مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار: یک نقطه­توجه اتوماسیون در مدیریت پروژه نرم افزار با استفاده از هوش مصنوعی

چکیده

**این مقاله­ی تحقیقی، با هدف یک مطالعه تحلیلی در مورد بینش سازمان توسعه نرم افزار در مورد فن آوری­های رو به پیشرفت اتوماسیون و پیاده­سازی فرآیندهای مدیریت مهندسی نرم افزار (SEM) آنها می­باشد. نرم افزار مدیریت پروژه (SPM) یک هنر علمی برای برنامه­ریزی، کنترل اجرا و نظارت است. رویکردهای SPM بیشتر به سمت نیاز اساسی موفقیت پروژه نرم افزار تمرکز دارند. مدیریت توسعه نرم افزار با استفاده از رویه­های مدیریت پروژه موجود که توسط سازمان­های توسعه­دهنده نرم افزار هدایت می­شوند بسیار چالش برانگیز است و این یکی از زمینه­های بیان مشکل برای این تحقیق است. در این مقاله یک مطالعه تحلیلی برای الزامات و در نظر گرفتن BPR در SPM مورد بحث و بررسی قرار گرفته و عوامل مهم موفقیت در اجرای BPR با استفاده از مزایای هوش مصنوعی (AI) در سازمان توسعه نرم­افزار مورد تأکید قرار گرفته است. BPR سازوکاری سازمانی است که توانایی پاسخگویی به چالش­های نتیجه­ی کیفی را با تغییر و بهبود فرایندهای مهندسی نرم افزار ، بهره وری ، کیفیت محصول و مزایای رقابتی بهبود می­بخشد. هوش مصنوعی بهترین رویکرد و دامنه فرآیندهای SEM ِ اتوماسیون برای سازمانهای توسعه دهنده نرم افزار خواهد بود. این مقاله همچنین نمایشی مفهومی از تغییر مدل مهندسی نرم افزار برای بهبود توانایی مدیران پروژه در مدیریت تفکر چابک و حل مسئله برای بهبود SPM با استفاده از هوش مصنوعی است.**

**کلمات کلیدی**: AI - هوش مصنوعی، BPR - مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار، BPM - مدیریت فرآیند کسب و کار، SE - مهندسی نرم­افزار، SEM - مدیریت مهندسی نرم­افزار، SPM - مدیریت فرایند نرم­افزار، SPI - بهبود فرایند نرم­افزار

1. مقدمه

هوش مصنوعی (AI) زیرمجموعه ای از حوزه های مهندسی علوم کامپیوتر و فناوری است که اختراع هوش و یادگیری ماشین آلات را انجام می­دهد که همه عملیات را مانند انسان­های طبیعی انجام می­دهند و SPM (مدیریت پروژه نرم افزار) یک استراتژی برای سازمان نرم افزار کسب و کار است که شامل برنامه ریزی پروژه است ، برنامه ریزی ، و تخصیص منابع و مدیریت تغییر. هوش مصنوعی در شرکت های توسعه­دهنده نرم افزار، رو به پیشرفت است و از طریق مدیران پروژه­های نرم افزاری شروع به کسب توانایی می­کند. نتیجه پروژه نرم افزاری کاملاً به مدل توسعه نرم افزار و فناوری­های هوش مصنوعی وابسته به یک سازمان توسعه دهنده نرم افزار وابسته است. مدل نادرست و فن­آوری منسوخ­شده ممکن است منجر به عدم موفقیت در پروژه شود یا با خروجی پیش بینی شده از پروژه نرم افزاری سازش کند و همچنین برای درک صحیح نیاز ، بودجه بندی پروژه ، کنترل کیفیت و کنترل هزینه های توسعه ، خطری را برای همه ذینفعان درگیر در پروژه ایجاد می­کند. مدیریت تغییر برای یک سازمان، برای رقابت با روش­های کلاسیک خود، به منظور مدیریت سازمان، یک امر اساسی شده است. به نظر می رسد اَشکال جدید سازمان ، فشارهای رقابتی و استفاده از سیستم­های اطلاعاتی باعث کاهش بهره­وری مدیران شده است. تکه­تکه کردن سیستم های موجود و سپس اصلاح(بازسازی) آنها با استفاده از روش BPR صورت می­پذیرد. ذاتاً، سازمان ها همچنین می­توانند از طریق اصلاحات داخلی با یک ساختار تجاری به سرعت پویا مقابله کنند، امّا هوش مصنوعی از ملاحظات فرضی اساسی و استانداردهای مدیریت فرآیند مهندسی نرم افزار، قدرت گسترش مفهوم تغییر فرایند را دارد. پارامترهای مدیریت پروژه با استفاده هوشمندانه از مدل های نرم افزاری می­توانند مدیران پروژه­های نرم افزاری را قادر به تحلیل ریسک ذاتی ، برنامه ریزی هوشمند و مدیریت منابع کنند. با پیشرفت هوش مصنوعی سعی شده است فرآیندهایی که در آن دخالت انسان برای استفاده مجدد از وظیفه مورد نیاز است، خودکار شود. هوش مصنوعی به مدیران سازمان توسعه نرم افزار در اجرای رویکرد توسعه نرم افزار چابک برای مدیریت عملیات و سایر سهامداران نیز کمک می­کند.

2. اهداف تحقیق

هدف عمده اصلی و هسته ای این مطالعه تحقیقاتی برجسته کردن دیدگاه مفهومی برای پیاده سازی فن­آوری­های اتوماسیون پرطرفدار برای فرایندهای مدیریت مهندسی نرم افزار (SEM) در سازمان­های توسعه نرم افزار با استفاده از مطالعات تحلیلی زیر است:

* فرآیندهای کلاسیک SEM و محدودیت های آنها
* بهبود در فرآیندهای SEM
* محدوده BPR با استفاده از فن­آوری­های AI

اتوماسیون فرآیندها، آینده فناوری­ها و هوش مصنوعی، آینده­ی فناوری اتوماسیون است که می­تواند انقلابی در فرآیندهای مهندسی مجدد موجود ایجاد کند. تجزیه و تحلیل کیفی فرایندها و رویکردهای SEM در سازمان توسعه نرم افزار بر اساس بررسی های ادبیات، و نمای ایده پردازی استفاده از AI در مراحل توسعه سیستم نرم افزاری و مراحل چرخه زندگی ، روش­های تحقیق برای هدف­گذاری این تحقیق است.

3. هوش مصنوعی (AI)

هوش مصنوعی (AI) یکی از زیر حوزه­های علوم کامپیوتر است. رویکردهای هوش مصنوعی مقرون به صرفه و عملیاتی هستند و همچنین در تحولات برنامه کسب و کار استراتژیک متناسب ترند. با این وجود خطرات متعددی در استفاده از هوش مصنوعی وجود دارد؛ زیرا دسترسی محدود شده/عدم دسترسی به داده­های موجود برای تجزیه و تحلیل یا مقدار مورد نیاز داده­ها یا داده­های موجود با کیفیت پایین و فقدان درک یا درک ضعیف از خطرات ذاتی هوش مصنوعی، وجود دارد. هوش مصنوعی می­تواند نظریه­ای در رابطه با رویداد استراتژی یادگیری برای سیستم های رایانه­ای باشد که قادر به اجرای عملیاتی هستند که بی­نظیر به هوشمندی از قدرت طبیعی انسان نیاز دارند. نمونه­هایی از چنین عملیاتی شامل تشخیص گفتار، درک بصری، تصمیم­گیری نتیجه­گرا و یادگیری تحت(شرایط) ابهام است. واحد منطقه برنامه­های کاربردی هوش مصنوعی، قادر به تجزیه و تحلیل اطلاعات به الگوهای نقطه ای و ایجاد سَبک انتخاب­های پشتیبانی­شده از الگوها می­باشد. آنها سازماندهی و کدگذاری شده اند تا از اطلاعاتی که با استفاده از تکنیک­های برنامه­نویسی مجهز شده اند، دریابند ، یا به عنوان یک رخداد طبیعی در زمان سَبک خود، و یا به گونه­ای بی­پایان، برای افزایش عملکرد سیستم­های رایانه ای با قرار گرفتن در معرض اطلاعات ، در حالی که نیازی به این نیست راهنمای­های صریح برنامه­ریزی شده هوش مصنوعی و روند(trending) در پروژه های توسعه نرم افزار و مدیریت سازمان را دنبال کنید:

* یادگیری ماشین (ML)
* یادگیری عمیق (DL)
* تشخیص گفتار (SR)
* پردازش زبان طبیعی (NLP)

الف. یادگیری ماشین (ML)

یادگیری ماشین (ML) با قرار گرفتن در معرض اطلاعات بدون نیاز به دنبال کردن الگوریتم های برنامه ریزی شده صریح ، قابلیت افزایش در فرایندها و عملکرد سیستم های رایانه ای را دارد. یادگیری ماشین (ML) یک زیر دامنه برای هوش مصنوعی و تجزیه و تحلیل علمی مدل های آماری و الگوریتم هایی است که سیستم­های نرم افزاری مبتنی بر رایانه برای بهبود عملکرد خود در یک کار خاص استفاده می­کنند. در هسته(اصل) خود، یادگیری ماشین (ML) یک روش کشف مکانیکی الگوها در اطلاعات و بزه­دیدگی(victimization) آنها برای ایجاد پیش بینی است. ML

ب. یادگیری عمیق (DL)

Deep Learning (DL) شاخه ای از هوش مصنوعی و علوم کامپیوتر است. و یک زیرشاخه تحت الگوریتم های ML به عنوان تابعی از مغز معروف به ANN (شبکه های عصبی مصنوعی). یادگیری عمیق بر یادگیری بازنمایی داده متمرکز است و کاملاً متفاوت از الگوریتم های وظیفه-خاص(task-specific) است. واحد منطقه الگوریتم­های DL، یک دسته از الگوریتم های ML است که به دلیل تأثیرگذاری در عملکردهای مرتبط با بینایی و گفتار رایانه ای، افسانه ای شده اند. اینها تکنیک­های پیشرفته ای هستند که هرجایی رمزگشایی آن طاقت­فرسا می­باشد که دقیقاً توضیح می­دهد که چگونه هر ورودی نتایج مدل را هدایت می­کند و معمولاً منجر به شناخته شدن آنها به عنوان "جعبه های سیاه\_black boxes" می­شود.

پ. تشخیص گفتار (SR)

تشخیص گفتار، ماشین ها یا سیستم نرم افزاری را قادر می­سازد عبارات یا کلمات را در ارتباط شنیداری شناسایی کرده و آنها را به ساختار قابل درک ماشین تبدیل کند. اساساً SR (تشخیص گفتار) مجموعه واژگان عبارات و کلمات محدودی را در بر می­گیرد و اگر واضح باشد ، این موارد را تأیید می­کند. تشخیص گفتار یکی از زیرشاخه های زبان­شناسی محاسباتی است که بین رشته ای روش ها و فن آوری هایی را توسعه می­دهد که امکان شناسایی و ترجمه زبان گفتاری را به کامپیوتر توسط رایانه امکان پذیر می­سازد.

ت. پردازش زبان طبیعی (NLP)

پردازش زبان طبیعی (NLP) می­تواند زیرمجموعه علوم کامپیوتر و فناوری­های هوش مصنوعی باشد، که تعاملات بین زبان­های قابل درک انسان و سیستم اطلاعاتی را امکان پذیر می­کند و راه برنامه ریزی رایانه ها را برای تجزیه و تحلیل و پیشرفت مقدار زیادی از داده ها به زبان طبیعی تعریف می­کند. توسعه برنامه­های NLP برای مهندسین نرم افزار بسیار چالش برانگیز است زیرا یک سیستم به یک سخنرانی از انسان به عنوان ورودی برای یک برنامه نویسی احتیاج دارد، به ویژه هنگامی که گفتاری بدون ابهام و دقیق وجود دارد یا از طیف محدودی از دستورات واضح است. گفتار طبیعی انسان همیشه مناسب و صحیح نیست. ساختار زبانی در واژگان طبیعی انسان مبهم است و ممکن است به چندین متغیر انتقادی پیشرفته و همچنین عامیانه، گویش­های منطقه ای و زمینه اجتماعی متکی باشد.

4. BPR با هوش مصنوعی

ادغام هوش مصنوعی به عنوان یک راه حل برای مدیریت فرایندهای کسب و کار (BPM) می­تواند قابلیت ردیابی و ممیزی را به­سختی ایجاد کند و همچنین سرعت آن ها در ظاهری در مقیاس بزرگ، در مدت زمان خیلی کوتاه به خطا ختم می­شود. BPR در کمک به سازمانها برای بازنگری در مورد مسائل موجود در سیستم موجود و چگونگی انجام کار برای بهبود کیفیت محصول ، خدمات ، کاهش هزینه های عملیاتی و نحوه مواجهه با رقابتهای بازار متمرکز شده است. پروژه های BPR (مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار) توسط سازمان­هایی انجام می­شود که در جستجوی اصلاحات مهم در عملکرد سازمان هستند و انتظار تغییرات اساسی در متغیرها را دارند. اساساً ، این سازمانها در دامنه های نسبی و بخش های بازار خود ، رهبران روندهای (ایده­ها، مُدها)(trendsetters) واحدی هستند. پروژه­های BPR به طور کلی بزرگ هستند و همراه با سرمایه قابل توجهی زمان بیشتری را می­گیرند. BPR بر طراحی مجدد گردش کار سازمانی و فرایندهای کسب و کار تمرکز دارد. BPR با هدف طراحی از پایین به بالا فرآیندهای کسب و کار خود ، به سازمانها کمک می­کند تا فرایندهای خود را بازسازی کنند. به گفته جوشی و دانگوال، BPR یکی از مهمترین راهبردهای توسعه در همه جا است که در سراسر جهان مورد استفاده قرار می­گیرد. این مطالعه تحقیقاتی همچنین با توجه به روشی برای مفهوم­سازی دامنه هوش مصنوعی برای جستجوی پیامدهای آن در جریان سیستم سنتی و مدیریت ریسک متمرکز است، علاوه بر این به دلیل بستر تنظیم­کننده در داخل سازمانِ توسعه نرم افزار نیز قلمداد می­شود. چنین مناطقی قدرت چشم انداز شرکت را برای تمرکز نتیجه مؤثرتر، مواجه شدن با چالش ها و بهبودها در توسعه استراتژی هوش مصنوعی ، به ویژه توسعه نرم افزار با استفاده از هوش مصنوعی فراهم می­کند. ما می­توانیم با تأمل در تنظیم­کننده ها ، AI را و چالش های آن را تنظیم کنیم.

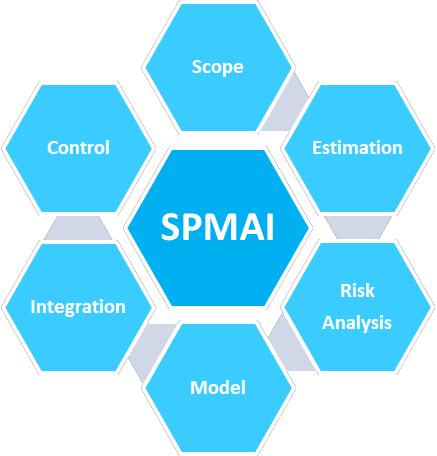
5. SPM با هوش مصنوعی

مدیریت پروژه­های نرم افزاری، دانش توسعه نرم افزار و هنر برقراری ارتباط با ذینفعان مختلف با توجه به دیدگاه Hammer and Champy است. نرم افزار مدیریت پروژه با توجه به سیستم 12207:2017ISO / ICE / IEEE و مهندسی نرم افزار، می­تواند توابع اصلی زیر را داشته باشد- استانداردهای فرایندهای چرخه حیات سیستم برای توسعه سیستم نرم افزار:

* مدیریت وظیفه
* ردیابی زمان
* مستندسازی
* زمان­بندی
* برنامه­ریزی پروژه
* گزارش اشکال
* توسعه پروژه
* تحویل و نگهداری

سیستم های نرم افزاری مدیریت پروژه به چندین روش با هدف اصلیِ تسهیل ردیابی مراحل پروژه، منابع و سهامداران، مورد استفاده قرار می­گیرند. SDLC (چرخه عمر توسعه نرم افزار) روشی ساخت­یافته برای مدیریت و توسعه نرم افزار با استفاده از مدل­های استاندارد SDLC مختلف می­باشد. تغییر مداوم بازار فناوری، مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار در مدل های SDLC را نیز طلب کرده است و منجر به بهبود در تخمین تحویل نرم افزار در برخی از جنبه ها می­شود، امّا نمی­تواند فرآیندهای خودکار باشد. مهندسی نرم افزار یک رویکرد علمی است که با استفاده از رویه ها، روش­ها و اصول مهندسی کاملاً مشخص با توسعه محصول نرم افزاری همراه است. SDLC نوعی الگوریتم برای ساخت سیستم نرم افزاری با کیفیت در زمان معین است. هوش مصنوعی با مدیریت پروژه نرم افزاری، خود سیستم را قادر می­سازد تا بتواند کلیه فعالیت­های مدیریت را انجام داده و پروژه­ها را بدون نیاز به مداخله انسانی مدیریت کند. هوش مصنوعی سطح بالایی از خدمات را ارائه می­دهد که امروزه همراه با برنامه­های کاربردی رُبات­گونه در حال رشد است. chat-boat ها (یا همان اتاق­های گپ و گفتگوی) تجاری مانند Hipchat، Googlebot و غیره پاسخ فوری به پرسش کاربران را فعال می­کنند. با استفاده از اتوماسیون وظایف، می­تواند درک درستی از عملکرد کلیدی پروژه ایجاد کند. هوش مصنوعی در مدیریت پروژه وظایف پیچیده­تری را انجام می­دهد، توصیه می­کند(recommendations)، می­تواند بینش را کشف کند و تصمیم بگیرد(decision making). یک رویکرد یادگیری ماشین (ML) که در مدیریت پروژه اعمال می­شود، به برنامه­ریزی پروژه و برآورد وظیفه کمک می­کند. الگوریتم­های مبتنی بر ML می­توانند با اجرای منطق الگوریتمی در شیوه­های مدیریت مهندسی نرم افزار (SEM) ، قدرت بالقوه را در اختیار مدیر پروژه نرم­افزار برای دستیابی به موفقیت در پروژه­ها قرار دهند. در دهه گذشته بسیاری از پروژه­های نرم افزاری ناموفق به نتیجه رسیده اند و این دلیلی برای پیشرفت­های چشمگیر در مدیریت پروژه­های نرم افزاری که ضروری قلمداد می­شود. ارگانهای اصلی دانش باید براساس هوش مصنوعی تعیین شوند. و همین امر توسط چندین بررسی ادبیات تعیین می­شود. در زیر برخی از زمینه­های اصلی برای ادغام AI با SEM ذکر شده است:

* قلمرو پروژه
* برآورد پروژه
* مدیریت ریسک
* مدل پروژه
* ادغام سهامداران
* کنترل کردن



شکل 1. پارامترهای اصلی SPM و AI.

پیاده­سازی هوش مصنوعی برای موفقیت پروژه را می­توان با تمرکز بر تحقیقات سنتی و کنونی درمورد هوش مصنوعی مفهوم بندی کرد که به سازمان­ها کمک می­کند راهی برای پیاده­سازی هوش مصنوعی در SPM اخذ کنند. بزرگترین مسئله مدیریت پروژه، پشتیبانی ضعیف از مدیریت عالی در سازمان است. آنها توجه کمتری نسبت به هدف سازمان و پروژه­هایی دارند که با هدف سازمان مرتبط هستند. این دلیل اصلی درگیر شدن هوش مصنوعی برای یادآوری و آگاه سازی آنها در مورد اقدام در هر مرحله از توسعه و مدیریت پروژه است. چارچوب­های مدیریت پروژه و نهادهای دانشیِ مدیریت پروژه، ابزارهای پشتیبانی شده را برای کنترل و نظارت تعریف می­کنند. ابزارهای پارامتری سنتی برای این منظور کافی نیستند. با این حال، چندین ابزار سنتی برخی از پارامترهای اساسی کیفی مدیریت پروژه و توجه به دیدگاه همه ذینفعان قبل از توسعه را نادیده گرفته اند. یک پروژه در صورتی موفقیت­آمیز قلمداد می­شود که در مفاهیم اصلی خود به کمال برسد: محدوده(قلمرو) و بودجه. از مطالعه اوّلیه می توان به راحتی نتیجه گرفت که مفاهیم موفقیت پروژه با محدودیت سه گانه سنتی مانند محدوده(قلمرو)، زما­ن­بندی، بودجه و کیفیت و با تمرکز بر فرآیندهای مدیریت پروژه ، قابل تفکیک است. از طرف دیگر، معیارها برای موفقیت پروژه از دیدگاه برآمده از محصول، اهمیت بیشتری دارند. اوتی بررسی کرد که جوامع تحقیقاتی به جای استفاده از روش­های مهندسی نرم افزار برای طراحی نرم افزار خود از تکنیک های هوش مصنوعی استفاده می­کنند. این مقاله تحقیقاتی صرفاً بر روی تکنیک های هوش مصنوعی متمرکز شده است که برای برآورد موفقیت­آمیز پروژه­ها و شناسایی عوامل مهم یک پروژه استفاده می­شود. برای به ثمر رساندن در برخی از نتایج، جستجوی بدون ساختار در سطح اوّلیه دنبال می­شود تا چندین رویکرد و هدف مختلف در زمینه هوش مصنوعی قابل استفاده برای مدیریت پروژه شناسایی شود. با در نظر گرفتن کلیه ذینفعان در تجزیه و تحلیل نیاز پروژه، می­توان پروژه را به درستی مدیریت کرد و می­توان انتظارات ذینفعان را برآورده کرد. موفقیت یا عدم موفقیت پروژه صرفاً به ورودی ذینفع وابسته است که مورد توجه قرار نگرفته است و این مهمترین دلایلی است که باعث می­شود پروژه به نتیجه نرسد یا موفق نشود. لیتل­وود و همکاران، روش AI احتمالی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می­دهند مانند قابلیت اطمینان مدل نرم افزار با استفاده از مدل بیزی در SEM بسیار قابل استفاده است. گینگنل یک توزیع احتمال مشترک را ارائه می­دهد که بهترین روش مناسب برای طبقه­بندی داده ها در دسته­های مختلف است. در حالی که هورویتس و همکاران، تجزیه و تحلیل کردند که عناصر ذاتی مورد نیاز احتمالی طبیعت تصادفی رفتار انسان می­توانند در استدلال احتمالی با استفاده از مدل بیزی کمک کنند.

7. نتیجه گیری

مدیریت تغییر در مدیریت مهندسی نرم افزار بسیار ضروری است. پارامترهای انسانی مدیریتی بر اجرا و پیاده سازی BPR (مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار) و پذیرش روش­های بهبود سیستم نرم افزاری تأثیر می­گذارند. به عنوان یک نتیجه از تجزیه و تحلیل تکامل "آنچه می­تواند بعدی باشد" با هدف مناطق متمایز برای بهبود باید عوامل مؤثر باشد. ما ارزیابی کردیم که افزایش قابل توجه هوش مصنوعی (AI) راهی را برای تحول بالقوه به منظور مهندسی مجدد فرآیند کسب و کار برای سازمان توسعه نرم افزار فراهم کرده است. AI تغییر دهنده بالقوه بازی، برای مدیریت پروژه نرم افزار و فرایندهای چرخه عمر خواهد بود. تقاضای زیادی از هوش مصنوعی در همه زمینه­های مدیریتی فناوری وجود دارد. هوش مصنوعی می­تواند به مدیران پروژه کمک کند تا با بهینه سازی هزینه و بهبود کیفیت محصول، بر ایجاد اهداف سازمانی متمرکز شوند. شهود، احساسات، ایده ها، عواطف و شور(احساسات شدید)ِ انسانی را نمی توان در نظر گرفت یا با هوش مصنوعی جایگزین کرد، بنابراین هوش مصنوعی نمی­تواند جایگزین یک مدیر پروژه باشد امّا برای بهینه­سازی تلاش تیم توسعه و مدیریت پروژه نرم افزار و در بهبود آنها برای مدیران پروژه مفید خواهد بود و سطح چشمگیر موفقیت پروژه توسط حذف عملیات تکراری از پروژه، محقق خواهد شد.