





دانشگاه سمنان

دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی (گرایش مالی)

عنوان:

**ارائه مدلی جهت پیش بینی رفتار پرتفوی وام بانک ها با
به کارگیری مدل زنجیره های مارکوف گسسته
(مورد مطالعه: شعب بانک ملی شهرستان شاهرود)**

استاد راهنما:

دکتر سید کاظم ابراهیمی

استاد مشاور:

دکتر طاهره حیدری

پژوهشگر:

راحله لعله ئی

اسفند ۱۳۹۲

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه متعلق به دانشگاه سمنان بوده و انتشار یا استفاده از آن بدون مجوز دانشگاه سمنان پیگرد قانونی دارد.

*** تعهد نامه ***

اینجانب **راحله لعله ئی** دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت بازرگانی گرایش **مالی** دانشگاه سمنان ، دانشکده **علوم انسانی** گروه **اقتصاد و مدیریت** تعهد می‌نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از هیچ منبعی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوه اساتید محترم بوده است. در صورت اثبات خلاف مندرجات بالا، به تشخیص دانشگاه مطابق ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و منصفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض در خصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم! در ضمن ، مسئولیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذیصلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت .

امضاء

نام و نام خانوادگی: **راحله لعله ئی**

تاریخ: **۱۳ / ۱۲ / ۱۳۹۲**

تقدیم به :

چشمه های جوشان محبت

جلوه های مهر و عطوفت الهی

لبخند های پر مهر زندگی

پدر و مادر عزیزم

که در تمام مراحل زندگی، راه و رسم درست زیستن را آموختند.

و همچنین برادرانم که همواره در طول تحصیل، تکیه گاه من در مواجهه با

مشکلات و وجودشان مایه دلگرمی من می باشد.

شکر و قدردانی

پاس خدای را که سخنوران، دستوران او بمانند و شمارندگان، شمرن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان و مدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز...

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجل از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، بازبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

اما از آنجایی که تجلیل از معلم، پاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش راتمین می کند و سلامت امانت هائی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یسکر المنعم من المخلوقین لم یسکر الله عزوجل":

از پدر و مادر عزیزم... این دو معلم بزرگوaram... که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عشو کشیده و گریانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاور بی چشم داشت برای من بوده اند؛ از استاد با کالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر ابراهیمی که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کجی در این عرصه بر من دریغ نمودند و زحمت راهنمایی این رساله را بر عهده گرفتند؛ از استاد صبور و باتقوا، سرکار خانم دکتر حیدری که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی رسید؛ و از استادان فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر گل ارضی و جناب آقای دکتر شفیع که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ و نیز از مدیریت محترم کرسی گروه جناب آقای دکتر زارعی؛ بحال شکر و قدردانی را دارم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را پاس گوید.

چکیده

یکی از ابزارهای لازم و مؤثر برای توسعه اقتصادی کشور، وجود نظام بانکی کارآمد است. در نظام بانکی ایران، تجهیز منابع و تخصیص آن در قالب تسهیلات بانکی همچنان اصلی ترین وظیفه بانک های تجاری را تشکیل می دهد. از این رو با افزایش مطالبات معوق و تأخیر در بازپرداخت وام ها، ضرورت تخصیص بهینه تسهیلات و بررسی رفتار پرتفوی اعتباری بانک ها، بیش از پیش نمایان می شود. با این نگاه، در پژوهش حاضر به مدل سازی پیش بینی رفتار پرتفوی وام بانکی با استفاده از زنجیره های مارکوف با حالت (وضعیت) های محدود پرداخته شده است. مدل مارکوف پیشنهادی، دارای سه حالت (وضعیت) مشخص برای وام هاست که عبارتند از (۱) وام فعال یا زنده (۲) وام با تأخیر یک تا سه ماهه در بازپرداخت (۳) وام معوق. روش تحقیق، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری آن را اطلاعات بازپرداخت کلیه وام های مسکن ارائه شده از ابتدای سال ۱۳۸۸ تا انتهای سال ۱۳۸۹ و نیز ابتدای سال ۱۳۹۰ بانک ملی ایران در شعب شهرستان شاهرود، تشکیل می دهد که در طی دوره بررسی جریان دارند و تسویه نشده اند. به علت محدود بودن جامعه آماری، نمونه گیری صورت نگرفته است. تجزیه و تحلیل داده ها از طریق مدل زنجیره های مارکوف گسسته، آزمون مقایسه میانگین دو جامعه به منظور بررسی دقت پیش بینی مدل و تست خوبی برازش کای دو به منظور بررسی خاصیت ثبات مدل، توسط نرم افزارهای اکسل و اس پی اس اس صورت گرفته است. به این ترتیب ماتریس انتقال بین حالت های مختلف، توسط اطلاعات تاریخی از پرتفوی وام مسکن بانک ملی به دست آمد. سپس پیش بینی از تعداد پرداخت های به موقع، تأخیر در بازپرداخت و عدم بازپرداخت برای پرتفوی مشخصی از تسهیلات اعطائی، انجام گردید. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که مدل مارکوف پیشنهادی با دقت خوبی توانایی پیش بینی وضعیت معوق را داراست و نیز ماتریس احتمال انتقال دارای ثبات نیست و وابسته به زمان است.

واژه های کلیدی: پرتفوی اعتباری بانک، فرآیندهای تصادفی، زنجیره مارکوف گسسته

فهرست

صفحه	عنوان
۲	۱ - ۱ . مقدمه
۳	۱ - ۲ . بیان مسأله
۵	۱ - ۳ . ضرورت و اهمیت تحقیق
۶	۱ - ۴ . اهداف تحقیق
۶	۱ - ۴ - ۱ . هدف اصلی
۶	۱ - ۴ - ۲ . اهداف فرعی
۶	۱ - ۵ . پرسش های تحقیق
۶	۱ - ۶ . فرضیه های تحقیق
۷	۱ - ۷ . قلمرو تحقیق
۷	۱ - ۸ . روش تحقیق
۷	۱ - ۹ . استفاده کنندگان از نتایج تحقیق
۸	۱ - ۱۰ . تعریف مفاهیم و اصطلاحات تحقیق
۸	۱ - ۱۰ - ۱ . تعریف عملیاتی و مفهومی اصطلاحات و متغیرهای تحقیق
۹	۱ - ۱۱ . ساختار پایان نامه

فصل دوم : مبانی نظری و پیشینه تحقیق

- ۱۱ ۲ - ۱ . مقدمه
- ۱۲ ۲ - ۲ . تاریخچه و جایگاه ریسک اعتباری در سیستم بانکی
- ۱۳ ۲ - ۳ . اهداف مدیریت ریسک اعتباری
- ۱۳ ۲ - ۴ . ارتباط مدل های ریسک اعتباری با تصمیمات اعتباری
- ۱۴ ۲ - ۵ . کاربرد مدل های ریسک اعتباری
- ۱۴ ۲ - ۵ - ۱ . تصویب اعتبار
- ۱۴ ۲ - ۵ - ۲ . تعیین رتبه اعتباری
- ۱۵ ۲ - ۵ - ۳ . قیمت گذاری وام
- ۱۵ ۲ - ۵ - ۴ . هشدار دهنده به موقع مالی
- ۱۵ ۲ - ۵ - ۵ . ایجاد ادبیات اعتباری مشترک
- ۱۵ ۲ - ۵ - ۶ . تدوین استراتژی وصول مطالبات
- ۱۶ ۲ - ۶ . چالش های کلیدی در کاربرد مدل
- ۱۶ ۲ - ۷ . فنون اندازه گیری ریسک اعتباری
- ۱۶ ۲ - ۷ - ۱ . فنون اقتصاد سنجی
- ۱۷ ۲ - ۷ - ۲ . مدل شبکه های عصبی
- ۱۷ ۲ - ۷ - ۳ . تکنیک های بهینه سازی
- ۱۷ ۲ - ۷ - ۴ . سیستم های خبره یا سیستم های مبتنی بر قواعد

۱۸	۲ - ۷ - ۵ . سیستم های ترکیبی
۱۸	۲ - ۸ . مدل های اعتبار سنجی مشتریان
۱۸	۲ - ۸ - ۱ . سیستم های خبره
۲۰	۲ - ۸ - ۲ . شبکه های عصبی مصنوعی
۲۲	۲ - ۸ - ۳ . سیستم های درجه بندی
۲۳	۲ - ۸ - ۴ . سیستم نمره دهی اعتبار بر مبنای اطلاعات حسابداری
۲۳	۲ - ۸ - ۵ . تحلیل یک متغیره
۲۴	۲ - ۸ - ۶ . تحلیل تمایزی چند متغیره
۲۷	۲ - ۸ - ۷ . مدل های احتمالی شرطی
۲۸	۲ - ۹ . مدل های ریسک پرتفوی اعتباری
۲۹	۲ - ۹ - ۱ . مدل Credit Risk ⁺
۳۱	۲ - ۹ - ۲ . مدل Credit Portfolio View
۳۳	۲ - ۹ - ۳ . مدل credit Metrics یا مدل سنجش اعتباری
۳۵	۲ - ۹ - ۴ . مدل KMV
۳۶	۲ - ۱۰ . زنجیره های مارکوف در چهارچوب مدل سازی ریسک اعتباری جزئی
۳۶	۲ - ۱۰ - ۱ . مدل های امتیازی
۳۷	۲ - ۱۰ - ۲ . مدل های رول ریت
۳۸	۲ - ۱۰ - ۳ . مدل های زمانی

۳۹	..... مدل های زنجیره مارکوف ۴-۱۰-۲
۳۹	..... مروری بر پژوهش های خارجی ۱۱-۲
۴۴	..... مروری بر پژوهش های داخلی ۱۲-۲
۴۶	..... جمع بندی

فصل سوم : روش پژوهش

۴۸	..... ۱-۳ . مقدمه
۴۹	..... ۲-۳ . نوع تحقیق
۵۰	..... ۳-۳ . جامعه و نمونه آماری
۵۰	..... ۴-۳ . روش گردآوری اطلاعات
۵۱	..... ۵-۳ . روش های تجزیه و تحلیل داده ها
۵۲	..... ۱-۵-۳ . طراحی مدل
۵۲	..... ۱-۱-۵-۳ . تعیین وضعیت های زنجیره مارکوف
۵۴	..... ۲-۱-۵-۳ . ساخت ماتریس احتمال انتقال
۵۵	..... ۳-۱-۵-۳ . پیش بینی ضرر وام دهی ، تأخیرها و پرداخت های به موقع
۵۵	..... ۲-۵-۳ . تست ثبات
۵۶	..... ۱-۲-۵-۳ . تست برازش کای دو
۵۷	..... ۳-۵-۳ . آزمون مقایسه میانگین دو جامعه
۵۸	..... جمع بندی

فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده ها

- ۶۱ ۴ - ۱ . مقدمه
- ۶۲ ۴ - ۲ . آمار توصیفی
- ۶۲ ۴ - ۲ - ۱ . جداول آمار توصیفی
- ۶۳ ۴ - ۲ - ۲ . نمودارهای مقایسه میانگین انواع وضعیت ها در طی سال های ۸۸ - ۸۹
- ۶۵ ۴ - ۳ . طراحی مدل
- ۷۲ ۴ - ۴ . آزمون فرضیات تحقیق
- ۷۲ ۴ - ۴ - ۱ . آزمون فرضیه اول
- ۷۹ ۴ - ۴ - ۲ . آزمون فرضیه دوم
- ۷۹ ۴ - ۴ - ۲ - ۱ . تست ثبات مدل با استفاده از آزمون نیکویی برازش کای دو
- ۸۷ جمع بندی

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

- ۸۹ ۵ - ۱ . مقدمه
- ۹۰ ۵ - ۲ . خلاصه نتایج مربوط به فرضیات تحقیق
- ۹۱ ۵ - ۳ . بحث و نتیجه گیری
- ۹۲ ۵ - ۴ . پیشنهادات کاربردی به بانک ملی
- ۹۴ ۵ - ۵ . محدودیت های تحقیق
- ۹۴ ۵ - ۵ - ۱ . محدودیت های تخصصی

۹۵ ۵ - ۲ . محدودیت های عمومی

۹۵ ۵ - ۶ . پیشنهادات برای تحقیقات آتی

۹۶ جمع بندی

فهرست منابع و مآخذ

۹۸ منابع فارسی

۱۰۱ منابع لاتین

پیوست

۱۰۳ پیوست الف : فرم تدوین شده جهت اخذ اطلاعات از شعب بانک

۱۰۵ پیوست ب : جداول آماری آزمون نیکویی برازش کای دو

۱۰۹ پیوست ج : جداول آماری آزمون مقایسه میانگین دو جامعه

۱۱۱ پیوست د : جدول آمار توصیفی متغیرها

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۳۲	جدول (۲ - ۱) . ویژگی های اصلی Credit Portfolio View
۴۲	جدول (۲ - ۲) . خلاصه نتایج برخی تحقیقات انجام شده در زمینه پیش بینی احتمال نکول
۵۴	جدول (۳ - ۱) . ماتریس تعداد وام های منتقل شده بین وضعیت ها
۵۵	جدول (۳ - ۲) . ماتریس احتمال انتقال مرحله اول
۶۲	جدول (۴ - ۱) . آمار توصیفی مقادیر متغیرهای تحقیق در طی سال ۸۸
۶۲	جدول (۴ - ۲) . آمار توصیفی مقادیر متغیرهای تحقیق در طی سال ۸۹
۶۳	جدول (۴ - ۳) . آمار توصیفی مقادیر متغیرهای تحقیق در طی سال های ۸۸ تا ۸۹
۶۶	جدول (۴ - ۴) . مقادیر K برای دوره ۲۴ ماهه
۶۷	جدول (۴ - ۵) . ماتریس تعداد وام های منتقل شده بین وضعیت ها برای دوره ۲۴ ماهه
۶۹	جدول (۴ - ۶) . ماتریس احتمال انتقال دوره ۲۴ ماهه
۷۲	جدول (۴ - ۷) . نتایج پیش بینی ضرر ، بازپرداخت های به موقع و تأخیرها برای پرتفوی شامل ۲۹۰ وام
۷۳	جدول (۴ - ۸) . نتایج آزمون مقایسه میانگین دو جامعه برای وضعیت معوق
۷۵	جدول (۴ - ۹) . نتایج آزمون مقایسه میانگین دو جامعه برای وضعیت فعال
۷۶	جدول (۴ - ۱۰) . نتایج آزمون مقایسه میانگین دو جامعه برای وضعیت تأخیردار

جدول (۴ - ۱۱) . مقادیر واقعی و پیش بینی پرتفوی شامل ۲۹۰ وام سال ۱۳۹۰ به تفکیک وضعیت های موجود

۷۷

جدول (۴ - ۱۲) . نتایج فراوانی وضعیت فعال به فعال

۸۰

جدول (۴ - ۱۳) . آماره های آزمون وضعیت فعال به فعال

۸۰

جدول (۴ - ۱۴) . نتایج فراوانی وضعیت فعال به تأخیردار

۸۱

جدول (۴ - ۱۵) . آماره های آزمون وضعیت فعال به تأخیردار

۸۱

جدول (۴ - ۱۶) . نتایج فراوانی وضعیت فعال به معوق

۸۲

جدول (۴ - ۱۷) . نتایج فراوانی وضعیت تأخیردار به فعال

۸۲

جدول (۴ - ۱۸) . آماره های آزمون وضعیت تأخیردار به فعال

۸۳

جدول (۴ - ۱۹) . نتایج فراوانی وضعیت تأخیردار به تأخیردار

۸۳

جدول (۴ - ۲۰) . آماره های آزمون وضعیت تأخیردار به تأخیردار

۸۴

جدول (۴ - ۲۱) . نتایج فراوانی وضعیت تأخیردار به معوق

۸۴

جدول (۴ - ۲۲) . آماره های آزمون وضعیت تأخیردار به معوق

۸۵

جدول (۴ - ۲۳) . نتایج فراوانی وضعیت معوق به فعال

۸۵

جدول (۴ - ۲۴) . نتایج فراوانی وضعیت معوق به تأخیردار

۸۶

جدول (۴ - ۲۵) . نتایج فراوانی وضعیت معوق به معوق

۸۶

جدول (۵ - ۱) . خلاصه نتایج آزمون مقایسه میانگین دو جامعه

۹۰

جدول (۵ - ۲) . خلاصه نتایج آزمون نیکویی برازش کای دو

۹۱

جدول (۵ - ۳) . نتایج ردیا تأیید فرضیات تحقیق

۹۱

فهرست اشکال و نمودار ها

صفحه	عنوان
۵۳	شکل (۱ - ۳) . وضعیت ها و ارتباطات بین آن ها در زنجیره مارکوف پیشنهادی
۶۳	نمودار (۴ - ۱) . مقایسه میانگین مقادیر وام های فعال در طی سال های ۸۹ - ۸۸
۶۴	نمودار (۴ - ۲) . مقایسه میانگین مقادیر وام های تأخیردار در طی سال های ۸۹ - ۸۸
۶۴	نمودار (۴ - ۳) . مقایسه میانگین مقادیر وام های معوق در طی سال های ۸۹ - ۸۸
۷۸	نمودار (۴ - ۴) . مقایسه مقادیر واقعی و پیش بینی شده وام های فعال
۷۸	نمودار (۴ - ۵) . مقایسه مقادیر واقعی و پیش بینی شده وام های تأخیردار
۷۹	نمودار (۴ - ۶) . مقایسه مقادیر واقعی و پیش بینی شده وام های معوق

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱. مقدمه

صنعت بانکداری یکی از ارکان بسیار مهم اقتصاد هر کشور به شمار می رود که به دلیل ارائه خدمات متنوع مالی و اعتباری، نقش تعیین کننده ای را در توسعه و رشد اقتصادی کشورها ایفا می کند و می توان از آن به عنوان نیروی محرکه، شتاب دهنده، متعادل کننده و سامان بخش اقتصاد یاد کرد. نگاهی به تاریخچه بانک مؤید این است که این نهادها علاوه بر نقش پول، در داد و ستدهای درونی و برون، مسئولیت مبادلات مالی و پولی را بر عهده داشته و از بدو تأسیس و شکل گیری هم امین مردم و هم آسان کننده مبادلات پولی بوده و تأثیر بسزایی در اقتصاد داشته اند. بنابراین توسعه و بهبود فعالیت های بانکی به ویژه اعطای تسهیلات به همراه نظامی کارآمد، نقش عمده ای در توسعه و پیشرفت اقتصاد و صنعت بانکداری کشور خواهد داشت (اصلی، ۱۳۹۰).

در حال حاضر در نظام بانکداری کشور ما، عدم بازپرداخت تسهیلات به یکی از بزرگترین مسائل تبدیل شده است، و به خاطر عدم وجود یک سیستم مناسب برای تخصیص مناسب تسهیلات، آن ها دچار مشکلات عدیده ای از جمله مشکل تخصیص اعتبارات، مشکل ناتوانی در بازپرداخت وام های بانک مرکزی و یا بیشتر شدن مقدار تسهیلات از مقدار بازپرداختی ها شده اند (رجب زاده قطری، بهرام میرزایی و احمدی، ۱۳۸۸).

در بازاری که حاشیه سود بانک ها به دلیل تشدید رقابت همواره در حال کاهش بوده و همواره فشار برای کاهش بیشتر هزینه ها احساس می شود، مدل های ریسک اعتباری با پیش بینی زیان های عدم بازپرداخت وام ها نوعی برتری نسبی برای بانک ها و نهادهای اعتباری ایجاد خواهد کرد (رشنو و فلاح شمس، ۱۳۸۷). بنابراین به دلیل لزوم توجه به این موضوع، در این پژوهش سعی شده از مدل زنجیره مارکوف گسسته به عنوان یک روش آماری که بر مبنای اطلاعات گذشته استوار است در امر

پیش بینی زیان (تعداد وام های معوق) و تأخیرهای پرتفوی وام در یکی از مهمترین بانک های کشور یعنی بانک ملی استفاده گردد .

۱-۲. بیان مسأله

اغلب بحران ها در صنعت بانکداری در نتیجه عدم بازپرداخت اصل و بهره پولی است که به عنوان تسهیلات به مشتریان پرداخت می شود . از این رو بسیاری از مؤسسات مالی به خصوص بانک ها نیاز مبرمی به مدل هایی دارند که در ارزیابی و پیش بینی زیان بالقوه پرتفوی وام آنها و همچنین رتبه بندی مشتریان جهت بهبود فرآیند اعتباردهی به مدیران کمک کند . مدیران مؤسسات مالی و بانک ها با دسترسی به مدلی که به خوبی بتواند رفتار پرتفوی اعتباری آنها را پیش بینی کند می توانند با دقت و اطمینان بیشتری ذخایر عادی و مطالبات مشکوک الوصول^۱ خود را تعیین کرده و در نتیجه با مزاد ذخیره که موجب راکد ماندن سرمایه می شود، یا کمبود ذخیره که می تواند بانک را با بحران روبرو کند ، مواجه نشوند . بر همین اساس سرمایه گذاران نیز با توجه به مطلوبیتی که سرمایه گذاری بدون ریسک برای آنها دارد ، طبعاً تمایل به سرمایه گذاری در بانک -هایی دارند که خطر مواجه شدن آن با بحران کمتر باشد (زنگنه ، امین نیری و زارعی ، ۱۳۸۹) .

مدل های پیش بینی زیان ناشی از عدم بازپرداخت اعتبارات واگذار شده^۲ ، به ۵ دسته عمده زیر تقسیم می شوند :

(۱) مدل های امتیازی^۳

(۲) مدل های ماتریسی^۴

^۱ Doubtful Debt

^۲ Loan Loss Reserves Models

^۳ Scorecard models

^۴ Matrix models

(۳) مدل های رول ریت^۵

(۴) زنجیره های مارکوف^۶

(۵) مدل های زمانی^۷ (هندرسون ، ۲۰۰۹) .

ارزیابی و بررسی رفتار پرتفوی اعتباری به این معناست که در پایان یک دوره مالی مشخص چه میزان از ارزش تسهیلات اعتباری بازپرداخت به موقع داشته اند ، چه میزان از تسهیلات با تأخیر پرداخت شده اند و از همه مهم تر چه ارزشی از پرتفوی سوخت شده و تحت عنوان مطالبات معوق محسوب می شود .

لازم به ذکر است که تا به حال تحقیقات بسیاری در زمینه رتبه بندی اعتباری مشتریان انجام شده است و مدل های بسیاری از قبیل روشهای آماری ، هوش مصنوعی و سیستم های خبره در این زمینه به کار برده شده اند ؛ اما تعداد تحقیقات در زمینه بررسی رفتار پرتفوی وام محدودتر است و در نتیجه لزوم تحقیقات بیشتر را توجیه می کند . همان طور که ذکر شد ، یکی از روشهای پیش بینی زیان اعتباردهی ، استفاده از مدل های زنجیره مارکوف است . علاوه بر کار تئوریک که کیم و سانتومرو^۸ در سال ۱۹۹۳ انجام دادند ، تحقیقات انگشت شماری در زمینه استفاده از این مدل ها به ویژه زنجیره-های مارکوف برای پیش بینی رفتار پرتفوی اعتباری مؤسسات مالی و اعتباری انجام شده است .

از این رو در تحقیق حاضر به دنبال پاسخ گویی به این سؤال هستیم که آیا مدل مارکوف پیشنهادی توانایی پیش بینی رفتار پرتفوی اعتباری بانک را دارد یا خیر ؟

⁵ Roll Rates Models

⁶ Markovian Models

⁷ Vintage Models

⁸ Kim & Santomero