



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



ارزیابی مدل فروش متقاطع حساب جاری در سیستم بانکی

Evaluating the Cross-Sell Model in Banking System

محمدامین زابل، مشاور و مدرس تحلیل داده بانکی، دانشجوی دکتری اقتصادسنجی، m.zabol@yahoo.com

چکیده

از دیدگاه متخصصین و کارشناسان بانکی موفقیت در حساب جاری از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت در بانک‌ها به شمار می‌آید، چراکه از یک طرف تراکنش‌های حساب جاری نشان دهنده قدرت نفوذ بانک در بازار کسب و کاری بوده و از سوی دیگر یکی از عوامل ارتقا سودآوری بانک، تجهیز منابع ارزان قیمت بوده که بهترین این نوع سپرده‌ها، سپرده قرض‌الحسنه جاری می‌باشد. یک راه افزایش منابع جاری فروش این محصول به مشتریان حال حاضر بانکی است که هم اینک فاقد این محصول می‌باشند که در اصطلاح بازاریابی به آن فروش متقاطع گویند. حال آنکه در بازاریابی نوین صنعت بانکداری، با استفاده از داده‌های تراکنش و منابع مشتریان، همچنین اطلاعات جمعیت شناختی و محصولات بانکی مورد استفاده آنان می‌توان مشتریانانی که در حال حاضر در بانک دارای حساب جاری نبوده اما تمایل به استفاده از این محصول را دارند شناسایی نموده و به مشتریانانی که با احتمال بالا نیازمند این محصول هستند، آن را پیشنهاد داد. همچنین با استفاده از یک مدل ثانویه می‌توان مشتریانانی را که پس از اخذ حساب جاری، مانده حسابشان دارای سطح مناسبی باشد را شناسایی کرده و پس از قرار دادن مشتریان در ماتریس اهمیت-تمایل، گروه مشتریان مورد نظر را برای فروش محصول انتخاب نمود. در این مقاله با استفاده از دو مدل مجزا تمایل و اهمیت مشتریان در دریافت حساب جاری بررسی شده و سپس لیست مشتریان با بیشترین تمایل و همچنین بیشترین اهمیت شناسایی شد. سپس لیست این مشتریان در اختیار شبکه فروش قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از آن است که مشتریان انتخاب شده عملکرد بسیار بالایی در حساب جاری پس از افتتاح حساب جاری داشته‌اند.

واژگان کلیدی: داده‌کاوی، بازاریابی مبتنی بر پایگاه داده، فروش متقاطع، حساب جاری.



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام های پرداخت

تهران، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶
**7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems**

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



Abstract

From the point of view of experts and bank experts, success in increasing current account is one of the most important indicators of success in a bank because on the one hand, current account's amount represents the power of the bank's influence on the business market and, on the other hand, one of the factors of promotion The profitability of the bank is the supply of cheap resources. One way to increase the total amount of current account is to sale this product to bank current customers that currently lacking in this product, which in the term of marketing refers to cross-selling. While in the new marketing of the banking industry, using transaction data and customer resources, as well as demographic information and banking products used by them, customers who are not currently present in the current account but willing to use this product can be used. And identify customers who are in high demand for this product. Also, by using a secondary model, customers who after having received the current account can reach their accounts with appropriate levels and after placing customers in the matrix of importance-desire, the group selected customers for the sale of the product. In this paper, by using two distinct models, the list of customers with the highest propensity and also the most important has been identified. Then the list of these customers was placed on the sales network. The findings indicate that the selected customers have had a very high performance in the current account after the current account opening.

Keywords: Data Mining, Database Marketing, Cross-Sell, Current Account.



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



مقدمه

امروزه بانک‌های تجاری رقابت زیادی بر سر جذب سپرده و افزایش سهم بازار دارند. این رقابت در تا اوایل سال ۱۳۹۶ عمدتاً بر سر جذب منابع از طریق افزایش نرخ سود سپرده‌ها می‌باشد که این امر موجب افزایش نرخ سپرده‌های بانکی گردید. این در شرایطی است که سیاست‌های دولت باعث شد پس از چند سال نرخ تورم با حاشیه بسیار زیادی کمتر از این نرخ رقابتی قرار گیرد. به همین منظور بانک مرکزی سیاست‌هایی را در پیش گرفت که هم‌زمان با کاهش نرخ سود بانکی، با اعمال سیاست‌های یکسان‌سازی نرخ سود سپرده، مانع رقابت بانک‌ها از طریق افزایش نرخ سود سپرده شود. حال در جایی که نرخ سود سپرده به‌عنوان یک عامل بسیار قدرتمند جهت رقابت بر سر جذب منابع از اختیار بانک‌ها خارج شود، بانک‌ها از چه طریقی می‌توانند باهم به رقابت بپردازند.

یکی از راهکارهای جذب مشتری و افزایش منابع، ایجاد تنوع سبد محصولات و خلق محصولات جدید بر پایه نیاز مشتریان می‌باشد به نحوی که محصول پیشنهادی آن‌چنان از دید مشتری جذاب و کامل بوده که احساس نماید محصول جدید نه‌تنها نیازهای وی را برآورده می‌سازد، بلکه فراتر از تصور برای ایشان مطلوبیت خلق نماید. طراحی و ارائه چنین محصولی نیازمند شناخت بازار، خدمات و محصولات درون بازار، شناسایی دسته‌های متفاوت مشتریان و نیازهای آن‌ها، آسیب‌شناسی محصولات موجود و تحلیل رقبا می‌باشد. اینجاست که بازاریابی و تحقیقات بازار به‌صورت حرفه‌ای و مدرن می‌تواند نقش مهمی در صنعت بانکداری ایفا نماید. شایسته است در اینجا ذکر شود که بازاریابی، تنها تبلیغات نیست بلکه تبلیغات می‌تواند جزئی از فعالیت‌های بازاریابی باشد و نه لزوماً هسته مرکزی آن. در واقع بازاریابی رشته و فعالیتی است که بیش از آنکه به هزینه پولی بابت تبلیغات احتیاج داشته باشد، به هزینه‌های فکری احتیاج دارد. برنامه‌ریزی دقیق در بازاریابی به معنی تعیین اهداف انتخاب گروه هدف و شناسایی نیازها و خواسته‌های آنان، ایجاد تمایز و تعیین موقعیت یک محصول و انتخاب تاکتیک‌هایی است که توسط آن، مشتریان هدف شما از وجود محصول باخبر شده و برای خرید آن به شما مراجعه نمایند. در یک بازاریابی موفق، تنها آنچه انجام می‌دهید مهم نیست، بلکه چرایی انجام هر اقدامی مهم تلقی می‌شود.

در سال‌های اخیر صنعت بانکداری و خدمات مالی تغییرات قابل توجهی را تجربه نمود. در همان زمان، با آنکه نقش بازاریابی در این صنعت بیش‌ازپیش اهمیت یافته بود اما در عمل از روش‌های سنتی و یا روش‌هایی که برای بازاریابی کالاها تعریف شده بود، استفاده می‌شد. چنین استفاده نابجایی از روش‌ها، موجب بالا رفتن هزینه‌های بازاریابی و عدم صرفه برای به‌کارگیری آنان می‌شد. امروزه هم‌زمان با پیشرفت علم و درک جایگاه بازاریابی برای افزایش سودآوری بانک‌ها، روش‌های نوین بازاریابی خدمات پولی و مالی جایگاه بسزایی در موفقیت بانک‌ها در رسیدن به اهداف دارد. تحقیقات بازاریابی و انجام تحلیل‌های مبتنی بر داده، از جمله این روش‌های نوین می‌باشند.

رشد فناوری اطلاعات نیز یکی از عامل‌هایی است که بانک‌ها را بیش‌ازپیش به سمت فعالیت‌های بازاریابی نوین سوق می‌دهد. در این میان، بازاریابی مبتنی بر پایگاه داده نیز از اهمیت بسزایی در بازاریابی نوین صنعت بانکداری برخوردار است. بازاریابی مبتنی بر پایگاه داده با تکیه بر آمارها و داده‌های مالی مشتریان در تعامل با بانک نظیر موجودی حساب، تراکنش‌ها، داده‌های مورد استفاده و ... و با بهره‌گیری از تکنیک‌های آماری و اقتصادی سعی در دسته‌بندی، پیش‌بینی و شناسایی رفتار مشتریان به‌منظور کاهش هزینه‌های بازاریابی و یا افزایش درآمد حاصل از فروش بیشتر محصولات و در نتیجه افزایش سودآوری بانک دارد. مزیت استفاده از چنین روش‌هایی برای بانک این است که آمارهای مربوط به پایگاه داده با صرف هزینه اندکی می‌تواند در اختیار متخصصان و تحلیلگران این حوزه قرار گیرد و تحلیلگران بسته به مهارت، بینش بانکی و دانش خود می‌توانند از این



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲ و ۳ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



اطلاعات نهایت استفاده را ببرند.

برای توضیح اینکه روش‌های بازاریابی مبتنی بر پایگاه داده چگونه می‌توانند سودآوری بانک را افزایش دهند دو نکته از دید افزایش درآمد و کاهش هزینه حائز اهمیت است. اول اینکه با استفاده از شاخص‌های مدیریت چرخه عمر مشتری و مدیریت ارتباط با مشتری می‌توان همواره مشتریان را رصد نموده و از طریق راهکارهایی نظیر سنجش رضایت مشتری و وفادار سازی مشتریان، ضمن جلوگیری از خروج آنان با افزایش شاخص فروش بیشتر و فروش متقاطع محصول، درآمد خود را افزایش دهید. همچنین با پیش‌بینی طول عمر مشتری در بانک، نحوه تعاملات بین بانک و مشتری را با هدف کسب درآمد پایدار بازسازی کنید. در بحث کاهش هزینه نیز با تمرکز بر بازاریابی هدفمند، هزینه‌های بازاریابی می‌تواند به صورت محسوسی کاهش یابد. برای مثال فرض کنید بانکی با ۵۰۰ مشتری محصولی طراحی نموده که به ازای فروش آن به هر مشتری ۱۰۰ واحد سود کسب می‌کند. در صورتی که هزینه بازاریابی محصول به ازای هر مشتری ۱۱ واحد باشد و یک خبیره بانکی پیش‌بینی نماید که ۱۰٪ از مشتریان (۵۰ مشتری) محصول را خریداری می‌نمایند اما نتواند آن ۱۰٪ را از بین مشتریان تشخیص دهد، سود یا زیان طرح در صورت معرفی این محصول به تمام مشتریان به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{درآمد} = 10\% \times 500 \times 100 = 5000$$

$$\text{هزینه بازاریابی} = 500 \times 11 = 5500$$

$$\text{سود} = 5000 - 5500 = -500$$

روابط به این معنی است که ۱۰٪ مشتریان یعنی ۵۰ نفر محصول را خریده که جمعاً ۵۰۰۰ واحد درآمد عاید بانک می‌شود. از طرفی در معادله دوم هزینه بازاریابی برای ۵۰۰ نفر حساب شده که در نهایت بانک با اجرای طرح به این نحو با ۵۰۰ واحد زیان مواجه می‌شود. بدیهی است که بانک طرح را اجرا نخواهد نمود.

حال فرض کنید بانک با استفاده از تکنیک‌های آماری با صرف هزینه ۱۰۰۰ واحد بتواند ۲۵۰ نفر از مشتریانی که قطعاً محصول را نمی‌خواهند پیش‌بینی نماید. بدیهی است در این صورت بازاریابی تنها برای ۲۵۰ نفر باقیمانده صورت می‌گیرد که می‌دانیم ۵۰ نفر از آن‌ها محصول را خریداری می‌نمایند. لذا داریم:

$$\text{درآمد} = 50 \times 100 = 5000$$

$$\text{هزینه بازاریابی} = 250 \times 11 + 1000 = 3750$$

$$\text{سود} = 5000 - 3750 = 1250$$

مشاهده می‌شود در این حالت بانک باینکه برای شناسایی ۵۰٪ از افرادی که تمایلی به دریافت محصول ندارند، معادل ۱۰۰۰ واحد هزینه نموده است اما در نهایت با اتخاذ چنین شیوه‌ای اجرای طرح سودآور خواهد بود.

از دیدگاه متخصصین و کارشناسان بانکی موفقیت در حساب‌جاری از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت در بانک‌ها به شمار می‌آید، چراکه از یک طرف تراکنش‌های حساب‌جاری نشان دهنده قدرت نفوذ بانک در بازار کسب‌وکاری بوده و از سوی دیگر یکی از عوامل ارتقا سودآوری بانک، تجهیز منابع ارزان قیمت بوده که بهترین این نوع سپرده‌ها، سپرده قرض‌الحسنه جاری می‌باشد. یک راه افزایش منابع جاری فروش این محصول به مشتریان حال حاضر بانکی است که هم اینک فاقد این محصول می‌باشند که در اصطلاح بازاریابی به آن فروش متقاطع گویند. حال آنکه در بازاریابی نوین صنعت بانکداری، با استفاده از داده‌های تراکنش و منابع مشتریان، همچنین اطلاعات جمعیت شناختی و محصولات بانکی مورد استفاده آنان می‌توان مشتریان



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۳۰ و ۳۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



که در حال حاضر در بانک دارای حساب جاری نبوده اما تمایل به استفاده از این محصول را دارند شناسایی نموده و به مشتریانی که با احتمال بالا نیازمند این محصول هستند، آن را پیشنهاد داد. همچنین با استفاده از یک مدل ثانویه می‌توان مشتریانی را که پس از اخذ حساب جاری، مانده حسابشان دارای سطح مناسبی باشد را شناسایی کرده و پس از قرار دادن مشتریان در ماتریس اهمیت-تمایل، گروه مشتریان مورد نظر را برای فروش محصول انتخاب نمود.

جامعه هدف در ای مقاله مشتریان یکی از بانک‌های کشور بوده که کسب و کاری بودن آن‌ها به واسطه دریافت محصولات کسب و کاری محرز شده باشد. به عنوان مثال وام کسب و کاری یا پایانه فروشگاهی از بانک مورد نظر اخذ کرده باشند. سپس در بین این مشتریان با استفاده از دو مدل مجزا تمایل و اهمیت مشتریان در دریافت حساب جاری بررسی شده و پس از آن لیست مشتریان با بیشترین تمایل و همچنین بیشترین اهمیت شناسایی شد. لیست این مشتریان در اختیار شبکه فروش قرار گرفت. سپس با مقایسه عملکرد لیست مشتریان به شبکه فروش، کاربرد بودن این نوع مدل‌ها در صنعت بانکداری مورد آزمون قرار می‌گیرد. بدین منظور در بخش دوم ادبیات موضوع را مرور نموده و در بخش سوم روش مورد استفاده در این مقاله را شرح می‌دهیم. سپس بعد از برآورد مدل در بخش چهارم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات پرداخته شده است.

ادبیات موضوع

مطالعات متعددی با بهره‌گیری از مدل‌های پاسخ، احتمال وقوع پدیده مورد نظر را در صنعت بانکداری برآورد کرده‌اند که از میان آن‌ها می‌توان دیوید وست^۱ (۲۰۰۰) [۱]، تیان شیونگ لی و همکاران^۲ (۲۰۰۲) [۲]، جی جنگ هاونگ^۳ و همکاران (۲۰۰۹) [۳] اشاره نمود. در یکی از این مطالعات آنجلیو و پراساد (۲۰۱۵) [۴] در مقاله‌ای تحت عنوان آنالیز مقایسه‌ای بین دو رویکرد رگرسیون لاجستیک و ماشین بردار حمایت‌شده در تمایل مشتریان، به برآورد تمایل مشتریان یک بانک پرتقالی به محصول حساب بلندمدت پرداخته‌اند. نتایج حاکی از آن است که برخلاف تئوری، مدل رگرسیون لاجستیک نتایج بهتری در پیش‌بینی برون نمونه‌ای دارد.

در ادبیات نظری مدل تمایل مشتری^۴ به مدلی گفته می‌شود که در آن سعی در برآورد تمایل مشتری به محصولی خاص می‌باشد. در این مدل فرض می‌شود احتمال یا گرایش افراد برای هر تصمیم، تابعی از یک سری فاکتورهای قابل شناسایی بوده که به وسیله این عوامل می‌توان میزان گرایش افراد را برای اخذ تصمیم برآورد نمود. هدف اصلی از طراحی و اجرای این مدل‌ها، پیش‌بینی رفتار قبل از رخداد آن می‌باشد. در واقع متغیر پاسخ در این مدل یک متغیر مجازی بوده که اگر مشتری محصول مورد نظر را خریداری نماید عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر را اختیار می‌کند. به منظور پیش‌بینی این مدل‌ها می‌توان از یک یا ترکیبی از روش‌هایی همانند درخت تصمیم، جنگل تصادفی، درخت رگرسیون، رگرسیون لاجستیک یا پرابیت، شبکه عصبی، بردار ماشین حمایت‌شده، بیز و ... استفاده نمود.

اینکه کدام یک از مدل‌های مطرح شده می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد بستگی به کاربرد مدل مورد نظر و همچنین دقت پیش‌بینی دارد. به عنوان مثال اگر در نهایت دنبال یک فرمول صریح باشیم، رگرسیون لاجستیک می‌تواند انتخاب خوبی باشد.

¹ David West

² Tian-Shyug Lee

³ Jih-Jeng Huang

⁴ Propensity Model



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



اگر به دنبال یک قاعده در زمان کمپین باشیم، درخت تصمیم گزینه مناسبی است و اگر تنها دقت پیش‌بینی برای رخداد مورد نظر مهم باشد، مدل‌های دیگر نظیر شبکه عصبی و جنگل تصادفی نیز می‌تواند به‌عنوان مدل‌های دیگر مدنظر قرار گیرد. همچنین دقت پیش‌بینی در این مدل‌ها بسیار مهم بوده که با تقسیم نمونه به دو قسمت نمونه آزمایش و آموزش می‌توان دقت مدل‌ها را با معیارهایی نظیر ضریب جینی مقایسه نموده و دقیق‌ترین مدل شناسایی گردد.

روش تحقیق

در این بخش به معرفی نمونه، مراحل انجام تحقیق، مفروضات، محدودیت‌ها، روش‌های کسب داده‌ها، محاسبات، نمونه‌گیری‌ها، جوامع آماری و نحوه حل مسأله پرداخته شده است.

جامعه و نمونه مورد بررسی

از آنجا که اعطای حساب جاری به مشتریان نیازمند استعلام‌های اولیه جهت محرز شدن کسب‌وکاری بودن مشتریان می‌باشد، بنابراین جامعه مورد بررسی در این مقاله مشتریانی هستند که کسب‌وکاری بودن آن‌ها به واسطه دریافت تسهیلات خاص کسب‌وکاری و یا دریافت پایانه فروشگاه‌های محدود شده است.

نحوه نمونه‌گیری و تعیین مشتریانی که برای اولین بار حساب جاری افتتاح نموده‌اند، در هر دوره امری مهم در فرایند مدل‌سازی محسوب می‌شود. بدین منظور ابتدا مشتریانی که حساب جاری در تمامی ۱۲ ماه پنجره عملکرد منتهی به اسفندماه ۱۳۹۵ افتتاح نموده‌اند انتخاب شده و ماه افتتاح حساب آنان در نظر گرفته می‌شود. برای مقایسه افرادی که در دوره مورد نظر حساب جاری افتتاح نموده‌اند با سایر مشتریانی که حساب جاری ندارند می‌بایست نمونه‌ای از مشتریانی که حساب جاری در دوره مورد نظر نداشته انتخاب و رفتار آنان با مشتریانی که حساب جاری گرفته‌اند مقایسه شود. برای مشتریانی که حساب جاری ندارند نیز یک ماه به‌صورت تصادفی یکنواخت در نظر گرفته شده است تا داده‌های موردنیاز از قبل از آن ماه برای مشتری لحاظ گردد. ۱۴،۶۴۶ مشتری در این مدت حساب جاری افتتاح نموده‌اند. در ادامه مشتریانی که میانگین سه ماهه منابع آن‌ها سه ماه قبل از نقطه مشاهده آن‌ها کمتر از ۲ میلیون ریال بوده است از نمونه کنار گذاشته شده‌اند. با این تفاسیر و پس از پاکسازی‌های ثانویه در نمونه مورد بررسی ۶،۸۵۰ مشتری از جامعه مورد بحث در طول سال ۱۳۹۵ حساب جاری افتتاح نموده که با نمونه‌ای از ۲۷،۰۰۰ مشتری کسب‌وکاری فاقد حساب جاری که شرط حداقل ۲ میلیون ریال برای میانگین سه ماهه منابع برای آنان صدق می‌کند، ترکیب شده است. در این صورت برای مدل‌سازی ۶،۸۵۰ مشتری دارای برچسب دریافت محصول و ۲۷،۰۰۰ مشتری دارای برچسب عدم دریافت محصول می‌باشند.

متغیرها

متغیرها در این مقاله به دو دسته هدف و توضیح دهنده تقسیم می‌شوند که در ادامه به آن پرداخته می‌شود.

متغیر هدف

در این مقاله به غیر از بررسی تمایل مشتریان مورد نظر به افتتاح حساب جاری، می‌خواهیم با استفاده از یک مدل کمکی و ثانویه، احتمال کارکرد مطلوب آنان را نیز مدل‌سازی نماییم. برای مدل اول متغیر هدف این‌چنین تعریف می‌شود: چنانچه مشتری در طی سال ۹۵ حساب جاری افتتاح کند عدد ۱ در غیر این صورت عدد صفر.

برای مدل دوم که اهمیت مشتریان را مدل‌سازی می‌نماید، مرز بین ۵ میلیون تومان در حساب جاری به‌عنوان عملکرد مطلوب



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۲۰ و ۲۱ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نواوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



در نظر گرفته شده است چراکه مشتریان با مانده ۵ میلیون تومان در حساب‌جاری جزء صدکهای بسیار بالای مشتریان حساب‌جاری می‌باشند. بنابراین مدل دوم در بین مشتریان مدل اول که حساب‌جاری افتتاح نموده‌اند چنانچه میانگین شش ماهه حساب آن‌ها بعد از افتتاح حساب‌جاری بالای ۵ میلیون تومان شود فیلد هدف مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر را اختیار می‌نماید.

متغیرهای توضیحی

متغیرهایی که تمایل مشتری به دریافت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهند و به کمک آن‌ها احتمال دریافت محصول قابل برآورد است به چهار دسته کلی متغیرهای جمعیت شناختی، متغیرهای سری زمانی، متغیرها و شاخص‌های محاسباتی و سایر متغیرها تقسیم می‌شوند:

شایان‌ذکر است که در پروژه‌های داده‌کاوی می‌بایست از تمامی متغیرهای موجود استفاده نموده و سپس با توجه به مساله، روش‌های آماری لازم جهت کاهش ابعاد متغیرها لحاظ شود. بنابراین انواع و اقسام متغیرهایی که در ادامه ذکر می‌شود در بررسی لحاظ خواهند شد.

متغیرهای جمعیت شناختی: متغیرهایی نظیر سن، استان، تحصیلات، جنسیت و مواردی از این قبیل در رده متغیرهای جمعیت شناختی لحاظ می‌گردد و در طول زمان مورد بررسی معمولاً مقادیر آن‌ها ثابت است.

متغیرهای سری زمانی: متغیرهایی که در طول زمان مقادیر آن‌ها تغییر می‌نماید و به تغییرات آن‌ها به‌صورت مستمر در پایگاه‌های داده بانک ذخیره می‌شود. به‌عنوان مثال معدل ماهانه انواع حساب‌ها، مانده جاری و غیر جاری تسهیلات، تسهیلات اخذشده در ماه، مبلغ و تعداد ضمانت‌نامه‌های اخذ شده، تراکنش‌های بدهکار و بستانکار ماهانه، تراکنش‌های ماهانه به تفکیک درگاه‌ها و مواردی از این قبیل در رده متغیرهای سری زمانی قرار می‌گیرد. این اطلاعات معمولاً به‌صورت خام حجم بالایی داشته و بسته به نوع تحلیل و با کمک شاخص‌های آماری مانند میانگین، مجموع و ... خلاصه و قابل تحلیل می‌شوند.

متغیرهای محاسباتی: شاخص‌های تحلیلی رفتار مشتری که از اطلاعات سری زمانی به دست آمده و بیانگر رفتار و تغییر رفتار مشتری می‌باشد. این متغیرها از ترکیب یک یا چند متغیر سری زمانی ساخته می‌شود و معمولاً در پایگاه داده بانک نگهداری نمی‌شوند و برای پروژه‌های تحلیلی ساخته می‌شود.

سایر متغیرها: در این دسته متغیرهای دیگری که در تعیین رفتار ترک با مشتری تأثیرگذار است لحاظ می‌شود. به‌عنوان مثال مدت رابطه، تاریخ آخرین افتتاح حساب، عضویت در باشگاه مشتریان، داشتن پایانه فروشگاهی، تعداد حساب‌ها، دارا بودن انواع حساب‌ها، داشتن تراکنش‌های خاص، زمان سررسید حساب بلندمدت و مواردی از این قبیل.

اعتبارسنجی و انتخاب دقیق‌ترین مدل

در این مقاله با استفاده از درخت تصمیم، جنگل تصادفی، شبکه عصبی و رگرسیون لاجستیک مدل را برآورد می‌نماییم. در ادامه، به‌منظور ارزیابی مدل می‌بایست نمونه مذکور پارتیشن‌بندی^۵ شده و به دو قسمت داده‌های آموزش^۶ و آزمایش^۷ تقسیم گردد. مدل‌ها می‌بایست با استفاده از داده‌های آموزش اجرا و بهترین مدل از میان آن انتخاب شود. سپس سازگاری در قدرت

⁵. Partitioning

⁶. Test Dataset

⁷. Train Dataset



پیش‌بینی‌کنندگی در داده‌های آزمایش و آموزش مورد بررسی قرار گیرد. در این مقاله با استفاده از ضریب جینی دقت مدل‌ها را بررسی می‌نماییم. مدلی را انتخاب می‌نماییم که اولاً تفاوت ضریب جینی بین دو نمونه آزمایش و آموزش تفاوت معناداری نداشته و ثانيا دارای بالاترین ضریب جینی در نمونه آزمایش باشد.

اجرای پایلوت بهترین مدل

به‌منظور تست عملکرد مدل در واقعیت، تمایل مشتریان به افتتاح حساب جاری از مدل اول و احتمال مشتریان برای کارکرد بالای ۵ میلیون تومان از مدل دوم با استفاده از داده‌های آخرین مقطع موجود (فروردین ۱۳۹۶) برآورد شده و مشتریان با تمایل بالا و کارکرد بالا به شعب برای بازاریابی معرفی می‌شوند. سپس باید دید که عملکرد این مشتریان چه در افتتاح حساب جاری و چه در کارکرد حساب جاری چگونه است.

یافته‌ها و نتایج

در این بخش نتایج مدل‌های برآورد شده ارائه شده و با استفاده از بهترین مدل نتایج اجرای پایلوت طرح شرح داده شده است. در پایان به جمع‌بندی و ارائه نتایج و همچنین پیشنهادات می‌پردازیم.

برآورد و مقایسه مدل‌ها

در جدول ۱ ضریب جینی (عملکرد) الگوریتم‌های مختلف برای دو مدل معرفی شده قابل مشاهده است. هرچه این عدد نزدیک به یک باشد، مدل عملکرد بالاتری داشته است. برای هر دو این مدل‌ها شبکه عصبی عملکرد بهتری در داده‌های آزمایش داشته است، هرچند شبکه عصبی برای داده‌های نمونه آموزش بیش برآورد داشته است.

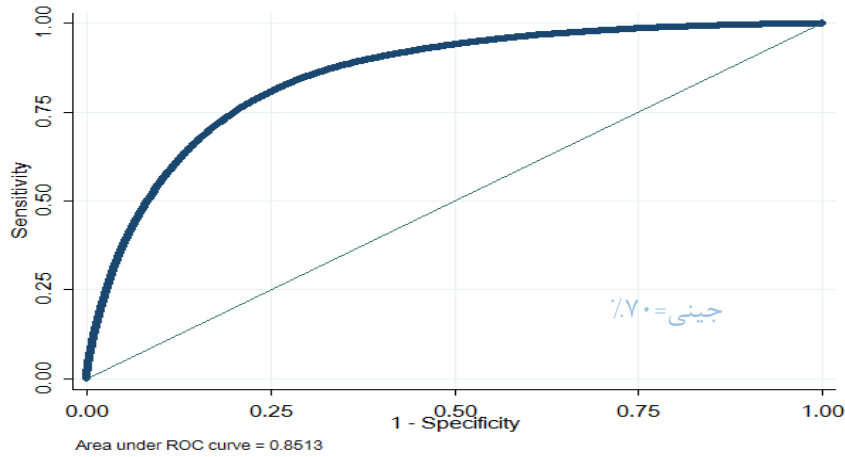
روش	مدل ۱- آموزش	مدل ۱- آزمایش	مدل ۲- آموزش	مدل ۲- آزمایش
شبکه عصبی	٪۷۳	٪۷۰	٪۷۴	٪۷۱
رگرسیون لاجستیک	٪۷۰	٪۶۸	٪۶۹	٪۶۸
جنگل تصادفی	٪۶۹	٪۶۸	٪۶۹	٪۶۷
درخت تصمیم	٪۶۷	٪۶۳	٪۶۷	٪۶۲

جدول ۱: ضریب جینی الگوریتم‌های مختلف برای دو مدل معرفی شده

در شکل ۱ نمودار ROC^۸ برای نمونه آزمایش مدل ۱ شبکه عصبی رسم شده است. مساحت زیر نمودار ۰.۸۵ بوده که نشان از عملکرد خوب مدل دارد. ضریب جینی^۹، شاخصی برای اندازه‌گیری میزان موفقیت مدل می‌باشد. ضریب جینی برای هر دو نمونه آزمایش و آموزش حدود ۰.۷۰ محاسبه شده است که علاوه بر تأیید عملکرد مناسب مدل، نشان می‌دهد مدل برای داده‌های آموزش خیلی بیش برازش نشده است.

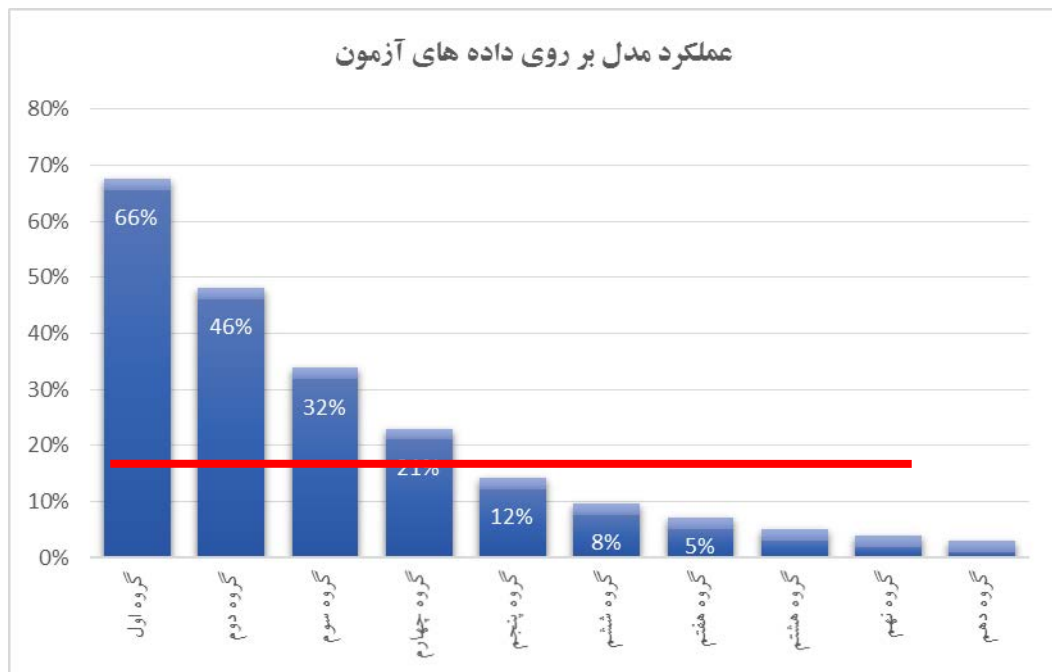
^۸. Receiver Operating Characteristics

^۹. Gini Coefficient



شکل ۱: نمودار ROC مدل ۱

شکل ۲ وضعیت عملکرد مدل در داده های آزمون را به صورت دهک بندی شده نمایش می دهد. نحوه گروه بندی مشاهدات به این صورت است که بر اساس نمره احتمالی که مدل به هر مشتری برای تمایل به حساب جاری نسبت می دهد، مشاهدات از بزرگ به کوچک مرتب می شوند و در نهایت به ده گروه مساوی تقسیم می شوند. اگر رتبه احتمال برای این مشتریان محاسبه نشده بود و مشتریان به صورت تصادفی گروه بندی شده بودند، در هر گروه درصد افراد افتتاح کننده حساب جاری ۲۰٪ و برابر با درصد افراد افتتاح کننده حساب جاری در کل نمونه می گردید. حال در دهک اول با احتمال بالای دریافت حساب جاری که توسط مدل جدا شده است، ۶۶٪ از مشتریان واقعاً و در عمل، حساب جاری افتتاح نموده اند. این عدد در دهک دوم به ۴۶٪ می رسد. این نشان از عملکرد بسیار خوب مدل در پیش بینی دریافت محصول جاری مشتریان دارد.



شکل ۲: عملکرد مدل در داده های آزمون به صورت دهک بندی شده



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۳۰۲ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



نتایج اجرای پایلوت مدل

بر اساس اطلاعات بدست آمده از مدل‌های مزبور که با توجه به شاخص‌های میزان منابع ارزی و ریالی به تفکیک نوع حساب، تسهیلات اخذ شده و وضعیت تسهیلات فعلی، تراکنش حساب‌ها به تفکیک درگاه‌ها، ضمانتنامه، دارا بودن POS و ... تمایل مشتریان کسب‌وکاری فاقد حساب جاری به این محصول و احتمال گذر میانگین منابع آنان از ۵ میلیون تومان برآورد شد.

بر این اساس، در مقطع آخر یعنی فروردین ۱۳۹۶ لیست **۲,۰۰۰ مشتری** کسب‌وکاری فاقد حساب جاری با بیشترین تمایل برای افتتاح حساب جاری که با احتمال بالا منابع ایشان پس از دریافت حساب جاری به سطح بالای ۵ میلیون تومان می‌رسد استخراج شد و در اختیار شبکه فروش قرار گرفت. در جدول ۲ بازخورد لیست مشتریان پس از ۶ ماه به تصویر کشیده شده است. مشاهده می‌شود ۶۸٪ از لیست اعلامی حساب جاری افتتاح نموده که البته بخشی از آن می‌تواند ناشی از عدم توجه شعب به پیاده‌سازی طرح باشد. همچنین از بین مشتریان افتتاح کننده حساب، ۶۲٪ آن‌ها دارای میانگین بالای ۵ میلیون تومان بوده که نشان از عملکرد بالای مدل می‌باشد.

۲۰۰۰	تعداد معرفی شده
۱۳۷۴	تعداد مشتریان افتتاح کننده حساب
۶۸,۷٪	درصد مشتریان افتتاح کننده حساب
۸۵۲	تعداد مشتریان با میانگین منابع جاری بالای ۵ میلیون تومان
۶۲,۰٪	درصد مشتریان با میانگین منابع جاری بالای ۵ میلیون تومان
۶۲	میانگین شش‌ماهه منابع جاری مشتریان (میلیون تومان)

جدول ۲: اجرای پایلوت مدل

جمع‌بندی

از دیدگاه متخصصین و کارشناسان بانکی موفقیت در حساب جاری از مهم‌ترین شاخص‌های موفقیت در بانک‌ها به شمار می‌آید، چراکه از یک طرف تراکنش‌های حساب جاری نشان دهنده قدرت نفوذ بانک در بازار کسب‌وکاری بوده و از سوی دیگر یکی از عوامل ارتقا سودآوری بانک، تجهیز منابع ارزان قیمت بوده که بهترین این نوع سپرده‌ها، سپرده قرض‌الحسنه جاری می‌باشد. یک راه افزایش منابع جاری فروش این محصول به مشتریان حال حاضر بانکی است که هم اینک فاقد این محصول می‌باشند که در اصطلاح بازاریابی به آن فروش متقاطع گویند. حال آنکه در بازاریابی نوین صنعت بانکداری، با استفاده از داده‌های تراکنش و منابع مشتریان، همچنین اطلاعات جمعیت شناختی و محصولات بانکی مورد استفاده آنان می‌توان مشتریان که در حال حاضر در بانک دارای حساب جاری نبوده اما تمایل به استفاده از این محصول را دارند شناسایی نموده و به مشتریانی که با احتمال بالا نیازمند این محصول هستند، آن را پیشنهاد داد. همچنین با استفاده از یک مدل ثانویه می‌توان مشتریانی را که پس از اخذ حساب جاری، مانده حسابشان دارای سطح مناسبی باشد را شناسایی کرده و پس از قرار دادن مشتریان در ماتریس اهمیت-تمایل، گروه مشتریان مورد نظر را برای فروش محصول انتخاب نمود. در این مقاله با استفاده از دو مدل مجزا تمایل و اهمیت مشتریان در دریافت حساب جاری بررسی شده و سپس لیست مشتریان با بیشترین تمایل و



هفتمین همایش سالانه
بانکداری الکترونیک
و نظام‌های پرداخت

تهران، مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - ۳ و ۲ بهمن ۱۳۹۶

7th Annual Conference
on Electronic Banking
and Payment Systems

نوآوری، بازیگران جدید و کارایی در کسب و کار مالی



همچنین بیشترین اهمیت شناسایی شد. سپس لیست این مشتریان در اختیار شبکه فروش قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از آن است که مشتریان انتخاب شده عملکرد بسیار بالایی در حساب‌جاری پس از افتتاح حساب‌جاری داشته‌اند به نحوی که ۶۸٪ از لیست اعلامی حساب‌جاری افتتاح نموده که البته بخشی از آن می‌تواند ناشی از عدم توجه شعب به پیاده‌سازی طرح باشد. همچنین از بین مشتریان افتتاح کننده حساب، ۶۲٪ آن‌ها دارای میانگین بالای ۵ میلیون تومان بوده که نشان از عملکرد بالای مدل می‌باشد.

با توجه به نتایج خوب این مدل در جداسازی مشتریان خوب حساب‌جاری توصیه می‌شود بانک‌ها از چنین ابزاری برای بازاریابی و جذب مشتریان استفاده نموده و از مزایای آن بهره‌مند گردند.

همچنین نتایج مدل نشان داد الگوریتم شبکه عصبی دقیق‌ترین مدل برای پیش‌بینی رفتار مشتری می‌باشد اما با توجه به اختلاف اندک با روش رگرسیون لاجستیک، توصیه می‌شود در پروژه‌های مختلف، عملکرد الگوریتم‌ها مقایسه و بر اساس بهترین عملکرد به کار گرفته شوند.

منابع

- [1] West, D. (2000). Neural network credit scoring models. *Computers & Operations Research*, 27(11), 1131-1152.
- [2] Lee, T. S., Chiu, C. C., Lu, C. J., & Chen, I. F. (2002). Credit scoring using the hybrid neural discriminant technique. *Expert Systems with applications*, 23(3), 245-254.
- [3] Huang, J. J. (2009). The evolutionary perspective of knowledge creation—A mathematical representation. *Knowledge-Based Systems*, 22(6), 430-438.
- [4] Prasad, K. V. N. K., & Anjaneyulu, G. V. S. R. (2015). A Comparative Analysis of Support Vector Machines & Logistic Regression for Propensity Based Response Modeling. *International Journal of Business Analytics and Intelligence*, 3(1), 7.