

طراحی مدل فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء ریسک اعتباری بانک رفاه (مطالعه موردی: شعب غرب شهر تهران)

رحمت الله محمدی پور

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ایلام

اسفندیار محمدی

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ایلام

احمد رضا الهی

۳- دکتری تخصصی رشته مدیریت مالی دانشگاه آزاد ایلام

چکیده

زمینه و هدف تحقیق: در این رساله به بررسی طراحی مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی _ ژنتیک. تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه پرداخته شده است. این مطالعه به تشریح یک سیستم ارزیابی ریسک اعتباری با استفاده از مدل‌های شبکه‌های عصبی مبتنی بر الگوریتم یادگیری پس انتشار می‌پردازد که در آن با داده‌های متفاوتی مرحله آموزش شبکه عصبی انجام شده است. سه شبکه عصبی برای تصمیم‌گیری در مورد اعطاء یا عدم اعطای وام پیاده‌سازی و آموزش داده شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مدلی مناسب جهت ارزیابی ریسک اعتباری است که می‌تواند عملکرد کارآمدی در این حوزه داشته باشد. در تحقیق حاضر درباره پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک که یکی از مهم‌ترین مباحث بانکداری نوین می‌باشد بحث شده است؛ که شامل: الف- بررسی رابطه بین ریسک اعتباری وام‌های دریافتی مشتریان به صورت انفرادی (که متناظر با تحلیل انفرادی ریسک اوراق بهادار است) با مطالبات معوق بانک رفاه استان تهران و ب- بررسی رابطه بین ریسک اعتباری سبد وام به صورت غیرانفرادی (که معادل تحلیل ریسک سبد اوراق بهادار است) با مطالبات معوق بانک رفاه استان تهران است.

روش تحقیق: در این رساله با استفاده از روش تحلیلی-توصیفی و با استفاده از ابزار مشاهده پرونده افراد مورد مطالعه قرار گرفته است. بدین منظور از یک نمونه تصادفی خوشه بندی شده شامل ۵۳۱۹ نفر از مشتریان که در بازه ی زمانی ۱۳۹۲-۱۳۹۷ از بانک رفاه وام گرفته اند استفاده شده است

یافته ها: نتایج حاصل از تکنیک های تحلیل بقا نشان داد که متغیرهایی همچون مبلغ وام، تعداد اقساط، تعداد فرزند، تحصیلات، سن، نوع شغل و عنوان شغلی بر منحنی های تابع بقاء و تابع نرخ خطر تأثیر گذارند. در افق های زمانی کوتاه مدت (مثلاً یک ساله) شرایط اقتصادی جامعه نقش کلیدی در وقوع قصور این دسته از مشتریان بازی می کند. مراحل انجام این تحقیق در سه مرحله شامل؛ مطالعات کتابخانه‌ای، جمع‌آوری و پردازش داده ها صورت گرفته است. اصلی‌ترین بخش این تحقیق یعنی شیوه کد نویسی و مراحل الگوریتم ژنتیک و تابع بیت مسک به طور کامل تشریح گردیده است و نمودار و خروجی مساله به صورت نمودار ترسیم شده است و خروجی مذکور با خروجی حاصل از اجرای رگرسیون لجستیک اجرا شده در نرم‌افزار SPSS مقایسه شده است. تحلیل حساسیت الگوریتم ژنتیک با تابع برازندگی معرفی شده برای سه دسته نمونه بررسی گردیده است. در آخر نیز در خصوص جامعه آماری و نمونه مساله توضیح داده شده است.

واژگان کلیدی: ریسک اعتباری، تابع بقاء، شرایط وام گیرنده، بانک رفاه

۱- مقدمه و بیان مسئله

اندازه‌گیری و درجه‌بندی ریسک اعتباری برای نخستین بار در سال ۱۹۰۹ توسط جان موری^۱ بر روی اوراق قرضه انجام شد، یکی از قدیمی‌ترین مؤسساتی که اقدام به رتبه‌بندی اوراق قرضه نمود موسسه مودیز است که در سال ۱۹۰۹ تأسیس شد. برخی از محققین در آن زمان متوجه شباهت زیاد اوراق قرضه و تسهیلات اعطایی گردیدند از این رو درجه‌بندی اعتباری یعنی اندازه‌گیری ریسک عدم پرداخت اصل و بهره (سود) تسهیلات را تحت بررسی قرار دادند (بهشتی، ۱۳۹۵). امروزه حدود ۱۴۰ موسسه رتبه‌بندی اعتباری در دنیا صلاحیت اعتباری شرکت‌ها و مؤسسات مالی، اوراق قرضه کشورها، اوراق بهادار با پشتوانه دارایی، اوراق تجاری و سهام را تعیین می‌کنند. برخی از آن‌ها بیش از ۱۰۰ سال از تأسیس شان می‌گذرد. این مؤسسات نظریات خود را در قالب رتبه‌بندی منتشر می‌کنند. بانک‌های غربی از رتبه‌بندی‌هایی که توسط مؤسسات رتبه‌بندی خارج از بانک انجام و به صورت درجه ریسک برای هر شرکت اعلام می‌شود استفاده می‌کنند. سه موسسه اس‌اند پی^۲، فیچ و مودیز^۳، معتبرترین مؤسساتی هستند که در سطح بین‌المللی، ریسک اعتباری شرکت‌های مختلف را اندازه‌گیری و به صورت درجات مخصوص ارائه می‌دهند. به دلیل سابقه طولانی و تیم کارشناسی مجربی که این مؤسسات در اختیار دارند رتبه‌های آن‌ها در سطح بین‌المللی پذیرفته شده و قابل اعتماد است. لذا اکثر مؤسسات اعتبار دهنده از جمله بانک‌ها به منظور ارزیابی مشتری خود از آن بهره می‌برند. همچنین برخلاف درجه‌بندی خارجی که توسط مؤسسات یاد شده صورت می‌پذیرد درجه‌بندی داخلی توسط بانک‌ها و سایر موسسه‌های اعتباری و مالی که اقدام به اعطای تسهیلات به مشتریان می‌نمایند نیز صورت می‌گیرد. درجه‌بندی اعتباری داخلی توسط بانک‌ها اقدام جدیدی است که عمر آن کمتر از ده سال می‌باشد. اگرچه ما اطلاع دقیقی در مورد متدولوژی و فرآیند درجه‌بندی ریسک اعتباری موسسه‌های یادشده و بانک‌ها نداریم ولی معیارهای بکار رفته حاکی از آن است که تفاوت چندانی در روش مورد استفاده در موسسه‌های مذکور وجود ندارد (هدایتی، ۱۳۸۹).

رتبه‌های اعتباری سه آژانس اصلی رتبه دهی اعتباری هم از لحاظ معیارهای رتبه‌بندی و همچنین از لحاظ نماد متفاوتند .

ریسک به عنوان پدیده‌ای تعریف شده است که زیان بالفعل و مستقیم را از طریق کاهش جریان درآمدی و زیان سرمایه‌ای بر موسسه وارد می‌نماید. گروهی از اقتصاددانان تعریف وسیع‌تری از پدیده ریسک ارائه داده‌اند، آن‌ها بروز هرگونه پیشامد و واقعه‌ای را که به صورت بالقوه از طریق اعمال و ایجاد محدودیت بر ظرفیت و فعالیت‌های سازمان، امکان تحقق اهداف سازمان را متزلزل کند، ریسک تعریف کرده‌اند.

اگر این تعریف را از پدیده ریسک بپذیریم آنگاه می‌باید ریسک را به عنوان امری تفکیک ناپذیر از نظام اقتصادی بازار بدانیم. به این ترتیب تعریف، شناسایی و اندازه‌گیری پدیده‌های ریسکی در حوزه فعالیت‌های مالی و اقتصادی

^۱ Jan muri^۲ S and p^۳ Fich and muezi

اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. بدیهی است در دنیای نوین بانکداری، عدم توجه به مفاهیم ریسک و بازده، متنوع سازی سرمایه‌گذاری، مدل‌های ریسک اعتباری، کمی سازی ریسک و عدم استفاده از تکنیک‌ها و فنون ریاضی و آماری، جهت اخذ تصمیمات بهینه می‌تواند خطرات جبران‌ناپذیری برای بانک‌ها در برداشته باشد.

اعطای تسهیلات بانکی از لحاظ اقتصادی اهمیت زیادی دارد؛ زیرا با افزایش کمی سرمایه، باعث رشد و توسعه اقتصادی می‌شود (هدایتی، ۱۳۸۹)؛ اما در اعطای تسهیلات، بانک‌ها با خطر بزرگی که به آن ریسک اعتباری می‌گویند مواجه هستند. این ریسک علت مواجهه بانک‌ها با بحران‌های عمده مالی است. ریسک اعتباری را می‌توان احتمال عدم بازپرداخت وام از طرف متقاضی در نظر گرفت (سن دیگو، ۲۰۱۲)^۴ که بایستی مدیریت گردد. برای مدیریت ریسک اعتباری از روش‌های مختلفی می‌توان استفاده کرد. در مجموع می‌توان گفت اجزای تشکیل‌دهنده سیستم مدیریت ریسک عبارتند از: شناسایی ریسک‌ها، اندازه‌گیری ریسک‌ها، کنترل ریسک‌ها و نظارت بر ریسک‌ها (جلالی نائینی و ساسان گهر و اسدی پور، ۱۳۸۵). هدف از تحقیق حاضر شناسایی الگوهای رفتاری مشتریان و امکان پیش‌بینی رفتار و اندازه‌گیری ریسک اعتباری آن‌ها به وسیله طراحی و استقرار سیستم اعتبارسنجی مشتریان می‌باشد. سیستم‌های رتبه‌بندی اعتباری را می‌توان به سه دسته به شرح ذیل تقسیم کرد (کولینس، ۲۰۱۴)^۵:

۱- سیستم‌های قضاوتی ۲- رتبه‌بندی بر مبنای تکنیک‌های آماری ۳- سیستم‌های هوشمند

سیستم‌های قضاوتی بسیار کند و پرهزینه هستند. عموماً زمانی که تعداد تقاضاها بالا و تعداد خبرگان کم می‌باشد این سیستم‌ها کارایی لازم را ندارند. در مورد روش‌های آماری نیز هر یک از تکنیک‌ها پیش‌فرض‌های خاص را می‌طلبند. وقتی قوانین تصمیم‌گیری واضح و اطلاعات معتبر می‌باشند سیستم‌های خبره کمک بزرگی به حل مسائل می‌کنند؛ اما اغلب قوانین در مؤسسات اعطاء کننده وام، شفاف نیست و اطلاعات اصلاً وجود نداشته و یا بخشی از اطلاعات صحیح نیست. در این حال شبکه‌های عصبی گزینه بسیار مناسبی هستند. در بازار اعتبارات ایران یکی از مشکلات اعطای تسهیلات، برای متقاضیان استفاده از اعتبارات و تسهیلات شبکه بانکی، ضوابط اخذ وثیقه و یا آورده مشخص نشده است. بسیاری از مشتریان متقاضی وام، ضوابط اخذ وثیقه و انعطاف‌ناپذیر بودن معیارهای ارزیابی اعتباری را به عنوان یکی از اصلی‌ترین مشکلات دریافت تسهیلات می‌دانند. در صورتی که از جمله موارد پیشگیری از زیان‌هایی که می‌تواند موقعیت بانک و سهامداران آن‌ها را با خطر جدی و در مراحل حاد حتی ورشکستگی مواجه کند توجه ویژه به این پارامترها است.

لذا با توجه به عصر فن‌آوری و وجود بانک‌های مدرن، وقت آن رسیده است که از سیستم‌های پیشرفته جهت بهبود وضعیت اعطای تسهیلات و رتبه‌بندی اعتباری استفاده نمود.

در حال حاضر هر یک از نهادهای معتبر از روش‌های ویژه‌ای برای درجه‌بندی اوراق قرضه و سایر ابزارهای اعتباری استفاده می‌کنند. مشابهت زیاد تسهیلات اعتباری بانک‌ها به اوراق قرضه باعث شده تا درجه‌بندی ریسک اعتباری تسهیلات بانک‌ها یعنی جهت جلوگیری از سوخت شدن اصل و سود تسهیلات و همچنین طولانی بودن زمان ارزیابی‌ها را مشکل‌آفرین بیان نمایند. (عرب مازار، ۱۳۸۵).

^۴ sandiegu^۵ kulines

ایجاد یک سیستم اعتباردهی قوی و کارا منافع زیادی برای بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری و در سطح بالاتر برای کل اقتصاد دارد باعث گردید اندازه‌گیری ریسک محدوده بازپرداخت اصل و بهره وام‌ها از سوی برخی از پژوهش‌گران مورد توجه قرار گیرد (فلاح شمس، ۱۳۹۴).

شبکه‌های عصبی به عنوان یک روش مناسب در بین تکنیک‌های آماری موجود شناخته شده است به‌ویژه زمانی که رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل مشخص نباشد (یو و همکاران، ۲۰۰۸)^۶. از پژوهش‌های اخیر در این زمینه می‌توان تحقیق خاشمن (۲۰۱۰)^۷ را نام برد. این مطالعه به تشریح یک سیستم ارزیابی ریسک اعتباری با استفاده از مدل‌های شبکه‌های عصبی مبتنی بر الگوریتم یادگیری پس انتشار می‌پردازد که در آن داده‌های متفاوتی مرحله آموزش شبکه عصبی انجام شده است. سه شبکه عصبی برای تصمیم‌گیری در مورد اعطاء یا عدم اعطای وام پیاده‌سازی و آموزش داده شد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه‌های عصبی مدلی مناسب جهت ارزیابی ریسک اعتباری است که می‌تواند عملکرد کارآمدی در این حوزه داشته باشد. (فلاح شمس، ۱۳۹۴) در این رساله به بررسی طراحی مدل فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء ریسک اعتباری بانک رفاه پرداخته ایم.

۲- اهمیت و ضرورت انجام پژوهش

سبد وام قسمت عمده دارایی‌های بانک‌های تجاری را تشکیل می‌دهد. تخصص محوری این بانک‌ها جذب سپرده از سرمایه‌گذاران و اعطای وام به متقاضیان وجوه است. سپرده‌های جذب‌شده بانک را نسبت به پرداخت سود و اصل آن در سررسیدهای معین متعهد می‌کند و این در حالی است که وام‌های پرداخت‌شده بانک را در معرض نکول وام‌گیرندگان قرار می‌دهد. بنابراین بررسی اعتبار متقاضیان برای تصمیم‌گیری در زمینه اعطای وام به آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. (فلاح شمس، ۱۳۹۴).

بنابراین بانک‌ها به واسطه سرمایه‌گذاران و وام‌گیرندگان متعدد با انواع بازارهای پولی و مالی رابطه دارند به همین دلیل دائماً با ریسک‌های مختلفی روبرو می‌شوند به طوری که ممکن است ورود به یک بازار و یا خروج از آن کاهش یا افزایش در یک یا چند نوع ریسک را در پی داشته باشد. (عرب مازار، ۱۳۸۵).

بنابراین در تحقیق حاضر درباره پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک که یکی از مهم‌ترین مباحث بانکداری نوین می‌باشد بحث شده است؛ که شامل ۱- بررسی رابطه بین ریسک اعتباری وام‌های دریافتی مشتریان به صورت انفرادی (که متناظر با تحلیل انفرادی ریسک اوراق بهادار است) با مطالبات معوق بانک رفاه استان تهران ۲- بررسی رابطه بین ریسک اعتباری سبد وام به صورت غیرانفرادی (که معادل تحلیل ریسک سبد اوراق بهادار است) با مطالبات معوق بانک رفاه استان تهران؛ که در نهایت به دنبال آزمون هدف کلی این تحقیق طراحی مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک. تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه استان تهران است.

۳- اهداف پژوهش

۳-۱- هدف اصلی پژوهش

^۶ Yu and al

^۷ khashman

طراحی مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک. تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه

۳-۲- اهداف فرعی پژوهش

- ۱- شناسایی نقش شخصیت وام گیرنده در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک
- ۲- شناسایی نقش ظرفیت وام گیرنده در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک
- ۳- شناسایی نقش سرمایه وام گیرنده در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک
- ۴- شناسایی نقش وثیقه وام گیرنده در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک
- ۵- شناسایی نقش شرایط محیط جامعه در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک
- ۶- شناسایی نقش شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه مبتنی بر مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک

۴- فرضیه های پژوهش

۴-۱- فرضیه اصلی پژوهش

ابعاد مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

۴-۲- فرضیه‌های فرعی پژوهش

۱. شخصیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.
۲. ظرفیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.
۳. سرمایه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.
۴. وثیقه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.
۵. شرایط محیط جامعه در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.
۶. شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

۵- مبانی نظری پژوهش**۵-۱- تعاریف متغیرات**

ریسک مربوط به زیان‌های ناشی از عدم بازپرداخت یا بازپرداخت با تأخیر اصل یا فرع وام از طرف مشتری. تعریف عملیاتی: بر اساس گویه پرسشنامه محقق ساخته مدل ترکیبی فرا ابتکاری هوش مصنوعی ژنتیک تابع بقاء اندازه‌گیری می‌شود.

شخصیت وام گیرنده: در جامعه بانکی، شخصیت افراد توجه و معنی بسیاری دارد. برای بانک‌های بزرگ، ارزیابی شخصیت وام گیرنده اینکه به چه صورت در نزد آن بانک اعتبار دارند یک محافظ خوب و موثر برای بدست آوردن وام مورد نظر می باشد. معمولاً شخصیت‌های حقوقی شانس بیشتری نسبت به اشخاص حقیقی برای دریافت وام دارند. شخصیت‌های حقوقی همان شرکت‌ها می باشند. در بین اشخاص حقیقی هم، برخی از اقشار جامعه دارای امتیازاتی برای وام گرفتن هستند. برای مثال برخی بانکها برای دادن وام، پزشکان، وکلا و حتی برخی از کارمندان دولت را در اولویت قرار می دهند (تسخیری، ۱۳۹۰).

نقدینگی: در کوتاه مدت میزان نقدینگی مشتری یعنی دسترسی وی به وجوه نقد یا توانایی او در تامین این وجوه به منظور رفع نیازهای جاری از جمله پرداخت تعهدات کوتاه مدت مانند اصل و سود تسهیلات و یا اعتبارات دریافتی از اهمیت خاصی برخوردار است که گاهی نقدینگی از سود اهمیت بیشتری پیدا می کند و از نسبت‌های نقدینگی در بررسی این معیار استفاده می شود. (اقبال نیا، ۱۳۸۵)

فعالیت: این معیار نوع و حجم فعالیت، دوره گردش عملیات و ... را بررسی می کند.

سودآوری: این معیار میزان سودآوری، سود ناویژه و سود خالص در مقایسه با فروش و قیمت تمام شده را بررسی می کند (خموشی، ۱۳۹۱).

توان بالقوه یا پتانسیل: استمرار فعالیت یک واحد اقتصادی در بازار بستگی مستقیم به توان بالقوه یا پتانسیل آن دارد. از این رو در این معیار مسائلی چون وضعیت و کارایی مدیریت، ترکیب نیروی انسانی، محصولات، منابع مالی، نفوذ در بازار و ارتباطات و ... بررسی و تحلیل می شود (خانی، ۱۳۹۱).

۶- پیشینه پژوهش

کیم و زهانگ^۸ (۲۰۱۰) در پژوهش خود به بررسی رابطه بین محافظه‌کاری حسابداری و ریسک سقوط قیمت سهام پرداختند، نتایج بررسی‌های آن‌ها نشان داد که محافظه‌کاری انگیزه‌های مدیران را برای بیش‌نمایی عملکرد و افشاء نکردن اخبار بد محدود کرده، از این رو ریسک سقوط قیمت سهام را کاهش می‌دهد. همچنین، آن‌ها با استفاده از هزینه‌های تحقیق و توسعه، وضعیت بازار محصولات شرکت و ترکیب سهامداران شرکت به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر عدم تقارن اطلاعاتی بین مدیران و سرمایه‌گذاران، اثبات کردند که در شرایط وجود عدم تقارن اطلاعاتی، توانایی محافظه‌کاری برای کاهش ریسک سقوط آتی قیمت سهام بیشتر است.

چنگ و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهش خود که شامل ۲۵۵ شرکت در سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۰ به بررسی رابطه بین عدم شفافیت سود، جریان‌ات نقدی و ریسک کاهش قیمت سهام پرداختند، آن‌ها نشان دادند که عدم شفافیت سود و

⁸- Kim & Zhang

حساسیت جریان‌ات نقدی عملیاتی منجر به افشاء نکردن اخبار بد می‌شود و ریسک سقوط قیمت سهام را افزایش می‌دهد.

فاستر و همکاران (۲۰۱۳) این مطالعه به بررسی این مطلب می‌پردازد که آیا افشای داوطلبانه پیش‌بینی سود مدیریت بر ارزیابی ریسک شرکت و ارزش شرکت سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد یا خیر. رابطه منفی بین صدور پیش‌بینی سود مدیریت و میزان متعدد خطر شرکت (ریسک ویژه، نوسانات بازده سهام، بتا و پیشنهاد گسترش) و پیش‌بینی سود دقیق‌تر برای کاهش ریسک شرکت وجود دارد؛ بنابراین نتایج نشان می‌دهد که کیفیت اطلاعات عامل مهم تعیین‌کننده دو خطر متنوع و ریسک سیستماتیک غیر متنوع است. همچنین نشان می‌دهیم که پیش‌بینی‌های سود مدیریت به‌طور مثبت با ارزش شرکت که توسط Q توین، درحالی‌که پیش‌بینی‌های مکرر، دقیق و صحیح بیشتر سبب افزایش حق بیمه ارزیابی می‌شود، در ارتباط است. در نهایت، دریافتیم که پیش‌بینی سود مدیریت بر ارزش شرکت، نه تنها از طریق کاهش ریسک شرکت، بلکه از طریق تغییر ادراک سرمایه‌گذاران در مورد آینده جریان پول نقد تأثیر می‌گذارد. نتایج قوی یا ارزیابی حساسیت مختلف را تأیید می‌کند. به‌طور کلی، آزادسازی پیش‌بینی سود مدیریت با کیفیت بالا با مزایای مهم بازار سرمایه در ارتباط است.

برن و کریستینا^۹ (۲۰۱۴) در تحقیق به بررسی رابطه بین ریسک اعتباری و ریسک جریان‌ات نقدی پرداختند آن‌ها در نمونه‌ای از همه بانک‌های تجاری آمریکا در طول دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۰ دریافتند که بین ریسک اعتباری و ریسک جریان‌ات نقدی رابطه مثبت وجود دارد. این نتایج بینش‌های جدیدی در فهم ریسک بانکی فراهم می‌کند و به‌عنوان زیربنای تلاش‌های نظارتی اخیر با هدف تقویت مدیریت ریسک بانک‌ها از ریسک نقدینگی و اعتباری خدمت می‌کند. فلاح شمسی و تهرانی (۱۳۸۴)، در مقاله‌ای با عنوان "طراحی و تبیین مدل ریسک اعتباری در نظام بانکی کشور"، کارایی مدل‌های احتمالی خطی، لجستیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان نظام بانکی کشور را مورد بررسی قرار داده‌اند. متغیرهای پیش‌بینی کننده در این مدل‌ها، نسبت‌های مالی وام‌گیرندگان بوده که ارتباط معناداری آن‌ها با ریسک اعتباری، با استفاده از آزمون‌های آماری مناسب تأیید شده است. با استفاده از داده‌های مالی و اعتباری ۳۱۶ نفر از مشتریان حقوقی بانک‌های کشور مدل‌های یاد شده طراحی و مورد آزمون کارایی قرار گرفتند. نتیجه‌های به‌دست‌آمده در این مقاله، بیانگر آن است که ارتباط بین متغیرها در مدل پیش‌بینی ریسک اعتباری محسوب می‌شوند و بیشترین کارایی برای پیش‌بینی ریسک اعتباری به ترتیب مربوط به شبکه‌های عصبی و مدل لجستیک می‌باشد.

تکتم محتشمی و حبیب اله سلامی (۱۳۸۶)، به مطالعه عوامل متمایزکننده مشتریان کم ریسک از مشتریان ریسکی بانک با استفاده از آمار و اطلاعات مربوط به ۵۶۹۰ تسهیلات داده شده به مشتریان حقوقی در بین سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۳ و با به‌کارگیری الگوی تجزیه و تحلیل تشخیصی شناسایی شده است. نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه نشان داد که در بین عوامل مرتبط با ویژگی‌های اعتباری مدیریت شرکت، تعداد حساب‌های بانکی، داشتن ضامن و تعداد چک‌های برگشتی، دارای بیشترین اهمیت در ایجاد تمایز میان وام‌گیرندگان بازپرداخت کننده و قصورکنندگان هستند. در میان متغیرهای مرتبط با ویژگی‌های تسهیلات اعطایی، تسهیلات از نوع میان مدت، تسهیلات از نوع بلندمدت، زمان تنفس، قرارداد از نوع قرض الحسنه، فروش اقساطی و تعداد اقساط و در میان متغیرهای مرتبط با نوع و محل

⁹ Born and Christian

فعالیت شرکت، فعالیت در قالب تعاونی‌های روستایی، فعالیت در استان‌های خاص و نیز وقوع خشک‌سالی مهم‌ترین عوامل متمایزکننده مشتریان کم ریسک و ریسک بانک می‌باشند. عوامل مشخص‌شده در این مطالعه می‌تواند در شناسایی ریسک اعتباری مشتریان و رتبه‌بندی ایشان مورد استفاده قرار گیرد.

کرباسی یزدی و همکاران (۱۳۸۹)، به بررسی رابطه بین هزینه سرمایه و ریسک اجزای سود (نقدی و تعهدی) در بورس تهران پرداختند. آن‌ها در تحقیق خود از ۵۹ شرکت در طی دوره زمانی ۸۷-۱۳۷۷ استفاده کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که بین هزینه سرمایه با ریسک سود، ریسک جریان نقدی عملیاتی و ریسک اقلام تعهدی رابطه معکوس و ضعیف وجود دارد. همچنین آن‌ها دریافتند که ریسک اجزای سود نسبت به ریسک سود کل، اطلاعات بهتری در برآورد هزینه سرمایه ارائه می‌کند.

موسوی و کشاورز (۱۳۹۰)، در تحقیق خود به بررسی رابطه بین عوامل ساختار سرمایه و ریسک سیستماتیک پرداختند برای این منظور داده‌های مورد نیاز این پژوهش از ۹۹ شرکت فعال در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۸۶ جمع‌آوری گردید. در این تحقیق ریسک سیستماتیک به سه طبقه بالا، متوسط و پایین تقسیم شد؛ و عوامل ساختار سرمایه مؤثر بر تأمین مالی از طریق بدهی‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت براساس سه تئوری توازی ایستا، ترتیب هرمی (سلسله‌مراتب) و جریان نقد آزاد انتخاب شده‌اند. تحقیق حاضر شامل شش فرض بوده که نتایج حاصل نشان می‌دهد شرکت‌های با ریسک متوسط و پایین به نوبت از بدهی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت بیشتر استفاده می‌کنند و شرکت‌های با ریسک بالا نسبتاً بیشتر از بدهی‌های بلندمدت نسبت به بدهی‌های کوتاه‌مدت استفاده می‌کنند. از این رو شرکت‌های با ریسک بالا تمایلی به بالا بردن تأمین مالی از طریق سهام عادی ندارند. از این گذشته نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌های با ریسک بالا نسبتاً به وسیله مفروضات تئوری ترتیب هرمی متأثر شده‌اند و همچنین شرکت‌های با ریسک متوسط به وسیله مفروضات جریان نقد آزاد تحت تأثیر قرار گرفته‌اند.

صفری و همکاران. (۱۳۹۰)، مقاله‌ای با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر ریسک اعتباری و ارائه مدلی جهت پیش‌بینی ریسک اعتباری و رتبه‌بندی اعتباری مشتریان حقوقی متقاضی تسهیلات یک بانک تجاری، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شبکه عصبی و مقایسه این دو مدل انجام گرفته است. بدین منظور بررسی‌های لازم بر روی اطلاعات مالی و غیرمالی با استفاده از یک نمونه ۱۴۶ تایی تصادفی ساده از مشتریان حقوقی متقاضی تسهیلات، صورت گرفت. در این پژوهش، ۲۷ متغیر توضیح‌دهنده شامل متغیرهای مالی و غیرمالی مورد بررسی قرار گرفت که از بین متغیرهای موجود نهایتاً با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل عاملی و قضاوت خبرگان (روش دلفی)، ۸ متغیر تأثیرگذار بر ریسک اعتباری انتخاب گردید که وارد مدل تحلیل پوششی داده‌ها شده و امتیازات کارایی شرکت‌های حقوقی با استفاده از آن‌ها به دست آمد. همچنین متغیرهای انتخابی به عنوان بردار ورودی شبکه عصبی پرسپترون ۳ لایه وارد مدل شد. نتایج حاصل از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و شبکه عصبی در برآورد ریسک اعتباری و رتبه‌بندی اعتباری در مقایسه با نتایج واقعی حاکی از آن است که مدل شبکه عصبی در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان حقوقی و رتبه‌بندی اعتباری آن‌ها از کارایی بیشتری برخوردار است.

خوش‌سیما و شهیکی‌تاش (۱۳۹۱)، هدف محوری تحقیق، بررسی ارتباط کارایی و ریسک در صنعت بانکداری ایران است. در این پژوهش به منظور ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی بانک‌ها، انتخاب مدل بهینه و سپس شناسایی تأثیر ریسک‌های اعتباری، عملیاتی و نقدینگی بر کارایی نظام بانکی، از دو رویکرد پارامتریک با مبنای اقتصادی و

ناپارامتریک با مبنای بهینه‌سازی ریاضی استفاده شده است. در این راستا ۱۵ بانک به‌عنوان جامعه آماری پژوهش طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۴ مورد مطالعه قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش بیانگر تفاوت دو روش پارامتریک و ناپارامتریک در ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی بانک‌ها و برتری نسبی روش SFA (پارامتریک) نسبت به MEA (ناپارامتریک) می‌باشد. همچنین یافته‌های مقاله بیانگر آن است که ارتباطی معنادار میان ریسک اعتباری، عملیاتی، نقدینگی و کارایی در نظام بانکی ایران وجود دارد.

مشکی و فتاحی (۱۳۹۱) در این تحقیق، به ارتباط بین محافظه‌کاری حسابداری و ریسک کاهش قیمت سهام با استفاده از داده‌های تاریخی ۱۱۶ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در طول سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها، حاکی از وجود رابطه منفی و معنی‌دار بین دوره‌های کاهش قیمت سهام و درجه محافظه‌کاری شرکت‌های نمونه آماری مورد مطالعه می‌باشد. به عبارت دیگر، در طول دوره تحقیق شرکت‌هایی که رویه‌های محافظه‌کارانه‌تری را در گزارشگری مالی خود اعمال نموده‌اند، کمتر با ریسک کاهش قیمت سهام مواجه شده‌اند. در تحقیق حاضر اندازه شرکت به‌عنوان متغیر کنترلی در الگوی آزمون فرضیه وارد گردید که رابطه معنی‌داری بین آن با متغیر وابسته تحقیق مشاهده نشد.

۷- روش تحقیق

روش تحقیق یک فرآیند نظام‌مند برای یافتن پاسخ یک پرسش یا راه‌حل یک مسئله است (خاکی، ۱۳۸۶). تحقیقات علمی براساس دو مبنای، یعنی هدف و دیگری ماهیت و روش، تقسیم‌بندی می‌شوند. بر این اساس هدف، تحقیقات علمی به سه گروه بنیادی، کاربردی و علمی تقسیم می‌گردند و براساس ماهیت و روش به پنج گروه تاریخی، توصیفی، همبستگی، تجربی و علمی تقسیم می‌گردند. البته ممکن است موارد دیگری تحت عناوین مختلف بیان شود که زیرمجموعه یکی از گروه‌های پنج‌گانه تلقی می‌گردد؛ مانند تحقیق موردی که زیرمجموعه تحقیقات توصیفی به شمار می‌روند (حافظ نیا ۱۳۸۹). این تحقیق از نظر هدف از نوع کاربردی می‌باشد. چرا که تحقیق کاربردی، تحقیقی است که هدف آن توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص بوده و به سمت کاربرد علمی حرکت می‌کند (سرمد، بازرگان و حجازی ۱۳۸۷). با توجه به این موضوع که تحقیق توصیفی شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف شرایط و یا پدیده‌های مورد بررسی می‌باشد، روش تحقیق مورد استفاده از نوع توصیفی است (سرمد و همکاران ۱۳۸۱). روش تحقیق از نظر جمع‌آوری اطلاعات از داده‌های موجود در پرونده‌های اعتباری مشتریان بانک رفاه و از نظر هدف کاربردی و از نظر تجربه و تحلیل اطلاعات توصیفی می‌باشد.

فلوچارت مراحل انجام تحقیق در شکل ۳-۱ نمایش داده شده است.



شکل ۳-۱- فلوچارت مراحل تحقیق

روش گردآوری داده‌ها در فصل اول و دوم بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و مطالعه در پیرامون کتب و مقالات و کلیه منابع نظری و تئوریک می‌باشد و در فصل چهارم با توجه به ماهیت تحقیق از روش مشاهده پرونده‌های مشتریان استفاده شده است.

جمع‌آوری داده‌ها

طی نتایج تحقیقات حاصل شده در مشاهده‌های صورت گرفته در پرونده‌های مشتریان مربوطه مشخص گردید که اطلاعات مورد نیاز تحقیق به صورت متمرکز در پایگاه داده‌های بانک موجود می‌باشد بدین جهت از اطلاعات موجود در فرم‌های تکمیل شده در پرونده‌های تسهیلاتی مشتریان در این تحقیق استفاده شده است. در این مطالعه با استفاده از الگوریتم ژنتیک رتبه‌بندی مشتریان اعتباری بانک انجام می‌گیرد. شیوه انتخاب چرخ رولت می‌باشد و

جهت نمایش ویژگی‌های مشتریان بانک از کروموزوم‌هایی با ژن‌های صفر و یک استفاده می‌شود. ایجاد نسل در الگوریتم مذکور از طریق عملگرهای تقاطع، کپی و جهش انجام می‌پذیرد. اصول حل مسئله با استفاده از الگوریتم ژنتیک می‌باشد و تابع برازندگی، روش weighted bitmask (وزن‌دهی bitmask) می‌باشد.

نحوه نمایش (کد کردن)

با توجه به اینکه ۱۰ ویژگی برای سنجش هر مشتری در نظر گرفته می‌شود و ۹ ویژگی دارای مقدار عددی با سه حالت و یک ویژگی دارای مقدار باینری با دو حالت صفر و یک می‌باشند لذا طول هر کروموزوم در مدل وزن‌دهی بیت مسک ۲۹ ژن می‌باشد. با توجه به اینکه تمام داده‌ها به صورت باینری مورد بررسی قرار می‌گیرند لذا در تولید کروموزوم‌های جدید با استفاده از عملگرهای مورد استفاده کروموزوم ناموجه ایجاد نمی‌شود. مشخصات هر مشتری به صورت رشته‌ای از اعداد صفر و یک به صورت فایل اکسل ذخیره شده و در ابتدای برنامه با دستور xlsread فراخوانی می‌شود.

نحوه نمایش یک کروموزوم به صورت زیر است.

ژن‌ها	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
مجموعه ویژگی‌ها	سن	شغل	مدتک تحصیلی	جایگاه اجتماعی	سابقه کار	سابقه تعامل با بانک	متوسط موجودی	ولتیه	بدهی در جریان	دارایی نسبت به بدهی
تعداد ژن‌ها	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱
کروموزوم‌ها	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۱

ارزیابی جواب‌های هر نسل با استفاده از تابع برازندگی weighted bitmask صورت می‌پذیرد در روش weighted bitmask ویژگی‌های هر مشتری به صورت رابطه (۱-۳) می‌باشد:

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_d) \quad (1-3)$$

$$V_j = v_{gj} \cup v_{bj}$$

$$\phi = v_{gj} \cap v_{bj}$$

هر ویژگی همواره شامل سه مقدار می‌باشد:

$$a = {}^{134}\text{وزن امتیاز}$$

$$b = {}^{135}\text{وزن جریمه}$$

$$C = \text{مقدار ویژگی نمایش داده شده}$$

نمایش داده می‌شود که هر ویژگی X از یک مجموعه V می‌باشد، به طوری که $d = j$ است. مجموعه را به دو زیرمجموعه ویژگی‌های خوب V_{gp} و ویژگی‌های بد V_{bj} تقسیم می‌شود که

در این تعریف وزن‌های $\{a, be_{200}, 0\}$ می‌باشند و وزن a به عنوان یک جایزه و وزن b به عنوان یک جریمه محسوب می‌شود.

تابع برازندگی در این مدل به صورت رابطه (۲۰۳) تعریف می‌شود

$$f(x) = \sum q_j \quad (2-3)$$

که:

$$x_j \in V_{gp} \text{ اگر } q_j = a_j$$

$$x_j \in V_{bj} \text{ اگر } q_j = -b_j$$

تابع رتبه‌بندی $f(x)$ برای هر کروموزوم محاسبه می‌شود و این مقدار با مقدار بحرانی آن که در اینجا صفر می‌باشد مقایسه می‌شود. در حالتی که $f(x) < 0$ باشد درخواست دهنده به عنوان مشتری خوب طبقه‌بندی می‌شود و اگر $f(x) = 0$ باشد درخواست دهنده در گروه مشتریان بد قرار می‌گیرد.

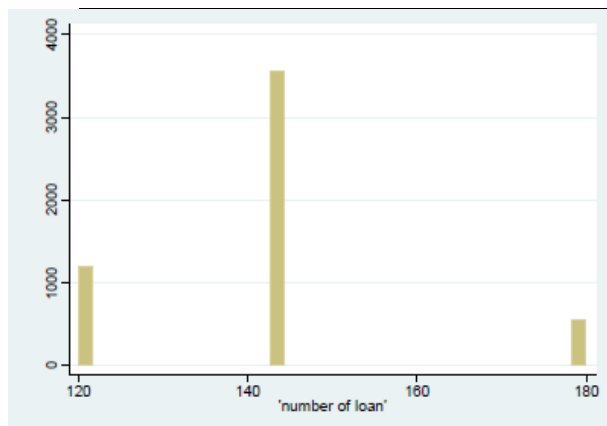
مجموعه ویژگی‌های هر مشتری و مقدار تابع برازندگی محاسبه شده مربوط به آن در آرایه‌ای ذخیره می‌شود تا در صورت لزوم نمایش داده شود و برای محاسبات لازم مورد استفاده قرار گیرد.

۹- آمار توصیفی تحقیق

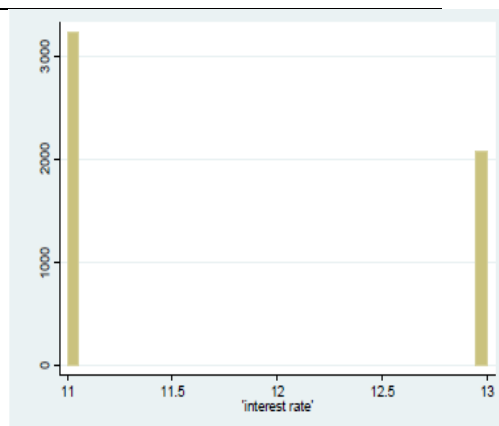
۹-۱- توصیف ویژگی‌های جمعیت شناختی اعضای نمونه

۹-۱-۱- تحلیل ویژگی‌های مربوط به وام در بقای مشتریان و ریسک قصور:

براساس اطلاعات اتخاذ شده از بانک، برای هر مشتری ۳ شاخصه مهم مبلغ کل وام، تعداد اقساط و نرخ بهره وجود دارند که تلاش می‌شود هر شاخص به گروه‌های مختلفی دسته‌بندی و سه تابع بقا و تابع نرخ خطر برای هر گروه برآورد شود. در نمونه مورد بررسی مبلغ کل وام در بازه‌ای بین ۵۰ میلیون تا ۲۷۲ میلیون ریال می‌باشد. شاخص نرخ بهره دو عدد ۱۱ در مد و ۱۳ در مد و شاخص تعداد آن به عدد ۱۲۰، ۱۶ و ۱۸۰ نط را به خود اختصاص داده‌اند.

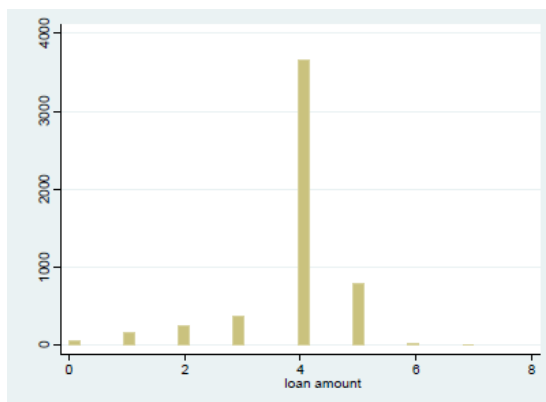


نمودار ۳-۴- توزیع فراوانی تعداد اقساط



نمودار ۱-۴- توزیع فراوانی نرخ بهره

بر اساس نمودار توزیع فراوانی نمودار ۳-۴ و ۴-۴، برای متغیرهای نرخ بهره و تعداد وام به دلیل اینکه نسبت حجم مناسبی از مشاهده در هر طبقه وجود دارد دسته‌بندی به همان صورت خام باقی ماند؛ اما برای متغیر مبلغ وام، دسته‌بندی اولیه به صورت دسته صفر از ۵۰ میلیون تا ۸۰ میلیون ریال، دسته یک از ۸۰ میلیون ریال تا ۱۱۰ میلیون ریال، دسته دو از ۱۱۰ میلیون ریال تا ۱۶۰ میلیون ریال و الی آخر صورت گرفت که در مجموع هشت دسته برای مبلغ وام اختصاص داده شد. نمودار ۴-۵، توزیع فراوانی مبلغ وام در هر دسته را نشان می‌دهد.



نمودار ۳-۴- توزیع فراوانی مبلغ وام

همان طور که مشاهده می‌شود به دلیل پراکندگی و فراوانی کم داده‌ها دسته‌های صفر تا سه (۵۰ میلیون تا ۱۷۰ میلیون ریال) در یک طبقه، دسته ۴ (۱۷۰ تا ۲۰۰ میلیون ریال) در یک طبقه و دسته پنج تا هفت (۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیون ریال) در یک طبقه قرار گرفتند؛ بنابراین براساس طبقه‌بندی جدید ۵۰ تا ۱۷۰ میلیون در دسته صفر، ۱۷۰ تا ۲۰۰ میلیون در دسته یک و ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیون در دسته دو قرار می‌گیرند. همچنین متغیر نرخ بهره به دو دسته صفر (۴ درصد) و دسته یک (۱۸ درصد) و متغیر تعداد اقساط به سه دسته صفر (۶ قسط)، دسته یک (۲۴ قسط) و دسته

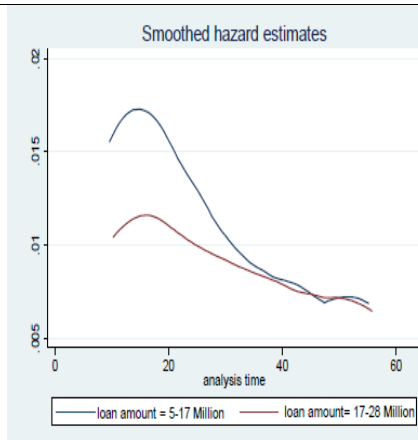
دو (۳۶ قسط) طبقه‌بندی می‌شوند حال با استفاده از روش استهائو و توماس (۲۰۰۰) مراحل ۲ تا ۴ برای دسته‌بندی‌های نهایی انجام می‌شود. برای ۳ متغیر نرخ بهره، تعداد اقساط و مبلغ کل وام، مدل کاکس به طور جداگانه بر روی دسته‌های مختلف هر متغیر برآورد می‌شود. نرم‌افزار Stata در برآورد ضرایب مربوط به هر طبقه، دسته‌ای صفر را به عنوان دسته‌ی مینا در نظر می‌گیرد و ضرایب مربوط به دسته‌های دیگر را نسبت به دسته‌ی مینا برآورد می‌نماید.

بر این اساس می‌توان نرخ خطر با احتمال بقای دسته‌های دیگر را با دسته‌ی مینا مقایسه نمود. در برآورد مدل، ضریب دسته‌ی مینا صفر در نظر گرفته می‌شود (در جدول ۴-۷) نتایج برآورد برای دسته‌ی مینا حذف می‌شود و ضریب برای دسته‌های دیگر نسبت به مینا برآورد می‌شود. به عنوان مثال دو دسته ۴ درصد و ۱۸ درصد برای نرخ بهره وجود دارد اما از آنجا که نرم‌افزار دسته‌ی ۴ درصد را مینا در نظر می‌گیرد تنها ضریب برآوردی برای دسته‌ی ۱۸ درصد نسبت به دسته‌ی ۴ درصد گزارش می‌شود. نتایج برآورد در جدول ۷- نشان می‌دهد که ریسک قصور مشتریانی که نرخ بهره ۱۸ درصدی پرداخت می‌کنند. ریسک قصور مشتریانی است که نرخ بهره ۴ درصدی پرداخت می‌کنند؛ اما سطح معنی‌داری ۰,۱۴ نشان می‌دهد که این ضریب اختلاف معنی‌داری با صفر ندارد. لذا ریسک قصور مشتریان با نرخ بهره ۴ درصد و ۱۸ درصد با هم اختلاف معنی‌داری ندارد. این توضیحات را می‌توان برای سایر دسته‌بندی‌ها به طور مشابه بیان نمود که برای جلوگیری از طولانی شدن مباحث از ذکر آن‌ها خودداری می‌شود. برآورد مدل کاکس برای متغیرهای مربوط به وام به صورت جدول زیر می‌باشد.

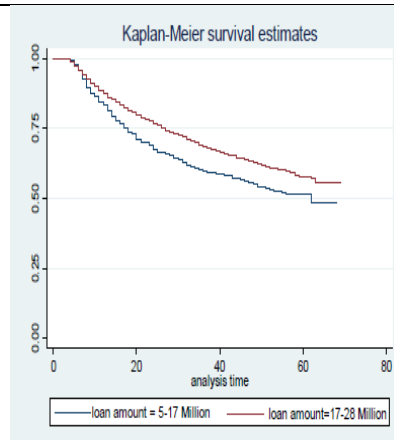
جدول ۴-۱- برآورد مدل کاکس برای دسته‌بندی نهایی ویژگی‌های مربوط به وام

متغیر	طبقه	ضریب برآوردی	سطح معناداری
مبلغ وام	دسته اول (۱۷۰ تا ۲۰۰ میلیون ریال)	-۰,۲۵	۰,۰۰
	دسته دوم (۲۰۰ میلیون به بالا)	-۰,۳۸	۰,۰۰
نرخ بهره	دسته اول (۱۸ درصد)	-۰,۰۷	۰,۱۴
تعداد اقساط	دسته اول (۱۲ قسط)	۰,۳۸	۰,۰۰
	دسته دوم (۳۶ قسط)	۰,۵۷	۰,۰۰

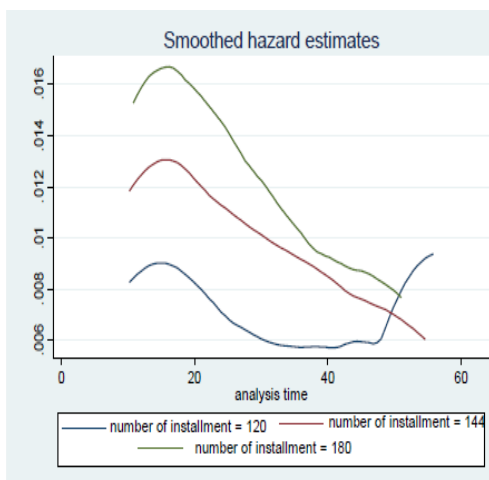
نتایج حاصل از جدول ۴-۷ نشان می‌دهد ضرایب مربوط به دسته اول و دوم مربوط به مبلغ وام نسبتاً مشابه بوده و لذا این دو دسته با هم ترکیب می‌شوند. لذا دسته‌بندی نهایی برای مبلغ وام به صورت دوطبقه می‌باشد. طبقه صفر از ۵۰ تا ۱۷۰ میلیون ریال و طبقه یک از ۱۷۰ میلیون ریال به بالا می‌باشد. ضریب متغیر نرخ بهره برای دسته یک اختلاف معنی‌داری با صفر ندارد و لذا تابع نرخ خطر و تابع بقا برای دسته با نرخ بهره ۱۱ درصد و دسته با نرخ بهره ۱۳ درصد متفاوت نیست. برای متغیر تعداد اقساط نیز ضرایب متفاوت بوده و لذا همین سه دسته مدنظر قرار می‌گیرند. حال به برآورد تابع بقا و تابع نرخ خطر برای متغیرهای مربوط به وام در دسته‌های مختلف پرداخته می‌شود. این برآوردها با استفاده از روش ناپارامتری کاپلان - میر صورت می‌گیرد. نتایج در نمودارهای ۴-۶ تا ۴-۱۱ نشان داده شده‌اند.



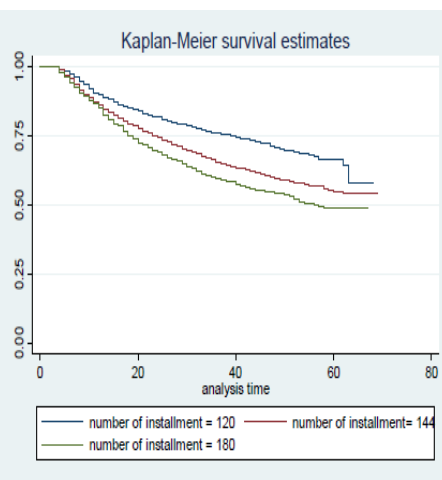
نمودار ۴-۵- برآورد تابع نرخ خطر برای دسته‌های مختلف متغیر مبلغ وام



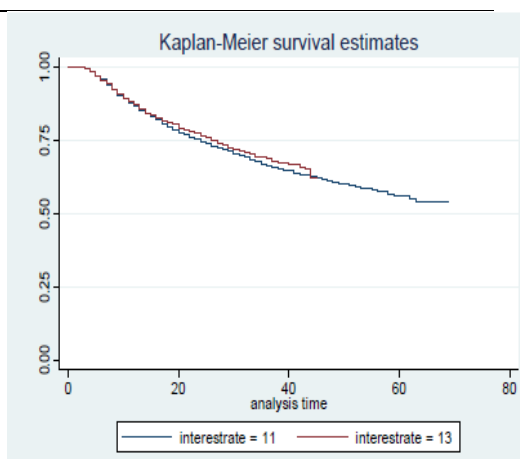
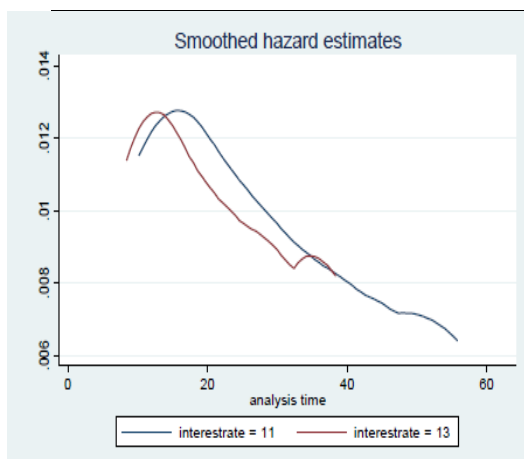
نمودار ۴-۴- برآورد تابع بقا برای دسته‌های مختلف متغیر مبلغ وام



نمودار ۴-۷- تابع نرخ خطر برای دسته‌های مختلف متغیر تعداد اقساط



نمودار ۴-۶- تابع بقا برای دسته‌های مختلف متغیر تعداد اقساط



نمودار ۴-۹- تابع نرخ خطر برای متغیر نرخ بهره

نمودار ۴-۸- تابع بقا برای متغیر نرخ بهره

همچنین برای آزمون اینکه آیا منحنی‌های بقا به طور معنی‌داری با هم اختلاف دارند یا خیر از آزمون‌های لگاریتمی رتبه‌ای ویلکاکسن، تارونو می‌توان استفاده نمود؛ اما به دلیل استفاده رایج مطالعات از آزمون لگاریتمی رتبه‌ای و همچنین مشابهت نتایج تمامی این آزمون‌ها، در این پژوهش از آزمون لگاریتمی - رتبه‌ای استفاده می‌شود. فرض صفر این آزمون برابری توابع بقا و فرض مقابل عدم برابری توابع بقا برای گروه‌های مختلف می‌باشد. نتایج در جدول ۴-۸ گزارش شده‌اند.

جدول ۴-۲- آزمون لگاریتمی رتبه‌ای برای متغیرهای مربوط به وام

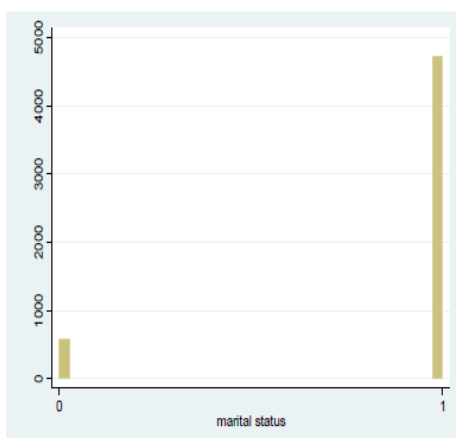
متغیر	آماره کای دو	سطح معنی‌داری
مبلغ وام	۲۲/۷۳	۰,۰۰
تعداد اقساط	۵۴/۷۸	۰,۰۰
نرخ بهره	۲/۱۶	۰,۱۴

نتایج حاصل از جدول ۴-۸ نشان می‌دهد که فرض صفر یعنی عدم اختلاف معنی‌دار بین توابع بقا برای دو متغیر مبلغ وام و تعداد اقساط پذیرفته نیست. بر این اساس مشتریانی که وام‌های بالای ۱۷ میلیون تومان می‌گیرند نسبت به مشتریانی که کمتر از ۱۷ میلیون تومان می‌گیرند به طور معنی‌داری بقای بیشتری دارند و بنابراین ریسک قصور کمتری دارند نمودارهای ۶ و ۷). اگرچه این نتیجه خلاف انتظار می‌باشد؛ چراکه انتظار می‌رود با افزایش مبلغ وام و به دنبال آن افزایش مبلغ اقساط بقای مشتریان کاهش یابد. به نظر می‌رسد وام‌های با رقم بالا عمدتاً به کسانی داده می‌شود که توانایی مالی بهتری دارند و لذا رخدادهای قصور برای این دسته از افراد دیرتر اتفاق افتاد. ضمن اینکه اختلاف بین مبالغ وام خیلی قابل توجه نیست. همچنین با افزایش تعداد اقساط، احتمال بقا به طور معنی‌داری کاهش و ریسک قصور افزایش می‌یابد. به عبارتی دیگر هرچه طول دوره‌ی باز پرداخت افزایش یابد احتمال اینکه مشتریان سه ماه متوالی اقساط خود را پرداخت نکنند افزایش می‌یابد (نمودارهای ۸ و ۹).

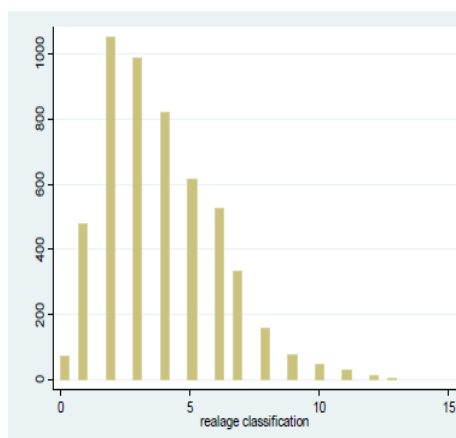
همان طور که نتایج حاصل از جدول ۴-۸ نشان می‌دهد دسته‌بندی بر اساس نرخ بهره بی‌معنی بوده و تابع بقا برای دو گروه نرخ بهره ۱۱ درصد و نرخ بهره ۱۳ درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. این نتیجه در برآورد مدل کاکس نیز به دست آمد و آنجا نیز پیشنهاد شد دسته‌بندی بر اساس نرخ بهره صورت نگیرد؛ چراکه ضرایب مدل کاکس برای هر دو نرخ بهره مشابه بودند. این امر به دلیل اختلاف ناچیز نرخ بهره‌ها طبیعی به نظر می‌رسد. چنانچه بانک مورد نظر این پژوهش طیفی از نرخ بهره‌ها را برای مشتریان وضع می‌نمود، نتایج و تحلیل‌های مناسب‌تری می‌توانست به دست آید؛ اما از آنجا که نرخ بهره در ایران به صورت دستوری تعیین می‌شود امکان بررسی اثر نرخ بهره‌های متفاوت بر توابع بقا و نرخ خطر آن‌ها میسر نیست.

۱-۲- تحلیل ویژگی‌های فردی در بقای مشتریان و ریسک قصور

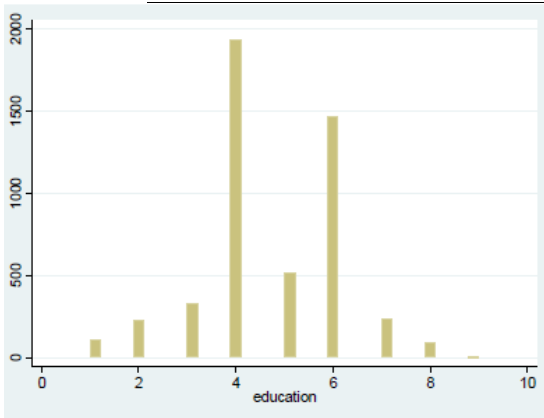
به منظور بررسی تأثیر ویژگی‌های فردی بر تابع بقا و تابع نرخ خطر مشتریان، همانند قبل ابتدا ویژگی‌های فردی با توجه به نمودار فراوانی و با توجه به ایجاد نمونه کافی در هر طبقه دسته‌بندی می‌شوند و سپس با استفاده از روش استپانوا و توماس (۲۰۰۰) تلاش می‌شود دسته‌بندی‌های تنهایی مناسب برای هر یک از متغیرها انجام گیرد.



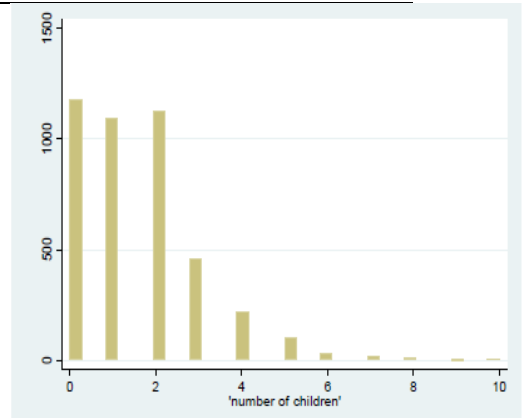
نمودار ۴-۱۱- توزیع فراوانی برای متغیر وضعیت تأهل



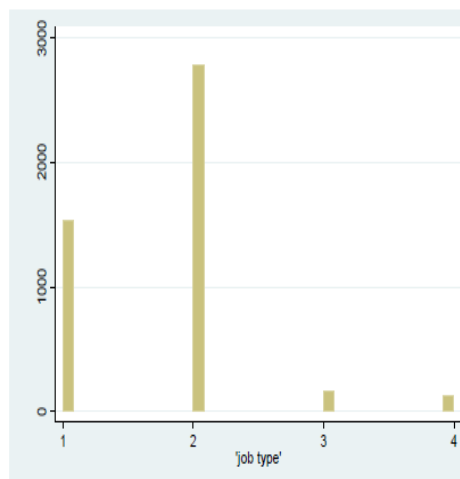
نمودار ۴-۱۰- توزیع فراوانی برای متغیر سن در بازه‌های ۵ ساله



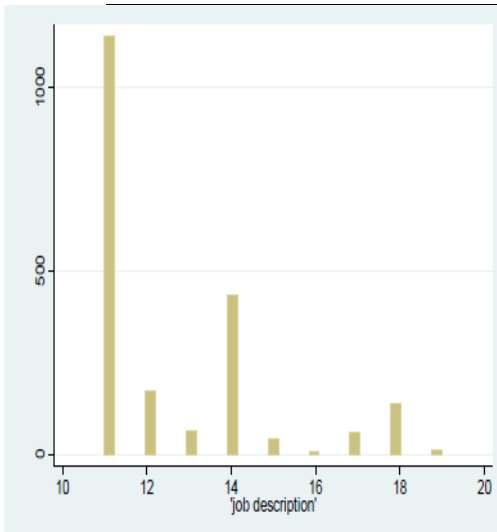
نمودار ۴-۱۳- توزیع فراوانی سطح تحصیلات



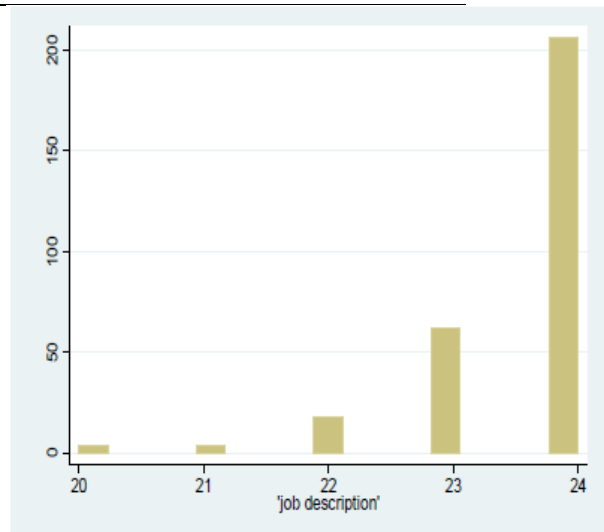
نمودار ۴-۱۲- توزیع فراوانی تعداد فرزند



نمودار ۴-۱۴- توزیع فراوانی نوع شغل



نمودار ۴-۱۶- تفکیک شغل‌های دولت



نمودار ۴-۱۵- تفکیک شغل‌های خصوصی

حال به دسته‌بندی بر اساس نمودار توزیع فراوانی پرداخته می‌شود. بر اساس نمودار ۴-۱۲، به دلیل فراوانی کم داده‌ها در دسته‌های صفر و یک، این گروه‌های سنی با هم ترکیب می‌شوند؛ یعنی گروه سنی ۱۸-۲۸ سال در یک طبقه قرار می‌گیرند. همچنین گروه‌های سنی در دسته‌های ۷ تا ۱۳ به دلیل فراوانی کم در یک طبقه قرار می‌گیرند. بر این اساس ۷ طبقه سنی برای وارد نمودن این متغیر در مدل کاکس وجود دارد که شامل دسته صفر ۱۸-۲۸ سال، دسته یک ۲۸-۳۳ سال، دسته دو ۳۸-۳۳ سال، دسته سه ۳۸-۶۳ سال، دسته چهار ۴۳-۴۸ سال، دسته پنج ۴۸-۵۳ سال و دسته شش از ۵۳ سال به بالا می‌باشد. در مورد متغیر وضعیت تأهل به دلیل اینکه در اطلاعات خام همین دو دسته وجود داشت ترجیح داده شد تحلیل‌ها بر اساس همین دو گروه صورت گیرد. بر اساس نمودار توزیع فراوانی تعداد فرزند، تعداد ۳ فرزند و بیشتر از آن در یک دسته قرار داده شد. بر این اساس به دسته برای فرزند وجود دارد که دسته‌های صفر، یک و دو به ترتیب شامل ۰، ۱ و ۲ فرزند و دسته‌ی سه برای از ۳ فرزند بالاتر می‌باشد. بر اساس توزیع فراوانی متغیر تحصیلات افراد زیر سیکل تعداد بسیار کمی دارند لذا این گروه با افراد دارای دیپلم در یک طبقه قرار داده شدند. همچنین به دلیل فراوانی کم افراد از لیسانس بالاتر، این افراد با افراد دارای دیپلم و فوق‌دیپلم در یک گروه قرار گرفتند. لذا برای متغیر تحصیلات دو دسته وجود دارد. دسته صفر از بی‌سواد تا دیپلم و دسته یک از دیپلم به بالا. نمودار توزیع فراوانی نوع شغل نیز نشان می‌دهد فراوانی کدهای ۳ و ۴ بسیار کم است. از آنجا که مطابق جدول ۳-۴ این کدها به ترتیب مربوط به شغل‌های حقوقی دولتی و حقوقی خصوصی است این کدها با کدهای ۱ (حقوقی دولتی) و ۲ (حقوقی خصوصی) ترکیب شده‌اند. براین اساس کدهای یک و سه در یک گروه قرار گرفتند که نشان‌دهنده‌ی شغل‌های دولتی است. همچنین کدهای ۲ و ۴ در یک گروه قرار گرفتند که نشان‌دهنده‌ی شغل‌های خصوصی است. بر این اساس دو دسته شغلی وجود دارد که عبارتند از کد صفر شامل شغل‌های دولتی و کد یک شامل شغل‌های خصوصی برای متغیر شرح شغل نیز پس از حذف مشتریان با شغل‌های فراوانی کم، ۵ شغل

در نظر گرفته می‌شوند. در اینجا کد صفر کارمند، کد یک کارگر، کد دو معلم، کد سه مهندس و کد چهار بازنشسته و وظیفه بگیر را نشان می‌دهد.

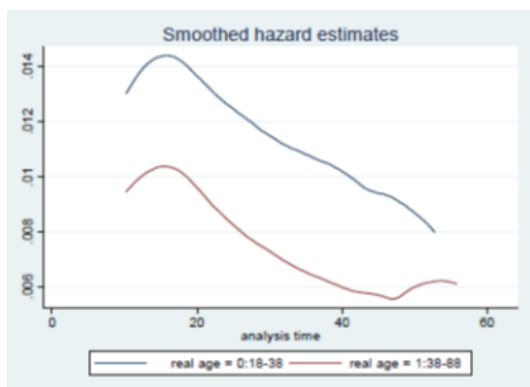
در نهایت بر اساس مدل کاکس ضرایب مشابه مربوط به دسته‌های مختلف در طبقات نهایی قرار می‌گیرند. برای این کار همانند قبل و بر اساس روش استپانوا و توماس (۲۰۰۰) به طبقه‌بندی نهایی پرداخته می‌شود. همان طور که قبلاً عنوان شد در جدول نتایج، دسته‌ی صفر به عنوان سطح مبنا در نظر گرفته می‌شود و ضرایب مربوط به دسته‌های دیگر نسبت به دسته‌ی مبنا برآورد می‌شود

جدول ۴-۳- برآورد مدل کاکس برای دسته‌بندی نهایی ویژگی‌های فردی مشتریان

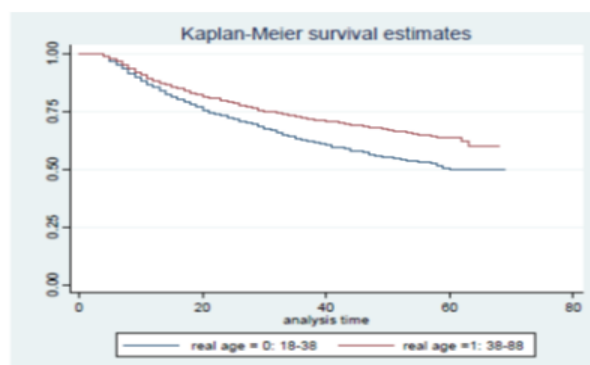
متغیر	طبقه	ضریب برآوردی	سطح معناداری
سن	دسته اول: ۲۸ تا ۳۳ سال	۰,۰۱	۰,۸۲
	دسته دوم: ۳۳ تا ۳۸ سال	-۰,۰۳	۰,۶۵
	دسته سوم: ۳۸ تا ۴۳ سال	-۰,۳۱	۰,۰۰
	دسته چهارم: ۴۳ تا ۴۸ سال	-۰,۳۹	۰,۰۰
	دسته پنجم: ۴۸ تا ۵۳ سال	-۰,۴۲	۰,۰۰
	دسته ششم: ۵۳ سال به بالا	-۰,۳۹	۰,۰۰
وضعیت تأهل	کد یک: متأهل	-۰,۰۰۳	۰,۹۵
تعداد فرزند	کد یک: یک فرزند	۰,۰۳	۰,۶۳
	کد دو: دو فرزند	-۰,۱۹	۰,۰۰
	کد سه: سه فرزند به بالا	-۰,۱۵	۰,۰۴
آموزش	کد یک: از دیپلم بالاتر	-۰,۱۸	۰,۰۰
نوع شغل	کد یک: شغل‌های خصوصی	۰,۳۸	۰,۰۰
شرح شغل	کد یک: کارگر	۰,۱۹	۰,۱۳
	کد دو: معلم	-۰,۴۲	۰,۰۰
	کد سه: مهندس	۰,۲۴	۰,۰۸
	کد چهار: بازنشسته	-۰,۵۲	۰,۰۰

نتایج حاصل از جدول ۴-۹ نشان می‌دهد که برای متغیر سن، ضرایب دسته‌ی اول و دوم اختلاف معنی‌داری با صفر ندارند و لذا با دسته صفر (۱۸-۲۸) ترکیب می‌شوند. همچنین دسته‌های سنی ۳ تا ۶ نیز به دلیل مشابهت ضرایب در یک گروه قرار می‌گیرند. لذا برای متغیر سن دو دسته نهایی صفر (۱۸-۳۸ سال) و یک (۳۸ سال به بالا) در نظر گرفته می‌شود. ضریب متغیر وضعیت تأهل نیز برای کد یک (متأهل) نشان می‌دهد که این ضریب اختلاف معنی‌داری با صفر ندارد و لذا اختلافی بین تابع نرخ خطر و بقا برای دو گروه متأهل و مجرد وجود ندارد (در ادامه این نتیجه براساس آزمون لگاریتم رتبه‌ای نیز تأیید می‌شود). ضریب متغیر تعداد فرزند نیز نشان می‌دهد که ضریب کد یک

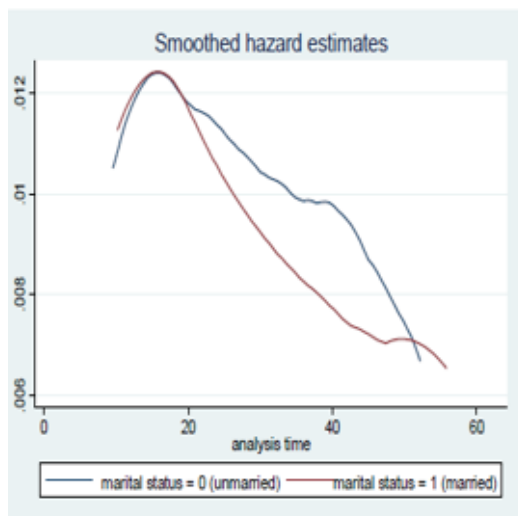
(تعداد یک فرزند) اختلاف معنی‌داری با صفر ندارد و لذا افراد دارای یک فرزند با افرادی که هیچ فرزندی ندارند (دسته صفر) در یک دسته قرار داده می‌شوند. افراد دارای دو فرزند و از سه فرزند به بالا نیز به دلیل مشابه بودن ضرایب آن‌ها در یک گروه قرار می‌گیرند. لذا متغیر تعداد فرزند نهایتاً به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته صفر شامل تعداد صفر یا یک فرزند و دسته یک شامل از دو فرزند به بالا می‌باشد. ضرایب متغیر آموزش برای از دیپلم بالاتر و متغیر نوع شغل برای شغل‌های خصوصی نشان می‌دهد که دسته‌بندی‌های مناسبی صورت گرفته است. لذا متغیر آموزش دارای دو دسته نهایی صفر (بی‌سواد تا دیپلم) و دسته یک از دیپلم بالاتر) و متغیر نوع شغل شامل دو دسته نهایی صفر (شغل‌های دولتی) و دسته یک (شغل‌های خصوصی) می‌باشند. ضرایب متغیر شرح شغل نشان می‌دهد که ضریب کد یک و کد سه اختلاف معنی‌داری با هم ندارند و با انجام آزمون لگاریتمی - رتبه‌ای مشخص شد ضرایب مربوط به این کدها اختلاف معنی‌داری با صفر ندارد. لذا این کدها با کد صفر ترکیب می‌شود. همچنین ضرایب کد دو و چهار نیز به هم شبیه بوده و لذا در یک گروه قرار می‌گیرند؛ بنابراین دو کد برای شرح شغل به وجود می‌آیند که عبارتند از کد صفر شامل کارمند، مهندس و کارگر و کد یک شامل معلم و بازنشسته. حال به برآورد تابع بقا و تابع نرخ خطر برای متغیرهای فردی مشتریان در دسته‌های مختلف پرداخته می‌شود. همانند قبل این برآوردها با استفاده از روش ناپارامتری کاپلان-میر صورت می‌گیرد و برای آزمون اینکه آیا منحنی‌های بقا به طور معنی‌داری با هم اختلاف دارند یا خیر از آزمون‌های لگاریتمی رتبه‌ای استفاده می‌شود.



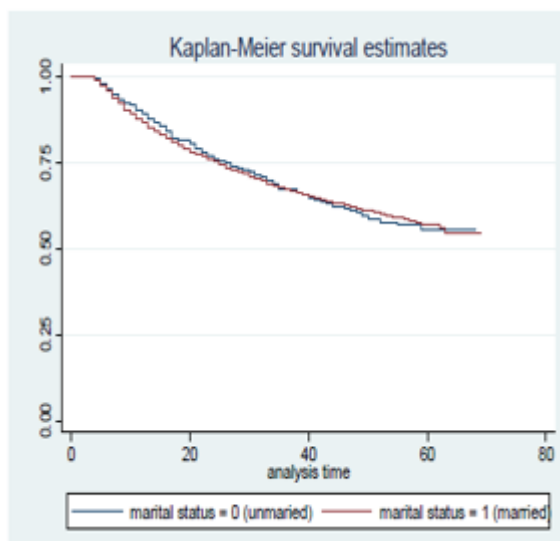
نمودار ۴-۱۸- تابع نرخ خطر برای متغیر سن



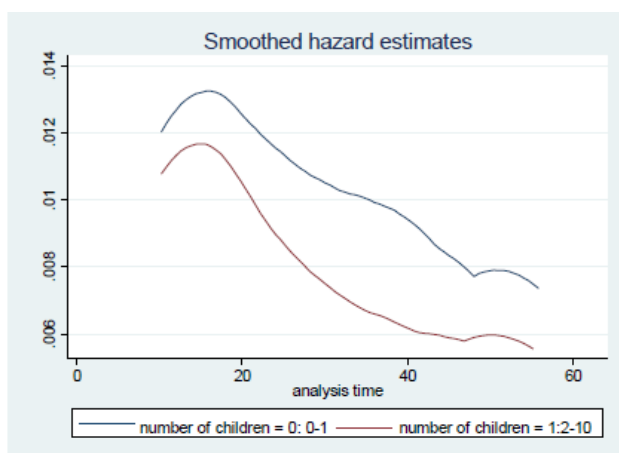
نمودار ۴-۱۷- تابع بقا برای متغیر سن



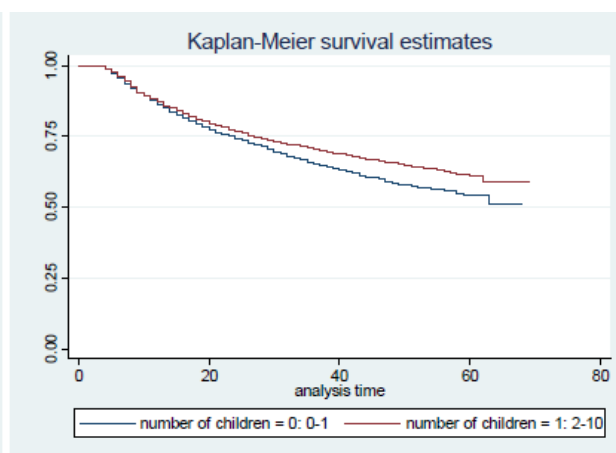
نمودار ۴-۲۰- تابع نرخ خطر برای متغیر وضعیت تأهل



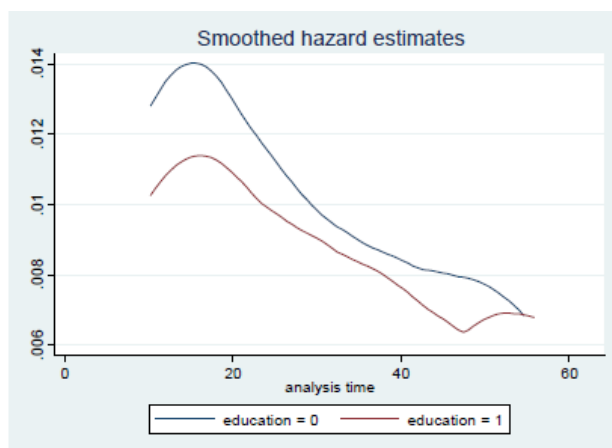
نمودار ۴-۱۹- تابع بقا برای متغیر وضعیت تأهل



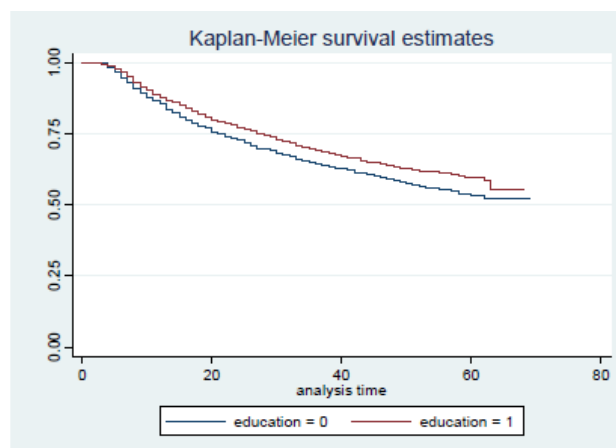
نمودار ۴-۲۲- تابع نرخ خطر برای متغیر تعداد فرزندان



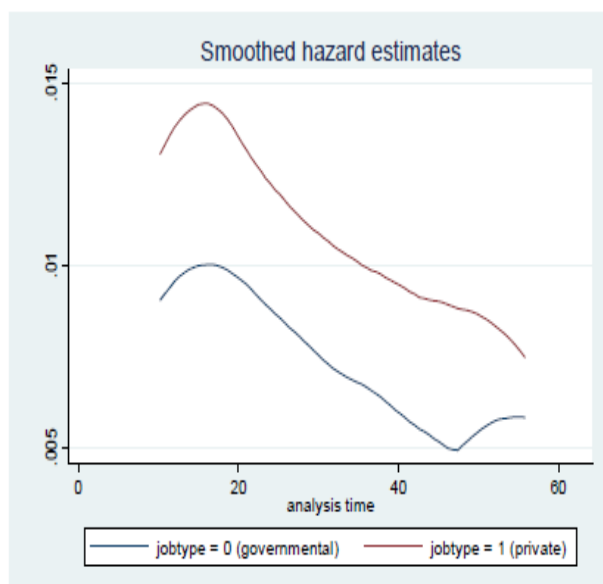
نمودار ۴-۲۱- تابع بقا برای متغیر تعداد فرزندان



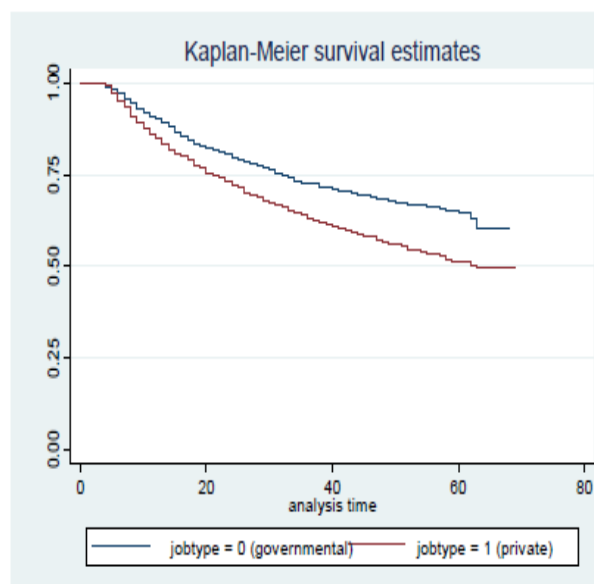
نمودار ۴-۲۴- تابع نرخ خطر برای متغیر سطح تحصیلات



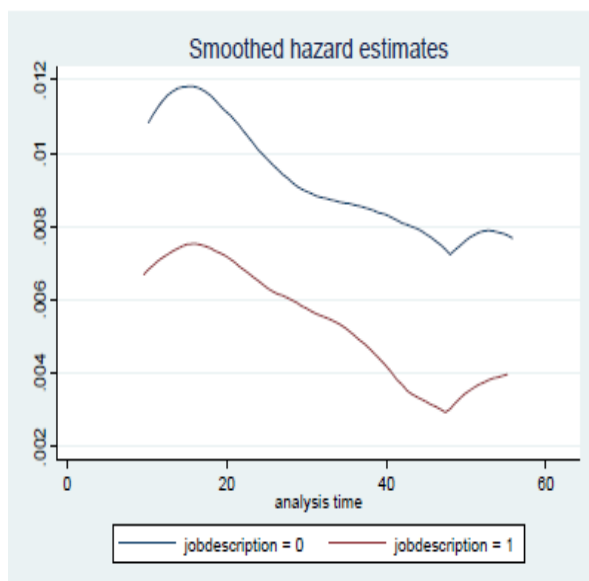
نمودار ۴-۲۳- تابع بقا برای متغیر سطح تحصیلات



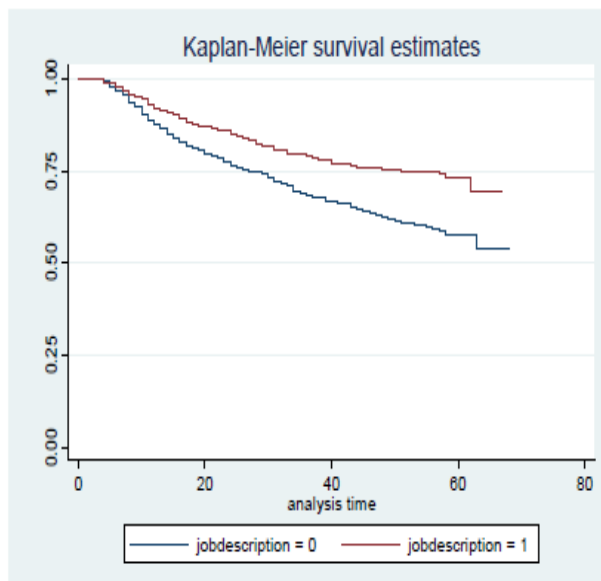
نمودار ۴-۲۶- تابع نرخ خطر برای متغیر نوع شغل



نمودار ۴-۲۵- تابع بقا برای متغیر نوع شغل



نمودار ۴-۲۸ - تابع نرخ خطر برای شرح شغل



نمودار ۴-۲۷ - تابع بقا برای شرح شغل

جدول ۴-۱۰ نتایج حاصل از آزمون لگاریتمی - رتبه‌ای را برای متغیرهای فردی نشان می‌دهد. فرض صفر این آزمون به معنای این است که توابع بقا به دست آمده از روش کاپلان-میر برای گروه‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌داری ندارند؛ حال آنکه فرض یک نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین توابع بقا را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۴ آزمون لگاریتمی رتبه‌ای برای متغیرهای فردی مشتریان

متغیر	آماره کای دو	prob
سن	۶۲,۵۰	۰,۰۰
وضعیت تأهل	۰,۰۰	۰,۹۵
تعداد فرزند	۱۳,۸۶	۰,۰۰
سطح تحصیلات	۱۴,۷۶	۰,۰۰
نوع شغل	۵۳,۵۲	۰,۰۰
شرح شغل	۳۰,۳۴	۰,۰۰

همان طور که نتایج جدول ۴-۱۰ نشان می‌دهد توابع بقا مربوط به دسته‌بندی‌های انجام شده برای هر یک از متغیرهای فردی به غیر از وضعیت تأهل، اختلاف معنی‌داری با هم دارند. نمودار ۲۰ و ۲۱ نیز تابع بقا و تابع نرخ خطر را برای متغیر وضعیت تأهل نشان می‌دهند. همان طور که در نمودار ۲۰ مشاهده می‌شود منحنی‌های بقا بسیار به هم نزدیک هستند. این نتیجه توسط آزمون لگاریتمی-رتبه‌ای در جدول ۴ نیز تأیید می‌شود. براین اساس تابع بقا

برای دو گروه متأهل و مجرد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. مدل کاکس برای متغیر وضعیت تأهل نیز همین نتیجه را تأیید می‌کند؛ چرا که ضرایب بر آوردی مدل کاکس برای هر دو گروه مشابه بود. بر اساس جدول ۴، مشتریانی که سن آن‌ها در بازه‌ی ۱۸ تا ۳۸ است نسبت به کسانی که سن آن‌ها ۳۸ سال به بالا است، به طور معنی‌داری بقای کمتر و ریسک قصور بیشتری دارند (نمودارهای ۱۸ و ۱۹). همچنین، مشتریان با هیچ یا یک فرزند به طور معنی‌داری بقای کمتر و ریسک قصور بیشتر نسبت به مشتریان با دو فرزند به بالا هستند (نمودارهای ۲۲ و ۲۳). به علاوه مشتریان با تحصیلات بیشتر از دیپلم، به طور معنی‌داری بقای بیشتر و ریسک قصور کمتری نسبت به مشتریان با تحصیلات دیپلم و زیر دیپلم دارند (نمودارهای ۲۶ و ۲۵). همچنین مشتریان دارای شغل‌های دولتی نسبت به مشتریان دارای شغل‌های خصوصی به طور معنی‌داری بقای بیشتر و در نتیجه ریسک قصور کمتری دارند (نمودارهای ۲۹ و ۲۷). علاوه بر این مشتریانی که معلم و یا بازنشسته هستند (کد یک) نسبت به مشتریانی که کارمند، مهندس و یا کارگر می‌باشند (کد صفر) به طور معنی‌داری بقای بیشتر و ریسک قصوری کمتری دارند (نمودارهای ۲۸ و ۲۹).

۱۱- بحث و نتیجه گیری

نقش مدیریت مؤثر ریسک اعتباری و مالی برای بانکداران که معتقدند عملکرد نظام بانکی هم بر ریسک‌های محیط اجتماعی و اقتصادی اثرگذار است و هم از آن‌ها تأثیرپذیر است بسیار پررنگ است. یکی از اجزای کلیدی مدیریت ریسک در سیستم بانکداری تصمیم‌گیری در مورد اعطای اعتبارات می‌باشد؛ چراکه این تصمیم یکی از حیاتی‌ترین تصمیم‌های بانکی است. رفتار مشتریان گذشته و حال می‌تواند مجموعه داده‌های مفیدی را در اختیار بانکداران قرار دهد که براساس آن بتوانند رفتار متقاضیان جدید را پیش‌بینی نمایند. یکی از مسائل مهم پیش روی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری کاهش ریسک اعتباری مشتریان است. اهمیت این مسأله تا آنجا است که کنترل و مدیریت بهینه‌ی این ریسک همواره یکی از دغدغه‌های مسئولان بانکی کشور می‌باشد؛ چراکه عدم توجه به مدیریت کارای این ریسک منجر به این می‌شود که بانک‌ها یا با سیاست سخت‌گیرانه در اعطای وام، سود و سهم بازاری خود را کاهش دهند و یا با سیاست سهل‌گیرانه به هر مشتری که متقاضی وام است وام اعطا نموده و به این سبب با افزایش حجم مطالبات معوق، کاهش سود، ورشکستگی، کاهش اعتماد به سیستم بانکی توسط سپرده‌گذاران و به دنبال آن سرایت بحران به سایر بخش‌های اقتصادی کشور مواجه شوند. لذا مدیریت بهینه‌ی ریسک اعتباری و ارائه‌ی راهکار جهت کنترل آن موضوعی است که ذهن اغلب اقتصاددانان مالی را به خود مشغول نموده است. باید عنوان نمود که ریشه و علت بروز ریسک اعتباری در یکی از موضوعات کلیدی اقتصاد خرد تحت عنوان اطلاعات نامتقارن تجلی می‌یابد. .

۱. شخصیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتنکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

در جامعه بانکی، شخصیت افراد توجه و معنی بسیاری دارد. برای بانک‌های بزرگ، ارزیابی شخصیت وام گیرنده اینکه به چه صورت در نزد آن بانک اعتبار دارند یک محافظ خوب و موثر برای بدست آوردن وام مورد نظر می‌باشد. معمولاً شخصیت‌های حقوقی شانس بیشتری نسبت به اشخاص حقیقی برای دریافت وام دارند. شخصیت‌های حقوقی

همان شرکت‌ها می‌باشند. در بین اشخاص حقیقی هم، برخی از اقشار جامعه دارای امتیازاتی برای وام گرفتن هستند. برای مثال برخی بانکها برای دادن وام، پزشکان، وکلا و حتی کارمندان دولت را در اولویت قرار می‌دهند. در این رساله این مولفه تاثیر معناداری با میزان ریسک اعتباری داشته است به طوری که دریافتیم شخصیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه تاثیر گذار است.

۲. ظرفیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

ظرفیت وام گیرنده در این رساله به معنای قدرت درآمدی فرد و شغل مشتری دارد، بدان معنا که آیا فرد ویژگی‌های مناسب با مبلغ وام را داراست؟ آیا می‌تواند سررسی اقساط را با توجه به خصوصیات شغلی خود پرداخت نماید؟ در این رساله به تجزیه و تحلیل این عوامل پرداختیم و دریافتیم که ظرفیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه رابطه مستقیم و معناداری دارد.

۳. سرمایه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

سرمایه افراد متقاضی وام نشان دهنده قدرت مالی آن‌ها و حد اطمینانی قابل برای مدیران بانک‌ها بوده است به طوری که در فصل چهارم پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات دریافتیم که هرچه قدرت سرمایه اشخاص بیشتر بوده سررسیدهای عقب افتاده کمتری داشته‌اند، البته نمی‌توان گفت که این موضوع برای تمامی افراد سرمایه دار بر همین روال بوده است و گاهی در پرونده‌ها نتایج عکس هم دیده شده است ولی در کل متوجه شدیم که سرمایه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه دارای تاثیر مثبت و معناداری است.

۴. وثیقه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

به ملک یا انواع دیگر دارایی‌ها که فرد وام گیرنده به وام دهنده جهت ایجاد امنیت و اطمینان نسبت به بازپرداخت وام ارائه می‌کند، "وثیقه" گفته می‌شود. اگر وام گیرنده پرداخت وام را متوقف کند، وام دهنده می‌تواند از وثیقه جهت جبران زیان مالی خود بهره‌مند شود. از آنجایی که وثیقه حاشیه امنی برای وام دهنده در صورت ناکامی وام گیرنده در پرداخت وام ایجاد می‌کند، و ریسک وام دهی را کاهش می‌دهد، بنابراین وام‌هایی که با دریافت وثیقه، ایمن می‌شوند معمولاً نرخ سود کمتری از وام‌های ایمن نشده دارند. ادعای وام دهنده نسبت به وثیقه وام گیرنده "حق گرو" و یا "حق رهن" خوانده می‌شود. در این رساله با توجه به تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود در

تحقیق متوجه این مسئله شدیم که وثیقه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه رابطه مستقیم و معنادار دارد.

۵. شرایط محیط جامعه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

جامعه از جهات گوناگونی بر تربیت فرد تاثیر می‌گذارد که مهم‌ترین آن را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد: (۱) تاثیر بر رشد و شکوفایی استعدادهای اخلاقی (۲) شکل و جهت دهی به رفتار (۳) الگو دهی (۴) آموزش (۵) انتقال ارزش های اخلاقی (۶) انتقال آداب و رسوم، قوانین اجتماعی.

با پایین آمدن کلی فرهنگ و مولفه های مرتبط با آن در سطح جامعه تمامی این متغیرها مورد تغییر قرار می‌گیرند. بسیاری از آن‌ها تا سطح بسیار پایینی کاهش پیدا می‌کند. همچنین عدم وضعیت اقتصادی مناسب در سطح جامعه نیز عامل بسیاری از این مسائل می‌باشد. در نهایت پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد نظر در این تحقیق متوجه گشتیم که شرایط محیط جامعه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه رابطه مستقیم و معنادار دارد.

۶. شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بدون شک در هر سازمان و موسسه مالی و بانک‌ها مدیران در بالاترین نقطه تصمیم‌گیری قرار گرفته‌اند. تصمیم‌گیری جامع با تفکر مدیریتی و دیدگاهی وسیع به آینده می‌تواند سازمان در مقابله با تهدیدات ریسک‌های اعتباری در امان نگاه می‌دارد. بر همین مبنا پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات در فصل چهارم متوجه شدیم که شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه رابطه مستقیم و معنادار دارد.

پاسخگویی به فرضیات با استفاده از مدل بهینه

با توجه به توضیحات ارائه شده در فصل سوم در مورد مزیت‌های مدل شبه پارامتری کاکس و همچنین با توجه به معیارهای ارزیابی کارایی مدل کاکس همراه با متغیرهای اقتصادی در مقایسه با مدل بدون اقتصاد کلان، مدل همراه با متغیرهای اقتصادی اساس پاسخگویی به فرضیات مطرح شده در این رساله می‌باشد. همان‌طور که در فصل اول بیان شد فرضیه‌ها به سه دسته (فرضیه‌های مربوط به ویژگی‌های فردی، فرضیه‌های مربوط به ویژگی‌های وام و فرضیه‌های مربوط به شرایط اقتصاد کلان) تقسیم می‌شوند که در ادامه رد یا عدم رد آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند. برای آزمون فرضیه فرعی اول می‌توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنویسیم:

$$H0: \mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$$

$$H1: \mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$$

یا

H0 :

شخصیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

شخصیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی اول قبول می شود .
برای آزمون فرضیه فرعی دوم می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنویسیم:

$$H0: \mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$$

$$H1: \mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$$

یا

H0 :

ظرفیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

ظرفیت وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی دوم قبول می شود .

برای آزمون فرضیه فرعی سوم می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنویسیم:

$$H0: \mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$$

$$H1: \mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$$

یا

H0 :

سرمایه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

سرمایه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی سوم قبول می شود .
برای آزمون فرضیه فرعی چهارم می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنویسیم:

$$H0: \mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$$

$$H1: \mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$$

یا

H0 :

وثیقه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

وثیقه وام گیرنده در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی چهارم قبول می شود.

برای آزمون فرضیه فرعی پنجم می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنوسیم:

H0: $\mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$ H1: $\mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$

یا

H0 :

شرایط محیط جامعه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

شرایط محیط جامعه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی پنجم قبول می شود.

برای آزمون فرضیه فرعی ششم می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنوسیم:

H0: $\mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$ H1: $\mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$

یا

H0 :

شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

H1 :

شرایط تصمیمات و اعتبارات موسسه در مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی - ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی ها و آزمون های انجام شده در جداول قبل فرضیه فرعی ششم قبول می شود.

و در نهایت نیز آزمون فرضیه اهم نیز به شرح ذیل خواهد بود :

برای آزمون فرضیه اهم (اصلی) می توان فرضیه صفر و فرضیه مقابل را به صورت زیر بنویسیم:

$$H_0: \mu_{Caf} \geq \mu_{Cbe}$$

$$H_1: \mu_{Caf} < \mu_{Cbe}$$

یا

$H_0 :$

ابعاد مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی نیستند.

$H_1 :$

ابعاد مدل ترکیبی فرابتکاری هوش مصنوعی – ژنتیک تابع بقاء در پیش‌بینی ریسک اعتباری مشتریان بانک رفاه قابل شناسایی هستند.

بر اساس ارزیابی‌ها و آزمون‌های انجام شده در جداول قبل فرضیه اهم (اصلی) قبول می‌شود.

مدل خطرات متناسب کاکس تلاش میکند اثر متغیرهای توضیحی را بر روی بقای مشتریان به طور همزمان برآورد نماید. این مدل اجازه محاسبه تابع ریسک (تابع نرخ خطر) را نیز می‌دهد. در آنالیز چند متغیری با استفاده از رگرسیون گام به گام ۱ می‌توان، بهترین مجموعه از متغیرهای پیش‌بینی کننده را شناسایی نمود. رایجترین فرآیندهای رگرسیونی مورد استفاده در تحلیل بقا حذف رو به عقب و انتخاب رو به جلو می‌باشند. آنچه واضح است نتیجه حاصل از انتخاب هر یک از روشها یکسان می‌باشد. در این پژوهش از هر دو روش برای آنالیز چند متغیری استفاده شده است. اما به دلیل یکسان بودن نتیجه آنها، تنها برآوردهای حاصل از روش حذف رو به عقب در جدول ۵ گزارش شده است. در این تکنیک ابتدا تمامی متغیرها Stata با استفاده از نرم افزار وارد مدل میشوند و سپس براساس آزمون معنیداری، متغیرهایی که کمترین میزان قدرت پیش که بالاتر از p-value دارند حذف میشوند. متغیرهایی با بیشترین میزان p-value بینی را بر اساس ۰ (هستند، از مدل حذف میشوند و دوباره مدل با متغیرهای / سطح معنیداری (به طور معمول ۰/۵ باقیمانده برآورد میشود.

- ✓ اردکانی، سید سعید فرهادی پور، محمدرضا و جعفری ندوشن، محمدرضا. (۱۳۹۲). بررسی ارتباط بین ریسک نقدینگی معیار پوشش تقاضا و ریسک اعتباری بانک‌ها.
- ✓ اسکو وحید و تاکر-رضا (۱۳۹۲). مقاله، بررسی رابطه متقابل بین ویژگی‌های پیش‌بینی سود به‌عنوان افشای اختیاری و گزارش‌های مالی حسابرسی شده.
- ✓ اقبال نیا، علیرضا. (۱۳۸۵). بررسی امکان استفاده از سوآپ بازده کل جهت مدیریت ریسک اعتباری در بانکداران اسلامی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبائی.
- ✓ امینی صفیاری، محمدی سمیه، فخر حسینی سید فخرالدین. (۱۳۸۸). بررسی عوامل مؤثر بر ذب سپرده‌های بانکی، بانک‌های منتخب با تأکید بر بانک صادرات ایران
- ✓ ایران زادون، مرزیه. (۱۳۹۱). بررسی عوامل مؤثر در پیش‌بینی ریسک سود عملیاتی شرکت‌های صنعت داروسازی بورس اوراق بهادار تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه الزهرا
- ✓ آرای، شایان (۱۳۸۰). مدیریت ریسک و بانکداری اسلامی غیردولتی - مجموعه مقالات دوازدهمین همایش بانکداری اسلامی آموزشی در حوزه مدیریت به سال هفدهم، شماره ۱۷۰، تیر ۱۳۹۰ بر سپرده‌های مشتریان
- ✓ تسخیری، محمدعلی. (۱۳۹۰). مقاله سپرده‌های بانکی
- ✓ حسن‌زاده، محمدعلی. (۱۳۸۷). مدیریت ریسک سیستماتیک زیرساخت‌ها و بینین‌ها. تهران. نشر: کتابدار
- ✓ حسینی، حمیدرضا. (۱۳۹۳). روش‌های پیشرفته پژوهش در علوم انسانی انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- ✓ حقیقی، محمدعلی، (۱۳۹۰). مدیریت ریسک؛ رویکردی نوین برای ارتقای اثربخشی سازمان‌ها ماهنامه علمی و پژوهشی.
- ✓ خاکی، غلامرضا. (۱۳۷۹) روش تحقیق با رویکرد به پایان‌نامه نویسی، تهران: انتشارات بازتاب.
- ✓ خانی، فرزانه. (۱۳۹۱). بررسی رابطه میان ترکیب دارایی-بدهی و ریسک نقدینگی بانک‌ها در ایران.
- ✓ خدائی وله زاکرد، محمد. (۱۳۷۸). ارزیابی و ارائه الگوی مناسب برای شناسایی، اندازه‌گیری و کنترل ریسک‌های مالی در مؤسسات مالی و اعتباری - پایان‌نامه دکتری، واحد علوم تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی
- ✓ خموشی، غلامرضا. (۱۳۹۱). بررسی رابطه میان کنترل ریسک‌های مالی و مدیریت ریسک اعتباری در مؤسسات مالی و اعتباری (مطالعه موردی: بانک ملت). نشریه: علوم اقتصادی. شماره: بهار ۱۳۹۱، دوره، شماره ۱۸؛ صفحه ۱۱۳ تا صفحه ۱۳۷.
- ✓ خدائی، محمدعلی. (۱۳۹۰). بررسی رابطه بین مدیریت نقدینگی و ریسک اعتباری و ریسک نقدینگی با رویکرد شبکه عصبی در شعب بانک ملت شهر تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس
- ✓ رستمی، مجتبی. (۱۳۹۰). تأثیر فناوری اطلاعات بر بازار اوراق بهادار ایران: (حجم مبادلات، ناپایداری بازده و نقدینگی). پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه امام صادق (ع).
- ✓ رستمیان فروغ، حاجی بابایی فاطمه (۱۳۸۸). اندازه‌گیری ریسک نقدینگی بانک با استفاده از مدل ارزش در معرض خطر (مطالعه موردی: بانک سامان). عنوان نشریه: پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی

پژوهشنامه حسابداری مالی و حسابرسی: پاییز ۱۳۸۸، دوره ۱، شماره ۳؛ از صفحه ۱۷۵ تا صفحه ۱۹۸.

- ✓ رهبر شمس کار، صدیقه و فریدونی، مهرناز (۱۳۸۶). رویه‌های مؤثر مدیریت نقدینگی بانک‌ها از انتشارات کمیته نظارت بر بانکداری بانک تسویه بین‌المللی (فوریه ۲۰۰۰). مدیریت کل نظارت بر بانک‌ها و مؤسسات اعتباری. انتشارات بانک مرکزی جمهوری اسلامی
- ✓ زرین، سامان. (۱۳۹۰). بررسی عوامل مؤثر بر ریسک سیستماتیک اشخاص حقوقی مؤسسات مالی و اعتباری (مطالعه موردی شعب موسسه مالی و اعتباری قوامین، شهر تهران) پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی
- ✓ زندیه، سید محمدرضا. (۱۳۸۹). کاربرد نظریه تحلیل بقا در مدیریت ریسک اعتباری دریافت‌کنندگان تسهیلات؛
- ✓ سایت بانک سپه، چکیده مقالات، بررسی عوامل مؤثر بر جذب سپرده در بانک‌های دولتی با تأکید بر بانک سپه سعادت جوی، مرتضی؛ (۱۳۸۸).
- ✓ سفری شرفشاده، حسین و شیرین بخش، شمس اله. (۱۳۸۲). بررسی عوامل مؤثر در جذب سپرده‌های بانک ملی (دوره ۱۳۶۰ الی ۱۳۸۰). پایان‌نامه دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکز دانشکده اقتصاد و حسابداری
- ✓ عبدالعلی و منصوری، نسرین. (۱۳۸۹). بررسی عوامل مؤثر بر حجم سپرده‌های بانکی با تأکید بر نرخ سود اوراق مشارکت - مجله دانش و توسعه علمی پژوهشی).
- ✓ عرب مازاریزی، محمد باغومیان، رافیک و کاکه دمیرچی، احسان (۱۳۸۹). مبانی مهندسی مالی و مدیریت ریسک؛ ترجمه سجاد سیاح و علی صالح آبادی، تهران: [بینا]، ۱۳۸۶.
- ✓ علیزاد اصل، فرهاد. (۱۳۸۷). بررسی ارتباط نظریه تحلیل بقا و مدیریت ریسک اعتباری دریافت‌کنندگان تسهیلات؛ مطالعه موردی بانک ملت - پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی
- ✓ غیبی، حامد. (۱۳۸۹). بررسی اثر سود سهام نقدی و ممتاز بر تعیین خط‌مشی مدیریت ریسک شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی
- ✓ فیض آباد، آرش. (۱۳۸۷). محاسبه ارزش در معرض ریسک پارامتریک با استفاده از مدل‌های ناهمسانی واریانس شرطی در بورس اوراق بهادار تهران. ماهنامه علمی و آموزشی در حوزه مدیریت. سال دوازدهم، شماره ۸۹
- ✓ قراملکی، فرامرز احد. (۱۳۹۱)، روش‌شناسی مطالعات دینی. ویراست دوم. مشهد: دانشگاه علوم انسانی رضوی. کنارکی، سیونه. (۱۳۸۳). ارائه مدلی برای اندازه‌گیری ریسک نقدینگی در بانک سامان. دومین همایش ملی ریسکو مدیریت، تهران.
- ✓ کارسازی روش‌های مدیریت ریسک برای بهبود عملکرد سازمانی (یکی از ۱۰ مقاله‌ی برتر آیفک در سال ۲۰۰۹). مترجم: تاجیانی، مسعود؛ یوسفی، مجید؛ مجل: حسابدار» دی ۱۳۸۹ - شماره ۲۲۹ ۹ صفحه - من ۱۶ الی ۷۴
- ✓ گنجی باباخانی، جعفر (۱۳۸۸). مزایای اجرای حسابرسی عملکرد در کشور و نقش آن در پاسخگویی. مجموعه مقالات و سخنرانی‌های همایش حسابرسی عملکرد، پاسخگویی و ارتقای بهره‌وری، تهران: مرکز همایش‌های بین‌المللی صداوسیما منصف،

- ✓ مطالعه موردی بانک مسکن. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (کرج)
- ✓ نادری، سید صالح. (۱۳۸۷). بررسی تأثیر تصمیمات حسابرس خارجی بر ریسک اعتباری بانک‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی
- ✓ والی نژاد، مرتضی. (۱۳۸۹). مجموعه قوانین و مقررات ناظر بر بانک‌ها و موسسه‌های اعتباری بانک مرکزی ج.ا.ا.
- ✓ هاشمی، سید عباس و امیر صفری و مهدی کمالی. (۱۳۸۹). "ارزیابی حاشیه توانگری مالی شرکت‌های بیمه در
- ✓ هدایت پور، محمدصادق و شهریار، بهروز. (۱۳۹۱). بررسی تطبیقی رابطه بین ریسک اعتباری و سود سهام پربازده و اثر آن بر افشای اطلاعات مالی توسط هیئت‌مدیره شرکت، شانزدهمین همایش ملی بیمه و توسعه با موضوع استقرار نظام نظارت و تنظیم بازار بیمه کشور
- ✓ یعقوبی نور محمد، کرد حامد، مرادزاده عبدالباست و دژکام جاسم. (۱۳۹۶). تحلیل شبکه‌ای عوامل حیاتی مؤثر
- ✓ Abdul-Rahman, A., Abdul Latif, R., Muda, R., Abdullah, M.A. (2014), "Failure and potential of profitloss sharing contracts: a perspective of New Institutional, Economic (NIE) Theory", Pacific Basin Finance Journal, Vol. 28, pp. 136–151.
- ✓ Abedifar, P., Molyneux, P., Tarazi, A. (2013), "Risk in Islamic banking", European Financial Review, Vol. 17, pp. 2035–2096.
- ✓ Altman, E.I., Saunders, A. (1997), "Credit risk measurement: developments over the last 20 years", Journal of Banking and Finance, Vol. 21, pp. 1721–1742.
- ✓ Angelini, E., di Tollo, G., & Roli, A. (2008). A neural network approach for credit risk evaluation. The Quarterly Review of Economics and Finance, 48(4), 733-755. <http://dx.doi.org/10.1016/j.qref.2007.04.001>.
- ✓ Atiya AF (2001) Bankruptcy prediction for credit risk using neural networks: a survey and new results. IEEE Trans Neural Netw 12(4):929–935
- ✓ Atiya, A. F. (2001). Bankruptcy prediction for credit risk using neural networks: A survey and new results. IEEE Transactions on Neural Networks, 12(4), 929-935. <http://dx.doi.org/10.1109/72.935101>
- ✓ Beck, Demirgüç-Kunt, Merrouche, A., O. (2013), "Islamic vs. conventional banking: business model, efficiency and stability", Journal of Banking and Finance, Vol. 37, pp. 433–447.
- ✓ Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., Merrouche, O. (2010), "Islamic vs. Conventional Banking: Business Model, Efficiency and Stability", Policy Research Working Paper No. 5446. The World Bank Development Research Group.
- ✓ Boumediene, A. (2011), "Is credit risk really higher in Islamic banks?" Journal of Credit Risk, Vol. 7, pp. 97–129.
- ✓ Carling K, Jacobson T, Lind T J, Roszbach K (2007) corporate credit risk modeling and the macroeconomy.
- ✓ Chen LH, Chiou TW (1999) a fuzzy credit-rating approach for commercial loans: a Taiwan case. Omega 27:407–419

- ✓ Chen S, Ha"rdle W, Moro R (2006) Estimation of default probabilities with support vector machines. Discussion Paper 77, SFB 649 Humboldt University, Berlin
- ✓ Cortes C, Vapnik VN (1995) Support-vector networks. Mach Learn 20(3):273–297
- ✓ Curry, B., Morgan, P., & Silver, M. (2002). Neural networks and non-linear statistical methods: an application to the modelling of price–quality relationships. Computers & Operations Research, 29(8), 951-969. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0548\(00\)00096-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-0548(00)00096-4)
- ✓ Eletter, S. F., & Yaseen, S. G. (2010). Applying Neural Networks for Loan Decisions in the Jordanian Commercial Banking System. International Journal of Computer Science and Network Security, 10(1), 209-214.
- ✓ Feng, Y., 2001. Political freedom, political instability, and policy uncertainty: a study of political institutions and private investment in developing countries. Int. Stud. Quart. 45, 271–294.
- ✓ Ghodselahi, A., & Amirmadhi, A. (2011). Application of Artificial Intelligence Techniques for Credit Risk Evaluation. International Journal of Modeling and Optimization, 1(3), 243-249. <http://dx.doi.org/10.7763/IJMO.2011.V1.43>
- ✓ Gouvêa, M. A., & Gonçalves, E. B. (2007). Credit Risk Analysis Applying Logistic Regression, Neural Networks and Genetic Algorithms Models. Paper presented at the Production and Operations Management Society (POMS), Dallas, Texas, U.S.A.
- ✓ Ha"rdle W, Moro R, SchSfer D (2005) Predicting bankruptcy with support vector machines. In: Cizek P,
- ✓ Ha"rdle W, Weron R (Eds) Statistical tools for finance and insurance. Springer, Berlin, pp 225–248
- ✓ McLachlan GJ (2004) Discriminant analysis and statistical pattern recognition. Wiley, New York
- ✓ Hall, M. J. B., Muljawan, D., Suprayogi, & Moorena, L. (2009). Using the artificial neural network to assess bank credit risk: a case study of Indonesia. Applied Financial Economics, 19(22), 1825-1846. <http://dx.doi.org/10.1080/09603100903018760>
- ✓ Hasan, M., & Dridi, J. (2010), "The Effects of the Global Crisis on Islamic and Conventional Banks", IMF Working Paper No. 10/201. Washington: International Monetary Fund.
- ✓ Hasan, Z. (2008), "Credit creation and control: an unresolved issue in Islamic banking", International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management, Vol. 1, No. 1, pp.69–81.
- ✓ Hassan, M.K., Khan, A.N.F. and Ngow, T. (2010), "Is faith-based investing rewarding? The case for Malaysian Islamic unit trust funds", Journal of Islamic Accounting and Business Research, Vol. 1, No. 2, pp.148–171.
- ✓ Hastie T, Tibshirani R (1990) Generalized additive models. Chapman and Hall, London
- ✓ Hastie T, Tibshirani R, and Friedman J (2001) the elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction. Springer, New York
- ✓ Hersbach H (2000) Decomposition of the continuous ranked probability score for ensemble prediction systems. Am Meteorol Soc 15:559–570

- ✓ Hornik, K., Stinchcombe, M., & White, H. (1989). Multilayer feedforward networks are universal approximators. *Neural Networks*, 2(5), 359-366. [http://dx.doi.org/10.1016/0893-6080\(89\)90020-8](http://dx.doi.org/10.1016/0893-6080(89)90020-8)
- ✓ Hosmer DW, Lemeshow S (2000) *Applied logistic regression*, 2nd edn. Wiley, New York
- ✓ Huang Z, Chen H, Hsu CJ, Chen WH, Wu S (2004) Credit rating analysis with support vector machines and neural networks: a market comparative study. *Decis Support Syst* 37:543–558
- ✓ Imam, P. and Kpodar, K. (2010), "Islamic Banking: How Has it Diffused?", IMF Working Paper 10/195, International Monetary Fund, Washington, D. C., 30 p.
- ✓ J Bank Finance 31(3):845–868
- ✓ Khashman, A. (2010). Neural networks for credit risk evaluation: Investigation of different neural models and learning schemes. *Expert Syst. Appl.*, 37(9), 6233-6239. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2010.02.101>
- ✓ Li, F.Y., Yang, M.Z., 2015. Does economic policy uncertainty reduce investment of firms? Evidence from China economic policy uncertainty index. *J. Financ. Res.* 4, 115–129 (in Chinese).
- ✓ Matoussi, H., & Abdelmoula, A. (2009). Using a Neural Network-Based Methodology for Credit-Risk Evaluation of a Tunisian Bank. *Middle Eastern Finance and Economics*, 4, 117-140.
- ✓ Pacelli, V., & Azzollini, M. (2011). An Artificial Neural Network Approach for Credit Risk Management. *Journal of Intelligent Learning Systems and Applications*, 3(2), 103-112. <http://dx.doi.org/10.4236/jilsa.2011.32012>
- ✓ Ravi Kumar P, Ravi V (2007) Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques—a review. *Eur J Oper Res* 180:1–28
- ✓ Salehi, M., & Mansoury, A. (2011). An evaluation of Iranian banking system credit risk: Neural network and logistic regression approach. *International Journal of the Physical Sciences*, 6(25), 6082-6090. <http://dx.doi.org/10.5897/IJPS10.640>
- ✓ Scho“lkopf B, Smola AJ (2002) *Learning with kernels*. MIT Press, Cambridge
- ✓ Steiner, M. T. A., Neto, P. J. S., Soma, N. Y., Shimizu, T., & Nievola, J. C. (2006). Using Neural Network Rule Extraction for Credit-Risk Evaluation. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 6(5A), 6-16.
- ✓ Sun L (2007) A re-evaluation of auditors' opinions versus statistical models in bankruptcy prediction. *Rev Quantitat Finance Account* 28:55–78
- ✓ Suykens JA, van Gestel T, Brabanter JD, Moor BD, Vandewalle J (2002) Least squares support vector machines. *World Scientific*, Singapore
- ✓ Theodoridis S, Koutroumbas K (2006) *Pattern recognition*. Elsevier Academic Press, Amsterdam
- ✓ Suykens JA, Vandewalle J (1999) least squares support vector machine classifiers. *Neural Process Lett*
- ✓ van Gestel T, Suykens JA, Baesens B, Viaene S, Vanthienen J, Dedene G, de Moor Joss Vandewalle B (2004) Benchmarking least squares support vector machine classifiers. *Mach Learn* 54:5–32
- ✓ Vapnik VN (1998) *Statistical learning theory*. Wiley, New York

-
- ✓ Vapnik VN (2000) The nature of statistical learning theory, 2nd edn. Springer, Berlin
 - ✓ Varetto F (1998) Genetic algorithms applications in the analysis of insolvency risk. J Bank Financeb22:1421–1439
 - ✓ Wang, H.J., Li, Q.Y., Xin, W., 2014. Economic policy uncertainty, cash holding and market value. J. Financ. Res. 9, 53–68 (in Chinese).
 - ✓ Yobas MB, Crook JN, Ross P (2000) Credit scoring using neural and evolutionary techniques. IMA J Manage Math 11(2):111–125.
 - ✓ Yu, L., Wang, S., & Lai, K. K. (2008). Credit risk assessment with a multistage neural network ensemble learning approach. Expert Systems with Applications, 34(2), 1434–1444. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2007.01.009>.
 - ✓ Zhang, J.H., Wang, P., 2012. Bank risk taking, bank loans, and legal protection. Econ. Res. J. 5, 18–30 (in Chinese).
 - ✓ Zhang, M., Liu, Z., Zhang, W., 2012. Related party loan and compensation contract of commercial banks. J. Financ. Res. 5, 108 122 (in Chinese).