

پیش بینی رفتار مشتریان با استفاده از تکنیک شبکه‌های عصبی مصنوعی

منیژه ملائی*؛ سودابه پارسا^۲

۱- کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه غیرانتفاعی ارشد دماوند، manizheh.mollaei@yahoo.com

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد هوش مصنوعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، soudabehparsa@gmail.com

چکیده

امروزه روش‌های کمی، به یکی از مهم‌ترین ابزارهای پیش‌بینی برای اتخاذ تصمیمات و سرمایه‌گذاری‌های کلان در بازارها تبدیل شده‌اند. دقت پیش‌بینی، یکی از مهم‌ترین فاکتورهای انتخاب روش پیش‌بینی است؛ شبکه‌های عصبی مصنوعی، برنامه‌های کامپیوتری منعطفی هستند که در سطح گسترده‌ای برای پیش‌بینی، با درجه بالایی از دقت به کار برده می‌شوند. امروزه می‌توان با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی و شبکه‌های عصبی به بررسی و تحلیل رفتار مشتریان پرداخت و اطلاعات نهان موجود در این رفتارها را شناسایی کرد. پیش‌بینی رفتار مشتریان وفادار و مشتریان جدید یک شرکت ارائه‌دهنده خدمات، تأثیر بسزایی در روش بازاریابی و میزان سودآوری آن شرکت دارد. در این مقاله از تکنیک داده‌کاوی برای شناسایی محصولات مورد علاقه مشتریان بر اساس خرید آنها ارایه می‌شود و نتایج حاصل از آن نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلیدی: داده‌کاوی، پیش‌بینی رفتار مشتریان، شبکه‌های عصبی مصنوعی، پیش‌بینی تقاضا

۱- مقدمه

در دنیای امروز شرکت‌ها و سازمان‌های بزرگ در بسیاری از نقاط جهان در حال انجام عملیات مربوط به خود می‌باشند و هر بخش از عملیات ممکن است حجم زیادی از داده‌ها را تولید کند به همین دلیل تصمیم‌گیران شرکت نیاز به دسترسی به این منابع و گرفتن تصمیمات استراتژیک را دارند [۴] داده‌کاوی یک ابزار مطلوب است که می‌توان با استفاده از آن بهترین الگوها و اطلاعات را از داده‌های خام استخراج کرد. با افزایش رقابت در سراسر جهان شرکت‌ها باید برای حفظ بقای خود با استفاده از داده‌های خام و تکنولوژی اطلاعات به پیش‌بینی وضعیت بازار طی چند ماه آینده بپردازد. این فرایند منجر می‌شود که شرکت‌ها تصمیمات مهمی را در محیط کاری خود اتخاذ کنند که در پیشرفت آنها بسیار مؤثر است [۵]

از جمله کارکردهای داده‌کاوی می‌توان در بازاریابی نام برد که در آن نویسندگان با ارائه تکنیک‌های خاص و بدست آوردن تکنیک‌های الگوهای مناسب دریافته‌اند که گسترش چه محصولاتی و به چه میزان مفید است و نیز چه تبلیغاتی در فروش بیشتر محصولات مؤثر است بنابراین برای تصمیم‌گیری بهتر و ارائه خدمات بیشتر، بهتر است اطلاعات به دانش تبدیل شود. آنها نتیجه‌گیری کرده‌اند که رفتار مشتریان گذشته به جهت پیدا کردن الگو برای ساختن استراتژی جدید مؤثر است. [۷و۶] هم‌چنین الگویی را پیشنهاد کرده‌اند که در آن با کمک داده‌کاوی اطلاعات پنهان موجود در پایگاه داده‌های موجود را استخراج کرد که می‌تواند مشتریان ارزشمند و رفتارهای آینده آنها را پیش‌بینی کرده و برنامه‌ای را برای در دسترس بودن موجودی فقط در زمان نیاز ارائه کند که این خود موجب افزایش درآمد شرکت و کاهش موجودی می‌شود. [۱].

در مورد دیگری نویسندگان الگویی را ارائه کرده‌اند که در آن از درخت رگرسیون که به عنوان روش خاص از داده‌کاوی می‌باشد استفاده می‌کنند و با استفاده از آن زمان انتظار برای ساخت را در فرایند ساخت بر اساس سفارش تخمین می‌زنند [۹] در مقاله دیگری نویسندگان، استفاده از داده‌کاوی را در طراحی محصول و سیستم‌های تولیدی بیان می‌کنند و عواملی همانند استفاده بیشتر از اطلاعات ساختار نیافته، یکپارچگی الگوریتم‌های داده‌کاوی با کارکردهای موجود و قابل درک کردن و مدل‌های داده‌کاوی برای کاربران را به عنوان چالش‌های پیش‌روی داده‌کاوی می‌دانند [۱۰] در این مقاله سعی شده است با استفاده از پایگاه داده‌ای که در

اختیار داریم و با استفاده از تکنیک شبکه های عصبی رفتار مشتریان را پیش بینی کرده و بتوانیم سبد کالایی خرید مناسبی را برای خریداران پیشنهاد کنیم.

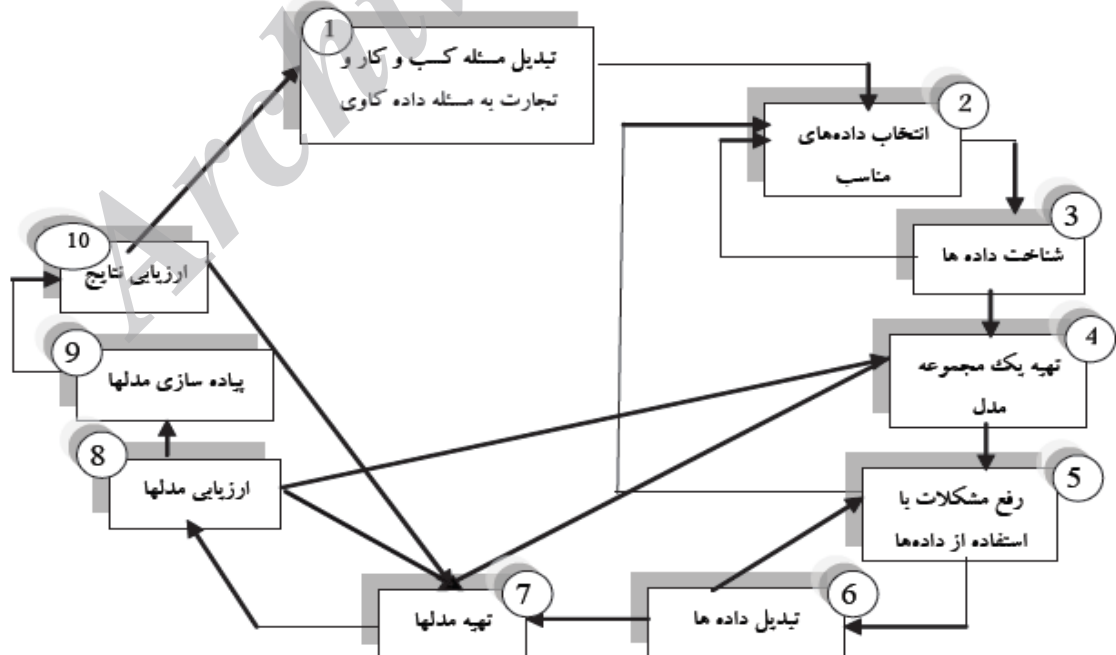
۲- داده کاوی

به لحاظ فنی داده کاوی فرایندی است که در میان حوزه های گوناگون، بانک های اطلاعاتی ارتباطی بزرگ، همبستگی ها یا الگوهایی را پیدا می کند. البته این به معنای یکسان دانستن داده کاوی و آنالیز آماری نیست. دانش داده کاوی سازمانها را قادر می سازد تا از سرمایه های داده هایشان بهره برداری نمایند. این ابزار برای پشتیبانی فرایند تصمیم گیری استفاده می گردد. داده کاوی با پردازش جامع داده و انجام فرایند تصمیم سازی از طریق استخراج دانش با ارزش از داده، تصمیم گیری را برای مدیران تسهیل می نماید. [۸] از این رو در این پژوهش، با استفاده از پایگاه داده دردسترس و با استفاده از ابزار داده کاوی و الگوریتم پران به پیش بینی مقدار محصولات در سال آتی می پردازد.

۲-۱- مراحل داده کاوی

روش داده کاوی دارای ۱۱ مرحله است [۲]

۱. تبدیل مسئله کسب و کار و تجارت به یک مسئله داده کاوی
۲. انتخاب داده های مناسب
۳. شناخت داده ها
۴. ساخت مجموعه مدل
۵. رفع مشکلات داده
۶. تبدیل داده برای استخراج اطلاعات
۷. ساخت مدل ها
۸. ارزیابی مدل ها
۹. پیاده سازی مدل ها
۱۰. ارزیابی نتایج
۱۱. شروع دوباره



شکل ۱- مراحل داده کاوی

۳- کاربرد داده کاوی در تحلیل نیاز مشتریان

امروزه توجه به نیاز مشتریان به یک امر اساس و مهم برای مدیران تبدیل شده است، به طوریکه چرخه حیات شرکت وابسته به مشتریان و شناخت علایق و سلیقه آنها می باشد. از طرف دیگر در شیوه سنتی به دلیل کم بودن تعداد مشتریان و وجود ارتباط رو در رو با آنها، فروشنده بر اساس تجربه خود دانش بسیاری در زمینه روحیات، علایق، ترجیحات و در صورت تکرار رفتار خرید، میزان وفاداری و عادات خرید مشتری کسب می نمود اما در شیوه جدید با توجه به گسترش فناوری و افزوده شدن حجم مشتریان امکان کشف و تولید دانش (شامل ویژگی ها، نیاز ها، رفتار مشتری) توسط فروشندگان وجود ندارد. در این صورت تنها سرمایه شرکت برای کسب دانش مشتریان داده های دیجیتالی انباشته در پایگاه داده های شرکت بر اساس خرید مشتریان است. بنابراین برای کشف داده های مشتریان، ضرورت استفاده از روش های کشف دانش و داده کاوی در شرکت ها احساس می شود. این امر دارای دو مزیت مهم است، اول اینکه دانش کشف شده به دور از قضاوت های ذهنی افراد و بر اساس داده های عینی تولید خواهد شد و دوم اینکه دانش کشف شده بر اساس روش داده کاوی، برخلاف روش قبل در ذهن یک فرد خبره محبوس نشده و قابل تسهیم و انتقال به سایرین خواهد بود. [۵۱]

۴- شرح مسئله

در این مقاله پایگاه داده ای که مورد استفاده قرار گرفت مربوط به اطلاعات فروش یک شرکت وارداتی ایمپلنت دندان در بازه زمانی ۱۲ ماهه سال ۱۳۹۲ می باشد. از دیدگاه اصطلاح شناسی، واژه "Implant" از دو جز "IM" و "Plantare" تشکیل شده است. پیشوند "IM" به معنای درون می باشد و "Plantare" نیز از مصدر "Plantation" به معنای کاشتن و کار گذاشتن مشتق شده است. به این ترتیب در یک تعریف عام، ایمپلنت جسمی است که در یک محل کاشته یا کار گذاشته می شود. [۳] در این شرکت سه نوع ایمپلنت فروخته می شود که به لحاظ ویژگی به شرح زیر می باشند:

۱- سیستم ایمپلنت IS از نوع داخلی ساب مرج می باشد. Internal Submerg که به نحوه چشمگیری در فراهم آوردن ثبات اولیه عالی بدلیل طراحی بدنه به شکل تیپر و و دارابودن میکرو رزوه ها مس باشد.

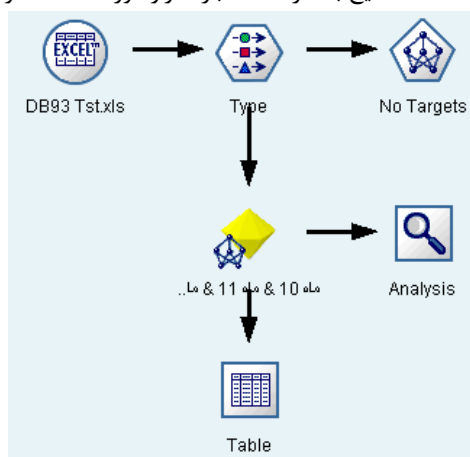
۲- فیکسچر های IS-II به نحوه چشمگیری در کاهش تخلخل استخوانی بواسطه سطح Bioseal می باشد و بدلیل طراحی ساب مرج داخلی و TAPERDEA دارای ثبات عالی می باشد.

۳- فیکسچر های IS-II با قابلیت اسبوانتگریشن به نحوه چشمگیری در کاهش تخلخل استخوانی بواسطه سطح Bioseal می باشد و بدلیل طراحی ساب مرج داخلی و TAPERDEA دارای ثبات عالی می باشد.

مسئله ای که در این مقاله مورد بررسی قرار می گیرد می تواند شرکت را برای میزان واردات این نوع محصولات راهنمایی کند. سعی شده است تا با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی و همچنین با تولید قوانین از طریق الگوریتم های داده کاوی به این مهم پرداخته شود.

۵- روش کار

بخشی از پایگاه داده، بعنوان داده های ورودی برای آموزش شبکه عصبی استفاده شده است و دو رکورد (دو مشتری) هم بعنوان داده های تست مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج حاصل از آموزش و تست شبکه عصبی به تفکیک محصول به شرح زیر می باشد. در این پژوهش از الگوریتم پران استفاده شده است که نتایج بعد از ۲۵۰۰ بار تکرار مورد استفاده قرار می گیرد.



شکل ۲- نمایش پردازش شده نرم افزار

Results for output field 10 ماه		
Comparing \$N-10 ماه with 10 ماه		
Correct	63	76.83%
Wrong	19	23.17%
Total	82	
Results for output field 11 ماه		
Comparing \$N-11 ماه with 11 ماه		
Correct	44	53.66%
Wrong	38	46.34%
Total	82	
Results for output field 12 ماه		
Comparing \$N-12 ماه with 12 ماه		
Correct	45	54.88%
Wrong	37	45.12%
Total	82	

شکل ۳- نمونه‌ای از خروجی نرم افزار

خروجی نهایی حاصل از پیش بینی محصولات (ایمپلنت‌ها) به شرح زیر ارائه می گردد:

جدول ۱) نمایش خروجی پیش بینی محصولات

محصول	ماه ۱۰	ماه ۱۱	ماه ۱۲	پیش بینی ماه ۱۰	پیش بینی ماه ۱۱	پیش بینی ماه ۱۲	دقت ماه ۱۲
BIS3508	0.0	5.0	57.0	0.0	0.0	0.0	0.5305635647579
BIS3510	0.0	22.0	92.0	0.0	0.0	0.0	0.5305635647579
BIS3511	0.0	33.0	78.0	0.0	0.0	0.0	0.5305635647579
BIS3513	0.0	26.0	62.0	0.0	0.0	0.0	0.5305635647579
BIS4008A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5323749486094076
BIS4010A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9725044411003017
IS311	53.0	0.0	8.0	53.0	0.0	0.0	0.11755407285471736
IS313	104.0	10.0	6.0	36.0	31.0	-3.0	0.10286988976624206
IS407	36.0	31.0	-3.0	36.0	31.0	-3.0	0.10286988976624206
IS408	43.0	2.0	-9.0	0.0	0.0	0.0	0.5305635647579
IS410	15.0	29.0	106.0	15.0	29.0	106.0	0.7853451971413123
.
.
.
.

به این ترتیب قانون های متعدد و زیادی بدست می آید و بر اساس این قوانین، که قوانینی پنهان در پایگاه داده هستند، شرکت می تواند در مورد تولید محصول خود تصمیم گیری و برنامه ریزی کند تا هم مشتری بیشتری جذب کند، هم محصول با کیفیت تر وارد کند و هم سود بیشتری داشته باشد.

۶- جمع بندی و نتیجه گیری

داده کاوی فناوری نوین و نگرشی جدید به مجموعه ای از داده ها می باشد و طی این فرایند می توان از داده های موجود دانش هایی را استخراج کرد که توجه و بررسی دقیق به این مهم می تواند به عنوان یک فاکتور اساسی برای کمک به مدیران عملیاتی و میانی و حتی مدیریت عالی شرکت در تصمیمات استراتژیک باشد. در این مقاله با استفاده از تکنیک شبکه های عصبی مصنوعی و با استفاده از داده های موجود مشتریان میزان خرید محصولات توسط آنها را بیش بینی کردیم. از طرفی به عنوان تحقیقات آینده نیز می توان میزان واردات محصولات را نیز بر همین اساس بیش بینی کرد که می تواند در برنامه ریزی تولید شرکت بسیار مؤثر واقع شود. همچنین می توان میزان خرید محصولات توسط مشتریان را به صورت روزانه و هفتگی و ماهانه تعیین کرد و اینکه میزان واردات از هر نوع محصول به چه میزان باشد تا بیشترین میزان سود حاصل شود.

۷- تقدیر و تشکر

در اینجا لازم است از پرسنل بخش فروش شرکت شهسواران خورشید ایرانیان، و کلیه اساتید و متخصصان شرکت که در فراهم آوری این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی شود.

منابع

- [۱] مهاجرانی، فاطمه؛ ترابی، سیما؛ مینایی جلیل، اعظم؛ پارسا، سودابه. "ارائه مدل بر مبنای تصمیم گیری چند شاخصه در خصوص بودجه بندی سرمایه ای و داده کاوی و نرم افزار متلب". پنجمین کنفرانس داده کاوی ایران، ۱۳۹۰.
- [۲] شهرابی، جمال؛ کتاب داده کاوی.، موسسه پژوهشی داده پردازان گیتا و جهاد دانشگاهی واحد امیر کبیر، چاپ اول، تابستان ۱۳۸۶
- [۳] هادیان، ایرج؛ هادیان، امیرفرخ؛ هادیان، داریوش، دنیای ایمپلنت، نشر آروین، ۱۳۷۵
- [4] prag nyaban Mishra, Neelamadhab padhy, rasmita panigrahi: the survey of data mining application an feature scop: Asian jurnal of computer science and information technology 2 66-77 (2012)
- [5] Bay vo, Bac Le, Thang N. Nguyen: Mining frequent Itemsets from multi dimensional Data base ACIIDS: 177-186 (2011)
- [6] Michael J. shaw, chandrasekar subramaniam. Gek wootan, Michael Welge: Knowledge management and data mining for marketing. Decision support system (DSS) 31(1): 127-137 (2001)
- [7] Seong young shim, Byungate lrr: applying experimental online auctions in marketing research for multi - channel firms, expert syst. appl. (ESWA) 37(3) 2505-2516 (2010)
- [8] Chris Rygielski, Jyun-cheng wang, David C. Yen: Data mining Techniques for customer relation ship management, Technology in society 24 483-502 (2002)
- [9] Atkan ozturk, Sinan kayaligil, Nur E. ozdemirel: manufacturing lead time estimation using data mining, European journal of operation Resarch, 173, 683-700 (2006)
- [10] Andrew kusiak, matthew smith: data mining in design of product and production systems, Annual reviews in control 31, 147-156 (2007)