International Journal of Industrial Engineering & Production Management (2014)

July 2014, Volume 25, Number 2
pp. 155-165

http://IJIEPM.iust.ac.ir/

Assessing Customer Equity using Interval Estimation Method and Markov Chains (Case: An Internet Service Provider)

M. Nemat, M.A.S. Monfared & M.T. Taghavi Fard*

Maserat Nemat, *Master of Science, Ind Eng- Tehran-South Branch, Islamic Azad University*
Mohammad Ali Sanei Monfared*, Associate Professor of Industrial Engineering- Alzahra University*
Mohammad Taghi Taghavi Fard*, Associate Professor of Industrial Management- Allameh Tabatabai University*

Keywords

Customer Equity,
Markov Chains,
Interval Estimation,
First Purchase Index,
Repurchase Index

ABSTRACT

For an effective prediction of firm's value, it is essential to have information about customer equity. A firm's actions at any time do not only affect the present customers, but also affect its ability to attract and retain potential customers in the future. In this paper,we assess the number of customers in future by considering present and potential customers through accurate prediction of customer equity. We propose a new formula for predicting customer numbers using, two indices of Purchase Index and Repurchase Index.Both indices are modeled by Markov Chains, in which customer equity is computedbyusing the interval estimation method of Huang [1]. The Markov chains' results reveal that during the course of following years both indices are declining and hence both customer equity and company's value will be in risk. New strategies such as better service quality and upgraded customer support system would help torecover both indices.

© 2014 IUST Publication, IJIEPM. Vol. 25, No. 2, All Rights Reserved

* **Corresponding author. Mohammad Taghi Taghavi Fard**
Email: *dr.taghavifard@gmail.com*

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

نشـــریه بین المللـــی مهنـــدسی صنـــایع و مدیـــــریت تولیـــد

شمـــــاره ۲، جلـــد ۲۵، شهـــریور ۱۳۹۳
صفحـــــه ۱۶۵-۱۵۶

نشریه بین المللی مهندسی صنایع و مدیریت تولید
دانشگاه علم و صنعت ایران

ISSN: 2008-4870

http://IJIEPM.iust.ac.ir/

برآورد ارزش ویژه مشتری به روش تخمین فاصله ای و زنجیره های مارکف (مورد مطالعه: شرکت خدمات دهنده اینترنت)

مسرت نعمت، محمد علی صنیعی منفرد، محمدتقی تقوی فرد*

کلمات کلیدی

ارزش ویژه مشتری، زنجیره های مارکف،
روش تخمین فاصله ای،
شاخص خرید اولیه،
شاخص خرید مجدد

چکیده:

به منظور تخمین کارآمد ارزش شرکت، در اختیار داشتن اطلاعات جامع درباره ارزش ویژه مشتریان ضروری است. فعالیت های شرکت در هرزمان، تنها بر مشتریان کنونی تاثیر نمی گذارد بلکه در توانایی تجدید قوا و جذب دوباره مشتریان در آینده نیز موثر است.دراین مقاله ما تعداد مشتریان آتی را با توجه به مشتریان کنونی و بالقوه برآورد می کنیم؛ زیرا این مهم پیش نیازی بر تخمین صحیح ارزش ویژه مشتریان است. ما یک فرمول جدید بر اساس دو شاخص خرید اولیه و خرید مجدد مشتری، برای پیش بینی تعداد مشتریان در دوره های آتی ارائه می کنیم، مقادیر هر دو شاخص در دوره های آتی، توسط زنجیره های مارکف تخمین زده می شود تا در برآورد ارزش ویژه مشتری مورد استفاده قرار گیرند، این محاسبات به روش تخمین فاصله ای هوانگ، [۱] انجام می شود. نتایج به دست آمده از زنجیره های مارکف نشان داد که هر دو شاخص در طی سالهای آتی دارای روند کاهشی است که منجر به رکود در ارزش ویژه مشتریان و ارزش سازمان می شود. به کارگیری راهکارهای مناسب همچون بهبود کیفیت خدمات و پشتیبانی مشتریان در بالا بردن هر دو شاخص موثر خواهد بود.

۱. مقدمه

مفهوم ارزش ویژه مشتری اخیرا به دلیل ارتباط مهم و شدید با ارزش سرمایه گذاران[۲] شرکت در مرکز توجه قرار گرفته است [۲]،[۳]. رابطه قابل توجهی بین ارزش ویژه مشتری و ارزش بازار شرکت دریافت شده است. به خصوص آنها با استفاده از داده های ۵ شرکت نشان دادند که ۱٪ بهبود در ارزش ویژه مشتری باعث بهبود ۵ درصدی ارزش بازار[۳] شرکت می شود. همزمان با تحول در بازاریابی روابط با مشتری، در سال های اخیر محققان مفهوم ارزش ویژه مشتری را به عنوان معیاری سراسری برای سنجش موفقیت بازاریابی پیشنهاد دادند [۳]. بلتبرگ[۴] و دیقتون[۵] در سال ۱۹۹۶، برای اولین بار مفهوم ارزش ویژه مشتری[۶](CE) را معرفی و آن را ارزش مستهلک شده مجموع ارزش دوره عمر[۷](CLV) توصیف کردند [۴]. ارزش ویژه مشتری را می توان نوعی سهام مشتری نیز به شمار آورد که جزئی از سرمایه های فکری سازمان را تشکیل می دهد. مشتریان دارایی های مالی سازمان محسوب می شوند که شرکت ها و سازمان ها می بایست آنها را مانند سایر دارایی های مالی اندازه گیری، مدیریت و بهینه کنند [۵].

محققان بسیاری بر ارزش ویژه مشتری صحه گذاشتند، برای مثال، ارزش ویژه مشتری را مبنایی برای برپایی ساختار پیشنهادی خود به منظور مدیریت مشتریان به عنوان دارایی، قرار دادند [۶]. در جای دیگر اظهار داشتند که ارزش ویژه مشتری بهترین پایه برای تحلیل مشتریان به شمار می آید [۷]. از ارزش ویژه مشتری برای ارزش دهی به شرکت ها استفاده کردند [۳]. ارزش ویژه مشتری را در اندازه گیری تاثیر متدهای مختلف جذب مشتری[۸]، در ارزش بلند مدت شرکت به کار گرفتند [۸].

تاریخ وصول: ۹۰/۱۲/۱۷
تاریخ تصویب: ۹۱/۴/۲۵

مسرت نعمت، کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، maserrat.nemat@gmail.com
محمد علی صنیعی منفرد، دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه الزهرا (س)، mas_monfared@alzahra.ac.ir
*نویسنده مسئول مقاله: **دکتر محمدتقی تقوی فرد**، دانشیار، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، taghavifard@atu.ac.ir

2-shareholder value
3-market value
4-Blattberg
5-Deighton
6- customer equity
7-customer lifetime value
8-customer attraction

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

بر اساس تعریف ارائه شده توسط بلتبرگ و دیقتون در سال ۱۹۹۶، ارزش ویژه مشتری در پی اندازه گیری و سنجش ارزش رابطه مشتریان نه تنها مبنی بر سوددهی فعلی، بلکه ارزش سود بلند مدت آنها می باشد. به دلیل نتایج و اثرات مالی مستقیم ارزش ویژه مشتری، ماکزیمم کردن آن در موفقیت تجاری سازمان بسیار دارای اهمیت می باشد. ارزش ویژه مشتری مبتنی بر ارزش دوره عمر مشتری است، و درک آن منجر به بهینه سازی تعادل میان سرمایه گذاری در بخش های، جذب مشتری و نگهداری مشتری[۱]، می شود [۴].

محققان برای اندازه گیری ارزش ویژه مشتری، ارزش دوره عمر مشتریان را به طور انفرادی محاسبه و با هم جمعمی کنند. برای مثال، یک فرمول ریاضی برای محاسبه ارزش دوره عمر مشتری ارائه کردند که جداگانه حفظ مشتری و خروج مشتری را مورد هدف قرار می داد. اما این فرمول تنها به مشتریان کنونی منتهی شده و نمایانگر مشخصه های ایستای ارزش ویژه مشتری است [۹]. یک مدل ارتباط با مشتری بر مبنای زنجیره های مارکوف[۲] پیشنهاد داده شد که هر دو مقوله نگهداری مشتری و شناسایی مشتریان آتی را در نظر می گرفت، اما همچنان این مدل نیز فاقد تحلیل کمی پویا برای الگوی اندازه گیری بود [۱۰]. فاکتور اساسی در ارزیابی ارزش ویژه مشتری، تخمین صحیح و دقیق ارقام مصرف آتی[۳] مشتریان است. به دلیل عدم قطعیت رفتار مشتری، استنباط دقیق این ارقام بر اساس مصارف پیشین مشتری، دشوار خواهد بود. به علاوه، در ارزیابی ارزش ویژه مشتری نیاز به در نظر گرفتن روند پویای ارزش ویژه مشتری وجود دارد. از این جهت برخی محققان ارزش ویژه مشتری را با دسته بندی مشتریان به گروه های مختلف، محاسبه کرده اند. برای مثال، مشتریان را بر مبنای وضعیت دوره عمرشان طبقه بندی کرده و از یک مدل فضای حالت[۴] برای تخمین آن استفاده کردند.اگرچه این روش نیز در تعیین اینکه مشتری متعلق به کدام فاز از دوره عمر خود است توانمند نبود [۱۱]. هوانگ در سال ۲۰۰۹، بر اساس عادت مصرفی[۵] مشتریان هر گروه از محصولات، از تحلیل خوشه ای[۶] برای تقسیم بندی مشتریان استفاده کرد (هر گروه روند مصرفی مشابهی دارند). سپس قانون تغییر مقیاس[۷](تعداد) مشتریان و هزینه مصرفی آنها را در هر گروه با استفاده از تحلیل رگرسیونی ساده، شناسایی کرد. در نهایت نیز روش تخمین فاصله ای[۸] بر اساس تئوری حد مرکزی[۹] [۱۲] را برای محاسبه ارزش ویژه مشتری به کار گرفت [۱]. در این مقاله فرمولی برای تخمین تعداد مشتریان در دوره های آتی بر اساس شاخص های رفتار مشتری[۱۰] (شاخص خرید اولیه[۱۱] و شاخص خرید مجدد[۱۲]) ارائه شده است تا بر خلاف رابطه رگرسیونی تغییر تعداد مشتریان هوانگ تنها بر دو عامل تعداد مشتریان در دوره قبل[۱۳] و هزینه های بازاریابی[۱۴] متکی نباشد. این دو شاخص از مدل رفتار خرید تشبیت شده بر مشتریان یکی از بزرگ ترین شرکت های خدمات دهنده اینترنت پر سرعت ایران و هماهنگ با نحوه تخمین شاخص رضایتمندی مشتری[۱۵] آمریکایی به دست آمده اند. ساختار این مقاله بدین صورت است که در بخش دوم فرمول محاسبه تعداد مشتریان در دوره های آتی ارائه شده است. در بخش سوم قوانین محاسباتی زنجیره های مارکف شرح داده شده است تا مقادیر احتمالات آتی شاخص های خرید مجدد و خرید اولیه و متوسط زمانی که مشتری بالفعل در ارتباط با شرکت باقی می ماند، به این روش محاسبه شوند. در بخش چهارم روش تخمین فاصله ای هوانگ [۱] برای برآورد ارزش ویژه مشتری بیان شده و محاسبات ارزش ویژه مشتری برای شرکت خدمات دهنده اینترنت مورد مطالعه انجام شده است. نتایج تحقیق و محدودیت های آن در بخش پنجم بیان شده اند.

۲. تخمین تعداد مشتریان در سال t

تخمین تعداد مشتریان در دوره های آتی نیازمند شناسایی قانون تغییر تعداد مشتریان، در هر گروه از مشتریان است. این قانون به طور مستقیم تحت تاثیر الگوی رفتار مصرف مشتریان می باشد. هوانگ در سال ۲۰۰۹، از روش دسته بندی بر مبنای محصول-مشتری استفاده کرد [۱]. تقوی فرد و همکاران در سال ۱۳۹۰، رفتار مصرفی مشتریان اینترنت پر سرعت را با ارائه یک مدل رفتار خرید و پرسشنامه ای مرتبط با آن مورد بررسی قرار داده اند تا مقادیر شاخص های رفتار خرید مشتری و عوامل موثر بر آنها را شناسایی کنند [۱۳].

بر اساس ساختار مدل، از طریق روش حداقل مربعات جزئی[۱۶](PLS) وزن هایی برای مقیاس های نظرسنجی به دست می آید. وزن های تخمین زده شده (وزن های بیرونی) برای محاسبه مقادیر شاخص سازه ها یا همان متغیرهای مکنون در

1-customer retention
2-Markov Chains
3- future expenditure
4-state-space
5-consumption behavior
6-clustering analysis
7- changing rules of scale
8-interval estimation

9-central limit theory
10-customer behavioral index
11-First Purchase Index
12-Repurchase Index
13-past number of customer
14-marketing expenses
15-Customer Satisfaction Index (CSI)
16- Partial Least Square

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

مدل رفتار خرید: متغیر خرید مجدد و خرید اولیه، در مدل استفاده می شوند [۱۴].

مقدار شاخص خرید مجدد و خرید اولیه در مدل رفتار خرید بر اساس فرمول پیشنهادی اندرسون و فرنل [۱۵] همانند شاخص رضایتمندی مشتری محاسبه می شود:

$$ACSI = \frac{\sum_{i=1}^{3} w_i \bar{x}_i - \sum_{i=1}^{3} w_i}{9 \sum_{i=1}^{3} w_i} \times 100 \quad (۱)$$

در حالیکه w_i وزن نشانگر iام در مدل بیرونی است که توسط PLS محاسبه شده و $\bar{x}_i$ میانگین مقادیر نشانگر iام است که در پرسشنامه مدل شاخص رضایتمندی آمریکایی از ۳ پرسش مرتبط با رضایتمندی مشتری به دست آمده اند (این مقادیر در مقیاس لیکرت ۱۰ تایی هستند).

بر اساس فرمول ارائه شده در بالا و با استناد به سه سوال مطرح شده در پرسشنامه (معین شده با نشانگرهای AD1،IMG4وIMG5) مبنی بر علل موثر بر خرید اولیه (تبلیغات، نام و شهرت شرکت و توصیه دیگران) شاخصی برای اندازه گیری احتمال خرید مرتبه اول از سوی مشتریان بالقوه محاسبه شد.

شاخص خرید مجدد نیز بر مبنای ۲ پرسش مرتبط با احتمال و تمایل مشتریان به خرید مجدد از شرکت (معین شده با نشانگرهای RP1وRP2) توسعه داده شد. مقادیر وزن های بیرونی و میانگین این نشانگرها در جدول ۱ آورده شده است. فرمول محاسبه شاخص خرید اولیه و شاخص خرید مجدد در ادامه آمده است.

جدول ۱. وزن های بیرونی و میانگین نشانگرهای RP1 و RP2

نشانگر	میانگین	انحراف معیار استاندارد	وزن بیرونی
AD1	5.04	2.67	0.043
IMG4	6.71	2.42	0.04
IMG5	7.00	2.64	0.002
RP1	8.132	2.09	0.48
RP2	6.784	2.47	0.007

$$FPI = \frac{(5.04 \times 0.043 + 6.71 \times 0.04 + 7 \times 0.002) - (0.043 + 0.04 + 0.002)}{9 \times (0.043 + 0.04 + 0.002)} \times 100 = 54.15\% \quad (۲)$$

$$RPI = \frac{(8.132 \times 0.48 + 6.784 \times 0.007) - (0.48 + 0.007)}{9 \times (0.48 + 0.007)} \times 100 = 79.05\% \quad (۳)$$

تبلیغات، نام و شهرت و توصیه دیگران از جمله عوامل تاثیرگذار در تبدیل مشتری بالقوه به مشتری بالفعل هستند. بنابر شاخص خرید اولیه ۵۴٪ احتمال این تبدیل حالت وجود دارد. یعنی در شرایط کنونی در هر دوره مشتریانی که مخاطب تبلیغات شرکت یا تبلیغات دهان به دهان هستند با احتمال ۵۴ درصد اقدام به خرید اولیه از شرکت می کنند و جذب شرکت می شوند.شاخص خرید مجدد نمایانگر این است که در هر دوره ۷۹٪ از مشتریان پیشین به خرید خود از شرکت ادامه می دهند و ۲۱٪ احتمال از دست دادن مشتریان پیشین وجود دارد.

در این مقاله با استفاده از زنجیره های مارکف مقادیر این شاخص ها را در سال های آتی پیش بینی کرده و به محاسبه متوسط سال هایی که هر مشتری به خرید خود از شرکت ادامه خواهد داد می پردازیم.

فرمول پیشنهادی زیر می تواند تعداد مشتریان در سال (دوره) بعد را با استفاده از شاخص های خرید اولیه و خرید مجدد محاسبه کند:

$$X_t = RPI(X_{t-1}) + FPI(V_{t-1}) \quad (۴)$$

در حالیکه RPI شاخص خرید مجدد، FPI شاخص خرید مرتبه اول، X_{t-1} میزان مشتریان سال (دوره) قبل و V_{t-1} تعداد مشتریان بالقوه قابل دسترسی جدید و نیز قابل بازیافت یا شکار مجدد توسط شرکت را نشان می دهد یعنی:

$$V_{t-1} = PCs - (X_{t-1}) \quad (۵)$$

شرکت های خدمات دهنده اینترنت به لحاظ قوانین دولتی از سوی شرکت مخابرات دارای ظرفیتی محدود در هر شهر: PCs[1]، برای ارائه اینترنت پر سرعت می باشند. در این جا، PCs مشتریان بالقوه یا همان ظرفیت سیستم و V_{t-1} تعداد قابل بازیافتی که بخشی از آن با تبلیغات مناسب جذب خواهند شد را نشان می دهد. بنابراین می توان نوشت:

$$X_t = RPI(X_{t-1}) + FPI(PCs - (X_{t-1})) \quad (۶)$$

$$X_t = (RPI - FPI)(X_{t-1}) + FPI(PCs) \quad (۷)$$

1 -Potential Customers

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

بخشی از "مشتریان بالقوه دوره فعلی همانهایی هستند که در دوره قبلی شرکت را ترک کرده اند (از خرید انصراف داده اند)" یا از مشتریانی هستند که بصورت بالقوه در سیستم موجود بوده اند و هنوز به صف مشتریان بالفعل شرکت نپیوسته اند. ظرفیت مجاز این شرکت در شهر تهران PCs برابر با ۶۰۰۰۰ مشتری است.

۳. زنجیره های مارکوف

زنجیره‌های مارکوف در مدل کردن فرآیندهای تصادفی کاربردهای متنوعی دارند. ما در مدل سازی سیستم ها گاهی اوقات علاقمند به بررسی تغییرات یک متغیر تصادفی در جریان زمان یا طی مراحل مختلف هستیم. مطالعه چگونگی تغییرات یک متغیر تصادفی در طول زمان یا مراحل گوناگون در برگیرنده آن، چیزی است که به عنوان فرآیندهای استوکاستیک[1] یا فرآیندهای تصادفی نامیده می‌شود. یک فرآیند تصادفی را به صورت مجوعه$\{x(t), t \in T\}$ نشان می دهیم که در آن$x(t)$ مقدار متغیر تصادفی ما در زمان t است. T را پارامتر فرآیند می گوییم که معمولا زمان است. با این حساب $x(t)$ حالت خاصی از فرآیند احتمالی در زمان یا مرحله t است. زنجیره های مارکوف حالت خاصی از فرآیند تصادفی است. بردار $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ یک بردار احتمال است اگر تمامی عناصر آن غیر منفی و جمع آنها یک شود.

ماتریس مربعی $P = [P_{ij}]$ را ماتریس احتمالی یا تصادفی می گوییم اگر هر سطر آن یک بردار احتمالی باشد. برای زنجیره های مارکف گسسته داریم:

$$P(X_{n+1} = j \,/ X_n = i) = P_{ij} \qquad (۸)$$

P_{ij} را احتمال انتقال فرآیند از حالت i به حالت j می نامیم. احتمال بالا یک احتمال شرطی است یعنی به شرط اینکه $X_n = i$ باشد یا در مرحله n ام حالت i تحقق یافته باشد، آنگاه احتمال اینکه در مرحله یکی بالاتر یا X_{n+1} حالت ما j باشد P_{ij} است. برای زنجیره های مارکف ماتریس P را ماتریس احتمال انتقال می گوییم.

حالت i را گذرا می گوییم اگر هر حالتی مثل j موجود باشد که بتوان از i به آن دسترسی پیدا کرد ولی از j به i دسترسی نداشته باشد. به بیان دیگر حالت i گذرا است اگر راهی وجود دارد که بتوان از i خارج شد و هرگز دوباره به آن برنگشت. حالتی مانند حالت i را جاذب می گوییم اگر $P_{ij} = 1$ باشد. وقتی ما وارد یک حالت جاذب می شویم، در آن ماندگار خواهیم شد [۱۶].

۳-۱. زنجیره های جاذب

زنجیره هایی که دارای حالت جاذب هستند، به عنوان زنجیره های جاذب نامیده می شوند. سوالی که مطرح است این است که وقتی زنجیری در حالت گذرا قرار دارد به طور متوسط چند مرحله باید طی کند تا به حالت جاذب وارد شود؟ برای پاسخ به این سوال لازم است ماتریس انتقال را به صورت رابطه (۹) بازنویسی کنیم.که در آن I ماتریس یکه $m \times m$ است؛ O ماتریس $m \times (n-m)$ است که دارای عناصر صفر است؛ Q ماتریس $(n-m) \times (n-m)$ است که کلیه انتقال های حالت های گذرا را در بر می گیرد و R ماتریس $(n-m) \times m$ است که در آن انتقالات از حالات گذرا به حالات جذاب را نشان می دهد.

(۹)

$$P = \begin{array}{c|cc} & \text{m ستون} & \text{n-m ستون} \\ \hline \text{n-m سطر} & R & Q \\ \text{m سطر} & I & O \end{array}$$

در این صورت عنصر ij ام ماتریس $(I-Q)^{-1}$ متوسط تعداد مراحل لازم برای عبور از حالت گذرای i به حالت جاذب j را نشان می دهد. همچنین عنصر ij ام در ماتریس $(I-Q)^{-1} \times R$ احتمال اینکه از حالت گذرای i به حالت جاذب j برسیم را نشان می دهد [۱۶].

یک خاصیت بسیار مهم زنجیره های مارکف محاسبه احتمال انتقال از حالت i به حالت j در دراز مدت است. این رفتار را به عنوان احتمالات پایداری یا احتمالات حدی می خوانیم. اگر حالت i مربوط به مجموعه ای است که حالت گذرا دارد در اینصورت در دراز مدت وقتی زنجیره ای از این حالت خارج شد به آن حالت باز نخواهد گشت و البته احتمالات پایداری برای آنها صفر $\pi_i = 0$ می شود [۱۶].

احتمالات در ماتریس انتقال به روش نمونه گیری و بررسی فراوانی تغییر حالات ممکن در نمونه و سپس تقسیم مقادیر فراوانی بر تعداد کل تغییر حالات محاسبه می‌شوند.

اگرچه در این تحقیق این احتمالات بر اساس محاسبات آمده در مرجع [۱۳]، که با بررسی رفتار خرید مشتری به ارائه شاخص خرید مرتبه اول و خرید مجدد پرداخته، برای هر یک از تغییر حالات، برآورد شده و در ماتریس احتمالات انتقال جایگذاری شده است.

1-stochastic process

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

۲-۳. تخمین احتمالات خرید مجدد و خرید اولیه، در آینده برای مورد مطالعه (شرکت خدمات دهنده اینترنت)

در یک شرکت خدمات دهنده اینترنت سه حالت در رابطه با مشتریان قابل تعریف است: مشتریان بالقوه، مشتریان فعلی و مشتریان سابق. مشتریان بالقوه آن دسته از افرادی هستند که مخاطب تبلیغات شرکت و توصیه دیگران درباره شرکت قرار دارند. مشتریان فعلی، مشتریانی هستند که اقدام به خرید از شرکت نموده و همچنان به خرید خدمات شرکت ادامه می دهند، و در نهایت مشتریانی که دیگر از شرکت خریداری نمی کنند و شرکت را ترک می کنند، مشتریان سابق می باشند.

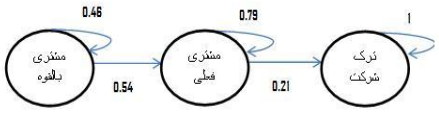
با توجه به شاخص های محاسبه شده، شانس اینکه یک مشتری فعلی اقدام به خرید مجدد بنماید ۷۹٪ و شانس ترک شرکت از سوی او ۲۱٪ می باشد. همچنین ۵۴٪ شانس این وجود دارد که مشتریان بالقوه تحت تاثیر تبلیغات، توصیه دیگران و نام و شهرت شرکت جذب شده و به مشتریان بالفعل تبدیل شوند. یعنی ۴۶٪ از مشتریان بالقوه همچنان در حالت اولیه باقی می مانند.

ماتریس انتقال برای مشتریان این شرکت به صورت رابطه (۱۰) بیان می شود:

(۱۰)

$$P=\begin{array}{c|ccc} & \text{بالقوه} & \text{فعلی} & \text{ترک شرکت} \\ \text{بالقوه} & 0.46 & 0.54 & 0 \\ \text{فعلی} & 0 & 0.79 & 0.21 \\ \text{ترک شرکت} & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

وقتی مشتری به حالت ترک شرکت انتقال یابد، آنگاه برای همیشه در حالت جدید باقی خواهد ماند. بدین خاطر احتمال انتقال از حالت ترک شرکت برابر یک است: $P_{33}=1$. نمودار آهنگ ماتریس انتقال رابطه (۱۰) به صورت شکل ۱ است.



شکل ۱. نمودار آهنگ ماتریس انتقال مشتریان شرکت

براساس تعاریف زنجیره های مارکف، این زنجیره به دلیل دارا بودن یک حالت جاذب (ترک شرکت) یک زنجیره مارکف جاذب است.

بنابراین قوانین مربوط به زنجیره های جاذب را برای انجام محاسبات به کار گرفتیم. ماتریس Q، ماتریس R، ماتریس$(I-Q)$، ماتریس معکوس آن یعنی $(I-Q)^{-1}$ و در نهایت ماتریس $(I-Q)^{-1}\times R$ را به ترتیب در رابطه (۱۱) داریم.

حال می خواهیم بدانیم متوسط زمانی که مشتری بالفعل در ارتباط با شرکت باقی می ماند (T) چند سال است. این زمان به طور متوسط برابر است با ۴ سال و ۹ ماه یا تقریبا T=۵ سال، $(I-Q)^{-1}_{22}=4.76\cong 5$.

همان طور که مشاهده می شود احتمال ترک شرکت توسط مشتری فعلی در دراز مدت برابر با یک است . تفسیر این مطلب به این نکته بر می گردد که در یک زنجیره جاذب احتمال باقی ماندن در یک حالت گذرا در دراز مدت برابر صفر است.

به منظور نشان دادن تاثیر مثبت افزایش احتمال خرید مجدد بر روند تغییر احتمالات در سال های آتی، محاسبات بالا را با مقادیر بهبود یافته فرضی مجددا انجام دادیم. در این فرضیات شاخص خرید مجدد را یکبار به میزان ۵٪ (تا ۸۴٪) و بار دوم ۱۰٪ (تا ۹۰٪) افزایش دادیم. نتایج حاکی از آن است که با افزایش ۵ درصدی و ۱۰ درصدی احتمال خرید مجدد می توانیم متوسط سال های باقی ماندن مشتری در شرکت را به ترتیب به ۶.۲۵ سال (۶ سال و ۳ ماه) و ۱۰ سال ارتقا دهیم. این نتایج در معادلات رابطه (۱۲) آورده شده اند.

(۱۱)

$$Q=\begin{vmatrix} 0.46 & 0.54 \\ 0.00 & 0.79 \end{vmatrix} \qquad (I-Q)=\begin{vmatrix} 0.54 & -0.5 \\ 0 & 0.21 \end{vmatrix}$$

$$(I-Q)^{-1}=\begin{vmatrix} 1.85 & 4.76 \\ 0.00 & \mathbf{4.76} \end{vmatrix} \qquad R=\begin{vmatrix} 0 \\ 0.21 \end{vmatrix} \qquad (I-Q)^{-1}\times R=\begin{vmatrix} 1 \\ 1 \end{vmatrix}$$

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

(۱۲)

	شرایط کنونی		افزایش ۵ ٪		افزایش ۱۰٪	
Q=	0.46	0.54	0.46	0.54	0.46	0.54
	0	**0.79**	0	**0.84**	0	**0.9**
$(I-Q)^{-1}$=	1.85	4.76	1.85	6.25	1.85	10.00
	0.00	**4.76**	0.00	**6.25**	0.00	**10.00**

۳-۳. ماتریس انتقال پس از nمرحله

اگر بخواهیم اثر گذشت مراحل یا مرور زمان را روی احتمالات انتقال به صورت تفصیلی بررسی کنیم کافی است توان های بالاتر ماتریس انتقال را محاسبه نمائیم. بدین وسیله، اگر زنجیره ما در مرحله m در حالت i قرار دارد، می فهمیم که پس از n مرحله دیگر با چه احتمالی در حالت j قرار خواهد گرفت. در زنجیره های ایستا داریم:

$$P_{ij}(n) = P^n \text{ام عنصر } ij \qquad (۱۳)$$

$P_{ij}(n)$ را احتمالات مرحله nام می گویند. در معادلات (۱۴) مقادیر ماتریس انتقال تا ۵ سال آورده شده است. با توجه به مقادیر این معادلات، مشاهده می شود که با مرور زمان (در گذر از هر سال به سال بعد) با در نظر گرفتن اینکه سطح رضایتمندی در سطح کنونی باقی بماند، احتمال خرید مجدد از سوی مشتریان فعلی کاسته شده و احتمال ترک شرکت از سوی آنها بالا می رود. شاخص خرید مجدد از ۷۹ درصد در سال اول به ۳۱ درصد در سال پنجم و شاخص خرید اولیه از ۵۴ درصد در سال اول به ۴۷ درصد در سال پنجم کاهش می یابند. به منظور جلوگیری از این روند کاهشی که به زیان شرکت است، می بایست با افزایش سطح رضایتمندی مشتری (روش های پیشنهادی در مرجع [۱۳] بر اساس مدل ساختاری رفتار خرید مجدد ارائه شده است) احتمالات خرید اولیه و خرید مجدد از سوی مشتریان، افزایش داده شوند.

(۱۴)

P=	0.46	0.54	0.00
	0.00	**0.79**	**0.21**
	0.00	0.00	1.00

P^2=	0.21	0.68	0.11
	0.00	**0.62**	**0.38**
	0.00	0.00	1.00

P^3=	0.10	0.65	0.26
	0.00	**0.49**	**0.51**
	0.00	0.00	1.00

P^4=	0.04	0.56	0.39
	0.00	**0.39**	**0.61**
	0.00	0.00	1.00

P^5=	0.02	0.47	0.51
	0.00	**0.31**	**0.69**
	0.00	0.00	1.00

۴. روش تخمین فاصله ای هوانگ برای محاسبه ارزش ویژه مشتری

با فرض اینکه شرکت در سال Nام از خدمت رسانی خود به سر می برد، فرمول محاسبه ارزش ویژه مشتری در سال N+t در هر گروه مشتریان ($1 \le t \le T$) به صورت رابطه (۱۵) است [۱].

$$W_{N+t} = (1 - R_{N+t}) \sum_{i=1}^{X_{N+t}} st_i - Z_{N+t} \qquad (۱۵)$$

مقدار متغیر T یعنی متوسط سال هایی که مشتری بالفعل در ارتباط با شرکت باقی می ماند نیز در بخش ۲-۳، برابر با ۵ سال محاسبه شد.

پس از گروه بندی مشتریان بر حسب محصول یا خدمت ارائه شده، لازم است در هر گروه به طور جداگانه ارزش ویژه مشتریان آن گروه در t دوره (سال) مورد نظر محاسبه گردند.

در حالیکه مخارج بازاریابی شرکت در سال N+t برابر با Z_{N+t}، نرخ هزینه های فروش در سال N+t: R_{N+t}، تعداد مشتریان در گروه در سال N+t: X_{N+t} و میانگین هزینه مصرفی مشتریان در سال N+t: Y_{N+t} باشد. فرض بر آن است که در سال N+t مشتری iام در گروه به میزان st_i مصرف کند.

از آنجائی که st_i یک متغیر تصادفی است، W_{N+t} نیز یک متغیر تصادفی خواهد بود. در یک گروه، مشتریان الگوی مصرف مشابه و تعدد خرید مشابهی دارند. پس می توانیم فرض کنیم که st_i در یک گروه دارای توزیع مشابهی هستند [۱]، امید ریاضی st_i برابر

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

میانگین مخارج Y_t است، پراکندگی آن که همان پراکندگی سال اخیر (سال N) است با رابطه (۱۶) محاسبه می شود [۱۷]:

$$\sigma^2 = \frac{1}{X_N - 1}\sum_{i=1}^{X_N}(S_i - Y_N)^2 \qquad (۱۶)$$

X_N تعداد مشتریان در سال N و S_i میزان مخارج مصرفی از سوی مشتریان برابر S_1، S_2، ... ، S_{X_N} است. Y_N میانگین مخارج مصرفی در سال N ام است که از رابطه (۱۷) قابل محاسبه می باشد [۱۷]:

$$Y_N = \frac{1}{X_N}\sum_{i=1}^{X_N} S_i \qquad (۱۷)$$

در همین حال از آنجائیکه رفتار مصرف مشتریان مستقل است پس St_i نیز مستقل است.

بر اساس قضیه حد مرکزی اگر X_{N+t} به حد کافی بزرگ باشد (بیشتر از ۵۰)، متغیر استاندارد شده $\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i$ از توزیع نرمال استاندارد شده پیروی می کند.

با فرض ضریب اطمینان $1-\alpha$، $U_{\frac{\alpha}{2}}$ حد بالایی در توزیع نرمال استاندارد می باشد. بنابراین از رابطه (۱۷)و بر اساس روابط حاکم بر برآورد فاصله اطمینان [۱۷] داریم:

$$P\left\{\left|\frac{\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i - X_{N+t}.Y_{N+t}}{\sqrt{X_{N+t}}\sigma}\right| < u_{\frac{\alpha}{2}}\right\} = 1-\alpha$$
$$P\left\{X_{N+t}.Y_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma < \sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i < X_{N+t}.Y_{N+t} + u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma\right\} = 1-\alpha \qquad (۱۸)$$

بعد از تبدیل به رابطه (۱۹) خواهیم رسید و در نهایت بازه اطمینان W_{N+t} برابر است با رابطه (۲۰) ا[۱]:

$$\left\{(1-R_{N+t})\left(X_{N+t}.Y_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma\right) - Z_{N+t} < (1-R_{N+t})\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i - Z_{N+t} < (1-R_{N+t})(X_{N+t}.Y_{N+t} + u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma) - Z_{N+t}\right\} = 1-\alpha \qquad (۱۹)$$

$$P\left\{(1-R_{N+t})\left(X_{N+t}.Y_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma\right) - Z_{N+t} < W_{N+t} < (1-R_{N+t})(X_{N+t}.Y_{N+t} + u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{X_{N+t}}\sigma) - Z_{N+t}\right\} = 1-\alpha$$

$$((1-R_{N+t})X_{N+t}.Y_{N+t} - Z_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}(1-R_{N+t})\sqrt{X_{N+t}}\sigma, (1-R_{N+t})X_{N+t}.Y_{N+t} - Z_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}(1-R_{N+t})\sqrt{X_{N+t}}\sigma) \qquad (۲۰)$$

۱-۴. محاسبه کل ارزش ویژه مشتری در هر سال

در صورت وجود گروه های متفاوت مشتریان، (به لحاظ محصول یا خدمت دریافتی که می تواند موجب رفتار های خرید متفاوت شود)، j گروه، محاسبات به مشابه روش ذکر شده، برای تک تک گروه ها باید انجام شود تا تمامی بازه های اطمینان تخمین زده شوند، سپس با جمع تمام مقادیر محاسبه شده به کل ارزش ویژه مشتری یعنی WZ_{N+t} دست می یابیم.

همان طور که در بخش قبل بیان شد متغیر تصادفی $\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i$ از توزیع نرمال پیروی می کند و متغیر تصادفی W_{N+t} تبدیل خطی از $\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i$ است، پس W_{N+t} نیز دارای توزیع نرمال است.

تحت فرض مستقل بودن ارزش ویژه هر یک از گروه های مشتریان (جمع چند متغیر تصادفی مستقل، خود یک متغیر مستقل است)، WZ_{N+t} نیز از توزیع نرمال پیروی می کند. امید ریاضی آن برابر است با جمع امید ریاضی تک تک گروه های مشتریان و واریانس آن برابر است با جمع واریانس همه گروه ها. بنابراین فاصله اطمینان WZ_{N+t} به صورت رابطه (۲۱) است که در آن RZ_{N+t} نمایانگر سود خالص در سال N+t است[۱]:

$$(RZ_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}RX_{N+t}\sigma, RZ_{N+t} + u_{\frac{\alpha}{2}}RX_{N+t}\sigma) \qquad (۲۱)$$

$$RZ_{N+t} = \sum_j [(1-R_{N+t})X_{N+t}.Y_{N+t} - Z_{N+t}] \qquad (۲۲)$$

$$RX_{N+t} = \sqrt{\sum_j (1-R_{N+t})^2 X_{N+t}} \qquad (۲۳)$$

تخمین نقطه ای کل ارزش ویژه مشتری در سال N+t برابر است با رابطه (۲۴) [۱]:

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

$$WZ_{N+t} = RZ_{N+t} \quad (۲۴)$$

۴-۲. تخمین کل ارزش ویژه مشتری در t سال

به طور مشابه فاصله اطمینان برای کل ارزش ویژه مشتری، WZT، از سال اول تا t سال، با روش بالا قابل محاسبه است و فاصله اطمینان و تخمین نقطه ای WZT برابر است با رابطه (۲۵) و (۲۶) [۱]:

$$\left(\sum_{t=1}^{T} RZ_{N+t} - u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\sum_{t=1}^{T} RX_{N+t}}\ \sigma,\ \sum_{t=1}^{T} RZ_{N+t} + u_{\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\sum_{t=1}^{T} RX_{N+t}}\ \sigma\right) \quad (۲۵)$$

$$WZT = \sum_{t=1}^{T} RZ_{N+t} \quad (۲۶)$$

$$WZX_{N+t} = \frac{WZ_{N+t}}{\prod_{i=1}^{t}[1+d(i)]} \quad (۲۷)$$

(۲۸)

$$WZT = \sum_{t=1}^{T} RZ_{N+t} \quad (۲۹)$$

۴-۴. محاسبه ارزش ویژه مشتریان برای مورد مطالعه

شرکت خدمات دهنده اینترنت مورد مطالعه در این تحقیق خدمات مختلفی اعم از اینترنت پر سرعت[1]، پهنای باند، تلفن بین الملل، اینترنت دایل-آپ[2] و ... را ارائه می دهد، اگرچه به دلیل محدودیت های زمانی تحقیق و محدودیت جمع آوری داده ها، تنها گروه مشتریان اینترنت پر سرعت این شرکت در محدوده شهر تهران به عنوان جامعه آماری و گروه هدف برای محاسبه شاخص ها و ارزش ویژه مشتری، مد نظر گرفته شدند.

بدین منظور در این بخش ابتدا به تخمین تعداد مشتریان این گروه در T=۵ سال آتی با استفاده از رابطه (۷) می پردازیم (جدول ۱). تعداد مشتریان در سال اخیر (سال N) برابر با X_N=۵۰۰۰۰ نفر می باشد.

1-ADSL2+
2-Dial up

جدول ۱. تخمین تعداد مشتریان

t	RPI	FPI	X(t-1)	Xt
1	0.79	0.54	50000	44900
2	0.62	0.68	44900	38106
3	0.49	0.65	38106	32903
4	0.39	0.56	32903	28006
5	0.31	0.47	28006	23719

σ^2 و Y_N را از روابط (۱۶) و (۱۷) محاسبه کردیم که به ترتیب برابر هستند با 1.00012×10^{12} و 572760.

سپس میانگین مصرف این مشتریان را در هر سال به مدت ۵ سال محاسبه کردیم. اینترنت پر سرعت در شرکت مورد مطالعه دارای ۹ زیر مجموعه با قیمت های متفاوت می باشد. با توجه به اینکه هر زیر مجموعه چند درصد از کل مشتریان را شامل می شود به محاسبه St_i پرداختیم، برای سهولت در محاسبات مجموع کل مخارج مصرفی مشتریان در گروه هدف در سال S_t،t را به صورت رابطه (۳۰) تعریف می کنیم:

$$\sum_{i=1}^{X_{N+t}} St_i = S_t \quad (۳۰)$$

با فرض ضریب اطمینان $1-\alpha=0.95$، $U_{\frac{\alpha}{2}}=1.96$ حد بالایی در توزیع نرمال استاندارد میباشد. در جدول ۲ مقادیر R(N+t)، Z(N+t)، که از کارشناسان بخش فروش و بخش بازاریابی شرکت جمع آوری شده است، مشاهده می شود. با توجه به تمامی مقادیر تخمین زده شده، تخمین نقطه ای و فاصله اطمینان ارزش ویژه مشتریان در سال اول تاپنجم محاسبه شده است (جدول ۲). در جدول ۳ مقدار کل ارزش ویژه مشتری تا ۵ سال برآورد شده است.

در محاسبات پیشین میزان تورم نادیده گرفته شده بود. در ادامه، محاسبات اولیه با فرض وجود نرخ تورم مجددا انجام گرفت. تخمین نقطهای و فاصله اطمینان ارزش ویژه مشتریان با احتساب نرخ تورم ۱۵٪، ۱۸٪، ۲۱٪، ۲۴٪ و ۲۷٪ به ترتیب، برای سال اول تا پنجم، (جدول ۴) و مقدار کل ارزش ویژه مشتری در طی ۵ سال، با نرخ تورم های مفروض (جدول ۵)، محاسبه شدند.

همان طور که پیش از این اشاره شد کاهش شاخص خرید مجدد از ۷۹ درصد به ۳۱ درصد، به کاهش تعداد مشتریان از ۵۰۰۰۰ نفر در سال اخیر به ۲۳۷۱۹ نفر در سال پنجم، یعنی کمتر از ۵۰ درصد منجر شده است. در اثر این کاهش، مقادیر ارزش ویژه مشتریان نیز دچار کاهش چشمگیر می شوند (از میزان تقریبی

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

۲۰۴ میلیارد ریال در سال اول به ۱۰۷ میلیارد ریال در سال پنجم)، که با در نظر گرفتن متغیر تورم این کاهش بیشتر شرکت را متضرر خواهد ساخت. از سوی دیگر، نشان دادیم که با بهبود و افزایش شاخص خرید مجدد به میزان ۵ تا ۱۰ درصد، رابطه شرکت با مشتریانش به سطح پایدارتری می انجامد و بازگشت سرمایه و سوددهی بیشتر شرکت را تضمین می کند.

جدول ۲. تخمین نقطه ای و فاصله اطمینان ارزش ویژه مشتریان در سال های اول تا پنجم

t	R(N+t)	Z(N+t) (میلیون ریال)	S_t (میلیون ریال)	X(N+t)	W(N+t) (میلیون ریال)	upper limit (میلیون ریال)	lower limit (میلیون ریال)
1	0.2	960	257169	44900	204775	208098	201452
2	0.2	960	218255	38106	173644	176705	170583
3	0.2	960	188455	32903	149804	152648	146959
4	0.2	960	160407	28006	127365	129989	124741
5	0.2	960	135852	23719	107722	110137	105307

جدول ۳. تخمین نقطه ای و فاصله اطمینان کل ارزش ویژه مشتریان تا ۵ سال

T	RZ(N+T) (میلیون ریال)	RX(N+t)	WZT (میلیون ریال)	σ	upper limit (میلیون ریال)	lower limit (میلیون ریال)
1	204775	169.52	763312	1000059	763841	762783
2	173644	156.17				
3	149804	145.11				
4	127365	133.88				
5	107722	123.21				

جدول ۴. تخمین نقطه ای و فاصله اطمینان ارزش ویژه مشتریان با احتساب نرخ تورم در سال های اول تا پنجم

t	d(i)	RZ(N+T) (میلیون ریال)	RX(N+t)	WZ(N+t) (میلیون ریال)	WZX(N+t) (میلیون ریال)	upper limit (میلیون ریال)	lower limit (میلیون ریال)
1	0.2	204775	169.52	204775	178065	180954	175176
2	0.2	173644	156.17	173644	178174	181315	175033
3	0.2	149804	145.11	149804	185991	189523	182460
4	0.2	127365	133.88	127365	196084	200124	192044
5	0.2	107722	123.21	107722	210620	215342	205898

جدول ۵. تخمین نقطه ای و فاصله اطمینان کل ارزش ویژه مشتریان تا ۵ سال با احتساب نرخ تورم

T	d(i)	RZ(N+T) (میلیون ریال)	$\frac{RZ_{N+t}}{\prod_{i=1}^{t}(1+d(i))}$ (میلیون ریال)	WZTX (میلیون ریال)	upper limit (میلیون ریال)	lower limit (میلیون ریال)
1	0.15	204775	178065	948937	967260	930613
2	0.18	173644	178174			
3	0.21	149804	185991			
4	0.24	127365	196084			
5	0.27	107722	210620			

۵. نتیجه گیری

در این مقاله بر اساس دو شاخص خرید اولیه و خرید مجدد مشتریان، برای محاسبه تعداد مشتریان در دوره های آتی فرمولی ارائه شده است. این محاسبه پیش نیازی بر تخمین صحیح ارزش ویژه مشتریان است. این مقاله با استفاده از روش تخمین فاصله ای به برآورد ارزش ویژه مشتریان شرکت خدمات دهنده اینترنت

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]

در شهر تهران پرداخت که به علت محدودیت های موجود تنها مشتریان یکی از خدمات ارائه شده از سوی این شرکت (مشتریان اینترنت پر سرعت) به عنوان گروه هدف برای تحقیق حاضر انتخاب شدند. مقدار احتمال شاخص های خرید اولیه و خرید مجدد در آینده، با به کارگیری زنجیره های مارکف محاسبه شدند. بر اساس همین محاسبات کاهش مقادیر این شاخص ها با گذشت زمان قابل مشاهده بود که خود هشداری به شرکت برای بهبود آنها است. کلیه محاسبات با دو فرض عدم وجود تورم و احتساب نرخ تورم انجام گرفتند. نقطه تمایز این مقاله توجه به ارزش ویژه مشتری و همچنین محاسبه دقیق تر تعداد مشتریان در سال های آتی بر اساس شاخص های رفتار مشتری است که در تخمین ارزش ویژه مشتریان یک شرکت حائز اهمیت است. ارزش ویژه مشتری تاکنون در ایران چندان مورد توجه قرار نگرفته است و این مقاله می تواند آغازی برای تحقیق بیشتر در این زمینه و ابعاد آن باشد. تمرکز این مقاله تنها بر بررسی یک گروه از مشتریان بر اساس رفتار خرید آنها بوده است، اگرچه می توان این روند را بعد از گروه بندی مشتریان و محاسبه شاخص ها به طور مجزا در هر گروه، به طور گسترده تری به کار برد. در همین راستا نگاه جزئی تر به حالات مختلف رابطه مشتری با شرکت، در تکمیل زنجیره های مارکف ارائه شده، نیز می تواند ارزش محاسبات را بالا برد.

سپاسگزاری

نویسندگان لازم می دانند از نقطه نظرات ارزشمند داوران محترم که در ارتقای محتوا و ارایه روشن تر این مقاله نقش بسزایی ایفا نمودند صمیمانه سپاسگزاری نمایند.

مراجع

[۱] تقوی فرد، م.ت.؛ نعمت، م. ؛ صنیعی منفرد، م.ع. ، مدل پیش بینی رفتار خرید مجدد مشتریان (مورد مطالعه: شرکت خدمات دهنده اینترنت)، پذیرش شده در مجله مدیریت بازرگانی دانشگاه تهران ، تیر ۱۳۹۱..

[۲] صنیعی منفرد، م.ع.، مباحثی در تحقیق در عملیات پیشرفته نگرش کاربردی، انتشارات دانشگاه الزهرا (س)، صفحه ۲۳۲-۱۴ ..۱۳۸۰

[۳] باوکر، آ.ه. ؛ لیبرمن، ج.ج ، "آمار مهندسی"، ترجمه محلوجی، ه.، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، صفحه۹-۱۱ و۳۵۰-۳۵۱، چاپ سوم ۱۳۸۳.

[4] -Huang, M., *"Interval-Estimation For Measuring Customer Equity"*, 2nd International Symposium on Electronic Commerce and Security, 2009, pp. 3-4.

[5] Berger, P.D., Eechambadi, N., George, M., Lehmann, D.R., Rizley, R., Venkatesan, R., "*From Customer Lifetime Value to Shareholder Value: Theory, Empirical Evidence, and Issues for Future Research"*, Journal of Service Research, Vol. 9, No,2, 2006, PP.156–167.

[6] Gupta, S., Lehmann, D.R., Stuart, J.A., "*Valuing Customers"*, Journal of Marketing Research, Vol. 41,No.1 , 2004, pp.1-6.

[7] Blattberg, R.C. & Deighton, J., "*Manage Marketing by the Customer Equity Test"*, Harvard Business Review, Vol. 74, NO. 4, 1996, pp. 136-144.

[8] Blattberg, R.C., Getz, G., Thomas J.S., *Customer Equity: Building and Managing Relationships as Valuable Assets*, Harvard Business School Press, Boston, 2001.

[9] Berger, P.D., Bolton, R.N., Bowman, D., Elten Briggs, V., Kumar, A.P., Terry, C.,"*Marketingactions and the Value of Customer Assets: a Framework for Customer Asset Management"*, Journal ofService Research, Vol. 5, No. 1 , 2002, pp. 39–54.

[10] Bayon, T., Gutsche, J., Bauer, H.,*"Customer Equity Marketing: Touching the Intangible"*, European Management Journal, Vol. 20, No. 3, 2002, pp. 213–22.

[11] Villanueva, J., Yoo, S., Hanssens, D.M., "*The Impact of Marketing-Induced Versus Word-of Mouth Customer Acquisition on Customer equity growth"*, Journal of Marketing Research, XLV, 2008, pp. 48–59.

[12] Berger, P.D., Nasr, N.I., "*Customer Lifetime Value : Marketing Models and Applications"*, Journal of Interactive Marketing, December, 1998, pp. 17—29.

[13] Phillip, E.P. & Robert, L.C., *"Modeling Customer Relationships as Markov Chains*", Journal of Interactive Marketing, Vol. 2, 2000, pp.43—55.

[14] Xie, J.P.,"*A State-Space Model Measuring Customer Equity"*, Chinese Management Science, April, 2005, pp.101-107.

[15] De Moivre, A., The doctrine of chances, London, 1718.

[16] Fornell, C., Johnson, M.D., Anderson, E.W., Cha, J. &EverittBryant, B., *"TheAmerican Customer Satisfaction Index: Nature"*, Purpose and Findings, Journal of Marketing, Vol. 60, October, 1996, pp. 7-18.

[17] Anderson, E.W., Fornell, C., *"Foundations of the American Customer Satisfaction Index*", Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 11,No. 7, 2000, pp. 869–882

[Downloaded from ijiepm.iust.ac.ir on 2025-07-17]