

تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی

مبین خروشی، اکبر خروشی

^۱ دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

^۲ دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمی، اردبیل، ایران

^۱mobin.khorushi@gmail.com ^۲Akhorushi@gmail.com

چکیده

تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی به یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی در عصر دیجیتال تبدیل شده است. این تکنیک‌ها با تحلیل دقیق داده‌های ثبت شده در سیستم‌های اطلاعاتی، به شناسایی مشکلات و ناکارآمدی‌های موجود در فرایندها کمک می‌کنند. با استفاده از روش‌هایی هم چون کشف فرایندها، بررسی تطابق و بهبود فرایند، سازمان‌ها قادرند تا به صورت مبتنی بر داده، فرایندهای خود را بهینه‌سازی کرده و عملکرد کلی را ارتقا دهند. این رویکرد به مدیریت فرایندها کمک می‌کند تا تصمیم‌گیری‌های بهتری اتخاذ کرده و بهبودهای قابل توجهی در کارایی و کیفیت خدمات خود ایجاد کنند. هدف از انجام این تحقیق تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی می‌باشد. در این تحقیق از متدولوژی کریسپ به عنوان چارچوب اصلی داده‌کاوی برای تحلیل داده‌های موجود در سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی استفاده شده است. متدولوژی کریسپ، یک مدل استاندارد در داده‌کاوی است که شامل شش مرحله اصلی می‌باشد: درک کسب و کار، درک داده، آماده‌سازی داده، مدل‌سازی، ارزیابی و استقرار و با الگوبرداری از پروژه‌های مشابه، اهداف کسب و کار بر اساس تجربیات گذشته اصلاح می‌شود. این فرایند ممکن است نیاز به جمع‌آوری داده‌های جدید یا تغییر داده‌های موجود داشته باشد. نتیجه این مراحل، لیستی از پروژه‌های داده‌کاوی با اطلاعات و زمان‌بندی مشخص است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد تکنیک‌های فرایندکاوی، شامل کشف فرایندها، بررسی تطابق و بهبود فرایند، به مدیران کسب و کارها کمک می‌کند تا عملکرد سازمان‌ها را با استفاده از داده‌های واقعی بهینه‌سازی کنند. این تکنیک‌ها توانایی شناسایی ناکارآمدی‌ها و انحرافات را دارند و می‌توانند به کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت، بهبود کیفیت خدمات و تجربه مشتری منجر شوند. متدولوژی کریسپ با مراحل شش‌گانه‌اش در تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری کمک می‌کند و پروژه‌های پیاده‌سازی آن نشان‌دهنده اهمیت این تکنیک‌ها در بهبود فرایندها و افزایش بهره‌وری سازمان‌هاست.

واژگان کلیدی: بهبود عملکرد، فرایند کسب و کار، داده کاوی، تکنیک‌های فرایندکاوی.

1. مقدمه

تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی یکی از جدیدترین و پیشرفته‌ترین روش‌های مورد استفاده در مدیریت کسب و کار و مهندسی فرایندهاست که به‌طور گسترده‌ای مورد توجه سازمان‌ها و کسب و کارهای مختلف قرار گرفته است. در این روش، داده‌های جمع‌آوری شده از سیستم‌های مختلف سازمانی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند تا عملکرد فرایندهای کسب و کار به‌طور دقیق بررسی و بهینه‌سازی شوند. این تکنیک به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که با استفاده از داده‌های واقعی و عملیاتی، مشکلات موجود در فرایندها را شناسایی و برای بهبود آن‌ها اقدامات مؤثری انجام دهند (Harmon, 2016). فرایندکاوی (Process Mining) به‌عنوان یک روش علمی، هدفش تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار از طریق استخراج دانش از داده‌های ثبت‌شده در سیستم‌های اطلاعاتی سازمان است. در واقع، فرایندکاوی به مجموعه‌ای از روش‌ها و تکنیک‌ها اشاره دارد که به سازمان‌ها کمک می‌کند تا داده‌های تراکنش‌های روزمره خود را مورد بررسی قرار دهند و نقشه‌ای واقعی از فرایندهای جاری کسب و کار تهیه کنند. این تکنیک به‌طور مکرر در سیستم‌های (برنامه‌ریزی منابع سازمانی)، (مدیریت ارتباط با مشتری)، و دیگر سیستم‌های اطلاعاتی سازمانی به کار می‌رود و از طریق تحلیل داده‌های تاریخی سازمان، فرایندها و جریان‌های عملیاتی آن‌ها شناسایی و بررسی می‌شوند (Martínez, 2019). فرایندکاوی در سه حوزه اصلی عمل می‌کند. اول استخراج مدل فرایند (Process Discovery) این بخش به شناسایی فرایندها از داده‌های ثبت‌شده می‌پردازد. با استفاده از این تکنیک، می‌توان مدلی از فرایندهای جاری استخراج کرد که نشان‌دهنده وضعیت واقعی فرایندها در سازمان است. دوم تطبیق فرایند (Conformance Checking) این تکنیک به مقایسه فرایندهای واقعی با مدل‌های موجود می‌پردازد تا انحرافات و اختلافات بین عملکرد واقعی و پیش‌بینی‌شده شناسایی شود و سوم بهبود فرایند (Enhancement) در این مرحله، فرایندهای کسب و کار با استفاده از داده‌های استخراج‌شده بهینه‌سازی می‌شوند. این بهبود می‌تواند شامل کاهش زمان اجرای فرایندها، کاهش هزینه‌ها، افزایش کیفیت خدمات یا محصولات و بهینه‌سازی بهره‌وری سازمان باشد (حسینی، 1397). فرایندهای کسب و کار به‌طور طبیعی پیچیده هستند و با گذر زمان، تغییرات زیادی در آن‌ها ایجاد می‌شود که ممکن است منجر به ناکارآمدی و کاهش عملکرد سازمان‌ها شود. عدم آگاهی از مشکلات موجود در فرایندهای کسب و کار یکی از چالش‌های اصلی مدیران و تصمیم‌گیرندگان است. بسیاری از سازمان‌ها نمی‌دانند که فرایندهایشان چگونه و با چه کیفیتی اجرا می‌شوند. این مشکل معمولاً به دلیل ناکافی بودن ابزارها و روش‌های تحلیل دقیق و عدم دسترسی به داده‌های معتبر برای ارزیابی عملکرد فرایندهاست. مشکل دیگر این است که حتی اگر سازمان‌ها موفق به شناسایی مشکلات فرایندها شوند، به‌طور سنتی، تغییرات پیشنهادی بر اساس تجربیات و حدس و گمان‌ها صورت می‌گیرد که ممکن است نتایج مطلوبی را به دنبال نداشته باشد. این امر منجر به اصلاحات غیرموثر و در نهایت کاهش بهره‌وری می‌شود. از سوی دیگر، داده‌های بسیار زیادی که در سیستم‌های اطلاعاتی سازمانی ثبت می‌شوند، باعث می‌شوند که مدیران نتوانند به‌صورت دستی آن‌ها را تحلیل کنند و به نتایج معنادار دست یابند. فرایندکاوی بر پایه ترکیبی از مفاهیم علمی و مدیریتی است که شامل داده‌کاوی، مدل‌سازی

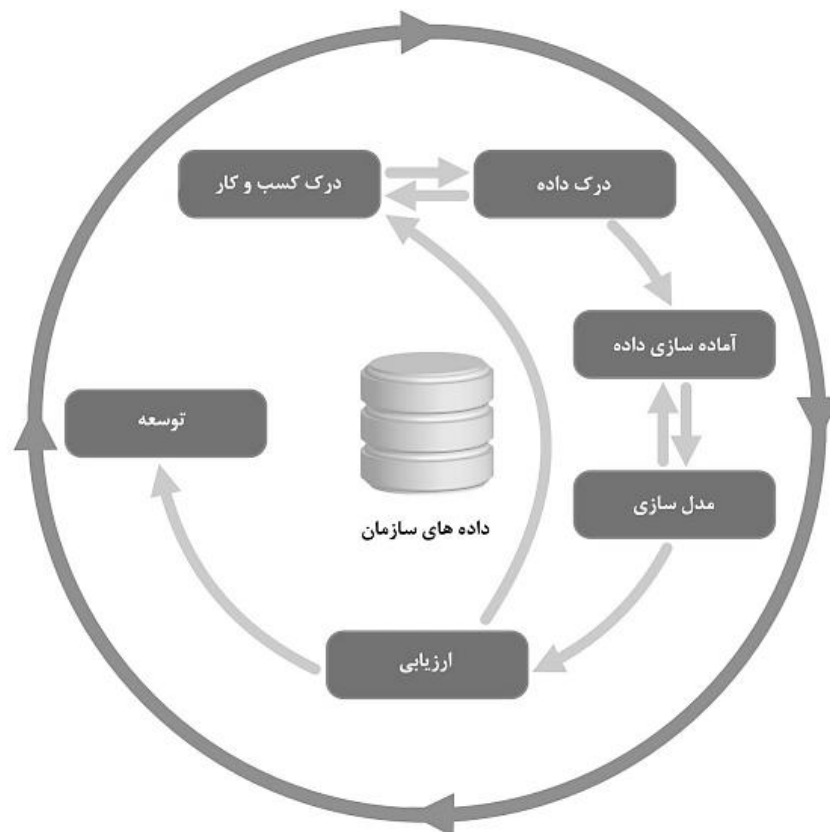
فرایند، مهندسی فرایندها و تکنیک‌های بهینه‌سازی است (گلابی، ۱۳۹۸). این تکنیک در واقع بر روی داده‌های واقعی و موجود در سیستم‌های اطلاعاتی سازمان کار می‌کند که به آن اجازه می‌دهد تا تصویری دقیق و واقعی از فرایندها ارائه دهد. برخلاف روش‌های سنتی تحلیل فرایندها که بیشتر مبتنی بر فرضیات و مدل‌های نظری هستند، فرایندکاوی با استفاده از داده‌های عینی و واقعی، به بررسی دقیق عملکرد فرایندها می‌پردازد. فرایندکاوی به‌عنوان یکی از شاخه‌های داده‌کاوی، از الگوریتم‌های مشابهی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌کند (حسینی، ۱۳۹۵). در واقع، فرایندکاوی را می‌توان به‌عنوان پلی بین داده‌کاوی و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار (BPM^1) دانست. در این روش، از تکنیک‌های مدل‌سازی و تحلیل آماری استفاده می‌شود تا عملکرد فرایندها و الگوهای مخفی در آن‌ها شناسایی شود. همچنین، تطابق بین فرایندهای واقعی و مدل‌های مرجع با استفاده از تکنیک‌های تطبیق فرایند بررسی می‌شود. یکی از الگوریتم‌های مشهور در فرایندکاوی، الگوریتم α است که برای استخراج مدل فرایند از داده‌های واقعی استفاده می‌شود. همچنین الگوریتم‌های پیشرفته‌تری مانند *Heuristics Miner* و *Fuzzy Miner* نیز برای تحلیل فرایندها با پیچیدگی بالا توسعه داده شده‌اند. هدف از انجام این تحقیق بررسی تحلیل و بهبود فرایندهای کسب‌وکار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی می‌باشد. خان بابایی و همکاران (۱۳۹۸) در تحقیقی بیان داشتند سازمان‌ها برای ارتقای عملکرد خود باید به بهبود فرایندها توجه داشته باشند. مسئله اصلی حجم زیاد فرایندها همراه با تنوع وسیع ویژگی‌های آن‌ها است که باعث افزایش پیچیدگی در روش‌های بهبود فرایندها می‌شود. روش‌های قبلی به بهبود فرایندها در حجم زیاد فرایندها قادر نیستند. رویکرد داده‌کاوی با شناسایی الگوهای ارزشمند پنهان در حجم زیاد فرایندها از روش‌های بهبود پشتیبانی می‌کند. در این مقاله چارچوبی برای به کارگیری روش‌های داده‌کاوی برای استخراج الگوهای ارزشمند پنهان در حجم زیاد فرایندها با هدف ارائه پیشنهادی به بهبود توسعه داده شده است. برای ارزیابی چارچوب پیشنهادی، مجموعه‌ای واقعی از فرایندها به همراه ویژگی‌های آن‌ها جمع‌آوری شده است. سپس با الگوریتم‌های طبقه‌بندی، خوشه‌بندی و انتخاب ویژگی‌ها، الگوهایی با ارزش در حجم زیاد فرایندها شناسایی شدند. بعد از ارزیابی این الگوها، پیشنهادی‌های بهبود از طریق الگوهای شناسایی شده پیشنهاد شده است. نتایج نشان می‌دهد الگوهای شناسایی شده قادر هستند با ارائه پیشنهادی‌های بهبود اقدامات بهبود فرایندها را پشتیبانی کنند. فرضیه تحقیق حاضر بیان می‌دارد فاز درک کسب‌وکار به‌عنوان یکی از مراحل اصلی پیاده‌سازی پروژه‌های فرایندکاوی، نقش مؤثری در بهبود کارایی و دقت تحلیل و بهبود فرایندهای کسب‌وکار ایفا می‌کند. تحلیل و بهبود فرایندهای کسب‌وکار از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا این تکنیک می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا مشکلات و نقاط ضعف موجود در فرایندهایشان را شناسایی و اصلاح کنند. فرایندکاوی به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا نه تنها وضعیت جاری فرایندها را مشاهده کنند، بلکه بتوانند آینده‌نگری و بهینه‌سازی‌هایی برای بهبود فرایندهای خود ایجاد کنند. ضرورت استفاده از فرایندکاوی به دلیل توانایی آن در ارائه دیدگاه‌های جدید و دقیق

¹ Business Process Management

از فرایندهای جاری و نیز شناسایی و کاهش تنگناها و مشکلات است. با استفاده از این تکنیک، سازمانها می‌توانند بهره‌وری خود را افزایش داده و کارایی عملیات خود را بهبود بخشند (توکلی زانیانی، 1395).

2. روش تحقیق

در این تحقیق سعی شده تا با توجه به موضوع و با استفاده از داده‌های موجود در سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی از متدولوژی کریسپ استفاده شود. متدولوژی کریسپ به معنی «فرآیند استاندارد صنعتی متقاطع داده کاوی» است. فرایند کریسپ، یک مدل فرآیندی استاندارد منبع باز است که رویکردهای عمومی متخصصان داده کاوی را تشریح می‌کند. این روش از پرکاربردترین مدل‌های تحلیلی است. این فرایند دارای 6 مرحله اصلی است. این مراحل متوالی، از درک نیازهای اصلی کسب و کار شروع شده و با ارائه راهکارهای مفید به پایان می‌رسد.



شکل (1) مراحل داده کاوی در متدولوژی کریسپ

1.2. درک صنعت

یک متخصص داده باید به طور کامل با کسب و کاری که قرار است پروژه داده کاوی بر روی آن انجام شود، آشنا باشد. درک دقیق و جامع از کسب و کار، آمادگی لازم را برای کار بر روی پروژه فراهم می آورد و به او این امکان را می دهد تا با آگاهی بیشتر به مراحل بعدی وارد شود. در این مرحله، باید به بررسی ابعاد مختلف کسب و کار، محدودیت ها، شرایط جاری، اهداف کسب و کار و سایر عوامل مرتبط پرداخت. با افزایش دانش و شناخت در این مرحله، متخصص داده می تواند به تسلط بیشتری بر کسب و کار دست یابد.

2.2. درک داده

پس از تعیین اهداف سازمان، لازم است که داده های مورد نیاز برای پروژه جمع آوری شوند. به این ترتیب، جمع آوری داده ها اولین گام برای درک صحیح آنهاست. تحلیلگر باید با دقت تمامی داده های مورد نیاز برای اجرای پروژه را به طور کامل جمع آوری کند. سپس، داده های جمع آوری شده باید از نظر تعداد نمونه ها و متغیرهای موجود مورد بررسی، تحلیل و تشریح قرار گیرند. پس از شناسایی نوع متغیرها، تحلیلگر به تحلیل دقیق تر داده ها پرداخته و برای این منظور از مقادیر آماری مانند میانگین، میانه، انحراف معیار، چارک ها، فراوانی و درصد فراوانی استفاده می کند.

3.2. آماده سازی داده ها

مرحله سوم در متدولوژی کریسپ، مرحله آماده سازی داده ها است. در این مرحله، داده ها برای تحلیل و مدل سازی آماده می شوند. آماده سازی داده ها یکی از بخش های کلیدی و زمان بر فرآیند داده کاوی است که شامل انتخاب، پاک سازی، ساخت، ادغام و قالب بندی داده ها می شود. در این مرحله، داده های نامنظم تصحیح و به صورت ساختاری برای مراحل بعدی آماده می شوند. همچنین، می توان در این مرحله مجموعه های مختلف داده را با هم ترکیب کرد تا به داده های کارآمدتر و با کیفیت تری دست یافت.

4.2. مدل سازی

در این مرحله، از داده های پردازش شده برای آموزش مدل استفاده می شود. بسته به نوع مسئله، باید از تکنیک ها و روش های مدل سازی مناسب با اهداف کسب و کار بهره برد. به عنوان مثال، اگر مسئله مربوط به طبقه بندی داده ها باشد، باید از الگوریتم های طبقه بندی برای آموزش مدل استفاده کرد. همچنین، باید توجه داشت که ممکن است یک پروژه داده کاوی شامل مسائل مختلفی باشد، که در این صورت به عملیات پیچیده تری برای مدل سازی نیاز خواهیم داشت.

5.2. ارزیابی

پس از انجام مدلسازی، مرحله بعدی ارزیابی مدل است. به عبارت دیگر، بعد از آماده‌سازی داده‌ها و ساخت مدل، باید مدل را ارزیابی کنیم. روش ارزیابی به نوع مدل انتخابی بستگی دارد. برای مثال، اگر مسئله ما طبقه‌بندی داده‌ها باشد، باید از روش‌های ارزیابی الگوریتم‌های طبقه‌بندی استفاده کنیم. به طور کلی، مرحله ارزیابی شامل بررسی و اندازه‌گیری نتایج، بهبود مدل‌ها، بازیابی فرآیند و تهیه فهرستی از اقدامات انجام شده است. در صورتی که کیفیت مدل پایین باشد، لازم است به مراحل قبلی بازگشته و داده‌ها و روش‌های آماده‌سازی را بازیابی و اصلاح کنیم و سپس ارزیابی را دوباره انجام دهیم.

6.2. استقرار و به کارگیری

پس از ارزیابی مدل، لازم است برنامه‌ای برای به‌کارگیری آن در دنیای واقعی تهیه کنیم. اگر نتایج و یافته‌های مدل‌ها در فعالیت‌های روزانه سازمان به کار گرفته نشوند، حتی بهترین مدل‌ها نیز ممکن است ناکام بمانند. به عبارت دیگر، باید با همکاری مهندسان نرم‌افزار و برنامه‌نویسان، نرم‌افزاری توسعه دهیم تا کاربران بتوانند از آن بهره‌برداری کنند و از نتایج و تلاش‌های ما بهره‌مند شوند.

در این مدل، برای تضمین موفقیت پروژه داده‌کاوی که بر اساس این متدولوژی اجرا خواهد شد، با الگوبرداری از پروژه‌های مشابه، احتمال موفقیت افزایش می‌یابد. الگوبرداری به معنای تقلید مستقیم از پروژه‌های موفق نیست، بلکه با بررسی پروژه‌های موفق و ناموفق، می‌توان اهداف کسب‌وکار را بر اساس تجربیات گذشته اصلاح کرد. به همین دلیل، بین فاز الگوبرداری و درک کسب‌وکار رابطه‌ای دوسویه وجود دارد. همچنین، بر اساس این ارتباط و تغییرات احتمالی در فاز الگوبرداری و کسب‌وکار، ممکن است نیاز به جمع‌آوری داده‌های جدید یا اعمال تغییراتی در داده‌های موجود پیش از استفاده در فاز آماده‌سازی داده‌ها احساس شود. نهایتاً، خروجی این سه مرحله لیستی از پروژه‌های داده‌کاوی خواهد بود که می‌تواند بر اساس الگوبرداری‌ها و منابع اطلاعاتی موجود در سازمان، به موفقیت کسب‌وکار کمک کند. بسته به نوع پروژه‌های تعریف شده، ممکن است منابع اطلاعاتی مورد نیاز هر پروژه در سازمان موجود نباشد و برای هر پروژه، شناسنامه‌ای طراحی خواهد شد که شامل اطلاعات مورد نیاز برای اجرای پروژه، زمان‌بندی، فازهای انجام و سایر جزئیات است که در ادامه به این شناسنامه‌ها اشاره می‌شود. با بررسی مطالعات پیرامون متدولوژی کریسپ، دلایل انتخاب این روش برای پیشبرد تحقیق روشن می‌شود. بر اساس مشاهدات به دست آمده از مطالعات قبلی، فاز درک کسب‌وکار به عنوان یکی از مراحل کلیدی در پیاده‌سازی پروژه‌های داده‌کاوی و پوشش کامل وظایف مورد نیاز در این مرحله، به عنوان اصلی‌ترین دلیل برای انتخاب این متدولوژی شناخته می‌شود. علاوه بر این، دلایل دیگری چون دقت بیشتر این روش نسبت به سایر روش‌ها، کاربرد وسیع آن در دنیای واقعی، ساختار انعطاف‌پذیر و استقلال روش از نوع داده‌ها نیز به انتخاب این متدولوژی کمک کرده است.

7.2. شناسنامه تحقیقات و تجربیات مشابه

این شنا سنامه در دو سطح پیاده سازی شده است که پس از بازنگری تحقیقات و مطابقت اهداف با اهداف پروژه سطح دوم آن تکمیل می شود.

جدول (1) شناسنامه تحقیقات و تجربیات مشابه (سطح 1)

شناسنامه تحقیقات و تجربیات مشابه		
		عنوان
نوع مستند	<input type="checkbox"/> مقاله مجله <input type="checkbox"/> مقاله کنفرانس <input type="checkbox"/> گزارش فنی <input type="checkbox"/> سایر...	
		تکنیک
حوزه صنعت	محل انتشار	
		ناشر
		هدف، ایده و علت ارزشمندی تحقیق برای صنعت
		نتایج حاصل
		آدرس منبع
نام ویرایش کننده:	علت ویرایش:	تاریخ آخرین ویرایش:

8.2. شناسنامه پایگاه داده

از این شناسنامه جهت جمع آوری اطلاعات در ارتباط با موجودیت های اطلاعاتی موجود در سازمان استفاده می شود.

جدول (2) شناسنامه پایگاه داده

نام پایگاه داده:
شناسه: (شناسه داخلی پروژه)
نوع پایگاه داده: O سیستم اطلاعاتی O فایل، قالب، فایل ...
کاربرد یا هدف (از نگهداری اطلاعات پایگاه داده):

تعداد رکوردها		تعداد فیلدها یا صفات	
میزان افزایش رکوردها در ماه		میزان تغییرات رکوردها در ماه	
فهرست موجودیت های کلان:			
عنوان موجودیت کلان (نام گروه بندی های فیلدها و صفات)	معرفی گروه همراه با فی دهای هر گروه یا صفات جزئی مربوطه		
لیست ذی نفعان و استفاده کنندگان کلیدی از پایگاه داده:			
نام ذی نفع کلیدی	نوع و توضیح ارتباط	موجودیت های کلان ارتباطی	
ملاحظات:			
تاریخ آخرین ویرایش:	نام آخرین ویرایش کننده:	نکات ویرایش شده در مرحله آخر:	

9.2. شناسنامه پروژه های پیشنهادی

از این شناسنامه برای مشخص کردن اطلاعات کلی پروژه، منابع اطلاعاتی مورد نیاز، خروجی و سایر اطلاعات مورد نیاز برای کارفرما از هر پروژه مشخص می شود.

جدول (3) شناسنامه پروژه پیشنهادی

شناسنامه پروژه های پیشنهادی		
		عنوان پروژه
		هدف و مزایای پروژه
1. 2. 3.		پروژه های پیش نیاز و هم نیاز
		برآورد هزینه کل پروژه
		برآورد زمان کل پروژه
		متدولوژی مورد استفاده
پایگاه داده	جدول یا جداول	داده های مورد نیاز
		خروجی های پروژه
		درجه و دلایل (خلاصه) اهمیت و اولویت

یافته ها

اولویت بندی پروژه ها

برای بهبود درک اهمیت هر پروژه و تعیین میزان کمک آن به اهداف اصلی سازمان، پروژه ها به سه دسته بر اساس اولویت تقسیم می شوند. دسته اول شامل پروژه های قابل اجراست که برای آن ها داده های مورد نیاز به راحتی در دسترس است و مانع خاصی برای اجرا وجود ندارد. دسته دوم شامل پروژه های نیازمند اصلاح است که برای انجام آن ها نیاز به پیش پردازش داده ها وجود دارد و در برخی موارد ممکن است داده های لازم در سازمان موجود نباشد. دسته سوم شامل پروژه های پیشنهادی است که پروژه هایی مشابه موفق هستند اما به دلیل عدم وجود داده های مورد نیاز در سازمان، امکان اجرای آن ها وجود ندارد. این پروژه ها باید پیش از اجرا از نظر جوانب طولانی مدت ارزیابی شوند و سپس اطلاعات مورد نیاز برای پروژه جمع آوری گردد.

جدول (4) بررسی انطباق فرایندهای تعریف شده در سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی (ERP) و فرایندهای اجرایی واقعی در محیط کسب و کار

شناسنامه تحقیقات و تجربیات مشابه			
عنوان		بررسی پس از پیاده سازی سیستم برنامه ریزی منابع با استفاده از فرایندکاوی	
نوع مستند		□ مقاله مجله □ مقاله کنفرانس □ گزارش فنی □ سایر ...	تاریخ 2017
تکنیک		فرایندکاوی (Process Mining) و Association Rule Mining	
حوزه صنعت		IT	ناشر Elsevier
محل انتشار		4th Information Systems International Conference 2017, ISICO 2017, 6- 8 November 2017, Bali, Indonesia.	
هدف، ایده و علت ارزشمندی تحقیق برای صنعت		تحلیل و ارزیابی استفاده از ERP و تکنیک های فرایندکاوی برای بهبود و بهینه سازی فرایندهای تدارکات در شرکت های تولیدی.	
نتایج حاصل		این تحقیق به طور خاص بر فرایند تدارکات متمرکز بوده است. با استفاده از داده های ERP و مصاحبه های انجام شده، فرایندهای استاندارد تدارکات شناسایی شدند. با استفاده از فرایندکاوی، انطباق فرایندهای واقعی با فرایندهای تعریف شده در سیستم برنامه ریزی منابع بررسی و نقاط ضعف شناسایی شد که به اصلاحات در سیستم ERP منجر گردید	
آدرس منبع			

در جدول (4) به تحقیق "بررسی پس از پیاده سازی سیستم برنامه ریزی منابع با استفاده از فرایندکاوی" که در کنفرانس ISICO 2017 منتشر شده، به تحلیل و بهبود سیستم های ERP از طریق فرایندکاوی و Association Rule Mining پرداخته است. هدف تحقیق، بهینه سازی فرایندهای تدارکات در شرکت های تولیدی با استفاده از داده های ERP و شناسایی نقاط ضعف سیستم های ERP است. نتایج تحقیق به شناسایی و اصلاح فرایندهای تدارکات کمک کرده و برای شرکت های تولیدی و محققان IT مفید است.

جدول (5) بهبود راندمان پروژه از طریق داده های جمع آوری شده در خط تولید

شناسنامه تحقیقات و تجربیات مشابه			
عنوان		داده کاوی برای بهبود استانداردهای صنعتی و افزایش تولید	
نوع مستند		□ مقاله مجله □ مقاله کنفرانس □ گزارش فنی □ سایر ...	تاریخ 1395
تکنیک		کارت امتیازی متوازن K-Means ، (Balanced Scorecard)	
حوزه صنعت		صنایع نساجی	ناشر دانشگاه تبریز
محل انتشار		دانشگاه تبریز	

هدف، ایده و علت ارزشمندی تحقیق برای صنعت	در سال‌های اخیر رشد صنعت فناوری اطلاعات موجب ذخیره انبوهی از داده‌ها در سازمان‌ها شده است. استخراج اطلاعات مفید از این داده‌ها و معنا بخشیدن به آن‌ها برای بهبود فرایندهای تولید و استانداردهای صنعتی ضروری است. در این پژوهش از هوش تجاری و ابزارهای تحلیل داده‌ها مانند داشبورد مدیریتی برای بهبود تصمیم‌گیری و افزایش بهره‌وری استفاده شده است..
نتایج حاصل	در این پژوهش، با استفاده از داشبورد مدیریتی و هوش تجاری شاخص‌های کلیدی تولید و میزان انحراف آن‌ها از معیارهای استاندارد در شرکت اُطس‌پود تحلیل شد. یک انبار داده ایجاد و داده‌ها پردازش شدند. نتایج نشان داد که شاخص درصد زدگی در وضعیت مطلوب است، اما شاخص‌های زمان تولید و راندمان تولید انحراف قابل‌توجهی با استاندارد دارند. داشبورد طراحی شده با ارائه شاخص‌ها به‌صورت بهنگام و تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری به افزایش بهره‌وری سازمان کمک کرد.
آدرس منبع	https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/bc2b33c86bb78dc5e47f4c2d899e2948

در جدول (5) به تحقیقی با عنوان "داده‌کاوی برای بهبود استانداردهای صنعتی و افزایش تولید" به بررسی استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی مانند کارت امتیازی متوازن و K-Means در صنعت نساجی پرداخته است. هدف اصلی این پژوهش استخراج اطلاعات مفید از داده‌های ذخیره شده در سازمان‌ها برای بهبود فرایندهای تولید و استانداردهای صنعتی است. پژوهش از داشبورد مدیریتی و هوش تجاری برای تحلیل داده‌های تولیدی شرکت اُطس‌پود استفاده کرده است. نتایج نشان داد که برخی شاخص‌ها مانند درصد زدگی در وضعیت مطلوب هستند، اما شاخص‌های دیگر مانند زمان و راندمان تولید انحراف قابل توجهی از معیارهای استاندارد دارند. داشبورد مدیریتی طراحی شده به‌طور بهنگام شاخص‌ها را ارائه داده و در تصمیم‌گیری به افزایش بهره‌وری سازمان کمک کرده است.

جدول (6) شناسنامه پروژه پیشنهادی

عنوان پروژه	تحلیل و بهبود راندمان فرایندهای تولید از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی
هدف و مزایای پروژه	<ul style="list-style-type: none"> - مدیریت و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از فرایندهای تولید برای شناسایی نقاط ضعف و بهبود کیفیت و کارایی فرایندها. - استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی و ابزارهای تحلیلی برای ارائه بینش‌های عملیاتی و بهبود مستمر. - افزایش بهره‌وری و تحقق اهداف استراتژیک صنایع.
پروژه‌های پیش‌نیاز و هم‌نیاز	<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی و تعیین پارامترهای حیاتی در فرایندهای تولید (مانند رطوبت، کارایی دستگاه‌ها، تنظیمات دستگاه‌های خنک‌کننده، تعداد توقف‌های تعویض شیفت و غیره). - جمع‌آوری داده‌های مرتبط با متغیرهای مشخص شده در بازه‌های زمانی مختلف و تحلیل هزینه‌های کل.
برآورد زمان کل پروژه	بر اساس پیچیدگی داده‌ها و تحلیل مورد نیاز، زمان کلی پروژه در مرحله برنامه‌ریزی تعیین خواهد شد.

متدولوژی مورد استفاده	فرایند کاوی (Process Mining) Boosted Tree Random Forest داشبوردهای اطلاعاتی
داده‌های مورد نیاز	- جداول یا داده‌های تایم شیت کارگران - داده‌های مربوط به پارامترهای حیاتی خط تولید
خروجی‌های پروژه	- ارائه لیستی از پیشنهادات عملیاتی جهت بهبود فرایندهای تولید - برنامه‌ای برای پیاده‌سازی اصلاحات و بهبودهای شناسایی شده
درجه و دلایل (خلاصه) اهمیت و اولویت	از نظر درجه اهمیت، این پروژه در سطح بسیار بالا قرار دارد. افزایش بهره‌وری: بهبود راندمان تولید با شناسایی و رفع نقاط ضعف، منجر به افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها می‌شود. بهبود کیفیت: تحلیل دقیق داده‌ها به بهبود کیفیت محصولات و فرایندها کمک می‌کند. تصمیم‌گیری آگاهانه: فراهم کردن بینش‌های عملیاتی برای مدیران جهت اتخاذ تصمیمات بهینه. رقابت‌پذیری: بهبود مستمر در فرایندهای تولید می‌تواند به افزایش رقابت‌پذیری شرکت کمک کند.

جدول (6) به پروژه پیشنهادی "تحلیل و بهبود راندمان فرایندهای تولید از طریق تکنیک‌های فرایند کاوی" به بهینه‌سازی فرایندهای تولید با استفاده از تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته اختصاص دارد. هدف این پروژه، تحلیل داده‌های تولید برای شناسایی نقاط ضعف و بهبود کیفیت و کارایی فرایندها است. استفاده از تکنیک‌هایی مانند Boosted Tree، Random Forest و داشبوردهای اطلاعاتی برای ارائه بینش‌های عملیاتی و ارتقاء مستمر در نظر گرفته شده است. پروژه‌های پیش‌نیاز شامل شناسایی پارامترهای حیاتی مانند رطوبت، کارایی دستگاه‌ها، تنظیمات دستگاه‌های خنک‌کننده و تعداد توقف‌های تعویض شیفت و جمع‌آوری داده‌های مرتبط در زمان‌های مختلف است. برآورد زمان پروژه در مرحله برنامه‌ریزی مشخص خواهد شد. خروجی‌های پروژه شامل ارائه پیشنهادات عملیاتی برای بهبود تولید و برنامه‌ریزی برای پیاده‌سازی اصلاحات است. این پروژه از نظر اهمیت بسیار بالا است. دلیل این اهمیت شامل افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت، ارائه بینش‌های عملیاتی برای تصمیم‌گیری بهتر و افزایش رقابت‌پذیری شرکت می‌شود. تحلیل دقیق داده‌ها و بهبود مستمر می‌تواند به کاهش هزینه‌ها و ارتقاء توان رقابتی کمک کند.

10.2. پیاده‌سازی یک ماژول داده کاوی از سیستم مدیریت منابع سازمانی

جدول (7) شناسنامه تحقیقات مشابه پیشنهاد

شناسنامه تحقیقات و تبرییات مشابه			
Integrating an Association Rule Mining Agent in an ERP System A Proposal and a Computational Scalability Analysis			عنوان
2019	تاریخ	□مقاله مجله □مقاله کنفرانس □ گزارش فنی □ سایر...	نوع مستند
Association Rule Mining			تکنیک
SciTePress	ناشر	IT	حوزه صنعت
Proceedings of the 11th International Conference on Agents and Artificial Intelligence - Volume 2: ICAART			محل انتشار
یکپارچه سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با سیستم مدیریت منابع سازمانی به منظور بهبود درک نیازهای مشتری و افزایش میزان فروش.			هدف، ایده و علت ارزشمندی تحقیق برای صنعت
<p>پیاده سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با استفاده از تکنیک اپریوری بر اساس دیتابیس های موجود در سیستم مدیریت منابع سازمانی به منظور افزودن ارزش به سیستم. تحقیق شامل سه مرحله برنامه ریزی، پیاده سازی و یکپارچه سازی سیستم کشف دانش بوده است. مراحل کشف دانش شامل:</p> <p>پیش پردازش داده ها</p> <p>پردازش داده ها</p> <p>پس پردازش داده ها</p>			نتایج حاصل
			آدرس منبع
نام ویرایش کننده: شهریار ولایت		علت ویرایش: نسخه اول	تاریخ آخرین ویرایش: 1401/02/28

جدول (7) به پروژه پیشنهادی تحت عنوان "پیاده سازی یک ماژول کشف دانش از سیستم مدیریت منابع سازمانی" به تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار با استفاده از تکنیک های فرایندکاوی اختصاص دارد. این پروژه به بررسی یکپارچه سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با سیستم های ERP به منظور بهبود درک نیازهای مشتری و افزایش فروش پرداخته است. مطالعه مشابهی با عنوان "Integrating an Association Rule Mining Agent in an ERP System" در سال ۲۰۱۹ منتشر شده است و به پیاده سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با تکنیک اپریوری و استفاده از دیتابیس های ERP پرداخته است. این تحقیق شامل مراحل برنامه ریزی، پیاده سازی و یکپارچه سازی سیستم کشف

دانش با مراحل پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش داده‌ها بوده است. این پروژه به دلیل بهبود درک نیازهای مشتری و افزایش فروش، اهمیت بالایی دارد و برای صنعت IT ارزشمند است.

جدول (8) شناسنامه پروژه پیشنهادی

عنوان پروژه	پیاده‌سازی یک ماژول کشف دانش از سیستم مدیریت منابع سازمانی
هدف و مزایای پروژه	کشف دانش و الگوهای پنهان از داده‌های موجود در سیستم مدیریت منابع سازمانی. این پروژه از تکنیک‌های داده‌کاوی برای تحلیل داده‌ها و بهبود درک و تصمیم‌گیری در سازمان استفاده می‌کند.
پروژه‌های پیش‌نیاز و هم‌نیاز	- پیاده‌سازی ماژول کشف دانش - یکپارچه‌سازی ماژول پیاده‌شده با سیستم اصلی و انجام تست‌های مختلف
برآورد هزینه کل پروژه	هزینه‌ها بر اساس پیچیدگی پیاده‌سازی و یکپارچه‌سازی ماژول، و زمان مورد نیاز برای تست‌ها مشخص خواهد شد.
برآورد زمان کل پروژه	زمان مورد نیاز برای پیاده‌سازی، یکپارچه‌سازی و تست ماژول کشف دانش در مرحله برنامه‌ریزی تعیین خواهد شد.
متدولوژی مورد استفاده	- تکنیک‌های داده‌کاوی برای کشف الگوها و دانش از داده‌ها
داده‌های مورد نیاز	- تمامی داده‌های موجود در سیستم مدیریت منابع سازمانی
خروجی‌های پروژه	لیستی از ارتباطات و الگوهای پنهان در داده‌های سیستم مدیریت منابع سازمانی
درجه و دلایل (خلاصه) اهمیت و اولویت	این پروژه به دلیل استفاده از داده‌های موجود در سیستم مدیریت منابع سازمانی و توانایی آن در کشف دانش و الگوهای پنهان از اهمیت بالایی برخوردار است. پیاده‌سازی و تست ماژول کشف دانش ممکن است زمان‌بر باشد، اما اهمیت آن به دلیل بهبود تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری در سازمان، بسیار زیاد است.

در جدول (8) پروژه "پیاده‌سازی یک ماژول کشف دانش از سیستم مدیریت منابع سازمانی" به هدف کشف دانش و الگوهای پنهان از داده‌های سیستم‌های ERP طراحی شده است. این پروژه با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی به تحلیل داده‌ها و بهبود تصمیم‌گیری سازمان می‌پردازد. پروژه شامل مراحل پیاده‌سازی ماژول کشف دانش، یکپارچه‌سازی آن با سیستم اصلی و انجام تست‌های لازم است. برآورد هزینه و زمان پروژه به پیچیدگی و نیازهای پیاده‌سازی و تست وابسته است. از نظر اهمیت، این پروژه در اولویت بالا قرار دارد زیرا استفاده از داده‌های موجود در سیستم ERP به کشف الگوهای ارزشمند و بهبود تحلیل داده‌ها کمک می‌کند. پیاده‌سازی و تست ماژول ممکن است زمان‌بر باشد، اما تأثیر آن بر بهبود فرآیندهای کسب‌وکار و تصمیم‌گیری‌های سازمانی بسیار قابل توجه است.

3. بحث و نتیجه گیری

تحلیل و بهبود فرآیندهای کسب و کار از طریق تکنیک‌های فرآیندکاوی یک حوزه مهم و نوین در مدیریت فرآیندهای سازمانی است که با استفاده از داده‌های واقعی به بهینه‌سازی عملکرد و افزایش کارایی کسب و کارها می‌پردازد. فرآیندکاوی یا Process Mining یک تکنیک تحلیلی است که به بررسی و تحلیل فرآیندهای کسب و کار از طریق داده‌های ثبت شده در سیستم‌های اطلاعاتی می‌پردازد و به مدیران امکان می‌دهد که فرآیندها را به صورت واقعی و نه صرفاً براساس مدل‌های فرضی، بررسی کنند. فرآیندکاوی بر پایه تحلیل داده‌های ثبت شده از رویدادها و فعالیت‌های کسب و کار استوار است. این تکنیک سه نوع اصلی دارد: (۱) کشف فرآیندها که هدف آن استخراج مدل واقعی فرآیندها براساس داده‌ها است، (۲) بررسی تطابق که به مقایسه فرآیندهای واقعی با مدل‌های از پیش تعریف شده می‌پردازد تا مشکلات و ناهماهنگی‌ها شناسایی شود، و (۳) بهبود فرآیند که با تحلیل دقیق عملکرد فرآیندها و شناسایی گلوگاه‌ها و مشکلات موجود، به ارائه راهکارهای بهبود کمک می‌کند. یکی از مزایای اصلی فرآیندکاوی، توانایی آن در ارائه تصویری دقیق از جریان فعالیت‌ها و شناسایی انحرافات و ناکارآمدی‌ها است. به عنوان مثال، از طریق تکنیک‌های فرآیندکاوی می‌توان زمان‌های تأخیر، فعالیت‌های زائد و بخش‌هایی از فرآیند را که نیاز به بهبود دارند، شناسایی کرد. این تحلیل‌ها می‌توانند منجر به کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت، بهبود کیفیت خدمات و در نهایت بهبود تجربه مشتری شوند. با افزایش اهمیت رقابت و کارایی در کسب و کارها، استفاده از تکنیک‌های فرآیندکاوی در بهینه‌سازی فرآیندها، بهبود تصمیم‌گیری‌ها و افزایش کارآمدی کلی سازمان‌ها نقش بسیار مهمی ایفا می‌کند. در نهایت، فرآیندکاوی به مدیران این امکان را می‌دهد که با تکیه بر داده‌ها و شواهد واقعی، فرآیندها را به شکلی دقیق‌تر مدیریت کرده و برای آینده سازمان خود تصمیم‌های بهتری بگیرند. در این تحقیق از متدولوژی کریسپ به عنوان چارچوب اصلی داده‌کاوی برای تحلیل داده‌های موجود در سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی استفاده شده است. متدولوژی کریسپ، یک مدل استاندارد در داده‌کاوی است که شامل شش مرحله اصلی می‌باشد: درک کسب و کار، درک داده، آماده‌سازی داده، مدل‌سازی، ارزیابی و استقرار. با الگوبرداری از پروژه‌های مشابه، اهداف کسب و کار بر اساس تجربیات موفق و ناموفق گذشته اصلاح می‌شوند. این فرایند دوسویه بین الگوبرداری و درک کسب و کار، ممکن است نیازمند جمع‌آوری داده‌های جدید یا تغییر داده‌های موجود باشد. خروجی این مراحل شامل لیستی از پروژه‌های داده‌کاوی است که با شناسنامه هر پروژه شامل اطلاعات مورد نیاز و زمان‌بندی مشخص می‌شود. انتخاب متدولوژی کریسپ به دلیل دقت بیشتر، کاربرد وسیع و ساختار انعطاف‌پذیر آن صورت گرفته است. در جدول (4) به تحقیق "بررسی پس از پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع با استفاده از فرآیندکاوی" که در کنفرانس ISICO 2017 منتشر شده، به تحلیل و بهبود سیستم‌های ERP از طریق فرآیندکاوی و Association Rule Mining پرداخته است. هدف تحقیق، بهینه‌سازی فرآیندهای تدارکات در شرکت‌های تولیدی با استفاده از داده‌های ERP و شناسایی نقاط

ضعف سیستم‌های ERP است. نتایج تحقیق به شناسایی و اصلاح فرایندهای تدارکات کمک کرده و برای شرکت‌های تولیدی و محققان IT مفید است. در جدول (5) به تحقیقی با عنوان "داده‌کاوی برای بهبود استانداردهای صنعتی و افزایش تولید" به بررسی استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی مانند کارت امتیازی متوازن و K-Means در صنعت نساجی پرداخته است. هدف اصلی این پژوهش استخراج اطلاعات مفید از داده‌های ذخیره شده در سازمان‌ها برای بهبود فرایندهای تولید و استانداردهای صنعتی است. پژوهش از داشبورد مدیریتی و هوش تجاری برای تحلیل داده‌های تولیدی شرکت اُتس‌پود استفاده کرده است. نتایج نشان داد که برخی شاخص‌ها مانند درصد زدگی در وضعیت مطلوب هستند، اما شاخص‌های دیگر مانند زمان و راندمان تولید انحراف قابل توجهی از معیارهای استاندارد دارند. داشبورد مدیریتی طراحی شده به‌طور بهنگام شاخص‌ها را ارائه داده و در تصمیم‌گیری به افزایش بهره‌وری سازمان کمک کرده است. جدول (6) بر پروژه "تحلیل و بهبود راندمان فرایندهای تولید از طریق تکنیک‌های فرایندکاوی" بر بهینه‌سازی فرایندهای تولید با استفاده از تکنیک‌های تحلیلی پیشرفته مانند Boosted Tree و Random Forest متمرکز است. هدف آن شناسایی نقاط ضعف و بهبود کیفیت و کارایی فرایندها است. پروژه‌های پیش‌نیاز شامل جمع‌آوری داده‌های مرتبط با پارامترهای حیاتی مانند رطوبت و کارایی دستگاه‌ها است. خروجی‌های پروژه شامل ارائه پیشنهادات عملیاتی برای بهبود تولید و برنامه‌ریزی برای اجرای اصلاحات است. این پروژه با هدف افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت و کاهش هزینه‌ها برای ارتقاء رقابت‌پذیری شرکت طراحی شده است. جدول (7) به پروژه پیشنهادی تحت عنوان "پیاده‌سازی یک ماژول کشف دانش از سیستم مدیریت منابع سازمانی" به تحلیل و بهبود فرایندهای کسب‌وکار با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی اختصاص دارد. این پروژه به بررسی یکپارچه‌سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با سیستم‌های ERP به منظور بهبود درک نیازهای مشتری و افزایش فروش پرداخته است. مطالعه مشابهی با عنوان "Integrating an Association Rule Mining Agent in an ERP System" در سال ۲۰۱۹ منتشر شده است و به پیاده‌سازی سیستم استخراج قوانین انبمی با تکنیک اپریوری و استفاده از دیتابیس‌های ERP پرداخته است. این تحقیق شامل مراحل برنامه‌ریزی، پیاده‌سازی و یکپارچه‌سازی سیستم کشف دانش با مراحل پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش داده‌ها بوده است. این پروژه به دلیل بهبود درک نیازهای مشتری و افزایش فروش، اهمیت بالایی دارد و برای صنعت IT ارزشمند است. در جدول (8) پروژه "پیاده‌سازی یک ماژول کشف دانش از سیستم مدیریت منابع سازمانی" به هدف کشف دانش و الگوهای پنهان از داده‌های سیستم‌های ERP طراحی شده است. این پروژه با استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی به تحلیل داده‌ها و بهبود تصمیم‌گیری سازمان می‌پردازد. پروژه شامل مراحل پیاده‌سازی ماژول کشف دانش، یکپارچه‌سازی آن با سیستم اصلی و انجام تست‌های لازم است. برآورد هزینه و زمان پروژه به پیچیدگی و نیازهای پیاده‌سازی و تست وابسته است. از نظر اهمیت، این پروژه در اولویت بالا قرار دارد زیرا استفاده از داده‌های موجود در سیستم ERP به کشف الگوهای ارزشمند و بهبود تحلیل داده‌ها کمک می‌کند. پیاده‌سازی و تست ماژول ممکن است زمان‌بر باشد، اما تأثیر آن بر بهبود فرایندهای کسب‌وکار و

تصمیم‌گیری‌های سازمانی بسیار قابل توجه است. با توجه به مطالب ذکر شده به این نتیجه می‌رسیم که تحلیل و بهبود فرآیندهای کسب‌وکار از طریق تکنیک‌های فرآیندکاوی، که شامل کشف فرآیندها، بررسی تطابق و بهبود فرآیند است، به مدیران کمک می‌کند تا عملکرد سازمان‌ها را با استفاده از داده‌های واقعی بهینه‌سازی کنند. این تکنیک‌ها توانایی شناسایی ناکارآمدی‌ها و انحرافات در فرآیندها را فراهم می‌آورند و می‌توانند به کاهش هزینه‌ها، افزایش سرعت، بهبود کیفیت خدمات و در نهایت بهبود تجربه مشتری منجر شوند. متدولوژی کریسپ با مراحل شش‌گانه‌اش به تحلیل داده‌ها و بهبود تصمیم‌گیری‌ها کمک می‌کند و نمونه‌های مختلف پژوهش‌ها و پروژه‌های پیاده‌سازی این تکنیک‌ها نشان‌دهنده اهمیت آن‌ها در بهینه‌سازی فرآیندهای کسب‌وکار و ارتقای کارایی سازمان‌هاست. این پروژه‌ها، از جمله پیاده‌سازی ماژول‌های کشف دانش و استفاده از تکنیک‌های داده‌کاوی، به شناسایی و بهبود نقاط ضعف و افزایش بهره‌وری و رقابت‌پذیری کمک می‌کنند.

پیشنهادهای

- بررسی الگوی کریسپ توسعه یافته در صنایع و کسب‌وکارهای مختلف
- پیاده‌سازی تکنیک‌های فرآیندکاوی برای بهبود تجربه مشتری در خدمات مشتری
- بررسی بهینه بودن روش الگوبرداری ارائه شده در این تحقیق

منابع

خان بابایی، محمد؛ موحدی سبحانی، فرزاد؛ البرز، محمود؛ رادفر، رضا، (1398)، چارچوب به کارگیری داده کاوی برای بهبود فرآیندهای کسب و کار، نشریه مدیریت تولید و عملیات « (پیاپی 18).

گلایی، آهنگ، (1398)، بررسی کامل نقش فرآیند کاوی در فرآیند مدیریت کسب و کار (BPM)، هارمین کنفرانس بین المللی پژوهش در علوم و مهندسی.

حسینی، سید یعقوب؛ مصلح، عبدالمجید، و حسینی، مطهره. (1397). تحلیل فرآیندهای الکترونیکی با استفاده از تکنیک فرآیندکاوی (مورد مطالعه: فرآیند ترفیع پایه اعضای هیئت علمی دانشگاه خلیج فارس)، چشم انداز مدیریت صنعتی، 8(29)، 113-135.

توکلی زانیانی، مریم؛ غلامیان، محمدرضا، (1395)، فرآیندکاوی، ابزاری جهت نظارت، بهبود، و کشف فرآیندهای واقعی کسب و کار، اولین کنفرانس مدیریت فرایند و رهبری سازمان ها.

حسینی، سید یعقوب؛ موسوی، سیدعباس؛ احمدی، سمیه، (1395)، تحلیل فرایند های کسب و کار بر پایه رویکرد فرایندکاوی، وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری.

Martínez-Plumed, F., Contreras-Ochando, L., Ferri, C., Hernández-Orallo, J., Kull, M., Lachiche, N., ... & Flach, P. (2019). CRISP-DM twenty years later: From data mining processes to data science trajectories. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*, 33(8), 3048-3061.

Harmon, P., & Wolf, C. (2016). The state of business process management. *BP Trends*.

Analysis and Improvement of Business Processes through Process Mining Techniques

Mobin Khoroushi¹,^{2*} Akbar Khoroushi

^{1*} Electrical and Computer Engineering Group, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

² Electrical and Computer Engineering Group, Islamic Azad University, Germe Branch, Ardabil, Iran

^{1*} mobin.khoroushi@gmail.com ² Akhoroushi@gmail.com

Abstract

Analyzing and improving business processes through process mining techniques has become one of the most important management tools in the digital age. These techniques help to identify the problems and inefficiencies in the processes by analyzing the data recorded in the information systems. By using methods such as process discovery, compliance review and process improvement, organizations are able to optimize their processes and improve overall performance based on data. This approach helps process management to make better decisions and make significant improvements in the efficiency and quality of their services. The purpose of this research is to analyze and improve business processes through process mining techniques. In this research, CRISP methodology has been used as the main data mining framework to analyze the data in the enterprise resource planning system. CRISP methodology is a standard model in data mining that includes six main steps: business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation and deployment, and by modeling similar projects, business goals are modified based on past experiences. This process may require the collection of new data or the modification of existing data. The result of these steps is a list of data mining projects with specific information and timelines. The results of this research show that process mining techniques, including process discovery, compliance review and process improvement, help business managers to improve the performance of organizations using real data. optimize These techniques have the ability to identify inefficiencies and deviations and can lead to reducing costs, increasing speed, improving service quality and customer experience. Crisp methodology with its six steps helps in data analysis and decision-making, and its implementation projects show the importance of these techniques in improving processes and increasing the productivity of organizations.

Keywords: performance improvement, business process, process mining techniques.