



ارائه راهکارهایی در جهت بهبود مرکز تماس شرکت‌های PSP با استفاده از خوشه بندی و سری زمانی

فرناز صفائی نیک^۱؛ فرید صفائی نیک^۲

چکیده-مراکز تماس یکی از مهمترین بخش‌های یک سازمان جهت پاسخگویی به مشکلات مخاطبین خود محسوب می‌شوند. هدف از مقاله حاضر، افزایش میزان رضایتمندی مشتریان در مراکز تماس با به کارگیری تلفیقی از روش‌های داده کاوی می‌باشد. به این منظور پس از طی مراحل اولیه داده کاوی بر روی مورد مطالعه این تحقیق، که سیستم پاسخگویی صوتی تعاملی (IVR) در بخش POS بانک بوده است، ویژگی‌های خطوط ورودی مرکز تماس با استفاده از خوشه بندی مورد تحلیل قرار گرفته است و در ادامه با استفاده از سری زمانی به ارزیابی تعداد خطوط IVR پرداخته شده است. همچنین برای افزایش میزان رضایتمندی مشتریان، معیارهای کیفیت پاسخگویی کاربران این مراکز مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از این تحقیق ضمن مشخص نمودن کارایی اپراتورها و وضعیت خطوط ورودی، نشان می‌دهد سناریوی IVR در مرکز تماس مورد پژوهش، به صورت کارا طراحی نشده است. لذا، دو راهکار جابجایی کلیدهای سیستم IVR و طراحی سناریو IVR بر اساس سرویس‌های پرکاربرد بانک پیشنهاد می‌گردد. همچنین نتایج حاصل از کاوش داده‌ها نشان می‌دهد که تعداد خطوط ورودی به این مرکز تماس متناسب با حجم تماس‌ها نمی‌باشند و افزایش خطوط ورودی اجتناب ناپذیر است.

کلیدواژه‌ها-داده کاوی، مرکز تماس، خطوط ورودی، کاربران مرکز تماس، IVR، PABX



۱. مقدمه

با توجه به تعریف گروه گارتتر، داده کاوی فرآیندی برای کشف روابط معنی دار، الگوها و گرایش‌ها به وسیله بررسی حجم زیادی از داده‌های ذخیره شده در پایگاه‌های داده می‌باشد که این کار با استفاده از تکنولوژی شناخت الگوها انجام می‌شود. این تکنولوژی‌ها بر پایه تکنیک‌های آماری و ریاضی می‌باشند [۱].

داده کاوی آنالیز مجموعه داده‌های مشاهده شده به منظور پیدا کردن روابط و خلاصه کردن داده‌ها به نوع جدیدی که هم قابل فهم باشد و هم قابل استفاده برای صاحبان داده.

مدیریت ارتباط با مشتری، فرایندی تجاری است که مشخصه‌های مشتری را مشخص می‌کند، دانش مشتری را افزایش می‌دهد، روابط مشتری را شکل می‌دهد و برداشت آن‌ها را از محصولات یا خدمات سازمان بهبود می‌بخشد. مدیریت ارتباط با مشتری با در نظر گرفتن اینکه چه محصولات یا خدماتی، به چه مشتریانی، در چه زمانی و از چه طریقی عرضه شود بهبود را در پی خواهد داشت. داده کاوی از عناصر مدیریت ارتباط با مشتری است و حرکت شرکت‌ها را به سوی مشتری محوری تسهیل می‌نماید [۲].

با استفاده از داده کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری می‌توان ارزش مشتریان را تعیین، رفتار آینده آن‌ها را پیش‌بینی و تصمیمات آگاهانه‌ای را در این رابطه اتخاذ کرد. همچنین با استفاده از داده کاوی در مرکز تماس می‌توان پیش‌بینی نمود که آیا نیاز به افزایش خط می‌باشد یا خیر، تعداد در خواست‌های مختلف را طبقه بندی نمود و سعی در بهبود کیفیت مرکز تماس پرداخت. روش کلی مورد استفاده در این تحقیق مبتنی بر مدل فرایند CRISP^۱ می‌باشد که در این راستا به شناسایی مرکز تماس و درک داده‌ها، سپس به یکپارچه سازی داده‌ها و در ادامه به مدل سازی و ارزیابی نتایج پرداخته شده است.

۲. تحقیقات پیشین مرکز تماس با استفاده از تئوری صف و شبیه سازی

مدل‌های تحلیلی مبتنی بر فرمول‌های ارلنگ در سال ۱۹۱۷ در تئوری صف مطرح شده‌اند، محاسبات مربوط به تصمیم‌گیری در مورد تعداد اپراتورها و ظرفیت خطوط اصلی را انجام می‌دهند. اما این مدل‌ها در عصر حاضر دارای محدودیت‌هایی هستند [3]. این محدودیت‌ها عبارتند از:

۱- تمامی تماس‌ها از یک نوع هستند.

۲- هیچ تماسی از صف بیرون نمی‌رود.

۳- تمامی تماس‌ها به صورت FIFO خدمت می‌گیرند.

۴- توانایی تمامی اپراتورها یکسان است [4].

دلایل بسیاری وجود دارد که چرا مدل Erlang C در تئوری صف برای تخمین میزان سطح خدمت مناسب نیست. برخی از این دلایل را کول (2004) معرفی کرده است [5]:

۱- نرخ ورود به سیستم و تعداد اپراتورها متنوع است. در نظریه تئوری صف، نرخ ورود به سیستم می‌بایست دارای توزیع پواسون باشد. اما پارامتر آن می‌تواند متنوع باشد.

۲- زمان خدمت دهی الزاماً دارای توزیع نمایی نیست. به مانند نرخ ورود به سیستم در تئوری صف و در اکثر نرم افزارهای تجاری زمان خدمت دهی دارای توزیع از پیش تعریف شده‌ای است.

۳- نرخ ترک سیستم، نرخ ترک تماس‌هایی که در صورت طولانی بودن زمان انتظار، سیستم را ترک کرده‌اند.

استفاده از تکنیک شبیه سازی در سیستم‌های مرکز تماس دارای هدف‌های گوناگونی می‌باشد. برخی از این اهداف عبارتند از [6]:

۱- انجام ارزیابی

۲- مقایسه کردن

۳- پیش‌بینی خروجی‌ها

۴- انجام آنالیز حساسیت

۵- پیدا کردن راه حل‌های بهینه

۶- آنالیز روابط وظیفه‌ای

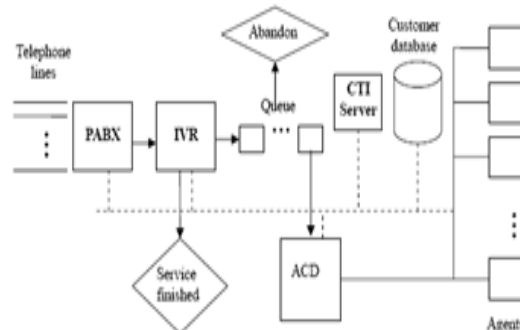
سوئمون و تاکاکو (2005) در شبیه‌سازی مرکز تماس در شرکت گاز شهری برای تجزیه و تحلیل مواردی مثل برنامه زمانی اپراتورها و تحلیل مهارت‌هایشان از شبیه‌سازی استفاده کرده است. بدین منظور آن‌ها از برنامه ریزی عدد صحیح برای بدست آوردن جواب موجه اولیه استفاده کردند. سپس، سیستمی را طراحی کردند که به وسیله آن برای هر اپراتور برنامه ریزی کنند. در نهایت، جواب‌های بهینه از انجام روش شبیه‌سازی به همراه روش‌های جستجوی مستقیم استفاده کردند [7].

۳. تحقیقات انجام شده در مرکز تماس با استفاده از داده کاوی

بیشترین تحقیقاتی که در ایران با استفاده از تکنیک داده کاوی در بخش مرکز تماس صورت گرفته است در زمینه مدیریت ارتباط با مشتری و طبقه بندی مشترکین می‌باشد. نقطه ضعف عمده این تحقیقات، عدم توجه به کیفیت عملکرد مرکز تماس و نادیده گرفتن این موضوع می‌باشد. طبرستانی [۸] به منظور تولید آگاهی سازمانی در راستای بهبود عملکرد سازمان، رتبه بندی اعتباری متقاضیان وام و طبقه بندی آنان به مشتریان خوش حساب و بد حساب، از تکنیک داده کاوی و مدیریت رضایتمندی مشتریان استفاده کرده است. در تحقیقی دیگر صنعت مخابرات مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور، صدیقی [۹] تحقیقی پیرامون طراحی و پیاده سازی یک سیستم هوشمند برای طبقه بندی مشترکین در شرکت مخابرات استان خراسان جنوبی انجام داده است. در این راستا، پیرویان [۱۰] نیز در تحقیقی پیرامون داده کاوی جهت مدیریت ارتباط با مشتری بر روی داده‌های شرکت‌های مخابرات بر روی سه معیار روی گردانی و خرید سرویس بهبود یافته و خرید سرویس جدید کار کرده است. در کار مطالعاتی که توسط HE [۱۱] انجام شده معیارهای کیفیت سرویس مرکز تماس نظیر مدت زمان سپری شده در IVR، تعداد تماس‌های مجدد مشتری در یک ساعت برای اندازه گیری کیفیت کاربران مرکز پاسخگویی، میانگین زمانی رسیدگی به یک درخواست، درصد قطع تماس‌ها مورد ارزیابی قرار گرفته است. Thiag [۱۲] با استفاده از تکنیک داده کاوی برای کاهش مدت زمان سپری شده در IVR قوانینی را در این خصوص استخراج کرده است. در همین راستا، Jing [۱۳] با استفاده از شبکه عصبی، تعداد تماس قطع شده را به طور دقیق پیش بینی نموده است. در زمینه مدیریت ارتباط با مشتریان Yan [۱۴] با استفاده از درخت تصمیم به طبقه بندی مشتریانی که سود آوری آن‌ها بیشتر می‌باشد، پرداخته است. همچنین در این راستا، Han [۱۵] با استفاده از درخت تصمیم، مشتریان با ارزش‌تر را بر اساس چرخه زندگی آن‌ها پیشنهاد داده است. این پیشنهادات شامل ۵ مدل تصمیم می‌باشد: ۱- ارزش جاری ۲- ارزش گذشته ۳- پیش بینی سود مشتریان در طولانی مدت ۴- کارت اعتباری ۵- وفاداری مشتری

۴. درک فضای کسب و کار در مرکز تماس

فرایند یک مرکز تماس مانند شکل ۱ می‌باشد. درخواست‌های مشتریان از طریق خطوط تلفن بین شهری وارد مرکز تماس می‌گردد که اگر این خطوط مشغول باشند مشتری قادر به وارد شدن به مرکز تماس نمی‌باشد و مشتری بوق اشتغال را می‌شنود. اگر یکی از خطوط آزاد باشد مشتری وارد مرکز تماس از طریق PABX^۲ می‌گردد. ابتدا از طریق IVR پیغام خوش آمد گویی پخش می‌گردد، سپس منویی برای مشتری اعلام می‌گردد که مشتری می‌تواند یکی از سرویس‌های ارائه شده از طرف مرکز تماس را انتخاب نماید، اگر درخواست مشتری از طریق گزینه‌هایی که به صورت اتوماتیک درخواست مربوطه را انجام می‌دهد، نتواند رسیدگی گردد مشتری می‌تواند گزینه ارتباط با کاربر مرکز تماس را انتخاب نماید، در صورت انتخاب، مشتری وارد صف مربوطه می‌گردد، در صورت انصراف تماس مشتری قطع می‌گردد. اگر کاربر آزادی وجود داشته باشد تماس بر اساس قواعد توزیع (ACD^۳) به کاربر متصل می‌گردد در غیر این صورت مشتری باید منتظر آزاد شدن کاربر در صفی که وارد شده است باشد.



شکل ۱: فرایند مرکز تماس [۵]

بطور کلی سه معیار بر روی کارایی یک مرکز تماس مهم است: طراحی IVR، تعداد خطوط و تعداد کاربران. در طراحی IVR، شناسایی درخواست‌های مشتریان می‌تواند از طریق پاسخگوی خودکار انجام گیرد. طراحی صحیح سناریوی IVR بر اساس نیاز مشتریان، مدت زمان ارائه سرویس از طریق IVR، همچنین پیغامی که IVR پخش می‌نماید، اعم از لحن گوینده، مدت زمان پخش پیغام بهبود کیفیت مرکز تماس را بالا می‌برد و نهایتاً سطح رضایتمندی مشتریان را افزایش خواهد داد. از نقطه نظر تعداد خطوط، بزرگ بودن تعداد خطوط ورودی باعث می‌گردد احتمال اینکه تماسی به مرکز تماس وارد نگردد کاهش پیدا نماید اما در همان زمان میانگین مدت زمان پاسخگویی به یک تماس با همان تعداد کاربر افزایش پیدا می‌نماید زیرا تمامی کاربران در حال صحبت با مشتریان می‌باشند و زمان انتظار مشتریانی که در صف منتظر صحبت با اپراتور هستند بیشتر می‌گردد که در این صورت پیشنهاد می‌گردد برای بهبود کیفیت تعداد کاربران مرکز تماس افزایش پیدا نماید [۱۱].

در طول مدت زمانی که مشتری در صف منتظر می‌باشد می‌توان پیغامی را برای مشتری پخش نمود و در صورت رضایت مشتری به خروج از صف، مشتری را به صندوق صوتی یا صفی که مشغولی آن کم‌تر است انتقال داد، همچنین می‌توان از امکان ارسال اتوماتیک تماس استفاده نمود، به طور مثال افزایش میانگین مدت زمان انتظار در صف یک مشتری از یک مقداری تماس به صورت اتوماتیک به صندوق صوتی یا صف دیگر انتقال نماید یا افزایش تعداد مشتریان منتظر در صف از یک عددی، مشتری را به خارج از صف به صورت اتوماتیک هدایت نماییم. همچنین می‌توانیم در طول مدت زمان انتظار مشتری در صف، میانگین مدت زمان انتظار یا تعداد افراد جلوتر در صف را اعلام نمود. تمامی این امکانات، کیفیت مرکز تماس را افزایش خواهد داد. در راستای آن سطح رضایتمندی مشتریان افزایش خواهد یافت. همچنین تمامی این ویژگی‌ها از امکانات یک نرم‌افزار خوب برای مرکز تماس می‌باشد [۱۱].

و نهایتاً از لحاظ تعداد کاربران مرکز تماس، مدیریت مرکز تماس می‌تواند بر اساس تعداد تماسی که به مرکز تماس وارد می‌گردد تعداد کاربران را تنظیم نماید، میانگین مدت زمان پاسخگویی کوچک‌تر با همان تعداد خطوط ورودی و تعداد کاربر بیشتر می‌تواند باعث کیفیت سرویس بهتری گردد [۱۱].

۵. روش تحقیق

در این تحقیق به طور کلی از مدل CRISP به منظور عملیات داده‌کاوی استفاده شده است و به صورت خاص ترکیبی از روش‌های خوشه‌بندی و سری زمانی مورد استفاده قرار گرفته است.

اطلاعات بررسی شده در دو پایگاه داده SQL^۴ ذخیره می‌گردد که هرروز این اطلاعات افزایش می‌یابد ولی تحقیق انجام گرفته بر روی داده‌های ۶ ماه می‌باشد. در این تحقیق ابتدا به شناسایی پایگاه داده‌های موجود و جداول آن و روابط بین جداول پرداخته شده است، شناخت کافی در رابطه با داده‌های موجود بدست آمده است. نتایجی که در این مرحله بدست آمده است، یک پایگاه داده شامل تمامی رفتار کاربران و شخص تماس گیرنده از ابتدای ورود تا انتهای مکالمه به غیر از رفتار در IVR می‌باشد که تعدادی از این جداول مورد استفاده برای بدست آوردن اطلاعاتی که مورد نیاز می‌باشد مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و تنها ۳ جدول برای تحلیل مورد استفاده می‌باشد که این سه جدول نیز با هم در ارتباط هستند. این سه جدول شامل اطلاعاتی نظیر زمان شروع تماس، زمان پایان تماس،



زمان شروع صحبت با کاربر مرکز تماس، زمان پایان صحبت با کاربر مرکز تماس، نام کاربر، فیلدی که مشخص می‌نماید تماس از نوع ورودی یا خروجی، شماره شخص تماس گیرنده نام صفی که شخص به آن وارد شده است می‌باشد. پایگاه داده دیگر شامل اطلاعات IVR است. این پایگاه داده یک جدول اصلی دارد که شامل شماره تلفن شخص تماس گیرنده، شماره شناسایی مشتری، زمان وارد نمودن کلید، شماره کلید که این شماره کلید با جدول دیگری که اطلاعات مربوط به کلیدها را نگه داری می‌نماید به صورت کلید خارجی در ارتباط می‌باشد و فیلدی که شماره سازمان را مشخص می‌نماید که این فیلد نیز به صورت کلید خارجی با یک جدول دیگر که نام سازمان و مشخصات سازمان را نگه داری می‌نماید در ارتباط می‌باشد.

از بین داده‌های موجود تمامی داده‌ها استفاده نشده است، به طور مثال زمان شروع تماس (ورود به سیستم) و زمان پایان تماس (زمان خروج از سیستم) و همچنین متغیری که مشخص می‌نماید تماس از نوع ورودی است نه نوع خروجی، برای مشغولی خطوط انتخاب شده است، همچنین برای سنجش کارایی کاربران مرکز تماس، زمان شروع مکالمه کاربران با مشتریان و زمان پایان مکالمه و داده‌ای که نام کاربر پاسخگو را مشخص می‌نماید انتخاب شده است.

تعدادی از رکوردها در تحلیل بی فایده بوده است که از مجموع داده‌ها حذف گردیده است به طور مثال زمان یک تماس به صندوق صوتی انتقال می‌یابد مانند یک کاربر پاسخگو در پایگاه داده ذخیره می‌گردد (نام صندوق صوتی مانند نام یک کاربر پاسخگو ذخیره می‌گردد) که این نوع داده‌ها برای سنجش کیفیت کار کاربران مرکز تماس سودی ندارد و حذف گردیده است.

متغیرهایی نیز ساخته شده است. به طور مثال متغیر میانگین مدت زمان پاسخگویی مشتریان اضافه شده است که این متغیر از کاهش زمان پایان مکالمه یک کاربر با زمان شروع صحبت یک کاربر با یک مشتری خاص بدست آورده شده است یا متغیری به عنوان تعداد تماس پاسخ داده شده هر کاربر ساخته شده است، یا بیشترین تعداد خطوط ورودی را در یک دقیقه از روی پارامترهای زمان شروع تماس (ورود به سیستم) و زمان پایان تماس (زمان خروج از سیستم) تهیه شده است.

در آخر سر نیز به دلیل حجم بالای اطلاعات در پایگاه داده اول و مشکلاتی که در صورت داده کاوی روی این پایگاه داده از جمله استفاده زیاد از حافظه، پردازشگر و کندی گزارش گیری برخورد نمودیم تمامی اطلاعات مورد نیاز از سه جدول به صورت کوئری‌های متفاوتی استخراج شده است و به صورت JOB های شبانه در یک دیتابیس یکپارچه‌ای ذخیره شده است.

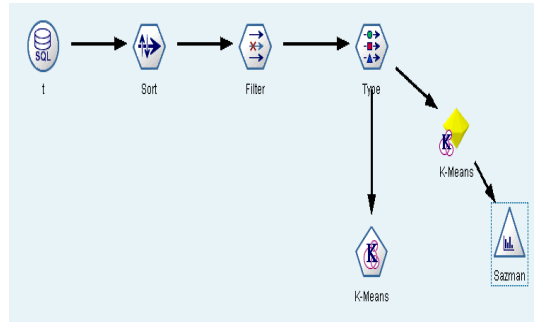
۶. یافته‌ها

یافته‌های این تحقیق را می‌توان در سه بخش تحلیل IVR با استفاده از خوشه بندی، تحلیل خطوط ورودی و معیارهای کیفیت سرویس کاربر خلاصه نمود که در ذیل هرکدام مورد بررسی قرار گرفته است.

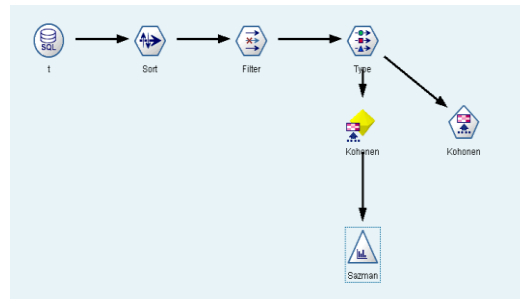
۶.۱. تحلیل IVR با استفاده از خوشه بندی

شرکت PSP مورد مطالعه، محصول خود را به ۹ بانک فروخته است. پشتیبانی محصولات فروخته شده از طریق مرکز تماس این شرکت صورت می‌گیرد، همان‌طور که ذکر شد تعدادی از تماس‌ها از طریق پاسخگوی خودکار، قابل پاسخ می‌باشد که در این تحقیق همان‌طور که در شکل‌های ۳ و ۴ مشاهده مینمائید با استفاده از خوشه بندی و روش‌های $Tow\ Step.Kohonen.K-Means$ تعداد تماس‌های بانک‌های مختلف بر اساس کلیدهایی که وارد و سرویس مورد نظر را دریافت نموده‌اند شناسایی شده است. نکته جالب توجه این است که تمامی الگوریتم‌های استفاده شده نتایج مشابهی را نشان دادند که در شکل‌های ۵، ۶ و ۷ نشان داده شده است. این شکل‌ها بیانگر آن می‌باشند که سناریوی IVR به طور صحیح طراحی نشده است و نحوه قرار گرفتن کلیدها به طور صحیح نمی‌باشد. از دیدگاه کلی، برای کل بانک‌ها تعداد تماس‌های کلید ۳ بیشتر از کلید ۲ می‌باشد، این مشکل بیانگر آن است که تعداد مشتری بیشتری نیاز به استفاده از این سرویس را دارند و برای بهبود کیفیت مرکز تماس و بالا بردن سطح رضایتمندی مشتریان باید جای این دو کلید با هم تعویض گردد تا مدت زمانی که مشتری در IVR سپری می‌نماید کاهش یابد و در راستای آن مدت زمان دریافت سرویس نیز

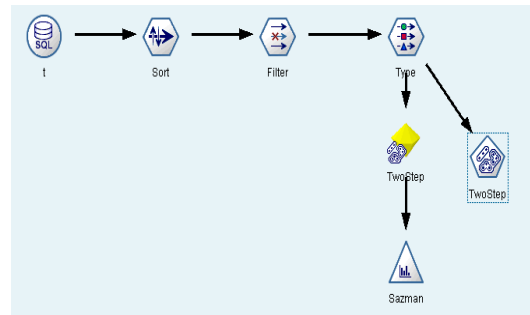
کاهش نماید، همچنین مدت زمان اشغالی خطوط نیز کاهش خواهد یافت که در راستای آن مشتری سریعتر به مرکز تماس اتصال پیدا خواهد کرد.



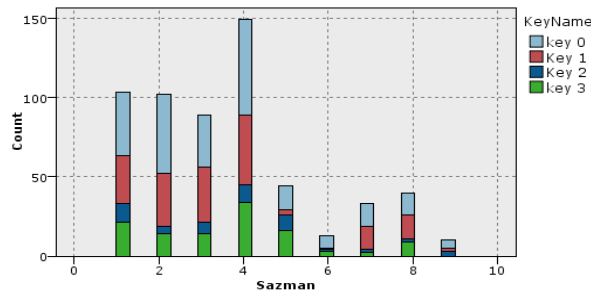
شکل ۲: مدل IVR با استفاده از خوشه بندی (K-Means)



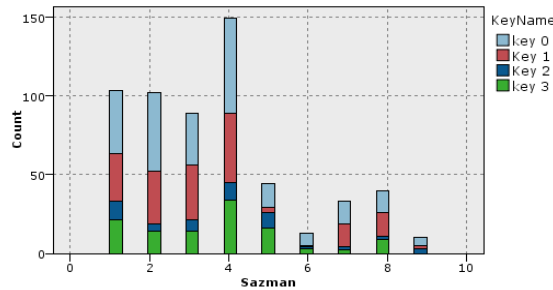
شکل ۳: مدل IVR با استفاده از خوشه بندی (Kohonen)



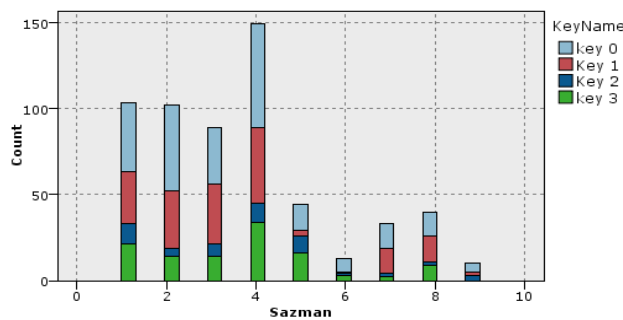
شکل ۴: مدل IVR با استفاده از خوشه بندی (Two Step)



شکل ۵: نمودار تحلیل IVR با استفاده از خوشه بندی (K-Means)



شکل ۶: نمودار تحلیل IVR با استفاده از خوشه بندی (Kohonen)

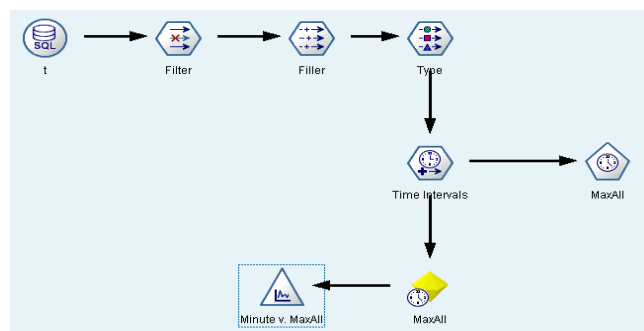


شکل ۷: نمودار تحلیل IVR با استفاده از خوشه بندی (Tow Step)

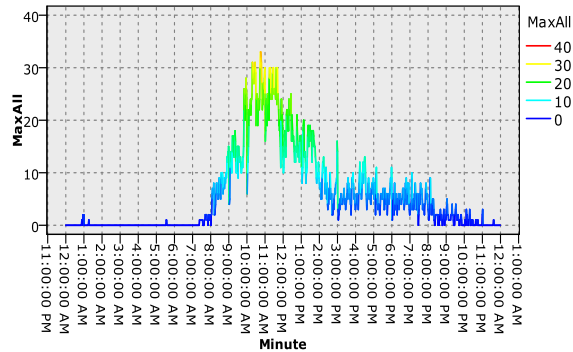
همچنین از دیدگاه جزئی، طبق شکل‌های ۵، ۶ و ۷، تعداد کلید‌های وارد شده (تعداد سرویس‌های دریافت شده) توسط بانک‌های متفاوت مشابه نیستند به طور مثال برای بانک ۵ تعداد کلید ۳ بیشتر از کلید ۱ وارد شده است. راه کاری دیگری که در این مورد می‌توان پیشنهاد داد این است که زمانیکه مشتری با مرکز تماس ارتباط برقرار می‌نماید و نوع بانک آن شناسایی می‌شود برای هر بانک، IVR مخصوص آن بانک بر اساس تعداد سرویس‌های متفاوتی که دریافت نموده است طراحی گردد. به طور مثال چون بانک ۱ درخواست‌های بیشتری روی سرویس ۲ نسبت به سرویس ۱ دارد ابتدا سرویس ۲ را در طراحی منو IVR بانک ۱ قرار داده شود. به طور مشابه اولویت سرویس ۱ برای بانک ۲ خیلی بالاتر است و لذا سرویس ۱ با اولویت بالاتری در طراحی IVR بانک ۲ قرار داده شود.

۶.۲. تحلیل خطوط ورودی

تعداد خطوط ورودی مرکز تماس مورد مطالعه شامل ۳۲ خط می‌باشد که ۳۰ خط ورودی E1 (دیجیتال) و ۲ خط به صورت آنالوگ می‌باشد (۲ خط آنالوگ شماره‌های مجزا از مرکز تماس اصلی می‌باشد و کاربرد زیادی ندارد، بنابراین ما تمرکز خود را روی ۳۰ خط گذاشته‌ایم).



شکل ۸: مدل خطوط ورودی با استفاده از سری زمانی

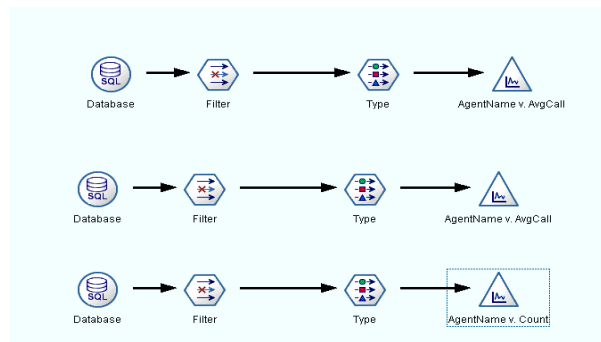


شکل ۹: نمودار بیشترین مشغولی خطوط به صورت دقیقه‌ای

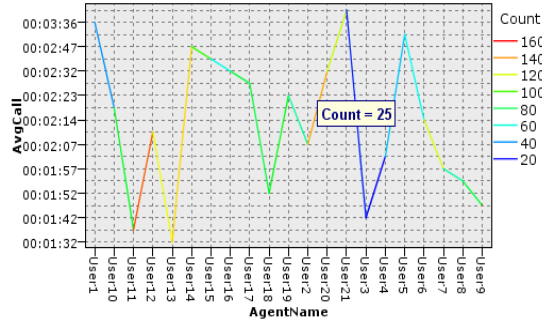
با استفاده از اطلاعاتی که در مراحل قبل بدست آمده است مانند بیشترین اشغالی تعداد خطوط در یک دقیقه و با استفاده از سری زمانی (شکل ۸)، طبق شکل ۹ نتیجه گیری شده است که طی ساعت‌های ۱۰ صبح الی ۱۲ ظهر تمامی خطوط مشغول می‌باشد که این امر نشان می‌دهد در طول این مدت اگر تعداد مشتریان بیشتر از ظرفیت تعداد خطوط ورودی باشد بوق اشغال برای مشتری پخش می‌گردد که برای برقراری ارتباط هرچه بهتر با مشتریان و رضایتمندی آن‌ها نیاز به افزایش خط می‌باشد و چون شماره موجود E1 می‌باشد و این شماره در تمامی شهرها به مشتریان اعلام شده است مجبور به افزایش ۳۰ خط دیگر به صورت E1 می‌باشد.

۷. معیارهای کیفیت سرویس یک کاربر

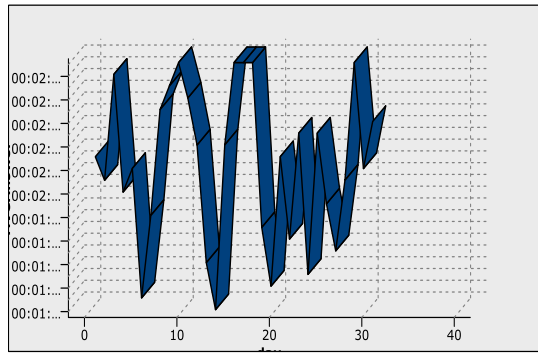
در شکل زیر با استفاده از تحلیل آماری به کیفیت پاسخگویی کاربران پرداخته‌ایم که معیارهای مورد بررسی شامل میانگین مدت زمان مکالمه یک کاربر و تعداد تماس‌های پاسخ داده شده هر کاربر می‌باشد شکل زیر نشان می‌دهد که کاربر میانگین مدت زمان پاسخ گوئی User 21 از تمامی کاربران بالاتر می‌باشد و همچنین تعداد تماس پاسخ داده شده او از سایر کاربران کمتر می‌باشد که این نشان می‌دهد که این کاربر نسبت به سایر کاربران مرکز تماس ضعیف‌تر می‌باشد و نیاز به آموزش دارد و با بررسی که انجام گردید مشخص شد این کاربر تازه وارد مجموعه شده است و برای بهبود مرکز تماس و رضایتمندی مشتریان بانک‌ها بهتر می‌باشد زمان ورود کاربران به مجموعه آموزشی در رابطه با سیستم داده شود یا مسئول مرکز تماس هم‌زمان وارد مکالمه کاربر گردد و کاربر را در زمان پاسخ گوئی راهنمایی نماید.



شکل ۱۰: مدل سنجش کیفیت سرویس کاربران مرکز تماس



شکل ۱۱: نمودار سنجش کیفیت سرویس کاربران مرکز تماس بر اساس میانگین مدت زمان پاسخگویی و تعداد تماس پاسخ داده شده هر کاربر
شکل زیر میانگین مدت زمان مکالمه تمامی کاربران بر اساس روزهای مختلف است، طبق بررسی‌های صورت گرفته هنگامیکه میانگین مدت زمان مکالمه در یک روز بالا می‌رود بیانگر بروز مشکلی در سیستم می‌باشد.



شکل ۱۰: میانگین مدت زمان مکالمه کاربران به تفکیک روز در یک ماه

۸. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در این مقاله به بهبود کیفیت مرکز تماس و بهبود ارتباط با مشتری با استفاده از تلفیقی از روش‌های داده‌کاوی پرداخته شد. در این جهت، روش‌های خوشه‌بندی مختلف و همین‌طور سری زمانی مورد استفاده قرار گرفت. با مدل‌سازی که در این تحقیق صورت گرفت می‌توان تحلیل بهتر و دقیق‌تری روی کیفیت و بهبود مرکز تماس داشت. خلاصه نتایجی که در این تحقیق بدست آمد عبارتست از:

- ۱- IVR با استفاده از خوشه‌بندی، از دو دیدگاه جزئی و کلی بررسی گردید. نتایج بدست آمده حاوی آن است که سناریو به درستی طراحی نشده است.
 - ۲- خطوط ورودی با استفاده از سری زمانی بررسی گردید. نتایج بدست آمده حاکی آن است که تعداد خطوط ورودی کافی نمی‌باشد و اگر معیار رضایت مشتریان ملاک است افزایش تعداد خطوط ورودی اجتناب‌ناپذیر است.
 - ۳- کیفیت کاری کاربران از جمله میانگین مدت مکالمه، تعداد تماس پاسخ داده شده کاربران مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفت و وضعیت و کیفیت کاری هر کاربر مشخص گردید. در این تحلیل مشخص شد کدام یک از کاربران سازمان به وظایف خود درست عمل می‌کنند و کدام عملکرد صحیحی ندارند.
- در تحلیل IVR، روش‌های مختلف خوشه‌بندی بررسی گردید، هر سه روش نتایج مشابهی را بیان نمودند همچنین در تحلیل تعداد خطوط ورودی و معیارهای کیفیت سرویس یک کاربر، داده‌ها برای چندین روز متوالی و چند ماه آزمایش شده است و نتایج بدست آمده در حالت‌های مختلف یکسان می‌باشد.



به کارگیری نتایج تحقیق فوق در بخش‌های مختلف می‌تواند کارآیی مرکز تماس سازمان مورد مطالعه را به اندازه قابل توجهی بهبود دهد و در نهایت باعث بهبود رضایت مشتریان گردد.

مراجع

- [1]: Sang Jun Lee, Keng Siau ,” A review of data mining techniques” , Industrial Management & Data Systems 101/1 [2001] 41-46.
- [2]: Zeithaml, Valerie A, Rust, Roland T, Lemon, Katherine N, ” the customer pyramid: creating and serving profitable customers”, California Management Review Summer 2001, Vol. 43 Issue 4, p118.
- [3]: Tanir, O., & Booth, R. J. (1999). Call Center Simulation in Bell Canada. Winter Simulation Conference, (pp. 1640-1647).
- [4]: Kim, Y., Kim, E. J., & Chung, M. G. (2010). A Six Sigma-based method to renovate information services, Focusing on information acquisition process. Library Hi tech , 28 (4), 632-647.
- [5]: Koole, G. (2004). Performance analysis and optimization in customer contact centers. Quantitative Evaluation of Systems, (pp. 2-5).
- [6]: Anton, J., Bapat, V., & Hall, B. (1999). Call center performance enhancement using simulation and modeling. Ashland, OH, USA: Purdue University Press.
- [7]: Soemon, T., & Takako, O. (2005). Simulation Analysis Of Inbound Call Center Of A Gas Company. Winter Simulation. USA.
- [۸]: کنگاوری، محمد رضا؛ نادعلی، احمد؛ طبرستانی، مریم؛ "استفاده از CRM برای تولید آگاهی سازمانی جهت بهبود عملکرد سازمان با استفاده از رویکرد داده کاوی"، چهارمین کنفرانس داده کاوی ایران، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۰ آذر ۱۳۸۹، تهران، ایران.
- [۹]: صدقاتی مختار، محمود رضا؛ "طراحی و پیاده سازی یک سیستم نرم افزاری هوشمند مبتنی بر تکنیک‌های داده کاوی برای طبقه بندی مشتریان شرکت مخابرات استان خراسان جنوبی"، پنجمین کنفرانس داده کاوی ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۲۲ و ۲۳ آذر ۱۳۹۰، تهران، ایران.
- [۱۰]: پیرویان، ناصر؛ "داده کاوی جهت مدیریت ارتباط با مشتری بر روی داده‌های حجیم و نامتوازن شرکت‌های مخابرات"، سومین کنفرانس داده کاوی ایران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ۲۴ و ۲۵ آذر ۱۳۸۸، تهران، ایران.
- [11]: HE Shu-guang, LI Li, QI Er-shi, "Study on the Continuous Quality Improvement of Telecommunication Centers Based on Data Mining", Service systems and service management, 2007 International conference, 9-11 June 2007.
- [12]: Thiago T. Angélico; Thais Santos Bueno; Silvio Bortoleto; Anderson Ravello, " KDD on IVR Navigation Trees: Case Study," Eighth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications, 26-28 Nov 2008.
- [13]: Lv jing, Guo Min, " Predicting call center service grade with improved neural network algorithm", Intelligent Systems and Application (ISA), 2010 2nd International workshop on, 22-23 May 2010. Pages 1 - 4.
- [14]: Yan Tu, Zijiang Yang, Younes Benslimane, "Towards an optimal classification model against imbalanced data for Customer Relationship Management", Natural Computation (ICNC), 2011 Seventh International Conference on, 26-28 July 2011, Pages 2401 - 2405.
- [15]: Shui Hua Han, Shui Xiu Lu, Stephen C.H. Leung, "Segmentation of telecom customers based on customer value by decision tree model", An International Journal archive Volume 39 Issue 4, March, 2012.

زیر نویس‌ها

- ¹ Cross Industry Standard Process
- ² Private Automatic Branch Exchange
- ³ Automatic Call Distribution
- ⁴ Structured Query Language