

Quality of Internet Banking Web Sites in Iran Using Fuzzy Analytic Hierarchy Algorithm

بررسی کیفیت وب سایت های بانکداری اینترنتی در کشور با استفاده از الگوریتم سلسله مراتبی فازی

Mostafa Akhavansaffar, Ahmad Salehi

Abstract — *Today's expansion and growing e-commerce through web sites and e-banking portals become that identified the critical success factors in e-banking is deemed necessary. Several levels and indices to measure critical success factors in electronic banking, in this study, we use Fuzzy analytic hierarchy process. The measurement and analysis of critical factors in the success of e-banking to evaluate them using AHP. The results of this study can be help to bank managers and owners on proper strategies to overcome barriers and gain competitive advantage¹.*

Keywords: Quality service, web site, Internet banking, fuzzy algorithm, AHP.

اینترنتی و الکترونیکی شرایط و زمینه اصلی را برای برقرار شدن و رواج تجارت الکترونیکی را فراهم می کنند. در واقع بانکداری در شیوه نوین به عنوان مکمل تجارت نوین شناخته می شود تا جایی که اگر بانک ها از سیستم مبادله های نوین الکترونیکی بهره نبرند، بخش بزرگی از مبادله ها مختل می شود. از سوی دیگر، مشارکت در نظام مبادله ها نوین، آنها را به لحاظ فناوری با مشکل های بسیاری روبرو کرده است. چرا که بانک ها باید هماهنگ با نظام تجارت الکترونیکی، نظام عرضه خدمات خود را متحول کنند. این امر در برخی موارد نیاز به مصرف هزینه های کلان برای بانک عامل دارد. با وجود این، موفقیت بانک ها در رویارویی با چالش ها به تثبیت میزان اثرگذاری آنها در بازار مبادله های الکترونیکی کمک فراوانی خواهد کرد. با این شرایط بانکداری الکترونیکی نقش مهمی در توسعه، پیشرفت و تکامل تجارت الکترونیکی دارد در واقع بدون چنین بستری برای مبادله های الکترونیکی پول و اسناد اعتباری، تجارت الکترونیکی نمی تواند تداوم داشته باشد سامانه الکترونیکی در سالهای اخیر با ارائه خدمات ۲۴ ساعته در سطح جهانی رشد قابل توجهی داشته، بنابراین وابستگی این نوع بانکداری به فناوری جهت ارائه خدمات همراه با حفظ امنیت لازم و طبیعت فرا کشوری معامله ها، ریسک های بیشتری را برای بانک ها و چالش های جدیدی را در صحنه نظارت و تنظیم مقررات بخش بانکداری به دنبال آورده است.

بر اساس تحقیقات صورت گرفته مهمترین مزایای بانکداری الکترونیکی برای مشتری عبارتند از

- ۱- امکان رؤیت صورتحساب بانکی خود به طور کامل
- ۲- مدیریت راحت تر و مؤثرتر معاملات و تراکنش های مالی روزمره بدون رفتن به بانک

۱. چکیده

امروزه گسترش سریع و روزافزون تجارت الکترونیکی از طریق وب سایت ها و پورتال های بانکداری الکترونیک باعث شده شناسایی و سنجش فاکتور های حیاتی موفقیت در بانکداری الکترونیک امری لازم و ضروری تلقی گردد. در تحقیقات انجام شده در این زمینه تا کنون چندین سطح و شاخص برای سنجش فاکتور های حیاتی موفقیت در بانکداری الکترونیک و دیگر وب سایت ها شناسایی و مورد استفاده قرار گرفته است، ما در این تحقیق از منطق فازی برای سنجش آنها استفاده می کنیم. در این مقاله ضمن تحلیل و سنجش فاکتورهای موثر و حیاتی در موفقیت بانکداری الکترونیک بر اساس مطالعات صورت گرفته قبلی، و با توجه به سایت های بانکی ایرانی برخی فاکتورهای موثر را انتخاب و برای ارزیابی آنها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی منطق فازی استفاده می کنیم. نتایج حاصل از این تحقیق می تواند به مدیران و صاحبان بانک ها در اتخاذ استراتژی های صحیح و رفع موانع موجود و کسب مزیت رقابتی کمک شایانی کند.

۲. مقدمه

در چند دهه اخیر با گسترش ابزارهای ارتباطی و اطلاعاتی حجم تجارت الکترونیکی در رقابت با تجارت به شیوه سنتی از رشد و تحول مناسبی برخوردار بوده است. بانک ها در عرصه تحول تجاری توجه جدی را برای ایجاد تحول های ساختاری در نظام های دریافت و پرداخت پول و ایجاد تسهیلات در روند خدمات رسانی کرده اند. همچنین در تجارت الکترونیکی نقش به سزایی دارند؛ چرا که در انتقال وجوه و اسناد اعتباری در سیستم

¹ M Akhavansaffar is with Department of ICT Engineering, Payam Noor University, Tehran, Iran. (Email: akhavansaffar@pnu.ac.ir, akhavansaffar@gmail.com)

A. Salehi is with Department of Computer, Shahid Bahonar Technical and Vocational University, Zahedan, Iran (Email: ahmadsalehi@alumni.iust.ac.ir)

الکترونیک نیاز به زیر ساخت های گوناگونی دارد و شناخت این زیرساختها راهنمای مناسبی برای بانک ها در دستیابی به موفقیت خواهد بود. یکی از راه های افزایش کیفیت و جذب مشتری بهبود کیفیت خدمات ارائه شده از طریق پورتال های بانکها می باشد. [۲] کیفیت توسط مشتری تعیین می شود، نه توسط تولید کننده. به عبارت دقیق تر، کیفیت مجموعه ای از خصوصیات و مشخصات یک کالا یا خدمت است که احتیاجات و رضایت مصرف کننده را

حذف می کند. جامعه کنترل کیفیت آمریکا واژه کیفیت را به صورت زیر تعریف کرده است: "مجموعه ویژگی ها و خصوصیات یک قلم کالا یا یک نوع خدمت که بتواند نیازهای آشکار و پنهان خریدار را تأمین نماید." [۳]. علی رغم گذشت زمان طولانی از طرح موضوع کیفیت خدمات و شیوه های سنجش و ارزیابی آن، نه تنها توجه به این موضوع کاهش نیافته بلکه به دلیل اهمیت فزاینده خدمات در اقتصاد کشورها به خصوص اقتصادهای مدرن پیشرفته نقش آن بیش از پیش اهمیت یافته است. آگاهی از مفهوم کیفیت خدمت و تلاش برای بهبود آن، به ارائه خدمات با کیفیت منجر شده و از طریق افزایش سطح کیفیت خدمات می توان افزایش رضایت مندی مشتریان را

انتظار داشت. در برخی تحقیقات انجام شده مانند [۴-۶]، ۵ بعد مختلف برای کیفیت در عرصه خدمات را شناسایی کردند که قضاوت مشتریان در زمینه کیفیت خدمات بر مبنای آنها صورت می گیرد. این ابعاد عبارتند از:

- ۱- وضعیت ظاهری و امکانات ۲- قابلیت اطمینان (توانایی انجام خدمات تعهد شده به شکل صحیح و قابل اطمینان)
 - ۳- رغبت یا اشتیاق برای پاسخگویی (تمایل به یاری رسانی به مشتریان و ارائه خدمات بموقع سریع)
 - ۴- تضمین (دانش و تواضع کارکنان و توانایی آنان برای ایجاد اعتماد و اطمینان)
 - ۵- همدلی (اهمیت دادن و بذل توجه به تک تک مشتریان)
- تضمین: قابلیت اعتماد، درستکاری، امانتداری، برخورد رازدارانه با تقاضاهای مشتریان، دور بودن از مخاطره و ریسک. قابلیت دسترسی: قابلیت دسترسی و سهولت برقراری ارتباط و سرعت ارائه خدمات بانکی. بها: هزینه ارائه خدمات بانکی. تنوع خدمات: دامنه، سازگاری و نوآوری خدمات بانکی. قابلیت اطمینان: توانایی انجام دقیق و بدون خطا و قابل اطمینان خدمت وعده داده شده. در مطالعه ای که در سال ۱۹۹۹ شش شاخص اصلی برای کیفیت سرویس های بانک داری الکترونیک معرفی گردید که شامل ۱- سهولت ۲- پاسخ دهی و مدیریت شکایات ۳- کارایی ۴- مدیریت صف ۵- قابل دسترس بودن ۶- قابل سفارش سازی بودن بود. همچنین در مطالعه ای دیگر که در سال ۲۰۰۱ انجام شد هفده شاخص برای کیفیت سرویس های بانکداری الکترونیکی معرفی گردید که می توان به موارد زیر اشاره کرد: ۱- قابلیت اعتماد ۲- پاسخگویی ۳- شایستگی ۴- حسن نیت ۵- اعتبار ۶- در دسترس بودن ۷- سهولت استفاده ۸- بروز بودن ۹- زیبایی ۱۰- امنیت و ویژگی های متعدد دیگر. هم بانک های مجازی و هم بانک های سنتی ارائه کننده خدمات بانکداری اینترنتی باید بیشترین تمرکز خود را بر روی ارائه برخی از این شاخص های کیفی مانند پاسخگویی، قابلیت اطمینان و در دسترس بودن قرار دهند.

مثلا در تحقیقات انجام شده در [۷-۱۰] به بحث اعتماد و کیفیت سرویس بعنوان فاکتور حیاتی اشاره شده است، همچنین به قابلیت اطمینان و کیفیت

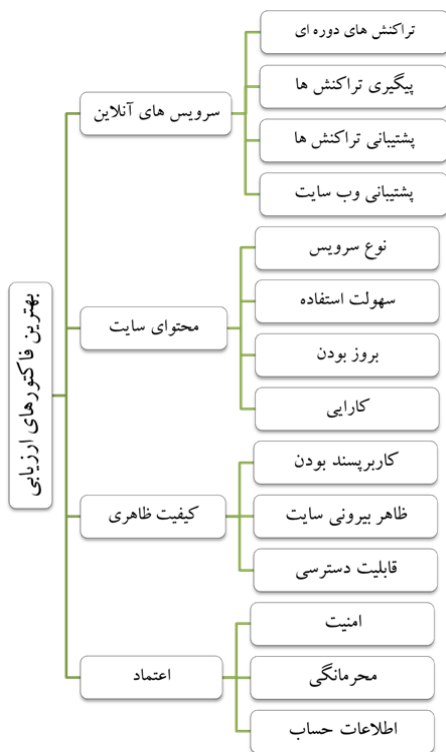
- ۳- فعال تر شدن حساب بانکی مشتری و جواب گویی بهتر و دقیق تر بانک
 - ۴- کنترل دقیق تر بر روی تراکنش های صورت گرفته صاحب حساب
 - ۵- تهیه گزارش دقیق از وضعیت تراکنش ها و پرداخت های دریافتی توسط مشتری و بالعکس
- همچنین بهترین مزایایی که بانک ها از آن بهره می برند عبارتند از:

- ۱- توزیع و تولید سرویس ها و خدمات بانکی بهتر
 - ۲- کاهش وابستگی مشتریان به دفاتر بانکی به علت جایگزین شدن این دفاتر و کاهش هزینه های آنها
 - ۳- افزایش رضایت مندی مشتری بیشتر به این علت که مشتریان می توانند در هر زمان و مکان به حسابهایشان دسترسی داشته باشند.
 - ۴- کاهش هزینه پردازش تراکنش ها از طریق کاهش تعداد شعبی که برای سرویس دهی به تعداد مشتریان لازم است.
- البته مزایای بانکداری الکترونیکی از دیدگاههای کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت نیز قابل بررسی است. در کل بانکداری الکترونیکی یک تجارت دشوار محسوب شده و بانکها در این زمینه با چالش های زیادی روبرو هستند. از این رو با توجه به اهمیت بانکداری الکترونیکی برای تجارت الکترونیکی، ضرورت و لزوم بهره گیری درست از فاکتورهای حیاتی موفقیت در پورتال های بانکداری الکترونیکی را دو چندان کرده است.
- در این مقاله ضمن بررسی این ضرورت به بررسی یک روش مطمئن برای سنجش و آنالیز عوامل حیاتی در موفقیت پورتال های بانکداری الکترونیکی با استفاده از منطق فازی تحلیل سلسله مراتبی که روش نوینی در سیستم بانکی محسوب می شوند خواهیم پرداخت.

۳. بیان مسئله

از ویژگیهای قرن حاضر، توسعه سریع تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات و به کارگیری آن برای افزایش سرعت و کیفیت در ارائه خدمات می باشد. کیفیت خدمات و رضایتمندی مشتری از مباحث استراتژیک برای بانک ها و موسسات مالی بشمار می روند. ارائه خدمات با کیفیت بالا برای بقاء و سودآوری بانک ها ضروری است. نیاز به درک و ارتقاء کیفیت خدمات با توجه به مزایایی که ارائه خدمات با کیفیت بالا همچون حفظ مشتری، وفاداری مشتری، جذب مشتریان جدید، ایجاد رضایتمندی پایدار در مشتری و غیره برای سازمان دارد، مورد توجه قرار گرفته است. در دنیای رقابتی امروز ارائه خدمات با کیفیت بالا یک ضرورت برای سازمانهای خدماتی به خصوص بانکها میباشد [1] در سالهای اخیر صنعت بانکداری به دلیل تغییر و تحولات عمدهای که در زمینه های فناوری و توسعه ارتباطات به وجود آمده، تغییرات چشمگیری داشته است. 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 خدمات بانکداری الکترونیکی را به همراه داشته است. خدمات بانکداری الکترونیکی در بازار رقابتی چنانچه مسیری مستمر و روبه رشد به سوی ارتقاء و تکامل طی نکند ضمن از دست دادن ارزش و مزیت رقابتی متحمل هزینه های سنگین و بدنبال آن ضررهای اقتصادی خواهد شد. با توجه به عوامل انسانی مذکور در قسمت مقدمه پرداختن به نظام بانکی کارآمد و پیشرفته در مبحث بانکداری الکترونیک، امری اجتناب ناپذیر است. بدیهی است که پیاده سازی بانکداری

باشیم. فاکتورها را در مرحله ۲ شکل ۱ با مطالعه ادبیات موضوع و برخی مقالات مربوطه [۱۸] و نیز نوع سرویس های ارائه شده بانکی و نظر خبرگان تعریف گردید. که ۴ بعد هدف شامل سروی های آنلاین، محتوای سایت، کیفیت ظاهری سایت و اعتماد تعیین گردید. اینها بعنوان فاکتورهای هدف در پردازش فازی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. سپس زیر فاکتورهای مربوط به هر فاکتور هدف شناسایی و تعریف شدند که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲: مدل سلسله مراتبی پژوهش

همانطور که مشاهده می شود برای این بررسی ۴ هدف کلی و ۱۴ شاخص کیفی تعیین گردید. ارزیابی کنندگان هر زیر فاکتور را با عددی بین ۰ تا ۴ امتیاز دهی می کنند که این مقادیر فازی سازی می شود، یعنی این امتیازات به اعداد فازی مثلثی نرمال بر طبق جدول ۱ تبدیل می شود.

جدول ۱: اعداد فازی [۱۹]

درجه	عدد فازی	مقیاس
بدون اهمیت	$N=(0.0;0.0;1.0)$	۰
کمی مهم	$N=(0.0;1.0;2.0)$	۱
مطلوب	$N=(1.0;2.0;3.0)$	۲
خیلی مهم	$N=(2.0;3.0;4.0)$	۳
ضروری	$N=(3.0;4.0;4.0)$	۴

همانطور که بیان گردید این پژوهش شامل ۴ بعد اصلی و ۱۴ شاخص است (مدل سلسله مراتبی شکل ۲) که در جدول ۲ معرفی شده اند.

جدول ۲: معرفی شاخص های پژوهش

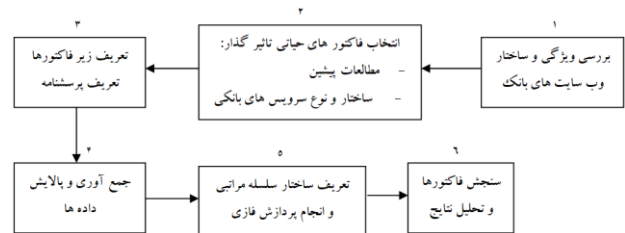
بعد	شاخص
سرویس های آنلاین (C1)	تراکنش های دوره ای (S11)
	پیگیری تراکنش ها (S12)
	پشتیبانی تراکنش ها (S13)

سرویس [۱۱، ۱۲]، پاسخگویی و مسیر انجام یک فرایند [۱۳، ۱۴]، امنیت و زمان پاسخگویی [۱۴-۱۶]، صحت، کیفیت اطلاعات و قابل درک بودن [۱۱]، [۱۴، ۱۶، ۱۷]. با بررسی مطالعات پیشین بیشترین و موثرترین فاکتورهایی را برای بررسی کیفیت وب سایت های الکترونیکی با توجه به نوع وب سایت های مورد مطالعه در این تحقیق انتخاب گردید که در ادامه ذکر می کنیم.

۴. ارزیابی کیفیت خدمات با استفاده از عوامل حیاتی

موفقیت در بانکداری الکترونیک

برای مطالعه و تحلیل ساختار و سنجش فاکتورهای کیفی از مسیر نمایش داده شده در شکل ۱ را دنبال کردیم. پس از تجزیه و تحلیل نتایج می توان ابعاد کیفی پورتال های بانکداری اینترنتی را تعیین کرده و آنها را مورد ارزیابی قرار داد.



شکل ۱: مسیر انجام تحقیق

بخشی از پرسش نامه مربوط به عوامل حیاتی موفقیت بر اساس تحلیل ساختار وب سایت های بانکداری الکترونیکی بود. که بین مشتریان و ارائه دهندگان خدمات بانکی توزیع گشت و نتایج حاصل تحلیل شد. بر اساس آن ساختار سلسله مراتبی پرسشنامه تعریف گردید. و برترتیب با استفاده از تئوری مجموعه فازی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی و اندازگیری فاکتورهای حیاتی موفقیت مورد ارزیابی قرار گرفت.

۵. فرایند سلسله مراتبی تحلیل فازی:

روش فرایند سلسله مراتبی توسط فردی عراقی الاصل به نام توماس ال ساعتیدر دهه ۱۹۷۰ پیشنهاد شد. این روش مانند آنچه در مغز انسان انجام می شود به تجزیه و تحلیل مسائل می پردازد و تصمیم گیرندگان را قادر می سازد تا تاثیرات متقابل و همزمان بسیاری از وضعیت های پیچیده و نامعین را تعیین کنند. این فرایند، تصمیم گیرندگان را یاری می کند تا اولویت ها را بر اساس اهداف، دانش و تجربه خود تنظیم کنند به گونه ای که احساسات و قضاوت های خود را به طور کامل در نظر گیرند. روش تصمیم گیری سلسله مراتبی به دلیل امکانات و ویژگی های متعدد، یکی از پرکاربردترین روش های حل مسائل تصمیم گیری چند شاخصه است. برخی از این ویژگی ها عبارتند از:

۱- تجزیه مسائل بزرگ و پیچیده به سطوح و عناصر مختلف از طریق ساختار رده ای

۲- سادگی مدل و در واقع عدم نیاز به دانش مهندسی پیشرفته

۳- عدم نیاز به تهیه و تشکیل ماتریس تصمیم گیری (اندازه گیری شاخص ها)

۴- مدل کردن توامان معیار های کیفی و کمی

۵- به کارگیری احساسات و افکار تصمیم گیرنده

برای ارزیابی کیفیت وب سایت های بانکداری اینترنتی نیاز به انتخاب فاکتور ها و زیر فاکتورهای مرتبط جهت اعمال فرایند فازی روی آنها می

جدول ۴: میانگین هندسی سطرهای ماتریس ادغام شده

(۰,۹۸۹,۱,۲۴,۱,۵۲۶)
(۰,۵۹۷,۰,۷۱۶,۰,۸۸۱)
(۰,۵۹۱,۰,۷۲۵,۰,۹۰۹)
(۱,۲۱۵,۱,۵۵۴,۱,۹۳۳)

سپس مجموع اعداد فازی جدول ۴ به صورت ستونی محاسبه گردیده است که به صورت (۳,۳۹۱,۴,۲۳۵,۵,۲۴۸) می باشد. سپس تقسیم فازی را از طریق تقسیم هر سطر عدد فازی جدول ۴ بر مجموع اعداد فازی سطرها بدست می آوریم. خروجی این گام وزن های فازی معیارها می باشد (جدول ۵)

جدول ۵: وزن فازی معیارهای اصلی

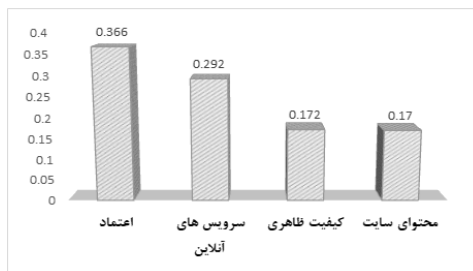
نام معیار	وزن فازی
C1	(۰,۱۸۸,۰,۲۹۳,۰,۴۵)
C2	(۰,۱۱۴,۰,۱۶۹,۰,۲۶)
C3	(۰,۱۱۳,۰,۱۷۱,۰,۲۶۸)
C4	(۰,۲۳۲,۰,۳۶۷,۰,۵۷)

وزن های فازی بدست آمده در مرحله قبل می بایست به عدد قطعی تبدیل شوند. برای این کار می توان از رابطه $w_{Crisp} = \frac{l+2m+u}{4}$ استفاده کرد و سپس آنها را نرمال نمود.

جدول ۶: وزن قطعی و نرمال شده معیارهای اصلی

نام معیار	وزن قطعی	وزن نرمال
C1	۰,۳۰۶	۰,۲۹۲
C2	۰,۱۷۸	۰,۱۷۰
C3	۰,۱۸۱	۰,۱۷۲
C4	۰,۳۸۴	۰,۳۶۶

با توجه به نتایج مشاهده شده، اعتماد (C4) با وزن ۰,۳۶۶، رتبه اول، سرویس های آنلاین (C1) با وزن ۰,۲۹۲، رتبه دوم، کیفیت ظاهری (C3) با وزن ۰,۱۷۲، رتبه سوم، محتوای سایت (C2) با وزن ۰,۱۷۰، رتبه چهارم را کسب کرده است. که در شکل ۳ نیز نشان داده شده است.



شکل ۳: وزن و رتبه معیارهای اصلی

در گام سوم و در ادامه مقایسات زوجی شاخص های هر بعد تشکیل گردید. به طریق مشابه مقایسات زوجی را تشکیل داده و در اختیار خبرگان قرار دادیم و بعد از پاسخگویی به روش گفته شده ادغام گردید. و اوزان مربوطه محاسبه شد. نتایج ادغام و وزن عوامل در ادامه آورده شده است.

پشتیبانی وبسایت (S14)	
نوع سرویس (S21)	محتوای سایت (C2)
سهولت استفاده (S22)	
بروز بودن (S23)	
کارایی (S24)	
کاربر پسند بودن (S31)	کیفیت ظاهری (C3)
ظاهر بیرونی سایت (S32)	
قابلیت دسترسی (S33)	
امنیت (S41)	اعتماد (C4)
محرمانگی (S42)	
اطلاعات حساب (S43)	

۶. بررسی و تحلیل نتایج

با توجه به جدول ۲، مقایسات زوجی معیارها و زیرمعیارها تشکیل داده شد و در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان قرار داده گرفت. بعد از پاسخگویی خبرگان به مقایسات زوجی، نرخ ناسازگاری جداول محاسبه شد که همگی از ۰,۱ کوچکتر بود که نشان دهنده این است که ثبات و قابلیت اطمینان مقایسات زوجی در حد قابل قبولی است سپس با استفاده از روش میانگین هندسی پاسخها ادغام شد و در قالب مقایسات زوجی ادغام شده در ادامه آورده شده است.

برای جلوگیری از ناسازگاری در داده ها در ماتریس قضاوت از روش نرخ سازگاری برای ارزیابی و سنجش سازگاری ماتریس استفاده می شود. برای اینکار ابتدا بردار مجموع ضربی محاسبه شده و سپس بردار سازگاری استخراج می گردد. سپس میانگین عناصر برداری سازگاری λ_{max} را به دست می آوریم. در نهایت شاخص ناسازگاری که بصورت زیر تعریف می گردد محاسبه می شود:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

که CI شاخص سازگاری و RI یک شاخص تصادفی است. مقدار CR را می توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

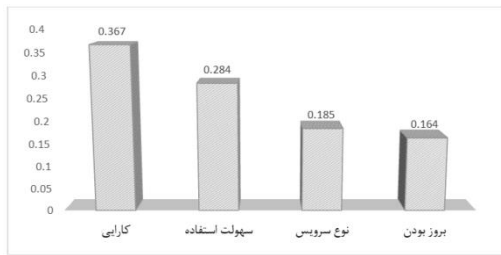
که در آن n مرتبه ماتریس، و λ_{max} بیشترین مقدار ویژه ماتریس است.

گام اول: ابتدا مقایسه زوجی ادغامی ۴ معیار اصلی انجام شد که در جدول ۳ نشان داده شده است. مقایسات زوجی بر اساس مدل [۲۰] که یک سیستم فازی سلسله مراتبی بهبود یافته است قابل انجام است.

جدول ۳: مقایسه زوجی ابعاد اصلی نسبت به هدف (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۴۶)

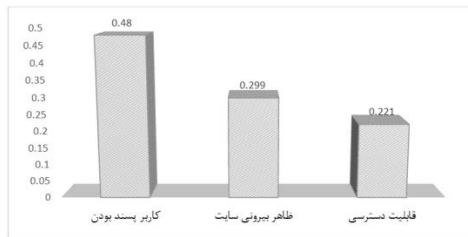
	C1	C2	C3	C4
C1	(1,1,1)	(1,۶۹۲,۲,۱۱۴,۲,۵۶۸)	(1,۲۸۵,۱,۷۹۹,۲,۳۱۴)	(۰,۴۳۹,۰,۶۲۲,۰,۹۱۴)
C2	(۰,۲۸۹,۰,۴۷۳,۰,۵۹۱)	(1,1,1)	(1,۰۴۵,۱,۴۲,۱,۸۵۷)	(۰,۳۱۱,۰,۳۹,۰,۵۴۸)
C3	(۰,۴۳۲,۰,۵۵۶,۰,۷۷۸)	(۰,۵۳۹,۰,۷۰۴,۰,۹۵۷)	(1,1,1)	(۰,۵۲۴,۰,۷۰۶,۰,۹۱۵)
C4	(1,۰۹۴,۱,۶۰۷,۲,۲۷۶)	(1,۸۲۳,۲,۵۶۳,۳,۲۱۴)	(1,۰۹۳,۱,۴۱۷,۱,۹۰۷)	(1,1,1)

در گام دوم میانگین هندسی [۲۱] اعداد فازی هر سطر جدول ۳ برای محاسبه اوزان محاسبه شد.



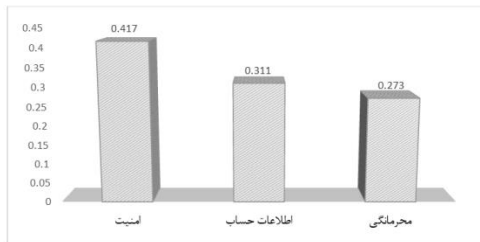
شکل ۵: وزن و رتبه زیرمعیارهای محتوای سایت

با توجه به جدول ۹، کاربر پسند بودن (S31) با وزن ۰,۴۸۰ رتبه اول، ظاهر بیرونی سایت (S32) با وزن ۰,۲۹۹ رتبه دوم، قابلیت دسترسی (S33) با وزن ۰,۲۲۱ رتبه سوم را در مجموعه کیفیت ظاهری کسب کرده است.



شکل ۶: وزن و رتبه زیرمعیارهای کیفیت ظاهری

با توجه به جدول ۱۰، امنیت (S41) با وزن ۰,۴۱۷ رتبه اول، اطلاعات حساب (S42) با وزن ۰,۲۷۳ رتبه دوم، محرمانگی (S43) با وزن ۰,۳۱۱ رتبه سوم را در مجموعه اعتماد کسب کرده است.



شکل ۷: وزن و رتبه زیرمعیارهای اعتماد

در گام آخر برای محاسبه وزن نهایی زیر معیارها از ضرب وزن ابعاد اصلی در وزن زیرمعیارهای خود، استفاده شده است که نتایج در جدول ۱۱ آورده شده است.

جدول ۱۱: وزن نهایی زیرمعیارها

نام بعد	وزن بعد	نام شاخص	وزن نسبی زیرمعیار	وزن نهایی زیرمعیار
C1	۰,۲۹۲	S11	۰,۲۵۷	۰,۰۷۵۰
		S12	۰,۳۲۸	۰,۰۹۵۸
		S13	۰,۲۳۲	۰,۰۶۷۷
		S14	۰,۱۸۳	۰,۰۵۳۴
C2	۰,۱۷۰	S21	۰,۱۸۵	۰,۰۳۱۵
		S22	۰,۲۸۴	۰,۰۴۸۳
		S23	۰,۱۶۴	۰,۰۲۷۹
		S24	۰,۳۶۷	۰,۰۶۲۴
C3	۰,۱۷۲	S31	۰,۴۸۰	۰,۰۸۲۶
		S32	۰,۲۹۹	۰,۰۵۱۴
		S33	۰,۲۲۱	۰,۰۳۸۰
C4	۰,۳۶۶	S41	۰,۴۱۷	۰,۱۵۲۶

جدول ۷: مقایسه زوجی زیرمعیارهای سرویس‌های آنلاین (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۳۹)

وزن	S11	S12	S13	S14
۰,۲۵۷	(۱,۱,۱)	(۰,۴۷۴,۰,۶۸۱,۰,۹۹۳)	(۱,۰,۹۵,۱,۴۳۳,۱,۷۸)	(۰,۷۸۱,۱,۲۶۵,۱,۹)
۰,۳۲۸	(۱,۰,۰۷,۱,۴۶۸,۲,۱۱۱)	(۱,۱,۱)	(۱,۲۶,۱,۶۳,۲,۲۰۷)	(۱,۰,۴۴,۱,۳۷۹,۱,۷۴۷)
۰,۲۳۲	(۰,۵۶۲,۰,۶۹۸,۰,۹۱۳)	(۰,۴۵۳,۰,۶۱۴,۰,۷۹۴)	(۱,۱,۱)	(۱,۳,۱,۹۵,۱,۲,۷۳۷)
۰,۱۸۳	(۰,۵۲۶,۰,۷۹۱,۱,۲۸)	(۰,۵۷۲,۰,۷۲۵,۰,۹۵۸)	(۰,۳۶۵,۰,۵۱۳,۰,۷۷)	(۱,۱,۱)

جدول ۸: مقایسه زوجی زیرمعیارهای محتوای سایت (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۹۳)

وزن	S21	S22	S23	S24
۰,۱۸۵	(۱,۱,۱)	(۰,۳۱۳,۰,۳۹۸,۰,۵۲۳)	(۱,۲۲۹,۱,۸۶۳,۲,۵۱۳)	(۰,۳۷۷,۰,۵۰۸,۰,۷۱)
۰,۲۸۴	(۱,۹۱۷,۲,۵۱۱,۳,۱۹۶)	(۱,۱,۱)	(۱,۱۷۴,۱,۶۷۶,۲,۳۱۵)	(۰,۳۸۶,۰,۴۹,۰,۷۱۱)
۰,۱۶۴	(۰,۳۹۸,۰,۵۳۷,۰,۸۱۴)	(۰,۴۳۲,۰,۵۹۷,۰,۸۵۲)	(۱,۱,۱)	(۰,۴۶۳,۰,۶۷۳,۰,۹۸۳)
۰,۳۶۷	(۱,۴۰۹,۱,۹۶۷,۲,۶۳۳)	(۱,۴۰۶,۲,۰۴۲,۲,۵۹۳)	(۱,۰,۱۸,۱,۶۸۷,۲,۱۶)	(۱,۱,۱)

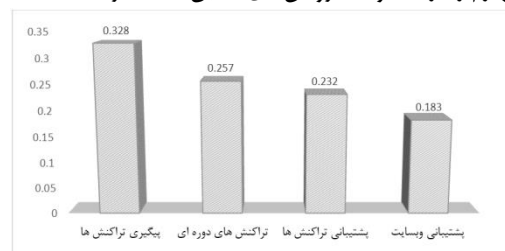
جدول ۹: مقایسه زوجی زیرمعیارهای کیفیت ظاهری (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۱)

وزن	S31	S32	S33
۰,۴۸۰	(۱,۱,۱)	(۱,۲۰۳,۱,۷۹۷,۲,۴۱۷)	(۱,۲۶,۲,۰۴,۲,۹۹۴)
۰,۲۹۹	(۰,۴۱۴,۰,۵۵۷,۰,۸۳۱)	(۱,۱,۱)	(۱,۰,۲۳,۱,۵۳۱,۲,۰۸۴)
۰,۲۲۱	(۰,۳۳۴,۰,۴۹,۰,۷۹۴)	(۰,۴۸,۰,۶۵۳,۰,۹۷۷)	(۱,۱,۱)

جدول ۱۰: مقایسه زوجی زیرمعیارهای اعتماد (نرخ ناسازگاری: ۰,۰۰۴)

وزن	S41	S42	S43
۰,۴۱۷	(۱,۱,۱)	(۱,۰,۱۸,۱,۴۳۹,۱,۹۰۵)	(۱,۰,۴۷,۱,۴۵۳,۲,۰۹۳)
۰,۲۷۳	(۰,۵۲۵,۰,۶۹۵,۰,۹۸۳)	(۱,۱,۱)	(۰,۵۹۶,۰,۸۳۶,۱,۱۲۱)
۰,۳۱۱	(۰,۴۷۸,۰,۶۸۸,۰,۹۵۵)	(۰,۸۷۷,۱,۲۳,۱,۸۱۵)	(۱,۱,۱)

با توجه به جدول ۷ پیگیری تراکنش‌ها (S12) با وزن ۰,۳۲۸ رتبه اول، تراکنش‌های دوره‌ای (S11) با وزن ۰,۲۵۷ رتبه دوم، پشتیبانی تراکنش‌ها (S13) با وزن ۰,۲۳۲ رتبه سوم و پشتیبانی وبسایت (S14) با وزن ۰,۱۸۳ رتبه چهارم را در مجموعه سرویس‌های آنلاین کسب کرده است.

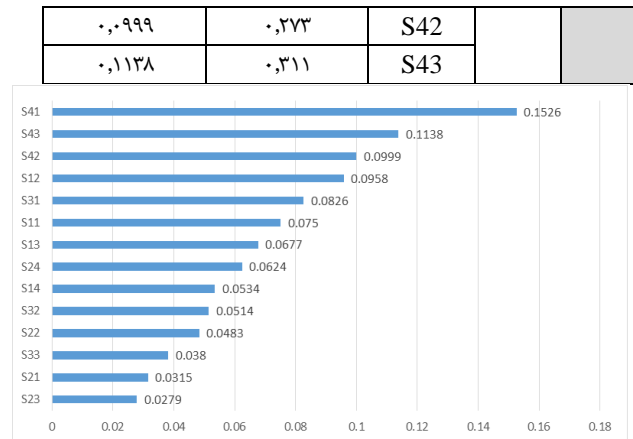


شکل ۴: وزن و رتبه زیرمعیارهای سرویس‌های آنلاین

همچنین با توجه به جدول ۸، کارایی (S24) با وزن ۰,۳۶۷ رتبه اول، سهولت استفاده (S22) با وزن ۰,۲۸۴ رتبه دوم، نوع سرویس (S21) با وزن ۰,۱۸۵ رتبه سوم، بروز بودن (S23) با وزن ۰,۱۶۴ رتبه چهارم در مجموعه محتوای سایت کسب کرده است.

metrics. *Information Systems Research*. 2002; 13(3): 316-333.

- [9] Marks RB, Sibley SD, Arbaugh JB. A structural equation model of predictors for effective online learning. *Journal of Management Education*. 2005; 29(4): 531-563.
- [10] Ong C-S, Lai J-Y, Wang Y-S. Factors affecting engineers' acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies. *Journal of Information Management*. 2004; 41(6): 795-804.
- [11] Delone WH, McLean ER. The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems*. 2003; 19(4): 9-30.
- [12] Lin H-F. Measuring online learning systems success: Applying the updated DeLone and McLean model. *Journal of Cyberpsychology Behavior*. 2007; 10(6): 817-820.
- [13] Janda S, Trocchia PJ, Gwinner KP. Consumer perceptions of Internet retail service quality. *International Journal of Service Industry Management*. 2002; 13(5): 412-431.
- [14] Webb HW, Webb LA. SiteQual: An integrated measure of web site quality. *Journal of Enterprise Information Management*. 2004; 17(6): 430-440.
- [15] Sun Q, Wang C, Cao H. Applying ES-QUAL scale to analysis the factors affecting consumers to use Internet banking services. *International Conference on Services Science, Management and Engineering*. IEEE. 2009: 242-245.
- [16] Teo HH, Chan HC, Wei KK, Zhang Z. Evaluating information accessibility and community adaptivity features for sustaining virtual learning communities. *International Journal of Human-Computer Studies*. 2003; 59(5): 671-697.
- [17] Wang YS. Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Journal of Information Management*. 2003; 41(1): 75-86.
- [18] Kaya T, Kahraman C. A fuzzy approach to e-banking website quality assessment based on an integrated AHP-ELECTRE method. *Journal of Technological Economic Development of Economy*. 2011; 17(2): 313-334.
- [19] Albuquerque AB, Belchior AD. E-commerce website quality evaluation, *Proceedings of Euromicro Conference*. IEEE. 2002: 294-300.
- [20] Hsieh TY, Lu S-T, Tzeng G-H. Fuzzy MCDM approach for planning and design tenders selection in public office buildings. *International Journal of Project Management*. 2004; 22(7): 573-584.
- [21] Buckley JJ. Fuzzy hierarchical analysis. *Journal of Fuzzy Sets Systems*. 1985; 17(3): 233-247.
- [22] Saremi M, Shahriari SA. Data envelopment analysis and IEP/AHP new approach for complete ranking of decision-making units. *Journal of Management Knowledge*. 2003; 16(1): 39-51.
- [23] Adeli A, Memariani A. AHP as new technique for group decision making. *Journal of Management Knowledge*. 1995; 27(1): 22-32.
- [24] Razeghi Oskuei F. Providing electronic banking services in Iran. *Informatics Newsletter*. 2005; 94: 12-3.
- [25] Hosseini M. The perspective of electronic banking in Iran: Steady steps. *Iran Corporation of Informatics Services*. 2001.
- [26] Atashak M, Mahzadeh P. E-banking experience in selected countries. *Center for Cultural and E-Banking Education*. 2008.



شکل ۸: وزن و رتبه نهایی زیرمعیارها

در این مقاله با استفاده از روش تصمیم گیری چند معیاره فازی، فاکتورهای سنجش کیفیت وب سایت های بانکداری الکترونیک را با نگاه به وب سایت های بانکی کشور، مورد ارزیابی و سنجش قرار دادیم. ایجاد مدل تصمیم گیری در محیط فازی این امکان را برای تصمیم گیرندگان فراهم می آورد تا بتوانند با سهولت بیشتری در خصوص ارزیابی گزینه ها و تعیین اهمیت معیارهای تصمیم گیری اظهار نظر نمایند. از قابلیت های مدل سلسله مراتبی فازی این است که معیارها می توانند در قالب معیارهای کلی و زیر معیارها در چند لایه قرار گیرند و لازم نیست عناصر لایه های مختلف به هم وصل باشند یا با توجه به ساختار مسئله این ارتباطها می توانند تغییر کنند. بهر حال نتایج نشان داد که فاکتورهای اعتماد و سرویس های آنلاین بیشترین نمره را از تمام ارزشیابی های کلی بخود اختصاص داد. زیرا عمومی بوده، در دسترس بسیاری از مشتریان قرار دارد و نمونه های بسیاری از هک شدن وب سایت توسط هکرها در چند سال گذشته گزارش شده است. پس با تقویت و رفع اشکالات مربوط به در فاکتورهای تاثیر گذار که در این پژوهش رتبه بالاتری دارند می توان کیفیت خدمات بانکداری الکترونیک را افزایش داد.

REFERENCES

- [1] Rust RT, Zahorik A. Customer satisfaction, customer retention, and market share. *Journal of Retailing*. 1993; 69(2): 193-215.
- [2] Davoli A, Mazzoni F, Corradini E. Quality assesment of cultural web sites with fuzzy operators. *Journal of Computer Information Systems*. 2005; 46(1): 44-57.
- [3] Kotler P, Armstrong G. *Principles of marketing*. Pearson Education: 2010.
- [4] Parasuraman A, Berry LL, Zeithaml V. Understanding, measuring and improving service quality: Findings from a multiphase research program. *Multidisciplinary Multinational Perspectives*. 1991; 4: 27-37.
- [5] Parasuraman A, Zeithaml VA, Berry LL. Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perc. *Journal of retailing*. 1988; 64(1): 12-15.
- [6] Zeithaml VA, Berry LL, Parasuraman A. Communication and control processes in the delivery of service quality. *The Journal of Marketing*. 1988; 35-48.
- [7] Barnes SJ, Vidgen R. An evaluation of cyber-bookshops: The WebQual method. *International Journal of Electronic Commerce*. 2001; 6(1): 11-30.
- [8] Devaraj S, Fan M, Kohli R. Antecedents of B2C channel satisfaction and preference: Validating e-commerce

