2}, A_{m1}) = |1/4[(a_{m21} + a_{m22} + a_{m23} + a_{m24}) - (a_{m11} + a_{m12} + a_{m13} + a_{m14})]|$$

در پایان هر مرحله، اگر تفاوت دو میانگین در دو

مرحله متوالی، از مقدار $\alpha = 0.2$ بیشتر باشد، باید یک

مرحله‌ی دیگر نیز از خبرگان، نظر سنجی به عمل آید تا

نتایج به ثبات نسبی برسند. بسیاری از اهل فن، رسیدن

پاسخ‌ها به ثبات نسبی را شرط خاتمه روش دلفی دانسته

اند که مستلزم کم شدن تفاوت مقدار میانگین‌ها از

یکدیگر به اندازه کافی است. همچنین بسیاری از

الکترونیکی و مباحث مربوط به آن تخصص داشته‌اند قرار گرفته شده است. در پرسشنامه از طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (کاملاً موافقم، موافقم، بدون نظر، مخالفم، کاملاً مخالفم) استفاده شده است. در ادامه جهت بررسی صحت شاخص‌های سنجش اندازه‌گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی از آزمون دو جمله‌ای استفاده شده است. بر اساس نتایج آزمون ۲ جمله‌ای تعدادی از شاخص‌های استخراج شده، تایید نشدند. همچنین جهت سنجش روایی و گروه بندی شاخص‌های پژوهش از روش تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. با توجه به جدول ۳ و میزان KMO کفایت نمونه برداری مطلوب است. همچنین مقدار آزمون بارتلت، نشان دهنده معنادار بودن ماتریس همبستگی است.

صاحب نظران، بیان کرده‌اند که بعدها اگر لازم شود، پیش بینی را می‌توان با تکرارهای مجدد، دوباره ارزیابی نمود. اما در بسیاری از پژوهش‌ها، این مقدار، برابر با ۰/۲ انتخاب می‌شود. در پژوهش حاضر نیز، این مقدار مبنای قرار داده شده و پس از چهار بار تکرار، نظرات به ثبات نسبی رسیدند. خروجی این مرحله از پژوهش در نهایت پارامترهای توابع فازی برای هر یک از مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی است، که در جداول ۱۱ تا ۱۷ قابل مشاهده است.

بررسی صحت شاخص‌های استخراج شده و گروه بندی شاخص‌ها

برای بررسی صحت شاخص‌های استخراج شده پژوهش که در جدول (۲) ارایه شده است، پرسشنامه‌ای مرتبط با شاخص‌ها تدوین و در اختیار ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاهی که در زمینه خدمات بانکداری

جدول ۳ - آزمون KMO و بارتلت

۸۰۱.۰	شاخص KMO	
۲۴۶۲/۳۵۸	مقدار آزمون	آزمون بارتلت
۲۶۵	درجه آزادی	
۰/۰۰۰	سطح معنی داری	

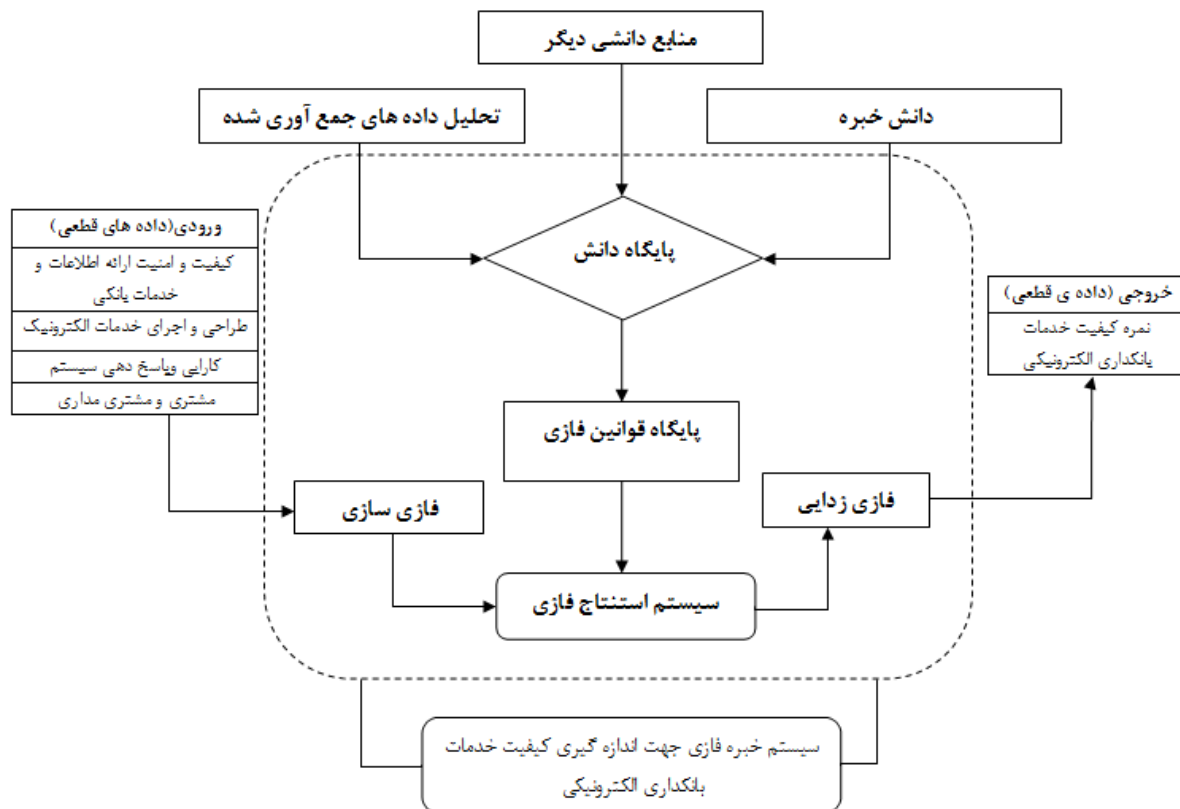
نتایج حاصل از شاخص‌های تایید شده به همراه گروه بندی شاخص‌ها در قالب ۵ معیار اصلی در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- شاخص های تایید شده در قالب ۵ بعد اصلی پژوهش

شاخص سنجش	بعد سنجش
کیفیت اطلاعات - صحت، روزآمدی و تناسب اطلاعات تهیه شده	کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات
سهولت درک - آیا خدمات الکترونیکی بانک به گونه ای سازمان دهی شده است که قابل فهم و خواندن باشد؟ - آیا زبان آن رسا، مختصر و قابل درک است؟ - سهولت در درک اصطلاحات بانکی	
کیفیت و راحتی خدمات - آسودگی در ثبت نام، آسودگی در به روز رسانی - به درستی و بدون خطا انجام شدن تبادلات بانکی - سهولت انجام عملیات بانکی - عدم پیچیدگی برای درخواست و دریافت خدمات بانکی	
حریم شخصی و اطمینان - درجه ایمنی وب سایت و میزان حفاظت از اطلاعات مشتریان - میزان اطمینان و اعتماد به تبادلات مالی و انجام عملیات بانکی - میزان ارایه راهکارهای امنیتی لازم برای انجام عملیات بانکی	طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی
طراحی وب سایت - طراحی وب سایت شامل همه عناصر مربوط به تجربه مصرف کننده در وب سایت (به جز برای خدمات مشتریان)، شامل جست و جوی مسیرهای مختلف به منظور یافتن داده مورد نظر، اطلاعات مربوط به جستجو... - آیا وب سایت بانک تصویری مناسب از بانک را منعکس می کند؟ - آیا ترکیبی مناسب از رنگ ها، اندازه فونت مناسب در وب سایت بانک به کار گرفته شده است؟ - الزامات وب سایت متری (میزان برآورده شدن نیازهای مشتری توسط بانک)	
تماس با ما - در دسترس بودن و راهنمایی مشتریان از طریق تلفن و یا نمایندگان آنلاین. - میزان تمایل و علاقه بانک به دریافت بازخور از مشتریان - امکان ثبت نظرات و پیشنهادات مشتریان	
جاذبه های خدمات الکترونیکی - جاذبه بصری و وضوح، که شامل زیبایی های وب گاه است که دربرگیرنده اشکال و تصاویر رنگی، پویا نمایی، اندازه است. - جاذبه عاطفی، که شامل اثر عاطفی کاربرد وب گاه و هیجان پیچیدگی آن است - خلاقیت، که نوآوری و منحصر به فرد بودن وب گاه را بیان می کند. - تصویر همگون، عدم ایجاد تناقض در کاربران توسط وب گاه از طریق به کار بردن تصاویر ناهمگون یا تصاویر مستند شده توسط دیگر رسانه ها - مزیت نسبی، دارا بودن ارزش برابر یا برتر از دیگر راه های تعامل با سازمان - لذت، شخصی سازی خدمات، لذت بردن به هنگام مشاهده وب سایت، سرگرمی های فراهم شده توسط وب سایت.	

شخص سنجش	بعد سنجش
<p>دسترس پذیری سیستم</p> <p>- بعد « دسترس پذیری سیستم» عبارت است از اینکه وب سایت به لحاظ فنی و تکنیکی عملکرد صحیحی داشته باشد.</p> <p>- آیا وب سایت بانک می تواند با سرعت مناسب با استاندارد اینترنت Dial up بارگذاری شود؟</p> <p>- ارایه خدمات بانکداری الکترونیک به صورت ۲۴ ساعته و بدون وقفه</p>	<p>کارایی و پاسخ دهی سیستم</p>
<p>اجرا (برآورده سازی)</p> <p>- تا چه اندازه انتظارات مشتریان در مورد ارایه خدمات بانکی و دسترسی به آیت‌ها برآورده می شود.</p> <p>- آیا وب سایت بانک قابلیت اجرا و بارگذاری در browserهای پیشرو را دارد؟</p>	
<p>پاسخگویی</p> <p>- سریع بودن در پاسخ به درخواست‌ها، در دسترس بودن خدمات، در دسترس بودن کانال‌های ارتباطی جایگزین</p> <p>- امکان دریافت خدمات پشتیبانی از طریق تلفن و یا به صورت آنلاین (ایمیل، chat، . .) در صورت وجود مشکل در استفاده از خدمات بانکداری الکترونیک توسط بانک</p> <p>- میزان جبران خسارت توسط بانک، که بیانگر درجه‌ای است که بانک مشکلات مشتریان را جبران می کند.</p>	
<p>عملکرد و زمان پاسخ دهی سیستم</p> <p>- زمان کسب پاسخ بعد از طرح یک تقاضا و یا پس از تعامل با وب گاه</p> <p>- در صورت وجود موتور جستجو در وب سایت بانک، آیا نتایج به درستی، مختصر، دقیق و با سرعت ارایه می شود؟</p>	
<p>کنترل درک شده</p> <p>مشتری می داند در مراحل خرید چه چیزی انتظار می رود، مشتری می داند برای تکمیل تراکنش چه مقدار زمان نیاز است، مشتری می داند در هر صفحه‌ای چه اطلاعاتی ارایه می شود.</p>	<p>مشتری و مشتری مداری</p>
<p>خدمات مشتریان</p> <p>- خدمات مشتریان پاسخگوی نیازشان است، دسترسی به خدمات مشتریان آسان است، خدمات مشتریان نشان دهنده‌ی علاقه صادقانه سازمان به حل مشکلات است.</p> <p>- امکان برقراری ارتباط مشتریان با یکدیگر از طریق Chat، Forum، . . .</p>	
<p>تحقق خدمات</p> <p>- مشتری آنچه را که سفارش داده است دریافت می کند، سفارش مشتری همانطوری که قول داده شده بود به او ارایه می شود، قیمت نهایی نشان دهنده ارزش واقعی محصول و یا خدمات است، محصول و یا خدمات به همان صورتی به مشتری ارایه می شود که در وب سایت نمایش داده شده بود.</p>	
<p>باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری</p> <p>- توجه به نیازمندی‌های مشتریان به ویژه در خصوص خدمات بانکداری الکترونیک</p>	
<p>خلاصه سایت (RSS)</p> <p>- RSS، یک راه ساده برای به روز نگه داشتن کاربران در مورد اخبار و اطلاعات ضروری مورد نیاز کاربر.</p>	<p>به کارگیری ابزارهای web 2.0</p>
<p>ویجت^۱</p> <p>- ویجت یک نرم افزار کوچک که می تواند بر روی دسک تاپ کاربر و یا دستگاه‌های موبایل نصب شود (به عنوان مثال برای نمایش صورت حساب کاربر، اعلام موجودی و . . .).</p>	

شخص سنجش	بعد سنجش
ویکی ^۱	- ویکی، مجموعه‌ای از مطالب وب به طوری که کاربران اجازه دارند محتوای وب را تغییر دهند و یا محتوای جدیدی ایجاد کنند.
مشاپ ^۲	- مشاپ، برنامه‌های کاربردی تحت وب هستند که اطلاعات را از منابع مختلف خارجی با استفاده از feedها جمع اوری می‌کند و تلفیقی از آن‌ها را در طرح‌های مختلف نمایش می‌دهد.



شکل ۱- چارچوب کلی پژوهش

و جعبه ابزار منطق فازی آن استفاده شده است و با برقراری ارتباط میان این ۲ بخش، سعی شده است تا سیستمی طراحی شود که با داشتن واسط گرافیکی کاربر مناسب، کاربر پسند بوده و با استفاده از جعبه ابزار منطق فازی، انعطاف پذیری و عملکرد سیستم بهبود یابد.

طراحی سیستم استنتاج فازی برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی:

سیستم‌های فازی سیستم‌ها مبتنی بردانش یا قواعد است. قلب یک سیستم فازی یک پایگاه دانش بوده که از قواعد اگر-آنگاه فازی تشکیل شده است. جهت طراحی این سیستم خبره فازی، از نرم افزار MATLAB استفاده شده است و از امکانات واسط گرافیکی کاربر

1 wiki
2 mashup

کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی، طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی، طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی، کارایی و پاسخ دهی سیستم، مشتری و مشتری مداری و ورودی‌های اصلی سیستم هستند. برای طراحی این سیستم ۵ سیستم فازی ایجاد شده است (شکل ۲).

ایده اصلی در پیاده سازی این سیستم، بررسی میزان کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بانک سینا به وسیله ورودی‌هایی است که قبلاً بیان شده است. این ورودی‌ها توسط کاربر و از طریق واسط گرافیکی وارد سیستم می‌شوند و با توجه به قوانینی که در پایگاه قوانین سیستم وجود دارد، خروجی تولید می‌شود. ۴ بعد اصلی



شکل ۲- سیستم استنتاج فازی برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی

بنابراین برای فازی سازی از توابع مثلثی و دوزنقه‌ای و برای استنتاج فازی روش گرانیگه به کار گرفته شده است. تمام عملیات ریاضی توسط نرم افزار MATLAB انجام گردیده است. پس از تدوین مدل، بر روی مدل تدوین شده آزمون مدل انجام می‌گیرد. در صورتی که خطای مدل در حد قابل قبول باشد، فرایند مدل سازی به اتمام می‌رسد، در غیر اینصورت باید مراحل قبلی مورد بازبینی قرار گیرد و اصلاحات لازم انجام شود.

الگوریتم مدل سازی

با توجه به چارچوب کلی پژوهش (شکل ۱) و سیستم‌های طراحی شده (شکل ۲)، مراحل طراحی این سیستم در این قسمت تشریح می‌گردد. در مدل سازی این سیستم خبره فازی، دانش مربوط به تعیین ورودی‌ها و خروجی‌های نظام و همچنین قوانین استنتاج از ادبیات پژوهش از طریق مطالعات کتابخانه‌ای به دست آمده است. روش‌های تجزیه تحلیل با توجه به مرسوم بودن و کارایی و سهل بودن در به کارگیری انتخاب شدند.

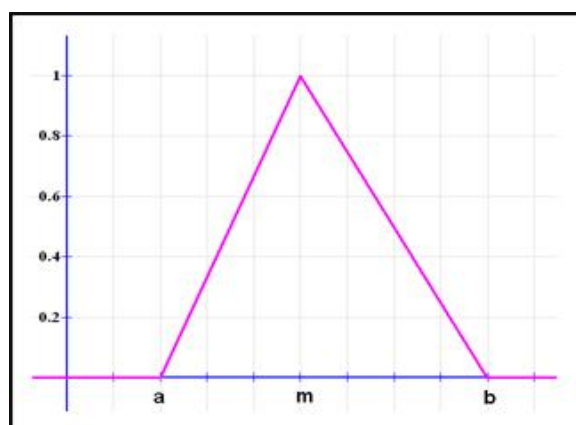
ذکر است با توجه به عدم وجود زیر ساختارهای مربوط به به کارگیری ابزارهای web 2.0 در ایران و نظر خبرگان این حوزه، این بعد از مدل مرجع پژوهش حذف گردید و در سیستمی که برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی طراحی شده است لحاظ نگردیده است.

مرحله دوم: فازی سازی

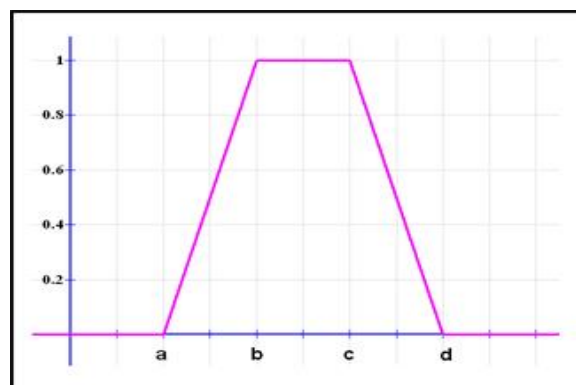
در این مرحله متغیرهای کلامی فازی سازی می شوند. برای فازی سازی متغیرها از توابع مثلثی و ذوزنقه‌ای استفاده شده است. روابط و نمودارهای ۱ و ۲ مشخصات این توابع را نشان می دهند (جاسبی، ۱۳۸۹)

مرحله اول: طراحی اولیه سیستم

در این قسمت متغیرهای ورودی و متغیرهای خروجی سیستم تعریف می شوند. همانطور که قبلاً گفته شد متغیرهای ورودی سیستم از مطالعه انواع مدل‌های مختلف که در زمینه کیفیت خدمات الکترونیکی بیان شده‌اند و همچنین طی جلساتی که با خبرگان این حوزه برگزار شده، به دست آمده است. متغیرهای ورودی شامل کیفیت اطلاعات و خدمات، طراحی و اجرای خدمات الکترونیک، امنیت اطلاعات، جاذبه‌های خدمات الکترونیکی، کارایی و پاسخ دهی سیستم، مشتری و مشتری مداری. متغیر خروجی سیستم نیز نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی است. لازم به



نمودار ۱- تابع عضویت مثلثی



نمودار ۲- تابع عضویت ذوزنقه‌ای

برای فازی سازی متغیرهای ورودی (ابعاد سنجش) و همچنین فازی سازی زیر شاخص‌های هر یک از ابعاد سنجش از طیف ۳ گزینه‌ای و ۵ گزینه‌ای استفاده شده است. اعداد فازی معادل هر یک از ابعاد و زیر شاخص‌ها در جداول ۵ و ۶ و اشکال ۳ و ۴ نشان داده شده‌اند.

(۱)

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{m-a}, & a < x < m \\ 1, & x = m \\ \frac{b-x}{b-m}, & m < x < b \\ 0, & \text{others} \end{cases}$$

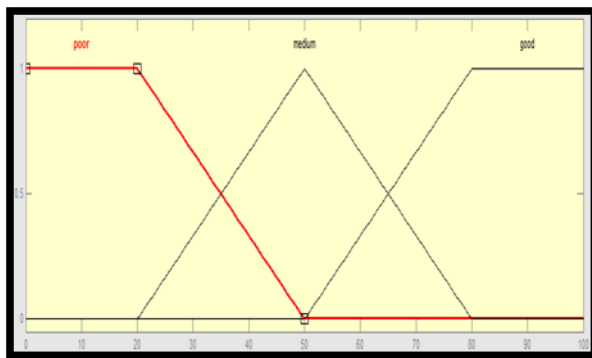
$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & (x < a) \text{ or } (x > d) \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \end{cases}$$

جدول ۵- افراز بندی متغیرهای کلامی و عدد فازی معادل هر یک از متغیرها (طیف ۳ گزینه‌ای)

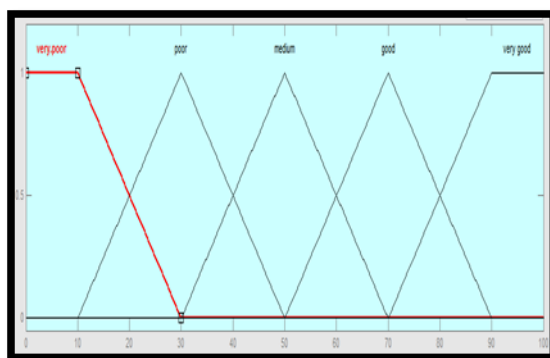
طیف ۳ گزینه‌ای		
متغیر	شکل تابع عضویت	پارامترهای تابع عضویت
ضعیف	دوزنقه ای	(۰، ۰، ۲۰، ۵۰)
متوسط	مثلثی	(۲۰، ۵۰، ۸۰)
خوب	دوزنقه ای	(۵۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۰۰)

جدول ۶- افراز بندی متغیرهای کلامی و عدد فازی معادل هر یک از متغیرها (طیف ۵ گزینه‌ای)

طیف ۵ گزینه‌ای		
متغیر	شکل تابع عضویت	پارامترهای تابع عضویت
خیلی ضعیف	دوزنقه ای	(۰، ۰، ۱۰، ۳۰)
ضعیف	مثلثی	(۱۰، ۳۰، ۵۰)
متوسط	مثلثی	(۳۰، ۵۰، ۷۰)
خوب	مثلثی	(۵۰، ۷۰، ۹۰)
خیلی خوب	دوزنقه ای	(۷۰، ۹۰، ۱۰۰، ۱۰۰)



شکل ۳- توابع عضویت مجموعه‌های فازی سیستم استنتاج فازی پژوهش (طیف ۳ گزینه‌ای)

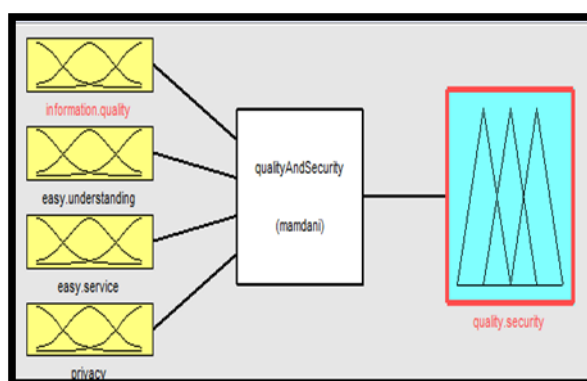


شکل ۴- توابع عضویت مجموعه‌های فازی سیستم استنتاج فازی پژوهش (طیف ۵ گزینه‌ای)

جدول ۷ و شکل ۵ نشان دهنده نوع افراز بندی متغیرهای ورودی و خروجی سیستم استنتاج فازی «کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی» (سیستم فازی ۱) است.

جدول ۷- افراز بندی و نوع تابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فازی ۱ «کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی»

متغیرهای ورودی				متغیر خروجی
کیفیت اطلاعات	سهولت درک	کیفیت و راحتی خدمات	حریم شخصی و اطمینان	کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی
ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)
متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)
خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)

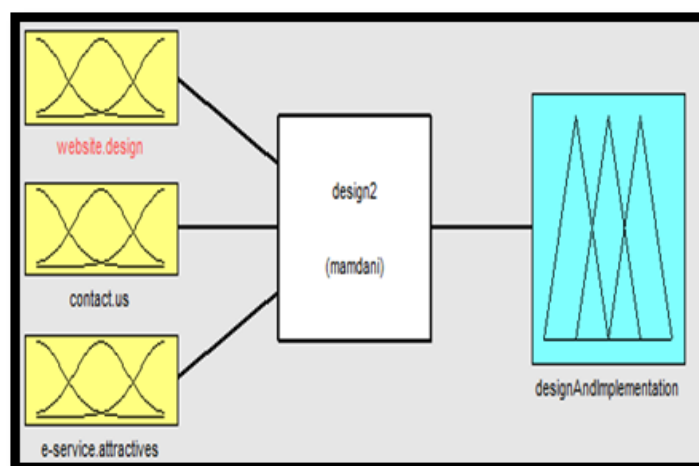


شکل ۵- نمای کلی سیستم فازی ۱

جدول ۸ و شکل ۶ نشان دهنده متغیرهای ورودی و خدمات الکترونیکی» (سیستم فازی ۲) و نوع افرازبندی خروجی سیستم استنتاج فازی «طراحی و اجرای آنها است.

جدول ۸- افراز بندی و نوع تابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فازی ۲ « طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی»

متغیرهای ورودی			متغیر خروجی
جاذبه‌های خدمات الکترونیکی	تماس با ما	طراحی وب سایت	طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی
ضعیف (ذوزنقه ای)	ضعیف (ذوزنقه ای)	ضعیف (ذوزنقه ای)	ضعیف (ذوزنقه ای)
متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)
خوب (ذوزنقه ای)	خوب (ذوزنقه ای)	خوب (ذوزنقه ای)	خوب (ذوزنقه ای)

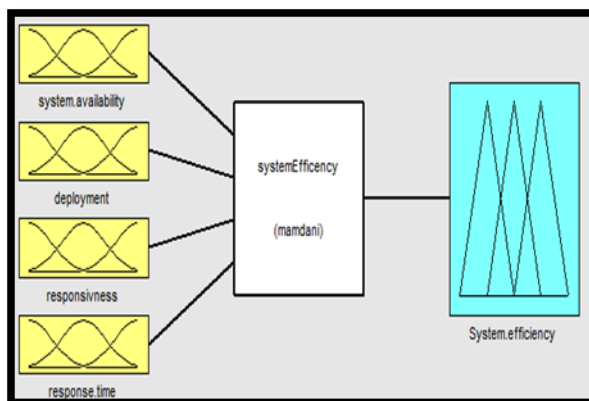


شکل ۶- نمای کلی سیستم فازی ۲

جدول ۹ و شکل ۷ نشان دهنده متغیرهای ورودی و خروجی سیستم استنتاج فازی «کارایی و پاسخ دهی سیستم» (سیستم فازی ۳) و نوع افراز بندی آنها است.

جدول ۹- افزایش بندی و نوع تابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فاز ۳ «کارایی و پاسخ دهی سیستم»

متغیرهای ورودی				متغیر خروجی
عملکرد و زمان پاسخ دهی سیستم	پاسخگویی	اجرا (برآورده سازی)	دسترس پذیری سیستم	کارایی و پاسخ دهی سیستم
ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	خیلی ضعیف (دوزنقه ای)
متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	ضعیف (مثالی)
خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	متوسط (مثالی)
				خوب (مثالی)
				خیلی خوب (دوزنقه ای)

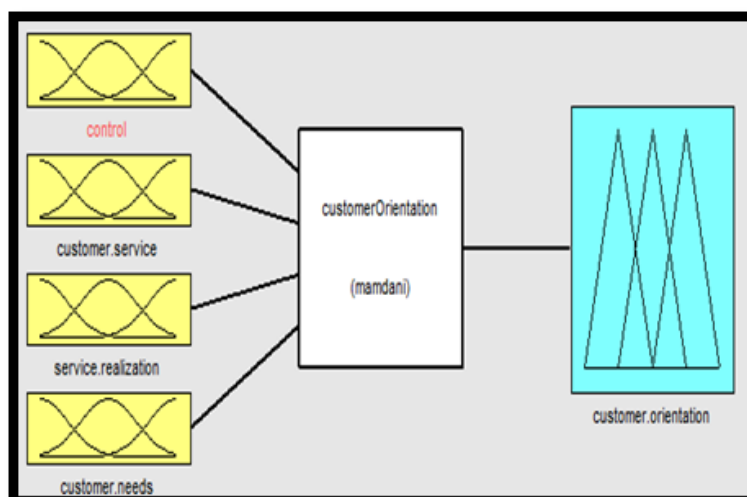


شکل ۷- نمای کلی سیستم فاز ۳

جدول ۱۰ و شکل ۸ نشان دهنده متغیرهای ورودی و خروجی سیستم استنتاج فازی «مشتری و مشتری مداری» (ماژول فاز ۴) و نوع افزایش بندی آنها است.

جدول ۱۰- افزایش بندی و نوع تابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فازی ۴ «مشتری و مشتری مداری»

متغیرهای ورودی				متغیر خروجی
باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری	تحقق خدمات	خدمات مشتری	کنترل درک شده	مشتری و مشتری مداری
ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)
متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)	متوسط (مثلثی)
خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)



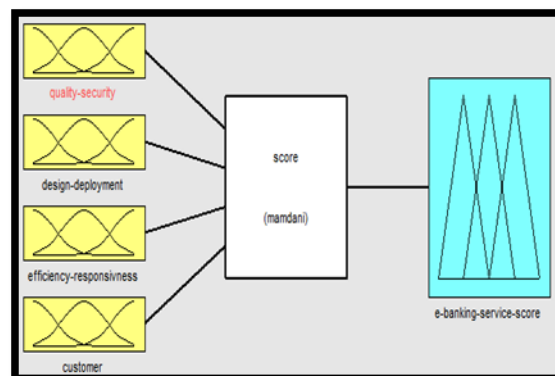
شکل ۸- نمای کلی سیستم فازی ۴

«نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی» (سیستم فازی ۵) و نوع افزایش بندی آنها است.

جدول ۱۱ و شکل ۹ نشان دهنده متغیرهای ورودی (ابعاد اصلی پژوهش) و خروجی سیستم استنتاج فازی

جدول ۱۱- افراز بندی و نوع تابع عضویت متغیرهای ورودی و خروجی سیستم فازی ۵ «نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی»

متغیرهای ورودی				متغیر خروجی
مشتری و مشتری مداری	کارایی و پاسخ دهی سیستم	طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی	کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی	نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی
ضعیف (دوزنقه ای)	خیلی ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	ضعیف (دوزنقه ای)	خیلی ضعیف (دوزنقه ای)
	ضعیف (مثالی)			ضعیف (مثالی)
متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)	متوسط (مثالی)
	خوب (مثالی)			خوب (مثالی)
خوب (دوزنقه ای)	خیلی خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خوب (دوزنقه ای)	خیلی خوب (دوزنقه ای)



شکل ۹- نمای کلی سیستم فازی ۵

در مجموع ۴۰۰ قانون (۸۱+۸۱+۲۷+۱۳۵) برای ۵ سیستم فازی مطرح شده قابل تبیین است. سپس این قوانین در اختیار ۱۰ فرد خبره برای اظهار نظر و اصلاح قرار گرفت. برای نمونه برای هر یک از سیستم‌های استنتاج فازی پژوهش یک قانون آورده شده است. تعدادی از قوانین استخراج شده در جدول ۱۲ نشان داده شده است.

مرحله سوم: تدوین قوانین استنتاج

برای تکمیل سیستم استنتاج فازی پژوهش، نیاز است تا قواعد منطق فازی که در واقع قلب سیستم فازی هستند تعریف شوند. داده‌های ورودی سیستم استنتاج فازی از طریق این قواعد به داده‌های خروجی تبدیل می‌شود. با توجه به ۴ بعد اصلی پژوهش و هم چنین زیر شاخص‌ها و افراز بندی هر یک از ابعاد و شاخص‌ها

جدول ۱۲- تعدادی از قوانین سیستم استنتاج فازی پژوهش

سیستم فازی	قوانین
سیستم فازی ۱	اگر حریم شخصی و اطمینان خوب، کیفیت و راحتی خدمات خوب، سهولت درک ضعیف و کیفیت اطلاعات متوسط باشد آنگاه کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی خوب است.
سیستم فازی ۲	اگر طراحی وب سایت خوب، تماس با ما ضعیف و جاذبه‌های خدمات الکترونیکی ضعیف باشد، آنگاه طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی متوسط است.
سیستم فازی ۳	اگر دسترسی پذیری سیستم ضعیف، برآورده سازی ضعیف، پاسخگویی ضعیف و عملکرد و زمان پاسخ دهی سیستم ضعیف باشد، آنگاه کارایی و پاسخ دهی سیستم خیلی ضعیف است.
سیستم فازی ۴	اگر کنترل درک شده خوب، خدمات مشتری خوب، تحقق خدمات متوسط و باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری متوسط باشد، آنگاه مشتری و مشتری مداری خوب است.
سیستم فازی ۵	اگر کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی خوب، طراحی و اجرای خدمات خوب، کارایی و پاسخ دهی سیستم خیلی خوب و مشتری مداری خوب باشد، آنگاه نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی خیلی خوب است.

مرحله چهارم: فازی زدایی

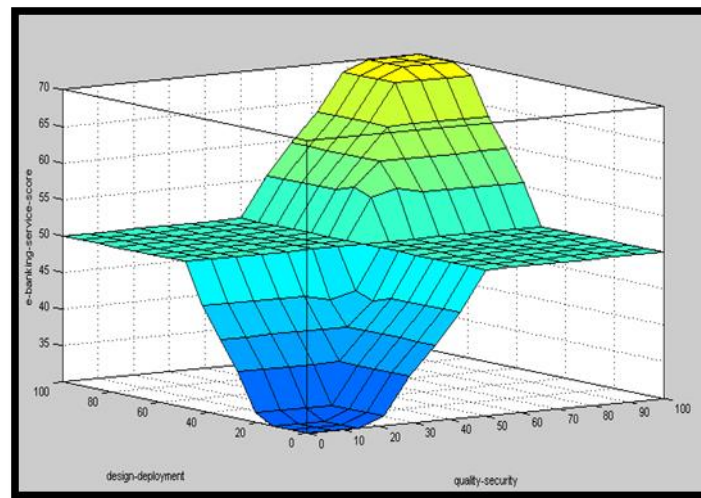
ارزش خروجی‌هایی که در مرحله پیشین به دست می‌آید، به شکل فازی هستند. برای ساده تر کردن تجزیه و تحلیل، اعداد فازی باید به اعداد معمولی تبدیل شوند. به عبارت دیگر، در این مرحله ارزش خروجی‌ها غیر فازی می‌شود. در این پژوهش از روش گرانیگاه استفاده شده است.

مرحله پنجم: تست مدل

تبدیل مدل مفهومی به برنامه نرم افزاری به ناچار خطایی را به همراه دارد. اگر این خطا در محدوده قابل قبول باشد، مدل نیز معتبر خواهد بود، در غیر اینصورت مدل باید اصلاح شود (سلطانی، ۱۳۹۰). در این قسمت برای تست مدل از روش تحلیل رفتار خروجی‌ها استفاده شد. در این روش اندازه دو متغیر ورودی، ثابت در نظر گرفته شده، سپس اندازه دو متغیر دیگر افزایش (یا کاهش) داده می‌شود. به ازای افزایش یا کاهش در ورودی‌ها، اندازه هر خروجی توسط سیستم خبره

محاسبه می‌گردد. از کنار هم قرار دادن این اندازه‌ها، رفتاری برای هر خروجی شکل می‌گیرد. رفتار به دست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته، در صورتی که رفتار خروجی‌ها به ازای دو ورودی ثابت و دو ورودی متغیر، بر اساس ادبیات پژوهش یا نظرات افراد خبره مورد تایید قرار گیرد، اعتبار سیستم خبره تایید می‌شود در غیر این صورت سیستم خبره باید اصلاح گردد. برای هر دسته از ورودی‌ها این کار انجام گرفت. خروجی‌های معادل هر ترکیب با استفاده از نرم افزار MATLAB محاسبه شد. خروجی‌ها علاوه بر محقق توسط افراد خبره نیز با ادبیات پژوهش مقایسه شده، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تحلیل‌های حاصل صحت خروجی‌ها را تایید می‌کرد. نمودار ۳، یک مورد از این رفتارها را نشان می‌دهد. در این نمودار رفتار متغیر خروجی سیستم (همان متغیر وابسته) یعنی نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی با تغییر دو متغیر «طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی» و

«کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی» نشان می دهد.



نمودار ۳- رفتار متغیر نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بر اساس تغییر دو متغیر

شده است. GUIDE مجموعه ای از ابزارها است که به طراح اجازه می دهد به سادگی یک واسط کاربری گرافیکی با هدف افزایش تعامل سیستم استنتاج فازی با کاربر ایجاد کند.

در سیستم استنتاج فازی این پژوهش برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی، یک واسط کاربری مشتمل بر ۶ بخش (فرم) طراحی شده است. هر کدام از بخش ها به صورت جداگانه بر اساس سیستم های فازی ۱ تا ۶، همانطور که در بخش قبلی بیان شد، کار می کنند. فرم اصلی این سیستم، خروجی های سایر فرم ها را به عنوان ورودی دریافت می کند و فرایند استنتاج را (بر اساس سیستم فازی ۵) بر روی این ورودی ها انجام می دهد و خروجی آن، به عنوان نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی تلقی می شود. منوی اصلی سیستم فازی در شکل ۱۰ نشان داده شده است.

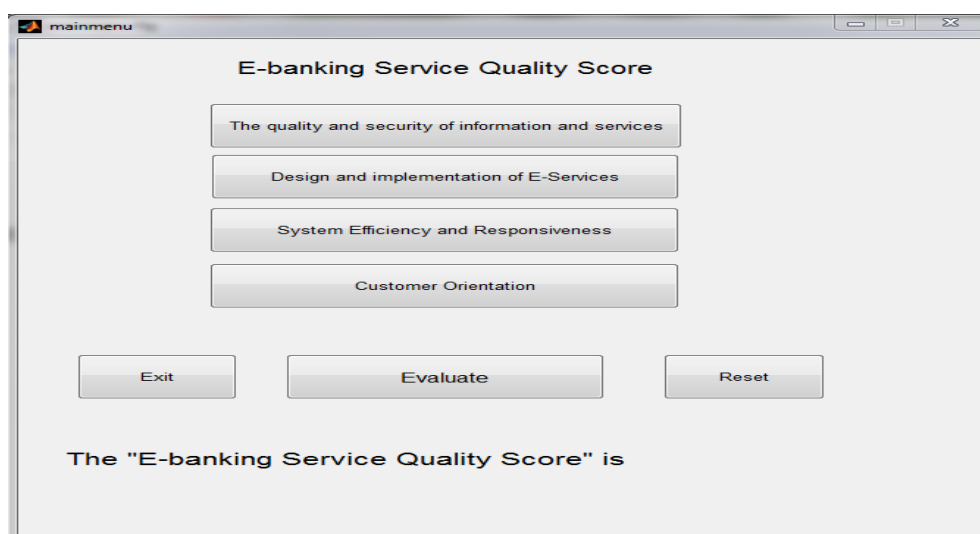
طراحی واسط کاربری گرافیکی (GUI) در نرم افزار MATLAB:

GUI، نوعی رابط تصویری برای برنامه است که نمونه خوب آن می تواند با فراهم کردن شکل و صورتی ثابت برای برنامه و همچنین با کنترلگرهای آشنا، استفاده از برنامه را آسان تر کند. رابط گرافیکی باید رفتاری قابل فهم و پیش بینی داشته باشد، بدین معنی که کاربر بداند در ازای انجام عملی خاص، چه اتفاقی خواهد افتاد.

همانطور که قبلاً گفته شد، استنتاج فازی فرایند نگاشت ورودی ها به خروجی ها از طریق منطق فازی است. زمانی که تمام عناصر سیستم استنتاج فازی از جمله، ورودی ها، خروجی ها، قوانین اگر- آنگاه، توابع عضویت مشخص شد، ایجاد یک واسط کاربری برای سیستم حائز اهمیت می گردد.

در این پژوهش برای ایجاد یک واسط کاربری گرافیکی، از GUIDE^۱ نرم افزار MATLAB استفاده

1 Graphical User Interface Development Environment



شکل ۱۰- منوی اصلی سیستم فازی

این sliderهای هر فرم بستگی به تعداد زیر شاخص های هر یک از ابعاد اصلی دارد.

۳- کاربر می تواند اطلاعات خواسته شده هر فرم را با حرکت دادن slider، با توجه به متغیرهای زبانی بالای آن، وارد کند.

۴- زمانی که slider حرکت داده می شود ارزش slider مربوطه که در مقابل آن هم نمایش داده می شود، به سیستم فازی فرستاده می شود و به ورودی های فازی تبدیل می شود. موتور استنتاج فازی خروجی مرتبط را بر اساس مجموعه ای از قوانین ایجاد می کند. خروجی تولید شده در فرم مربوطه به صورت عددی و زبانی نمایش داده می شود.

۵- وقتی اطلاعات توسط کاربر وارد شد، کاربر با فشردن دکمه فشاری «Back to Main Page» اطلاعات مربوط به بعد اصلی را به فرم اصلی ارسال می کند. هر کدام از این نتایج در فرم اصلی نیز نمایش داده می شود.

۶- زمانی که اطلاعات هر ۴ بعد اصلی از کاربر گرفته شده و به فرم اصلی ارسال شد کاربر با فشردن دکمه Evaluate، سیستم فازی ۵ را فعال می کند و نتیجه

طریقه کار واسط کاربری گرافیکی

۱- فرم اصلی (نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی) ۴ بعد اصلی که برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بیان شد را توسط ۴ دکمه^۱ نمایش می دهد. بر روی فرم اصلی ۳ دکمه دیگر وجود دارد: دکمه ارزیابی^۲ برای اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در نظر گرفته شده، دکمه خروج^۳، برای خارج شدن از سیستم در نظر گرفته شده و دکمه ریست^۴ برای شروع مجدد سیستم در نظر گرفته شده است.

۲- با کلیک بر روی هر کدام از دکمه ها در فرم اصلی، فرم مربوط به هر کدام از ابعاد اصلی نمایش داده می شود. در هر کدام از این فرم ها تعدادی slider برای کاربر قرار داده شده است. slider کنترل گرافیکی است که نقش آن تنظیم یک مقدار به طور منظم و پیوسته با کشیدن کنترل آن به وسیله ماوس است. تعداد

- 1 button
- 2 evaluate
- 3 exit
- 4 reset

از هر یک از ابعاد اصلی فوق در فرمت‌های زبانی و عددی در سیستم ارایه شده است، همچنین با توجه به وضعیت کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی، نتایج با ۵ رنگ مختلف نمایش داده می‌شود. اگر وضعیت کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در وضعیت خیلی ضعیف باشد با رنگ قرمز نمایش داد می‌شود، اگر در وضعیت ضعیف باشد با رنگ زرد نمایش داده می‌شود اگر در وضعیت متوسط باشد با رنگ آبی نمایش داده می‌شود، اگر در وضعیت خوب باشد با رنگ فیروزه‌ای و اگر در وضعیت خیلی خوب باشد با رنگ سبز نمایش داده می‌شود.

ورودی‌ها و خروجی زیر سیستم کیفیت و امنیت ارایه اطلاعات و خدمات بانکی (سیستم فازی ۱)

این زیر سیستم از ۴ ورودی (زیر شاخص) کیفیت اطلاعات، سهولت درک، کیفیت و راحتی خدمات و حریم شخصی و اطمینان تشکیل شده است. ورودی‌های سیستم فازی ۱ مطابق با جدول ۱۳ است. در شکل ۱۱ نیز خروجی این سیستم فازی نمایش داده شده است.

نهایی نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی نمایش داده می‌شود.

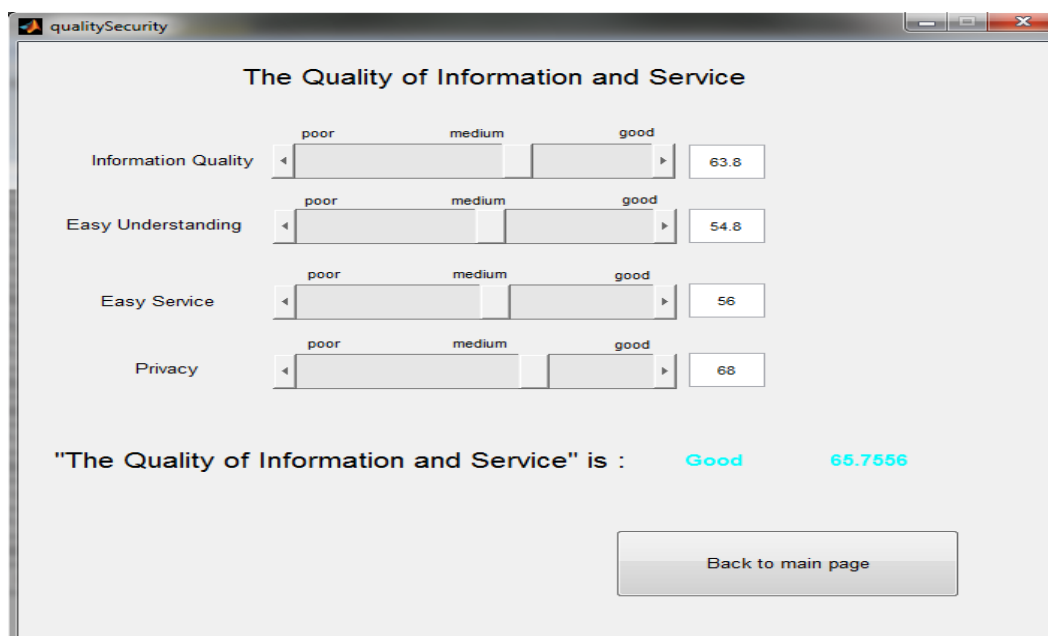
به کارگیری سیستم خبره فازی طراحی شده در بانک سینا

همانطور که در فصول قبلی بیان شد، در این سیستم ۴ بعد اصلی وجود دارد که هر کدام از این ابعاد دارای زیر شاخص‌هایی هستند. در این بخش ورودی‌های سیستم خبر فازی با توزیع پرسشنامه بین ۱۵ نفر از کارمندان شعب مختلف بانک سینا در استان اصفهان تعیین شده است. از هر یک از کارمندان بانک سینا خواسته شده است که به هر یک از زیر شاخص‌های سیستم از ۰-۱۰۰ یک نمره بدهند. با توجه به دامنه‌هایی که برای هر یک از متغیرهای کلامی اختصاص داده شده است و همچنین نوع افراز بندی زیر شاخص‌های پژوهش (متغیر کلامی ۳ گزینه‌ای و ۵ گزینه‌ای) متغیر کلامی متناظر نیز تعیین شده است. سپس از تمام ورودی‌ها میانگین گرفته می‌شود و وارد سیستم می‌شوند. خروجی هر کدام از سیستم‌ها نیز با توجه به ورودی‌های سیستم تعیین می‌شود. نتایج به دست آمده

جدول ۱۳- متغیرهای ورودی سیستم فازی ۱

متغیرهای ورودی			
حریم شخصی و اطمینان	کیفیت و راحتی خدمات	سهولت درک	کیفیت اطلاعات
خوب (۷۸)	خوب (۹۱)	متوسط (۴۵)	خوب (۶۰)
خوب (۸۰)	متوسط (۴۸)	متوسط (۵۱)	خوب (۶۵)
خوب (۶۰)	متوسط (۳۹)	خوب (۶۰)	متوسط (۴۰)
خوب (۶۵)	خوب (۷۰)	متوسط (۳۶)	متوسط (۴۵)
خوب (۶۰)	ضعیف (۲۰)	خوب (۶۰)	متوسط (۴۵)
خوب (۸۷)	خوب (۶۵)	خوب (۷۲)	خوب (۹۰)
خوب (۹۰)	متوسط (۴۶)	خوب (۶۰)	متوسط (۴۷)
خوب (۶۰)	خوب (۶۰)	متوسط (۴۵)	خوب (۶۳)

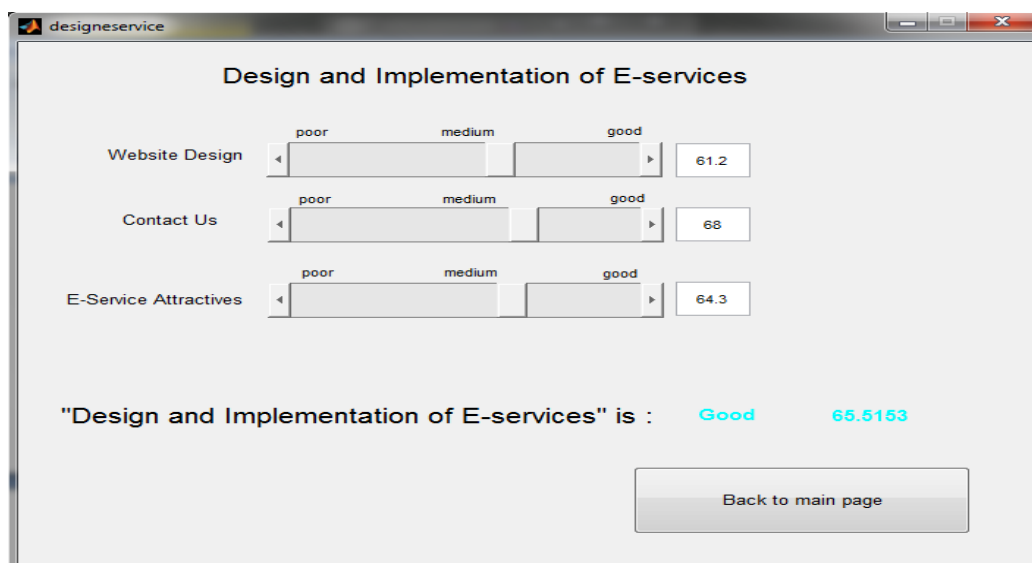
متغیرهای ورودی			
حریم شخصی و اطمینان	کیفیت و راحتی خدمات	سهولت درک	کیفیت اطلاعات
خوب (۹۱)	متوسط (۴۵)	خوب (۶۰)	خوب (۶۹)
خوب (۶۰)	خوب (۸۵)	خوب (۷۷)	خوب (۷۴)
ضعیف (۲۰)	خوب (۶۰)	متوسط (۴۵)	خوب (۷۸)
خوب (۶۰)	متوسط (۴۵)	متوسط (۴۱)	خوب (۸۰)
خوب (۷۰)	ضعیف (۲۰)	متوسط (۴۳)	خوب (۶۸)
خوب (۷۵)	خوب (۶۰)	خوب (۶۷)	خوب (۶۵)
خوب (۷۰)	خوب (۸۵)	خوب (۶۰)	خوب (۶۹)
۶۸	۵۶	۸.۵۴	۸.۶۳



شکل ۱۱- وضعیت بُعد کیفیت و امنیت آرایه اطلاعات و خدمات بانک سینا با توجه به متغیرهای ورودی آن

فازی ۲ همانند جدول ۶ محاسبه شده است. در شکل ۱۲ نیز خروجی این سیستم فازی نمایش داده شده است.

ورودی‌ها و خروجی زیر سیستم طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی (سیستم فازی ۲)
این زیر سیستم از ۳ ورودی (زیر شاخص) طراحی وب سایت، تماس با ما و جاذبه‌های خدمات الکترونیکی تشکیل شده است. ورودی‌های سیستم

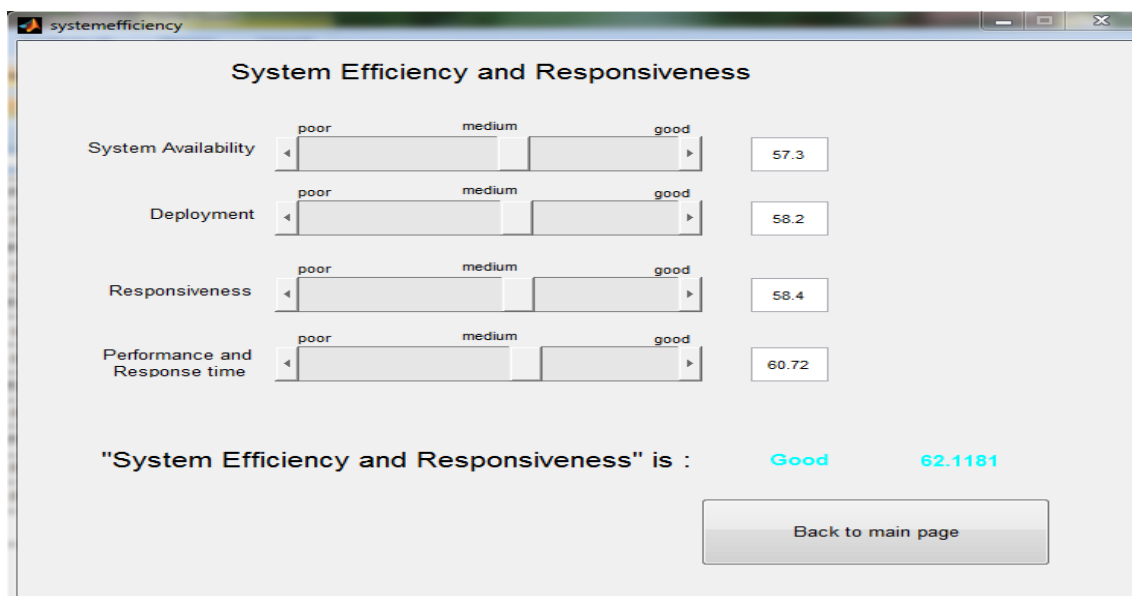


شکل ۱۲- وضعیت بُعد طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی بانک سینا با توجه به متغیرهای ورودی آن

ورودی‌های سیستم فازی ۳ همانند جدول ۱۳ محاسبه شده است. در شکل ۱۳ نیز خروجی این سیستم فازی نمایش داده شده است.

ورودی‌ها و خروجی زیر سیستم کارایی و پاسخ دهی سیستم (سیستم فازی ۳)

این زیر سیستم از ۴ ورودی (زیر شاخص) عملکرد و زمان پاسخ دهی سیستم، پاسخگویی، اجرا (برآورده سازی) و دسترس پذیری سیستم تشکیل شده است.

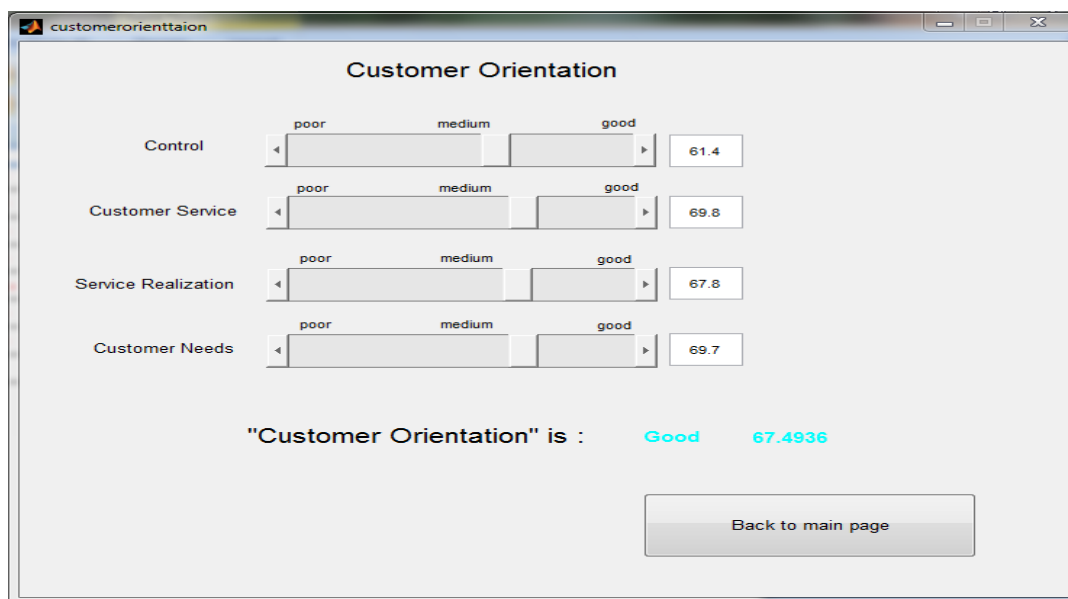


شکل ۱۳- وضعیت بُعد کارایی و پاسخ دهی سیستم بانک سینا با توجه به متغیرهای ورودی آن

ورودی‌های سیستم فازی ۲ همانند جدول ۱۳ محاسبه شده است. در شکل ۱۴ نیز خروجی این سیستم فازی نمایش داده شده است.

ورودی‌ها و خروجی زیر سیستم مشتری و مشتری مداری (سیستم فازی ۴)

این زیر سیستم از ۴ ورودی (زیر شاخص) کنترل درک شده، باورهای مدیریت درباره الزامات مشتری، تحقق خدمات و خدمات مشتری تشکیل شده است.



شکل ۱۴- وضعیت بُعد مشتری و مشتری مداری بانک سینا با توجه به متغیرهای ورودی آن

سیستم فازی ۵ مطابق با جدول ۱۴ است. خروجی نهایی این سیستم که همان متغیر خروجی سیستم فازی ۵ است تعیین کننده نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بانک سینا از ۱۰۰ است (شکل ۱۵).

ورودی‌ها و خروجی زیر سیستم نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی (سیستم فازی ۵)

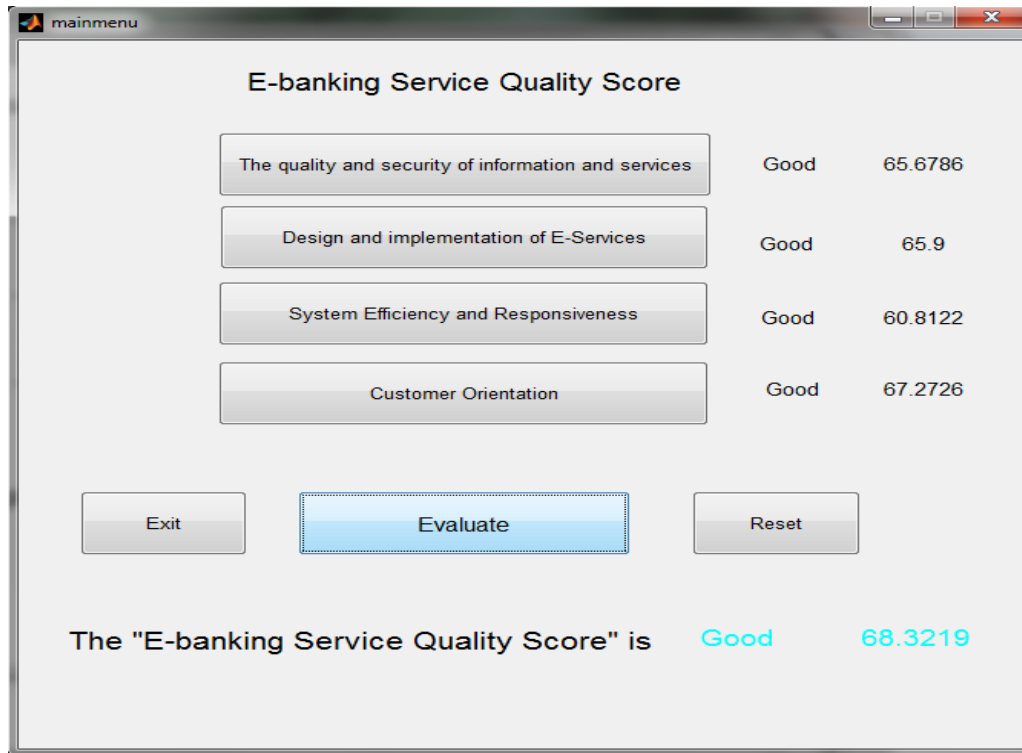
این زیر سیستم شامل ۴ بعد اصلی پژوهش کیفیت و امنیت آرایه اطلاعات و خدمات بانکی، طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی، کارایی و پاسخ دهی سیستم و مشتری و مشتری مداری است. ورودی‌های

جدول ۱۴- متغیرهای ورودی و متغیر خروجی سیستم فازی ۵

متغیرهای ورودی				متغیر خروجی
مشتری و مشتری مداری	کارایی و پاسخ دهی سیستم	طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی	کیفیت و امنیت آرایه اطلاعات و خدمات بانکی	نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی
۴.۶۷	۱.۶۲	۷.۶۵	۵.۶۵	۳۲.۶۸

کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در بانک سینا قابل مشاهده است.

پس از وارد شدن اطلاعات مربوط به متغیرهای ورودی، با فشردن دکمه «Evaluate» نتیجه نهایی



شکل ۱۵- کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بانک سینا با توجه به متغیرهای ورودی آن

ارزیابی و اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی باشد. لازم به یادآوری است که معیار سنجش خطا در این سیستم مقایسه نتایج حاصله با حالتی است که در آن این ارزیابی بدون استفاده از سیستم خبره و با امتیاز دهی و استنتاج خبرگان صورت می گیرد. این نتایج در جدول ۱۵ قابل مشاهده است. نتایج جدول ۱۵ نشان می دهد که سیستم از سطح خطای قابل قبولی برخوردار است، در نتیجه عملکرد سیستم طراحی شده مورد تایید است.

نتایج فوق نشان می دهد که کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی بانک سینا در وضعیت «خوب» است.

ارزیابی عملکرد سیستم خبره طراحی شده

این بخش از پژوهش به محاسبه و مقایسه خطاهای MAD ، MSE ، $RMSE$ ، $MAPE$ و MPE برای خروجیهای سیستم خبره در مقایسه با اجرای دستی در شعب بانک سینا اختصاص دارد. نتایج این خطاها می تواند معیار مناسبی برای سنجش دقت سیستم خبره در

جدول ۱۵- نتایج مربوط به سنجش میزان خطای سیستم در سه نمونه مورد مطالعه

ردیف	روش محاسبه خطا	فرمول	مقدار خطا محاسبه شده در بانک سینا
۱	MAD	$\frac{\sum_{t=1}^n y_t - y'_t }{n}$	۵۹۴.۳
۲	MSE	$\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n}$	۵۲۰.۱۰
۳	RMSE	$\sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n}}$	۵۸۸.۳
۴	MAPE	$\frac{\sum_{t=1}^n \left[\frac{ y_t - y'_t }{y_t} \right]}{n}$	۰.۴۸
۵	MPE	$\frac{\sum_{t=1}^n \left[\frac{y_t - y'_t}{y_t} \right]}{n}$	-۰.۱۵۸

نتیجه گیری

در این مقاله، یک سیستم خبره فازی جهت اندازه گیری کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی طراحی شده است. با توجه به گرایش استفاده از خدمات بانکداری الکترونیکی به دلیل ویژگی های منحصر به فرد آن و حضور بانک، جهت نقل و انتقال منابع مالی، بانکداری الکترونیک به عنوان بخش تفکیک ناپذیر تجارت الکترونیک و دارای نقش اساسی در اجرای آن تبدیل شده است. بنابراین رایه چنین سیستمی می تواند در افزایش کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی و همچنین افزایش میزان آگاهی مدیران فناوری اطلاعات در بانک ها از سطح کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی کمک نماید. طراحی واسط گرافیکی برای سیستم، موجب اتصال ۵ سیستم فازی و افزایش انعطاف پذیری سیستم شده است به طوری که مدیران فناوری اطلاعات بانک می توانند در شرایط مختلف و در بازه های زمانی متفاوت به راحتی با وارد کردن ورودی های سیستم (زیر شاخص ها) نمره نهایی کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی را بر اساس یک طیف ۵ گزینه ای مشاهده کنند و بر اساس نتیجه به دست آمده تصمیم گیری های لازم را انجام دهند. نتایج حاصل از

محاسبات خطاهای سیستم خبره طراحی شده نیز بیانگر تایید عملکرد و دقت آن است. طی نتایجی که بدست آمد بانک سینا در تمامی ابعاد در وضعیت «خوب» (۵) حالت برای بیان نمره کیفیت خدمات بانکداری الکترونیکی در این سیستم در نظر گرفته شده است: ۱- خیلی ضعیف ۲- ضعیف ۳- متوسط ۴- خوب ۵- خیلی خوب (قرار دارد، در بعد کیفیت و امنیت رایه اطلاعات و خدمات بانکی با توجه به اینکه ۲ شاخص «کیفیت و راحتی خدمات» و «سهولت درک» در وضعیت ضعیف تری نسبت به سایر شاخص ها قرار دارند پیشنهاد می شود به بهبود این ۲ شاخص پرداخته شود. در بعد طراحی و اجرای خدمات الکترونیکی با توجه به اینکه شاخص «جاذبه های خدمات الکترونیکی» در وضعیت ضعیف تری نسبت به سایر شاخص ها قرار دارد پیشنهاد می شود به بهبود آن پرداخته شود. در بعد کارایی و پاسخ دهی سیستم «عملکرد و زمان پاسخ دهی سیستم» در وضعیت ضعیف تری نسبت به سایر شاخص ها قرار دارد پیشنهاد می شود به بهبود آن پرداخته شود. در بعد مشتری و مشتری مداری «کنترل درک شده» در وضعیت ضعیف تری نسبت به سایر

- RecS-Qual in a pure service setting. *Journal of Business Research*, 63 (3), 232-240. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.02.018>
- 9- Aldlaigan, A. H. , & Buttle, F. A. (20۰۲). SYSTRA-SQ: a new measure of bank service quality. *International Journal of Service Industry Management*, 13 (4), 362-381 .
- 10- Allred, A. T. , & Addams, H. L. (2000). Service quality at banks and credit unions: what do their customers say? *International Journal of Bank Marketing*, 18 (4), 200-207 .
- 11- Arasli, H. , Mehtap-Smadi, S. , & Katircioglu, S. T. (2005). Customer service quality in the Greek Cypriot banking industry. *Managing Service Quality*, 15 (1), 41-56 .
- 12- Barnes, S. J. , & Vidgen, R. T. (2005). Data triangulation in action: Using comment analysis to refine web quality metrics *Proceedings of the 13th European Conference on Information Systems, Information Systems in a Rapidly Changing Economy* .
- 13- Barret, P. (1997). Banks Lend an Ear to Service: Improved Customer Service. *International Journal of Marketing*, 16, 16-20 .
- 14- Bauer, C. , & Scharl, A. (1999). *A Classification Framework and Assessment Model for Automated Web Site Evaluation*. Paper presented at the 7th European Conference on Information Systems (ECIS-99), (Copenhagen, Denmark) .
- 15- Bauer, H. H. , Falk, T. , & Hammerschmidt, M. (2006). eTransQual: A transaction process-based approach for capturing service quality in online shopping. *Journal of Business Research*, 59 (7), 866-875. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2006.01.021>
- 16- Buigues-García, M. , & Giménez-Chornet, V. (2012). Impact of Web 2. 0 on national libraries. *International Journal of Information Management*, 32 (1), 3-10. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2011.06.007>
- 17- Caceres, R. C. , & Paparoidamis, N. G. (2007). Service quality, relationship satisfaction, trust, commitment and شاخص‌ها قرار دارد پیشنهاد می‌شود به بهبود آن پرداخته شود.
- منابع**
- ۱- هیز، باب (۱۳۸۱). اندازه گیری رضایت خاطر مصرف کننده طراحی و تنظیم پرسشنامه، مترجم: نسرين جزینی، سازمان مدیریت صنعتی ایران.
- ۲- پرهیزگار محمدمهدی، آقاجانی افروزی علی اکبر (۱۳۹۰). روش شناسی پژوهش پیشرفته در مدیریت با رویکرد کاربردی تهران: دانشگاه پیام نور.
- ۳- خان محمدی سهراب، جاسبی جواد، (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر منطق فازی کاربردی.
- ۴- مقدم بیت‌اله اکبری، بهبودی مهدی، جعفری فرزانه. (۱۳۹۱). نقش تبلیغات اینترنتی بز اثربخشی خدمات بانکداری الکترونیکی. فصلنامه مدیریت توسعه و تحول، ۱۱، ص ۶۰-۵۱.
- ۵- انواری رستمی علی اصغر، ترابی گودرزی مریم، علی محمد لو مسلم (۱۳۸۴). بررسی مقایس‌های کیفیت خدمات بانکی از دیدگاه مشتریان و کارکنان. فصلنامه مدرس علوم انسانی، ص ۵۳-۷۷.
- ۶- تقی زاده هوشنگ، سلطانی غلامرضا. (۱۳۹۰). مدلی بر مبنای نظام خبره فازی جهت اندازه گیری مدیریت دانش سازمان. پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، ۱ (۲۷)، ص ۱۴۲-۱۲۳.
- ۷- منتظر غلامعلی، ساروخانی لیلا. (۱۳۸۷). طراحی و پیاده سازی سیستم هوشمند شناسایی رفتار مشکوک در بانکداری اینترنتی به کمک نظریه مجموعه‌های فازی. نشریه فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران، ۱ (۲)، ص ۹-۱۸.
- 8- Akinci, S. , Atilgan-Inan, E. , & Aksoy, S. (2010). Re-assessment of E-S-Qual and E-

- 25- Parasuraman, A. , Zeithaml, V. A. , & Malhotra, A. (2005). (ES-QUAL a multiple-item scale for assessing electronic service quality. *Journal of Service Research*, 7 (3), 213-233 .
- 26- Robyn, D. , & Cooper, J. (2005). Determining the existence of electronic service quality gaps in the Australian wine industry. *School of Commerce, Research Paper Series*, 5 (2), 1441-3906 .
- 27- Sadiq Sohail, M. , & Shanmugham, B. (2003). E-banking and customer preferences in Malaysia: An empirical investigation. *Information Sciences*, 150 (3), 207-217 .
- 28- Santos, J. (2003). E-service quality: a model of virtual service quality dimensions. *Managing Service Quality*, 13 (3), 233-246 .
- 29- Wachter, K. (2002). Longitudinal assessment of web retailers: issues from a consumer point of view. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 6 (2), 134-145 .
- 30- Webb, H. W & , Webb, L. A. (2004). SiteQual: an integrated measure of Web site quality. *Journal of Enterprise Information Management*, 17 (6), 430-440 .
- 31- Wolfinbarger, M. , & Gilly, M. C. (2003). eTailQ: dimensionalizing, measuring and predicting etail quality. *Journal of Retailing*, 79 (3), 183-198. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-4359\(03\)00034-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-4359(03)00034-4)
- 32- Zeithaml, V. A. , Parasuraman, A. , & Malhotra, A. (2002). Service quality delivery through web sites: a critical review of extant knowledge. *Journal of the academy of marketing science*, 30 (4), 362-375 .
- business-to-business loyalty. *European Journal of Marketing*, 41 (7/8), 836-867 .
- 18- Cheng, C. -H. , & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142 (1), 174-186. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217\(01\)00280-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(01)00280-6)
- 19- Conceicao, M. , Portela, A. S. , & Thanassoulis, E. (2007). Comparative Efficiency Analysis of Portuguese Bank Branches. . *European Journal of Operational Research*, 177 (2), 1275-1288.
- 20- Ding, D. X. , Hu, P. J. -H. , & Sheng, O. R. L. (2011). e-SELFQUAL: A scale for measuring online self-service quality. *Journal of Business Research*, 64 (5), 508-515. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.04.007>
- 21- Eleanor T. Loiacono, R. T. W. , Dale L. Goodhue. (2005). Web Qual: A Measure of Website Quality. *American Marketing Association* .
- 22- Francis, J. E. , & White, L. (2002). PIRQUAL: a scale for measuring customer expectations and perceptions of quality in Internet retailing. *Proceedings of the Winter Educator's Conference, AMA*, 438-443 .
- 23- Hoffman, D. L. , Novak, T. P. , & Chatterjee, P. (1995). Commercial Scenarios for the Web: Opportunities and Challenges. *J. Computer-Mediated Communication*, 1 (3), 0 .
- 24- Othman, A.Q. , & Owen, L. (2001). Adopting and measuring customer service quality (SQ) in Islamic banks: a case study in Kuwait finance house. *international journal of Islamic financial services*, 3 (1), 1-26 .