

بررسی ناسازگاری در زبان‌ها مدل‌سازی معماری سازمانی (BPMN)

فهیمة بهزادی

۱. کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی^۱

چکیده

مفهوم مدل‌سازی فرآیند کسب‌وکار^۲ برای نمایش شناسایی و مشخص کردن فرآیندهای کسب‌وکار موجود استفاده می‌شود. وظایف مرتبط و ساختاریافته که یک محصول یا محصول خاص را برای دستیابی به یک هدف خاص برای یک بازیگر خاص یا مجموعه‌ای از بازیگران تولید می‌کند، مدل فرآیند کسب و کار و نشانه گذاری^۳، می‌باشد که در هر نوع سازمانی که می‌توانید تصور کنید کاربرد دارد، از دستور پخت آشپزی گرفته تا فرایند تعیین اعطای جایزه نوبل، مدیریت عملیاتی، سیستم‌های نظرخواهی بصورت ایمیلی، روش‌های رزرو سفر و اما مسئله مورد توجه این است که نیاز مشتریان دائماً در حال تغییر است. و به همین دلیل ما نیز باید مدل‌های خود را دائم من تغییر داده تا بتوانیم نیازهای جدید را برآورده کنیم که این امر خود ما را با چالش روبرو می‌کند که این چالش همان ناسازگاری یه داخلی در مدل است. به طوری که این ناسازگاری بعد از اعمال تغییرات متناسب با نیازهای مشتری در ابتدا قابل تشخیص نیست و تشخیص آن به صورت دستی بسیار سخت، زمان‌بر و هزینه‌بر است. در این مقاله ابتدا مروری بر مفاهیم BPM و BPMN می‌کنیم و سپس ناسازگاری را در حیطه کوچکی از آن‌ها در نظر می‌گیریم و به بررسی علل ناسازگاری می‌پردازیم. رویکرد پیشنهادی خود را توضیح می‌دهیم و آن را آزمایش می‌کنیم و نتایج آزمایشات تحلیل می‌کنیم. سپس نتیجه گیری کرده و کارهای آتی را معرفی می‌کنیم .

واژگان کلیدی: BPMN، فرایندهای تجاری، تکنیک‌های مدل‌سازی

۱ مقدمه

در سالیان متمادی، نیاز مبرم به زبان مدل‌سازی برای فرایندهای تجاری توسط متخصصان و کارشناسان حوزه احساس می‌شود، که می‌توانست بقدر کافی پرهزینه و رسمی ولی به سادگی قابل درک باشد. در حال حاضر، جدیدترین تکنولوژی در این زمینه BPMN است. BPMN استاندارد در چارچوب فرایندهای تجاری و زبان‌های مدل‌سازی جریانی کار می‌باشد. برای زبان‌های مدل‌سازی، امکان شناسایی سه حوزه کاربردی متفاوت وجود دارد: توضیح خالص، شبیه‌سازی و اجرای فرایندها[۱]. در این مقاله، مقدمه ای بر ارزیابی BPMN از موقعیت آن با توجه به زمینه‌های کاربردی مذکور و مقایسه آن با دیگر پیشنهادات ارائه خواهیم نمود.

* Corresponding author

Email : fahimebehzadi93@gmail.com

² Business Process Modeling (BPM)

³ Business Process Model and notation (BPMN)

استفاده از توضیحات موارد و مستندات روش‌های پیچیده غالباً برای درک و تشخیص خطا بسیار مشکل می‌باشد. از آنجایی که تصویر واضح (کم و بیش) از جریان کار یا یک فرایند تجاری در اکثر موارد، بدیهی و واضح است، اکثر کاربران قصد بسط و توسعه توضیحات فرایندها را با دیاگرام دارند تا معنی مدنظر مرتبط با فرایند را برساند. بعلاوه، بررسی توضیح گرافیکی یک فرایند به کاربران امکان تشخیص آسان ناسازگاری‌ها و یا تفاوت‌ها در اسامی یا اختصارات، حلقه‌های نامحدود، شرایط بی‌انتها و ... را فراهم می‌کند. استفاده از نماد گرافیکی رسمی، استاندارد بالفعل (عملی) است جهت بیان نمایشی از فرایند که از نظر نحوی باید با ارزش باشد (بنابراین با فرایند ارائه شده سازگاری دارد) و معنی مشابه با توضیح متنی فرایند دارد (معمولاً مبتنی بر زبان طبیعی) [۲].

کارشناسان حوزه نیز به یافتن روش‌های بررسی خصوصیات فرایندهای ارائه شده از طریق برخی نمادهای گرافیکی علاقمند می‌باشند تا صحت نمایش آن‌ها تأیید شده و برای مثال، عدم وجود شرایط مختل‌کننده، بن‌بست‌ها، حلقه‌های نامحدود کنترل‌گردد. از سویی دیگر، تحلیل گران به جمع‌آوری داده - خصوصاً درباره منابع در طول اجرای فرایند - علاقه دارد بطوری که این امکان وجود دارد تا کنترل کنند که آیا فرایند را می‌توان بهینه یا مطلوب دانست یا خیر [۲]. در نهایت، توانمندی‌های اجرای یک زبان مدلسازی، علاقه اصلی کارشناسان و توسعه‌دهندگان فرایند تجاری است. اهداف تبدیل نمودار به برخی از زبان‌های استاندارد ماشینی خواندنی را می‌توان به دو گروه اصلی تقسیم کرد: اشتراک و اجرا. امروزه، اشتراک یک دیاگرام از طریق حوزه‌های متعدد و استفاده از تکنولوژی‌های متعدد فراوان و نرم‌افزارهای متعدد، چالش بزرگی بشمار می‌آید. بعلاوه، نیاز به اجرای اتوماتیک (نیمه اتوماتیک) یک فرایند، غالباً در محیط توزیعی (مانند وب سرویس‌ها) بیش از پیش حائز اهمیت می‌باشد [۲].

۲ تحقیقات مرتبط

از زمان انتشار اولین نسخه ویژگی‌های BPMN رسمی در سال ۲۰۰۶، مقالات و کتب متعددی منتشر گردید. در این بخش، قصد عرضه فهرستی از آن‌ها را نداریم. بلکه، برخی از تحقیقات مهم را پیشنهاد خواهیم داد که می‌تواند به خوانندگان در ارائه اشاره بهتری پیرامون BPMN کمک نموده و به آن‌ها امکان شروع تمرین با چنین نمادی را بدهد. با این وجود، برخی تحقیقات مذکور، انتقاد BPMN را متذکر گردیده و آن را با دیگر فرمالیسم‌ها مقایسه نمود [۱].

آغاز با کتبی با اولین عنوان ذکر شده، راهنمای مرجع و مدلسازی BPMN توسط اس.ا. وایت و دی. مایرز که راهنمای مدلسازی مجاز و مرجعی را برای ویژگی‌های BPMN نسخه ۱.۱ عرضه می‌کند. یکی از بهترین کتب پیرامون تکنیک‌های مدلسازی BPMN با توجه مفید و جالب پیرامون سبک، روش و سبک BPMN توسط بی. سیلور می‌باشد. از سال ۲۰۰۱، Workflow Management Coalition (ائتلاف مدیریت جریان کار) مجموعه کتب سالانه ای را تحت عنوان «کتب جریان کار» منتشر نمود. اولین مقاله با BPMN با عنوان خود در سال ۲۰۰۳ منتشر گردید که به استانداردهای جریان کار اختصاص داشت. مقاله نوشته شده توسط اس. وایت، به XPD و BPMN عنوان گرفته است. در مقاله دیگری در سال ۲۰۰۴ توسط اس. وایت، نمادهای مدلسازی فرایند و الگوهای جریان کار (Process Modeling Notations and Workflow Patterns) منتشر گردیده و سرعت یک تحقیق مرجع در این زمینه بود که مقایسه ای را بین BPMN و دیاگرام‌های فعالیت UML نشان می‌دهد، و ۲۱ الگوی جریان کار از ۲۶ الگو را منتشر نموده است. دو ویرایش در سال

۲۰۰۹ و ۲۰۱۰ منتشر گردیده که با اصل تجاری، سناریویی را نشان می‌دهد، حتی اگر هر دو مورد، یک بخش اختصاصی به BPMN و دیگر استانداردها است. بعلاوه، WfMC منتشر شده در دسامبر ۲۰۱۰ - در ارتباط با Layna Fischer Editor - کتاب BPMN 2.0 - ، یک پژوهش به نسخه اصلی جدید BPMN اختصاص یافته، که در همان دوره منتشر گردیده، و علاقه به استاندارد جدید را بهبود بخشیده است. بوسیله اعضاء WfMC، OMG و دیگر شرکت کنندگان کلیدی در توسعه BPMN 2.0 به نگارش درآمده است. این پژوهش، کارشناسان بین‌المللی و مدیران صنعتی در این زمینه را گرد هم می‌آورد. در سال ۲۰۱۰ دو کتاب جالب دیگر منتشر گردید: «فرایند، مدلسازی فرایند تجاری با استفاده از BPMN (۱۷) و مهارت غیرقابل پیش‌بینی». در اولی، نویسندگان، نکات کلیدی BPMN را با مثال‌هایی با استفاده از یک سناریو تجاری، سخنان مستقیم بین‌مدلساز، شرکت کنندگان فرایند و CEO آموزش دادند. دومی به ارائه چگونگی تغییر مدیریت سازگاری با روشی می‌پردازد که مدیریت شرایط غیرقابل پیش‌بینی، امروزه یک واقعیت عملی می‌باشد [۲ و ۳].

از سویی دیگر، اکثر مقالات و گزارشات فنی به علاوه پایان‌نامه کارشناسی ارشد و دکترا پیرامون BPMN در چند سال گذشته منتشر شده است. برخی از آن‌ها بعنوان آثار مرجع از اکثر نویسندگان و کارشناسان تجاری در نظر گرفته شده است. در این بخش، قصد پیشنهاد برخی از آن‌ها را بمنظور هدایت خوانندگان به ایجاد دانش زمینه‌ای پایه‌ای پیرامون BPMN و تعیین موقعیت آن‌ها با توجه به دیگر نمادها و استانداردهای شناخته شده داریم. بعلاوه، آثار پیشنهاد شده در ترتیب منظمی می‌تواند به درک مسیر BPMN کمک کند که امروزه استاندارد مدلسازی فرایند تجاری عملی (بالفعل) است. از سال ۲۰۰۳ تحقیقی توسط ویل ام. پی وان در الست و همکاران امکان یافتن تحقیقات متعدد دیگری با مقایسه BPMN با دیگر نمادهایی مثل BPEL، EPC، YAWL، XPDL وجود دارد. مسیر منظم پیشنهادی می‌تواند با دو تحقیق منتشر شده در سال ۲۰۱۰ به اتمام برسد: تحلیل نمایشی زبان مدلسازی و تحقیق تجربی پذیرش بین EPC و BPMN. تحقیق کلیدی «الگوهای جریان کاری» منتشر شده در سال ۲۰۰۳، مبنایی برای به روزرسانی پیوسته و تحقیقات متوالی می‌باشد. در نهایت، برخی تحقیقات مرتبط یک موضوع غیرفنی را منتشر نمودند: راهکارهای مدلسازی و سبک مدلسازی با انتقاد بر پیچیدگی BPMN بخاطر مجموعه وسیعی از المان‌های گرافیکی [۴ و ۵].

۲-۱ - BPMN چیست؟

در این بخش، به معرفی اصول BPMN، با بررسی پیرامون جریان‌های کاری و فرایندهای تجاری جهت درک بهتر نیاز به نماد مدلسازی جدید می‌پردازیم که به سادگی برای هر کسی قابل درک و قابل خواندن می‌باشد ولی از نظر معناشناسی بقدر کافی قوی است تا امکان اخذ معنی، خصوصیات و اطلاعات اجرایی یک فرایند از دیاگرام‌های گرافیکی فراهم گردد. در بخش بعدی، BPMN 2.0، نسخه نهایی BPMN با فهرستی از خصوصیات جدید اصلی و برخی پروژه‌های برگرفته شده از BPMN معرفی می‌کنیم [۱ و ۲].

۲-۲ - فرایندهای تجاری

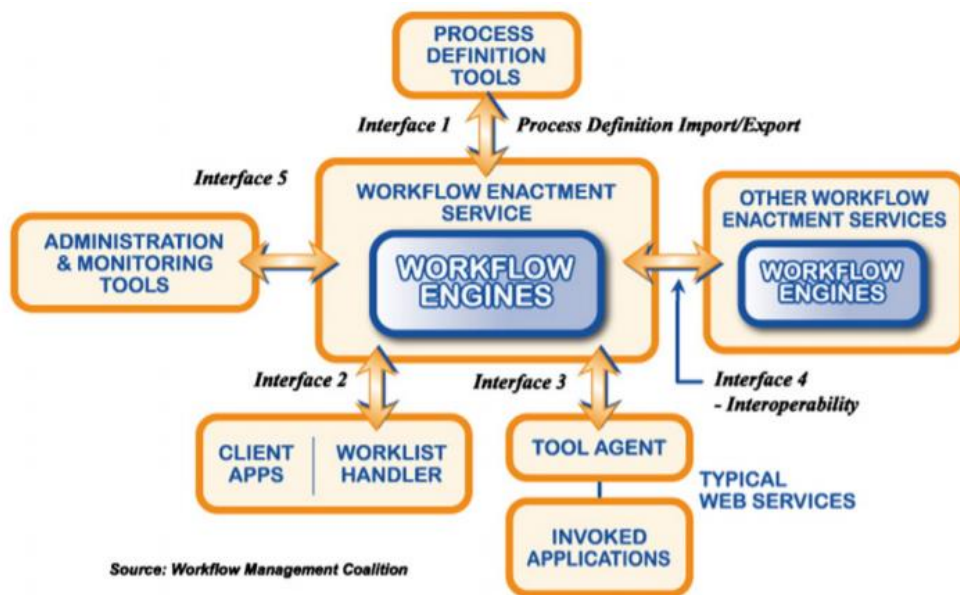
یک فرایند تجاری (BP) مجموعه‌ای از یک یا چند روش مرتبط یا فعالیت‌های اجرایی بدنبال یک نظم از قبل تعیین شده است که بطور جمعی، هدف تجاری یا هدف سیاسی را در متن یک ساختار سازمانی با تعیین نقش‌های عملکردی یا

روابط عملکردی درک می‌کند. یک فرایند را می‌توان کاملاً در یک واحد سازمانی دانست به اندازه‌ای که بتواند چند سازمان متفاوت را اندازه‌گیری کند. مشارکت فرایند تجاری از طریق مرزهای سرمایه‌گذاری، یک کار پیچیده بخاطر کمبود معاشناسی انحصاری برای ترمینولوژی مدل‌های BP آنها و کاربرد استانداردهای متنوع در مدل‌سازی و اجرای BP می‌باشد. مدیریت فرایند تجاری (BPM) حاکمیت محیط فرایند یک فعالیت تجاری را جهت بهبود چابکی و عملکرد عملیاتی مهیا می‌سازد. روشی سیستمی جهت بهبود هرگونه فعالیت تجاری سازمان می‌باشد. BPM یک تکنولوژی نیست و به ایجاد دیاگرام یا معماری سیستم‌ها ارتباطی ندارد [۴].

در عوض، مدل‌سازی فرایند تجاری بعنوان دوره زمانی تعریف شده است هنگامی که توضیحات دستی و یا اتومات (جریان کار) یک فرایند از نظر الکترونیکی تعریف و یا تعیین شده است. چون مدل‌سازی فرایند تجاری و مدیریت فرایند تجاری، اختصار یکسانی دارند (BPM)، این فعالیت‌ها گاهی اوقات با یکدیگر اشتباه می‌شوند. مدل‌سازی فرایند تجاری، فعالیت نشان دادن فرایندهای یک سرمایه‌گذاری است، بطوری که فرایند اخیر ممکن است در آینده تجزیه و تحلیل شده و بهبود یافته است. مدل‌سازی فرایند تجاری معمولاً توسط تحلیلگران فعالیت تجاری و مدیرانی اجرا می‌شوند که در تلاش برای بهبود کیفیت و بازدهی فرایند هستند. اصطلاح مدل‌سازی فرایند تجاری در دهه ۱۹۶۰ در زمینه مهندسی سیستم‌ها عنوان‌گذاری شد. در سال ۱۹۹۰ شرکت‌ها شروع به جایگزینی اصطلاحاتی مثل راهکارها یا نقش‌ها با اصطلاحات فرایندها و جریان‌های کاری نمودند [۵].

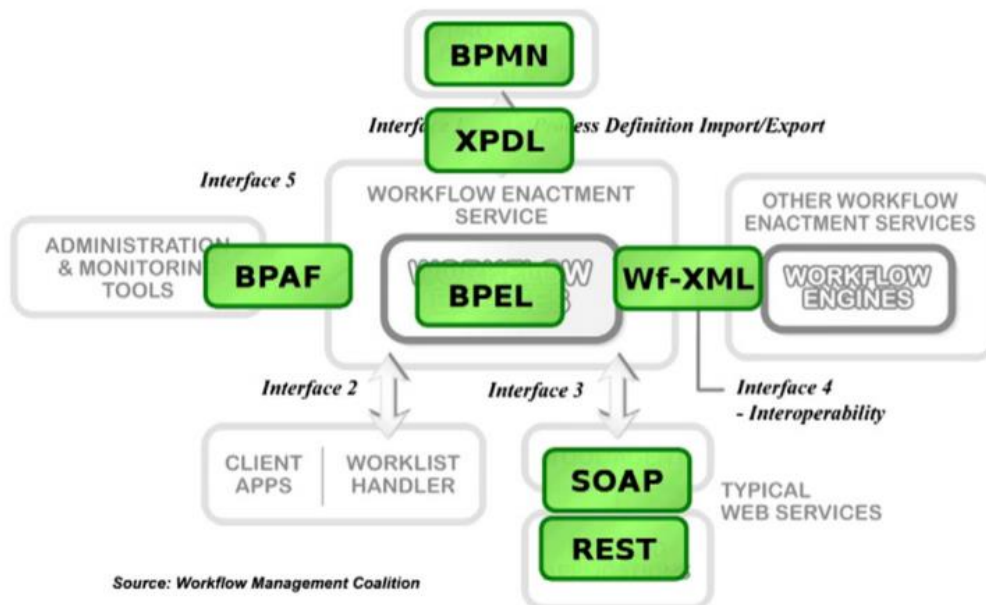
از سال ۱۹۹۰ تاکنون، جریان‌های کاری و فرایندها سرعت زیادی تغییر کردند. در ابتدا، جریان‌های کاری، پشتوانه‌های ابزاری نداشته و از کاربرانی اجرا شده‌اند که باید تمام مراحل اجرایی فرایندها را بخاطر بسپارند. در سال ۱۹۹۳، ترتیب اولین تحقیق ظاهراً به کاربران در توضیح جریان‌های کاری کمک نموده و مراحل فرایند را مکتوب می‌نمایند. تغییر بعدی راجع به مسیر یک کاربر به کار توزیعی در بین کاربران متفاوت می‌باشد. در سال ۲۰۰۲، توزیع وسیعی بین جریان‌های کاری و نمایش فرایندها وجود دارد. کاربران به رابطه کاربر متصل به منطق برنامه کاربردی دسترسی دارند. در سال ۲۰۰۵، احتمال تغییر مدل بنیادین و تکنولوژی‌ها بدون کاربران به تغییر بیشتر فاصله بین سطح مدل‌سازی فرایند تجاری و سطح فیزیکی وجود دارد. امروزه اقدامات تحقیقاتی جهت تشریح جریان‌های کاری و مدل‌سازی فرایند تجاری صورت گرفته است بطوری که کاربران فقط کارهایی را مشاهده نمودند که باید انجام دهند. در رابطه با این موضوع، مزیت مهم دیگر، جدایی مسئولیت بین کاربران متفاوت است. هر کاربر باید مجوز خود را جهت انجام مجموعه اعمال پیش از تعیین شده در جریان کاری (یا مدل فرایند تجاری بسته به تکنولوژی تطبیقی) داشته باشد. سیاست‌های مجوز دسترسی فرایند تجاری که با مکانیسم نگرش‌های فرایند تجاری معرفی نمودیم می‌تواند راه حل احتمالی جهت پیشرفت این نتیجه باشد [۵و۴].

ائتلاف مدیریت جریان کاری (WfMC) منتشر شده در سال ۱۹۹۵، مدل مرجع جریان کاری بود که می‌توان با دیاگرام نشان داده شده در شکل ۱ خلاصه نمود [۲].



شکل ۱: ائتلاف مدیریت جریان کاری [۲].

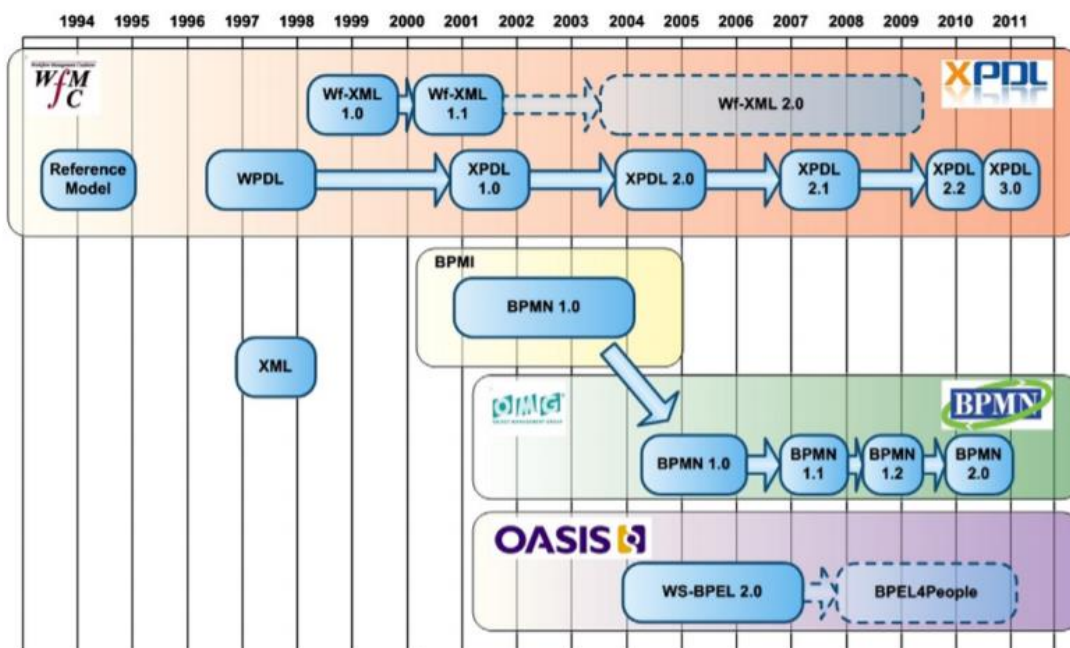
WfMC پنج رابط جریان کاری متفاوت را جهت تسهیل تبادل اطلاعات به روش استاندارد شناسایی نموده، بنابراین امکان قابلیت همکاری بین محصولات متفاوت وجود دارد. هر رابط، در ابتدا بعنوان یک عبارت سطح تجاری هدف تعیین شده است، یعنی رابط بمنظور پیشرفت در شرایط تجاری و علت مطلوبیت روش استاندارد شده می‌باشد. این امر بدنبال یک ویژگی جزئی ولی انتزاعی در چگونگی راه اندازی رابط و در نهایت ویژگی ترکیبی با اجرای رابط در یک تکنولوژی خاص می‌باشد، همانگونه که در شکل ۲ مشاهده شده است [۳و۲].



شکل ۲: استاندارد ارتباط رابط کاربری [۲].

۲-۳ نماد مدل‌سازی فرایند تجاری (BPMN 1.x)

هدف اولیه BPMN ارائه نمادی است که بوسیله کاربران تجاری قابل درک می‌باشد، از تحلیلگران تجاری که پیش نویس‌های اولیه فرایندها را ترسیم می‌کنند گرفته تا توسعه دهندگان فنی مسئول اجرای آن‌ها و در نهایت گسترش کارمندان تجاری و کنترل چنین فرایندهایی (۳۷). BPMN اصولاً در سال ۲۰۰۴ توسط ابتکار مدل‌سازی فرایند تجاری بعنوان نماد گرافیکی منتشر گردید تا طرح گرافیکی فرایندهای تجاری را نشان دهد. تعداد روبه رشد سازگاری‌ها از شرکت‌ها و علاقه بیشتر به این نماد باعث تطبیق BPMN بعنوان استاندارد OMG در سال ۲۰۰۶ می‌گردد که در شکل ۳ مشاهده می‌شود [۲].



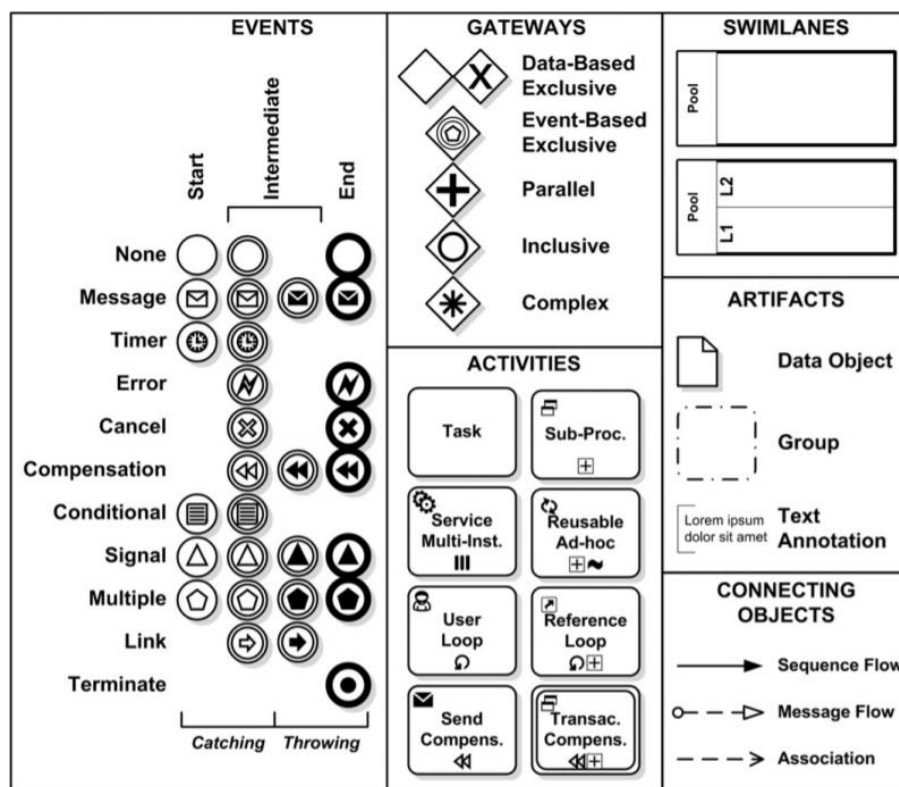
شکل ۳: نمودار خط شنا استاندارد رابط فرایند کسب و کار [۲]

۲-۴ BPMN

نماد گرافیکی را عرضه می‌کند تا فرایند تجاری را بعنوان یک دیگرام فرایند تجاری نشان دهد. نسخه‌های BPMN 1.x معناشناسی ظاهراً معین و فرمت مسلسل بومی ندارد. اما، BPMN 1.1 توضیح دیگرام گروه UML نمادی را معرفی می‌کند که فرمولاسیون بهتری برای نسخه اصلی است، ولی بقدر کافی بیان نمی‌کند که BPMN 1.x یک متامدل تعیین شده دارد [۴].

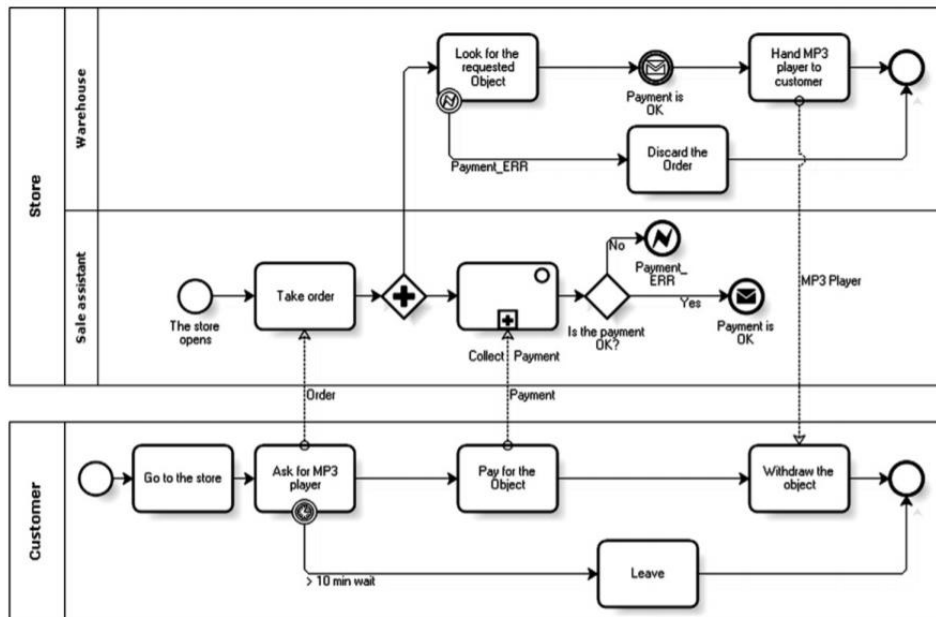
BPMN 1.x چهار گروه المان گرافیکی برای ساخت دیگرام‌ها دارد: Flow Object, Connecting Objects, Swimlanes و Artifacts. Flow Objects تمام اعمالی را نشان می‌دهد که می‌تواند داخل یک فرایند تجاری شرح دهد در حالیکه رفتار آن را تعیین می‌کند و شامل نماد رخداد (event)، فعالیت‌ها (Activities) و دروازه‌ها یا نقاط تصمیم‌گیری (Gateways) می‌باشد. Connecting Objects سه روش متفاوت اتصال اشیاء متفاوت به یکدیگر را عرضه می‌کند:

Sequence Flow, Message Flow و Swimlanes. Association توانمندی گروه بندی المان های مدل سازی اولیه را عرضه می کند و دو المان دارد که از طریق آن مدل سازان می تونند المان های دیگر را گروه بندی کنند: Pools و Lanes. در نهایت، Artifacts جهت عرضه اطلاعات بیشتر پیرامون فرایندی استفاده می گردد که بر جریان تأثیر ندارد و عبارتند از: Data Object, Group و BPMN 1.x Annotation می تواند سه نوع متفاوت فرایندهای تجاری را با استفاده از سه مدل فرعی مدل سازی نماید: فرایندهای تجاری خصوصی یا داخلی، فرایندهای تجاری انتزاعی یا عمومی و فرایندهای تجاری جهانی یا مشارکتی. فرایندهای تجاری خصوصی به طور کلی به فرایندهای داخلی ویژه سازمان توجه دارد و نوعی از فرایندها هستند که بطور کلی با جریان کاری و فرایندهای BPM مدل سازی می گردد (مثال ۳۸ و ۱۹). فرایندهای انتزاعی، تبادلات بین یک فرایند تجاری خصوصی و دیگر فرایندها یا شرکت کنندگان را نشان می دهد که یک شرکت کننده، منبعی است که کار نشان داده شده با یک نمونه فعالیت جریان کاری را اجرا می کند (۳۳ و ۳۸). یک فرایند انتزاعی فقط فعالیت هایی را نشان می دهد که در تبادلات بین دو یا چند شرکت کننده می باشد. فرایندهای مشارکتی گراف فعالیت هایی را نشان می دهد که الگوهای تبادل پیام بین دو یا چند فرایند تجاری را تشریح می کند. خلاصه المان های BPMN در شکل ۴ نشان داده شده است. با شروع BPMN 1.2، چند المان افزایش یافته است، حتی اگر اکثر کاربران فقط از تعداد کمی از زیرمجموعه های المان BPMN برای مدل سازی فرایندهای تجاری استفاده نمایند [۲ و ۳ و ۴].



شکل ۴: خلاصه المان های BPMN [۲]

شکل ۵ نمونه ساده ای از فرایند مشارکتی مدل سازی شده (کاربری که یک MP3 پلیر می خرد) با BPMN 1.x را نشان می دهد [۲].



شکل ۵: مثال [۲]

۲- ۵ مدل فرایند تجاری و نمادها (BPMN 2.0)

در این بخش، به اختصار به معرفی BPMN 2.0، جدیدترین نسخه BPMN می‌پردازیم که از نسخه 1.x در چند وجه از قبیل اضافه کردن خصوصیات جدید یا تغییر خصوصیات الامان‌های تعریف شده در نسخه‌های قبلی استاندارد تفاوت دارد [۳].

ویژگی و خصوصیت BPMN 2.0 حوزه و توانمندی‌های BPMN 1.2 را در چند زمینه بسط می‌دهد: معناشناسی اجرایی برای تمام الامان‌های BPMN را تنظیم نموده، مکانیسم قابلیت گسترش برای بسط و توسعه مدل فرایند و بسط و توسعه گرافیکی تعریف نموده، ترکیب نماد رخداد (Event) و ارتباط آن را تعیین کرده، تعریف تبادلات انسانی را بسط داده، مدل‌های Choreography و Conversation را تعیین نموده و نیز ناسازگاری‌ها و ابهامات BPMN 1.2 شناخته شده را رفع می‌کند. بعلاوه، BPMN 2.0 یک متامدل و مدل تعریف دیافراگم را همسو با فرمت‌های تبدلی مبتنی بر XMI و XSD تعیین می‌کند [۴].

جمع‌آوری گسترده سازه‌های جدید در BPMN 2.0 در دسترس است که دوگانگی آن را با توجه به ترسیم دیافراگم جهت ارتباط یا مدلسازی برای اجرا در بردارد. با BPMN امکان مدلسازی مجموعه متفاوتی از فرایندها مثل Orchestrations (فرایندهای تجاری داخلی) قابل اجرای خصوصی و غیرقابل اجرای خصوصی، فرایندهای عمومی، Choreographies و Collaborations وجود دارد که می‌تواند شامل فرایندها و یا هنرها و نمایی از مکالمات باشد. همچنین داده‌ها (Data)، اهمیت بالایی را در BPMN 2.0 دارند. در واقع، داده‌ها (Data) بخش اصلی Artifacts نیستند بلکه یک گروه الامان مجزا می‌باشند که شامل ورودی / خروجی داده، مجموعه اشیاء داده، ذخیره داده و پیام‌ها هستند [۴].

۲- ۶ پروژه‌های مرتبط با BPMN

اکثر پروژه‌های مبتنی بر BPMN در چند سال گذشته شروع شده است. برخی از آن‌ها به بسط و توسعه مفید برای نماد اصلی توجه دارد. برای نمونه، پروژه‌هایی وجود دارد که با قوانین زمان یا توسعه تجاری برای BPMN به علاوه فرض زبان‌های صف برای BPMN سروکار دارد بدین منظور که جستجوهای را در فرایندهای جمع آوری اطلاعات، یافتن المان‌های خاص، تحلیل رفتار یک فرایند اجرا کند. برخی از پروژه‌های مهم عبارتند از Time-BPMN، گسترش برای BPMN که دیدگاه موقت فرایندهای تجاری را دارد، BPMN-Q، که زبانی برای صف کردن ساختار فرایندهای تجاری، xBPMN، معناشناسی جریان کنترل رسمی اصلاحی که رسماً در برابر شرایط تعیین و ارزیابی شده است [۵].

۲- ۷ دریافت BPMN

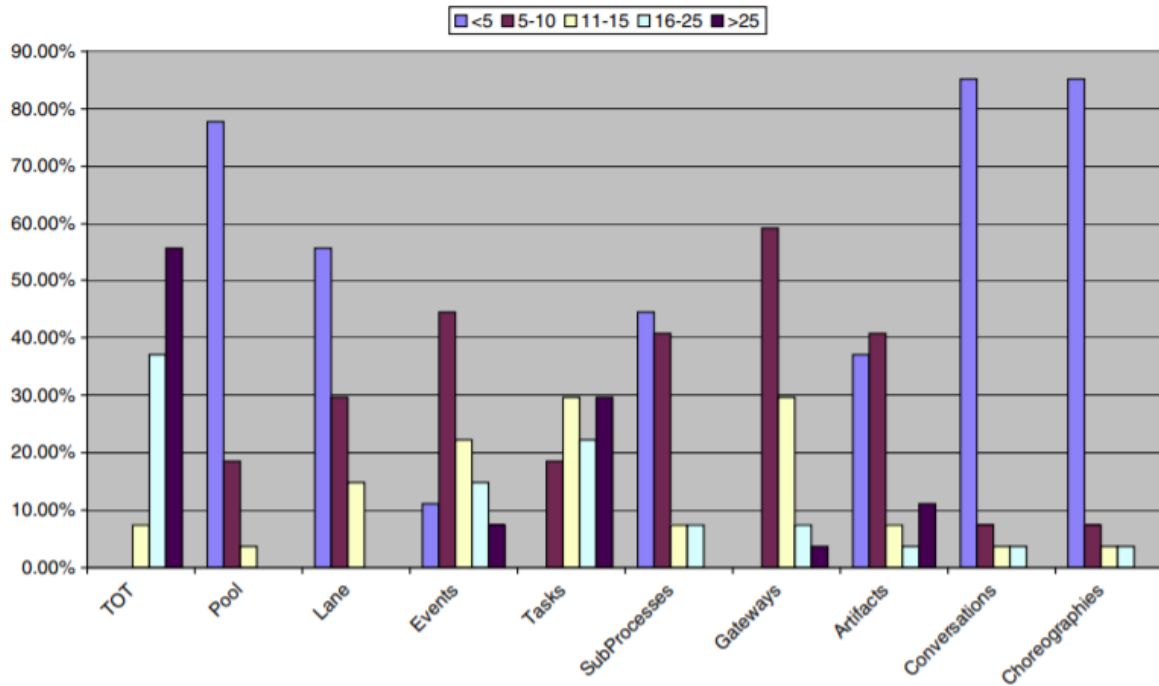
از آنجایی که BPMN یک زبان مدلسازی غنی و توانمند با آرایه وسیعی از اهداف متفاوت (از مدلسازی مفهومی سطح بالا تا اجرای کد فرایند، همانگونه که مشاهده شد) است، جمع آوری فیدبک تعداد غیرمحسوسی از کاربران (احتمالاً از جوامع متفاوت)، با ارزش است، بدین منظور که دیدگاهی پیرامون ویژگی‌های مرتبط و تصمیم‌گیری پیرامون تصحیح‌های احتمالی استاندارد ارائه شده بدست آید. از این واقعیت آگاه هستیم که اکثر بررسی‌ها و تحقیقات دیگر همانگونه که در بخش قبل متذکر شدیم، اخیراً منتشر شده است. با این وجود، تحقیق کاربران BPMN را عرضه می‌کنیم که توجه آن معطوف به سه مورد است: کاربرد BPMN در متون رایج، آشنایی با المان‌های BPMN، و دیدگاه پیرامون ابزارهای متداول BPMN و ابزارهای برتر. جامعه مدنظر تحقیق ما شامل گروهی از کارشناسان BPM که از جوامع و حوزه‌های اینترنت انتخاب شده، WfMC، OMG، و دانشگاه‌ها می‌باشند. بیش از ۳۰ جواب جمع آوری نمودیم که از نظر تعداد اندک ولی معنادار می‌باشند. بخاطر تکمیل سناریوی واقعی، برخی نتایج را با داده‌های حاصل از تحقیقات دیگر، جوامع اینترنت، کتاب سفید مقایسه نمودیم. به ویژه توجه به برخی از گروه‌های LinkedIn اختصاصی به BPMN به اندازه جامعه آنلاین BPI (Business Process Incubator) فوق‌الذکر مشهود است [۵].

۲- ۸ کاربرد BPMN

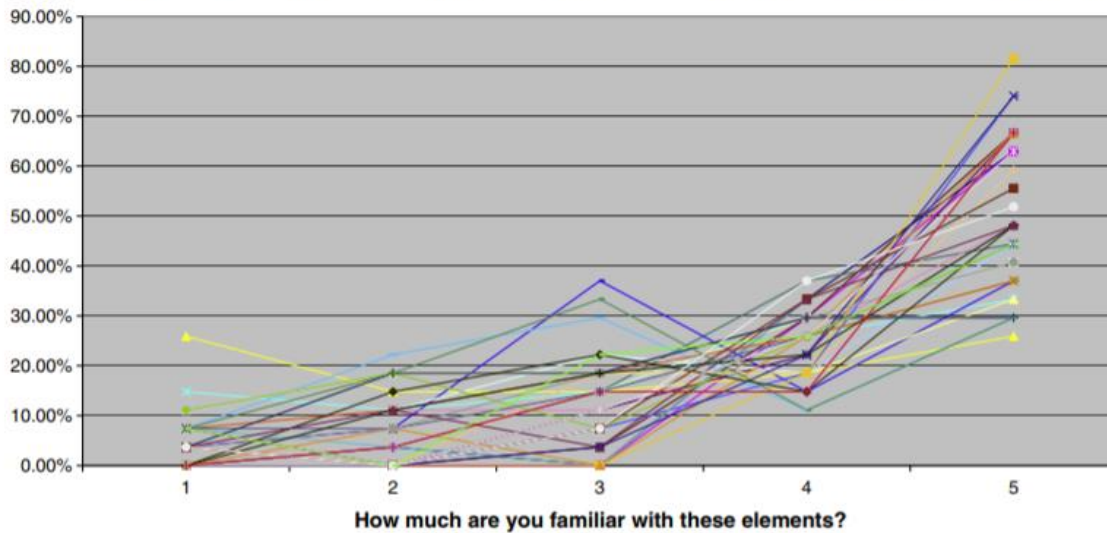
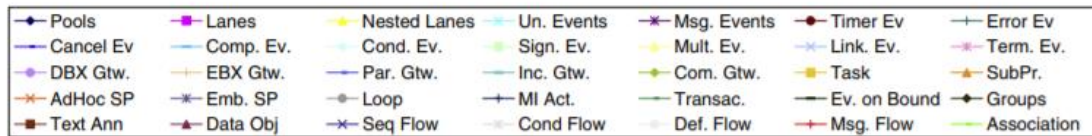
BPMN 2.0 تقریباً توسط ۴۰٪ کاربران مصاحبه شده استفاده شده، در حالیکه تقریباً ۳۰٪ آنها از BPMN 1.2 و ۱۵٪ از ترکیب هر دو استفاده می‌کنند. BPMN عمدتاً برای اهداف سندنویسی (۵۲٪) و فرایندهای تجاری اجرایی (۳۷٪) استفاده شده است. شبیه سازی فرایندها به تنهایی کاملاً مهم است (۱۱٪) حتی اگر در اکثر موارد شبیه سازی فرایندها در داخل محیط اجرایی محصور شده است. نوع فرایندها معمولاً با استفاده از BPMN مدلسازی شده است که فرایندهای تجاری و راهکارهای اجرایی (منابع رزرو، جریان متنی و ...) می‌باشند. هر دوی آن‌ها بطور پیوسته، نیمی از جواب‌های جمع آوری شده را نشان می‌دهند (حتی اگر فرایندهای تجاری، نمره ۳۲/۱۴٪ بدست آورند در حالیکه راهکارهای اجرایی ۱۷/۸۶٪ می‌باشند). با اجرای نتایج، ۱۲٪ مصاحبه شوندگان از BPMN جهت مدلسازی جریان‌های کاری اصلی استفاده می‌کنند، در حالیکه تنها ۷/۱۴٪ آنها BPMN را جهت مدلسازی زنجیره عرضه به کار می‌برند. تقریباً در انتهای لیست، جریان‌های داده‌ای،

و ارتباط artifacts داده با activities را پیدا کردیم، که یک زبان جریان داده ، راهکارهای پزشکی، راهکارهای ذخیره آنلاین، فرایندهای محیطی (کمتر از ۰.۲٪) نیست [۲].

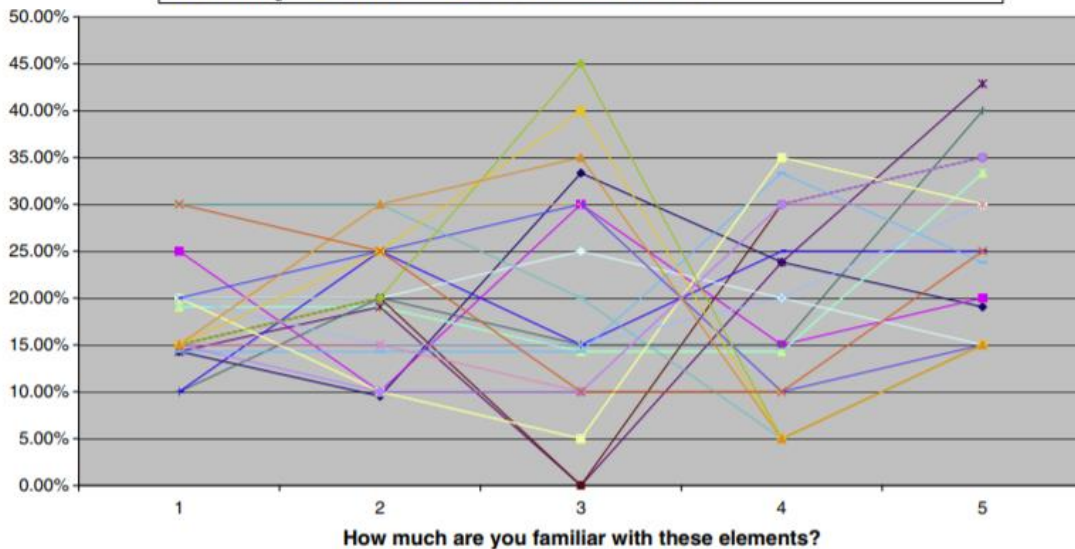
در ادامه آمار استفاده از هر تکنولوژی را به صورت نمودار نشان می‌دهیم.



شکل ۶: آمار تعداد عناصر استفاده شده BPMN در فرایند کسب و کار به طور میانگین [۲]



شکل ۷: آشنایی با ساختار BPMN 1.2 [۲]



شکل ۸: آشنایی با ساختار BPMN 2.0 [۲]

۲-۹ بررسی ناسازگاری

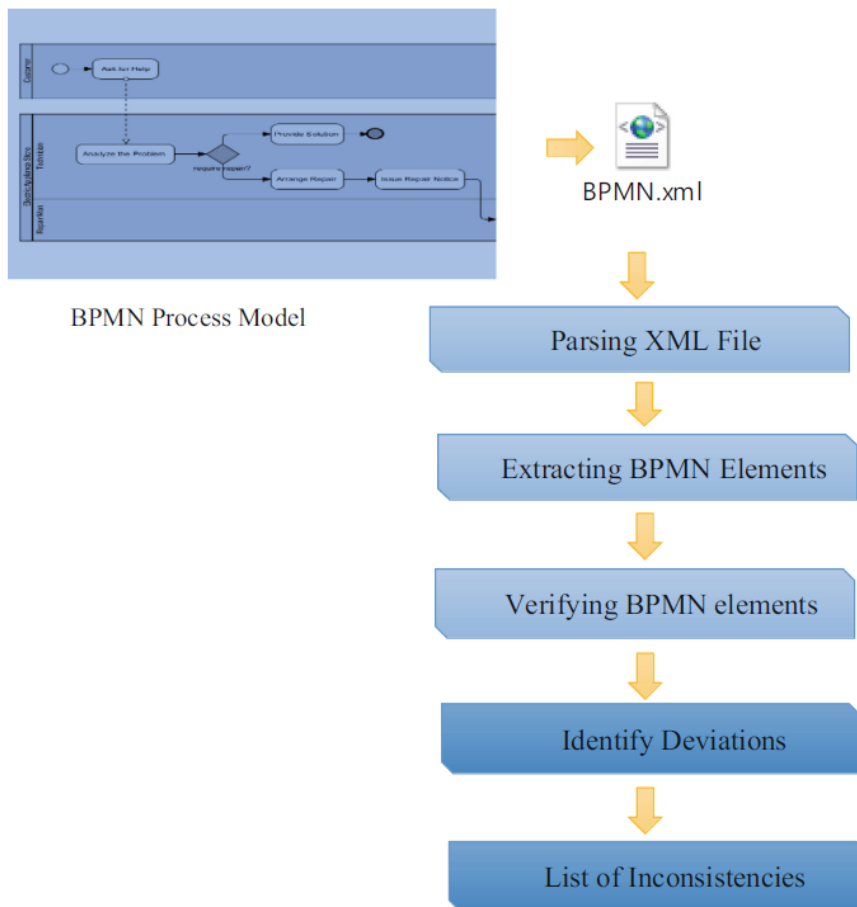
مدل‌های فرایند کسب و کار به طور کلی در سازمان‌ها برای درک بهتر معنای عملیات کسب و کار استفاده می‌شوند. در مورد کامپیوتر انجمن‌ها نیاز به هماهنگی برای دستیابی به اهداف آینده خود در فرایند کسب و کار دارند. پیاده‌سازی سیستم‌های مدرن انطباق یافته به صورت فنی در مدل‌های فرآیندی هم به ما کمک می‌کند. ما این مشکل را از طریق رویکرد MDE که برای افزایش بهره‌وری بین سیستم‌ها استفاده می‌شود پیدا می‌کنیم. ادغام قوانین کسب و کار با مدل‌های فرایند کسب و کار برای افزایش کارایی فعالیت‌های اصلی سازمان مانند افزایش درک پیشرفت و توسعه مشترک است. در سال‌های اخیر درک متن از طریق فرم‌های تصاویر و فیلم‌ها گسترش یافته است [۹ و ۸].

در آینده مدرن، تحلیل‌گران کسب و کار نیاز دارند که فرایندهای کسب و کار را متناسب با احتیاجات و مشتری‌ها به روز کنند. مورد مبتنی بر استدلال CBR برای اصلاح مدل‌های فرایند کسب و کار موجود استفاده می‌شود [۷ و ۶].

در نسل مدل‌های نرم‌افزاری، چنین رویکردهایی موفقیت آمیز بوده است. اقدامات یکپارچه برای غلبه در تک تک شدن مدل فرایندها اجرا شدند [۱۰].

۳ رویکرد مورد استفاده

رویکرد پیشنهادی برای مدیریت سازگاری مدل‌های BPMN از دیگر فرآورده‌های نرم‌افزاری نظیر مدل کلاس UML و نمودار فعالیت UML استفاده می‌کند. این رویکرد در شکل زیر نشان داده شده است و با جاوا پیاده‌سازی می‌شود. نتایج بسیار خوش‌بینانه و دلگرم‌کننده‌اند و نشان می‌دهد که رویکرد ارائه شده می‌تواند برای تحلیل کسب و کار دیگر فرآیندهای پیچیده بسیار سودمند باشد. رویکرد ارائه شده به درک بهتر مدل‌های پیچیده BPMN و به خصوص برای کارمندان که می‌توانند فیدبک‌های بهتری از کاربران آن بیزنس بگیرند مفید است [۶].



شکل ۹: چارچوب هدف [۶]

۳- ۱ خواندن مدل BPMN ، مدل کلاس UML ، نمودار فعالیت

این مدل فرایند مبتنی بر BPMN باز کردن حساب در بانک را شرح داده است [۶].

۳- ۲ تجزیه فایل XML

DOM یک وب جهانی مجاز W3C است. DOM توسط یک شبکه که اجازه دسترسی ، آپدیت و ساخت فایل XML را صادر می کند نشان داده شده است. تجزیه کننده DOM برای فهم بهتر ساختار فایل مورد استفاده قرار می گیرد برای این کار در بخش های سند حرکت می کند و از اطلاعات فایل بیش از یکبار استفاده می کند. تجزیه کننده DOM برای سند XML استفاده می شود و تمام عناصر XML را به ما می دهد. و به ما در درک ساختار و محتوای سند کمک می کند [۶].

۳- ۳ استخراج و تایید عناصر

برای اعتبارسنجی مدل BPMN ، عناصر مدل به مدل کلاس UML استخراج و نگاشت می شوند. تا بتوان اعتبار ساختار مدل BPMN را به دست آورد. سپس لیست عناصر ناسازگار را به دست می آوریم. به طور مثال در مورد واجد شرایط بودن هر مشتری پیامی با مضمون پذیرش یا رد دریافت می کند یک دروازه منحصر به فرد برای معیارهای پذیرش بر

رد درخواست استفاده می‌شود. در جدول ۱ نگاشت مطابقت عناصر مدل BPMN با عناصر کلاس UML نشان داده می‌شود [۶].

جدول ۱. مطابقت عناصر مدل BPMN با عناصر کلاس UML [۶]

BPMN Model Elements	UML Class Elements
Task	Class
Events	Methods
Gateways	Node
Pole	Decisions
Artifacts	Generalization
Association	Relationships

الگوریتم مورد استفاده برای اعتبار ساختار BPMN به کمک عناصر مدل کلاس UML به صورت زیر است. در اینجا ما عناصر دو مدل را برای مقایسه انحرافات که بعد از هر تغییر به درخواست مشتری، انجام می‌شود به دست می‌آوریم [۶].

۱. ورودی الگوریتم مدل BPMN
 ۲. اگر یک وظیفه است، آن را به کلاس نگاشت کنید
 ۳. اگر یک تصمیم است، آن را به روش نگاشت کنید
 ۴. اگر یک دروازه است، آن را به کلیت نگاشت کنید
 ۵. اگر یک رخداد است، آن را به روش نگاشت کنید
 ۶. اگر یک تجمع است، آن را به روابط UML نگاشت کنید
 ۷. اگر یک فعالیت است، آن را به حالت نگاش کنید
 ۸. اگر یک نوار شنا است، نمی‌توان آن را نگاه کرد
- خروجی این فاز لیست از اجزای ناسازگار مدل BPMN است.

۳- ۴ مقایسه عناصر BPMN با نمودار فعالیت

در این مرحله عناصر مدل BPMN ذکر شده در بالا استخراج می‌شوند. سپس اشاره می‌شود که چند عنصر ناسازگار هستند و آن‌ها به لیست عناصر ناسازگار اضافه می‌شوند. به طور مثال در طول واجد شرایط بودن هر یک از مشتریان پیامی مبنی بر پذیرش یا رد را می‌گیرند. یک دروازه منحصر به فرد برای تعریف معیارهای پذیرش و رد درخواست استفاده خواهد شد. در جدول ۲ عناصر مدل BPMN به مدل فعالیت UML نشان داده شده است. پایه یک نمودار فعالیت به صورت زیر تعریف شود [۶ و ۷].

- نشان دهنده ظاهر پویایی سیستم باشد
- جریان را از یک فعالیت به دیگری نشان دهد
- عملکرد سیستم را توصیف کند

جدول ۲. مطابقت عناصر مدل BPMN با عناصر کلاس UML [۶]

BPMN MODEL ELEMENTS	Activity Diagram Elements
Task	Action
Events	Notes
Gateways	Swim lanes
Pool	Decisions
Association	Branching
-	Fork

الگوریتم زیر برای اعتبارسنجی رفتار عناصر مدل BPMN با کمک نمودار فعالیت UML استفاده می‌شود [۶].

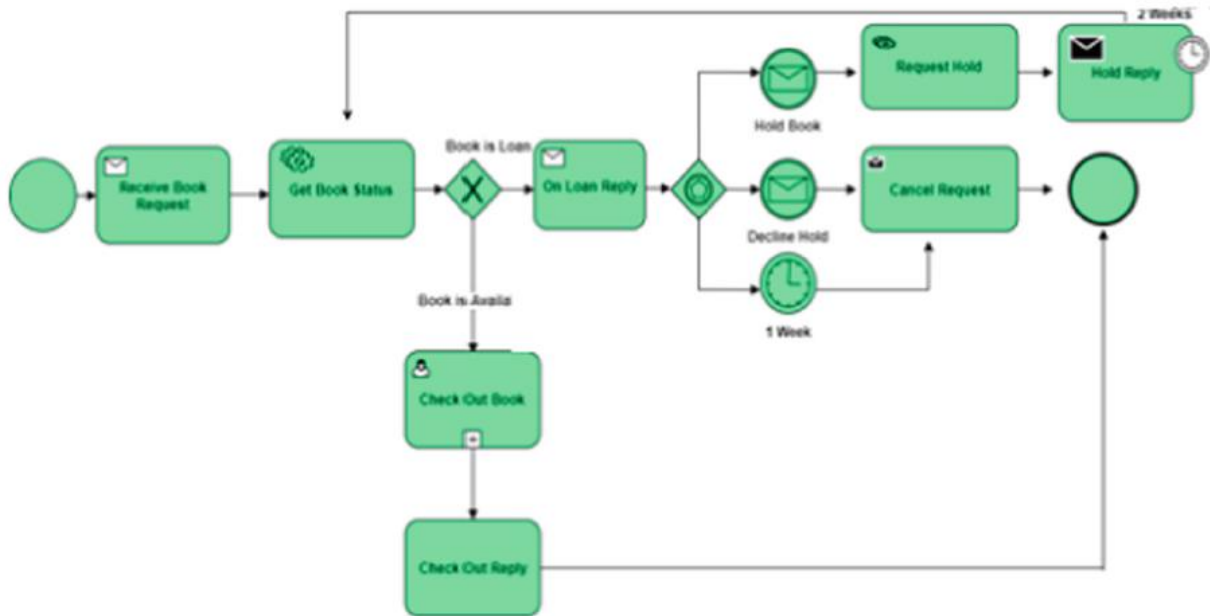
۱. ورودی المان BPMN
 ۲. اگر یک وظیفه است ، به موقعیت مکانی نگاشت شود
 ۳. اگر یک دروازه است ، به تصمیم نگاشت شود
 ۴. اگر یک رخداد است ، به نود نگاشت شود
 ۵. اگر یک استخر است ، به خط شنا نگاشت شود
 ۶. اگر یک تجمع است ، آن را شاخه‌بندی کنید
 ۷. اگر یک فرا داده است ، نگاشت نمی‌شود
- خروجی این فاز لیست عناصر ناسازگار است.

۳ - ۵ گزارشی تفاوت در BPMN و مدل UML

یکی از اصلی‌ترین تفاوت بین این دو این است که UML شی‌گرا است ولی BPMN فرآیندگرا است. با استخراج عناصر هر دو مدل ما متوجه می‌شویم که این دو مدل چقدر به هم شبیه هستند و یا با هم تضاد دارند. بازیگران BPMN ، به طور مثال مشتری و بانک با کلاس‌های UML نظیر بانک و مشتری مشابه هستند ولی در کلاس UML ما نمی‌توانیم فعالیت‌هایی را که در BPMN داریم مدل کنیم. به همین دلیل از نمودار فعالیت استفاده می‌کنیم [۶].

۴ آزمایشات و نتایج

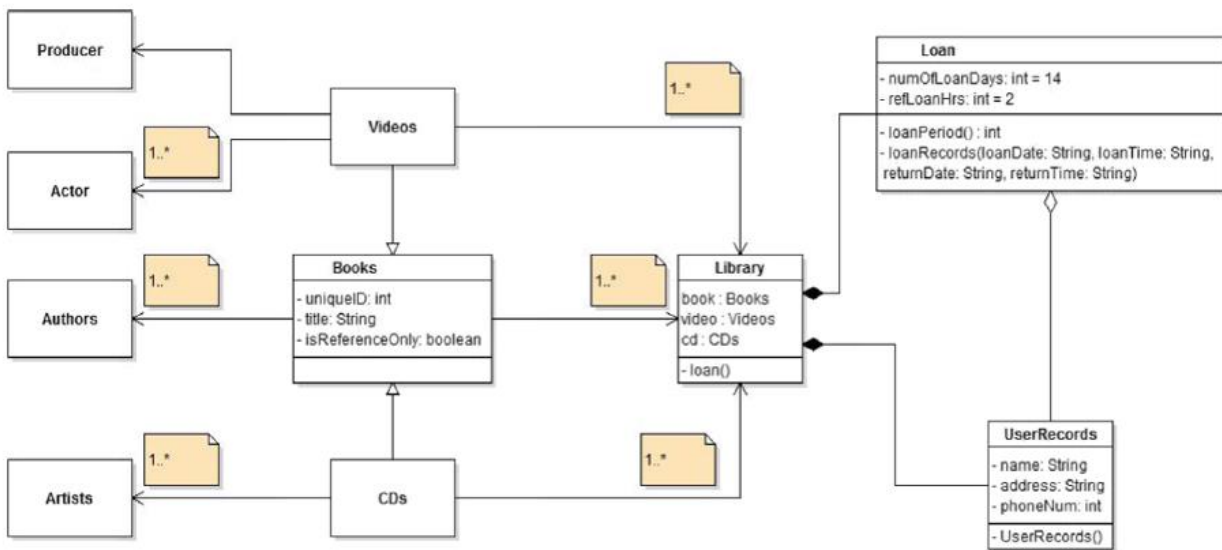
از یک مطالعه موردی کوچک، سیستم وام کتابی استفاده شده تا بتوان توانایی‌های BPMN او را نشان داد در شکل ۱۰ حالت مشکل در مطالعه موردی با ابزارهای معماری سازمانی درست شده است [۶].



شکل ۱۰: مدل BPMN استفاده شده [۶]

در مدل فرایند کسب و کار بالا تعدادی از عناصر گرافیکی وجود دارد که برای نمایش فرایند کسب و کار به کار می‌رود. مدل‌های مختلفی از عناصر وجود دارد که تشریح می‌کند یک فرآیند چگونه کار می‌کند. فعالیت‌هایی که کارهای انجام شده را نشان می‌دهند رخ داد ابتدا و انتها برای نمایش شروع و تکمیل فرایند را نیز در نظر دارند. به علاوه عناصر تصمیم‌گیری که به عنوان دروازه در مدل BPMN شناخته می‌شوند. مدل فعالیت UML از نام ویژه‌ای برای این نوع طبقه‌بندی استفاده می‌کند. نمودار فعالیت UML نوعی دیاگرام ساختاری است و این به دلیل این است که سیستمی را نشان می‌دهد که مدل شده است [۶ و ۱۰].

در نمودار فعالیت UML فوق این آثار وجود دارد که برای تعریف ساختار کتابخانه در سیستم قرض وام کتاب مورد استفاده قرار می‌گیرند. کلاس‌های مختلفی با هم جمع شدند تا بتوانند رابطه پایدار را نشان دهند [۶].



شکل ۱۱: مدل کلاس UML استفاده شده [۶]

ما یک رویکرد برای اجرای حالت مشکل توصیه شده استفاده می‌کنیم که لیستی از انحرافات به این مدل BPMN و مدل کلاس UML را تولید می‌کند. این رویکرد از تجزیه کننده XML برای تجزیه فایل XML و استخراج عناصر BPMN استفاده می‌کند نتایج در جدول زیر قابل مشاهده است [۶].

جدول ۳: نتیجه آزمایش اعتبارسنجی مدل BPMN [۶]

	Events	Activities	Gateways	Timer	Items
BPMN	4	8	2	2	0
UML	0	10	0	0	3
Activity	2	10	3	0	0

۴ - ۱ ارزیابی مطالعه موردی ۱

با ارزیابی موفقیت نتایج به دست آمده است [۶].

جدول ۴: لیست انحراف [۶]

Type/metrics	N-sample	N-match	N-unmatched
Software	44	32	12

۴- ۲ ارزیابی مطالعه موردی ۲

با ارزیابی کارایی نتایج به دست آمده است [۶].

جدول ۵. لیست انحراف [۶]

Type/metrics	N-sample	N-match	N-unmatched
Software	42	38	4

۵ نتیجه گیری و کارهای آتی

همانطور که در مقاله توضیح داده شد زبان مدلسازی کسب و کار بسیار رایج و کارآمد است. این زبان کمک شایانی به ما در تحلیل و فهم فرآیندهای کسب و کار در یک سازمان می‌کند اما با توجه به تغییر مداوم نیازهای سازمان ما نیز باید مدل‌های خود را تغییر دهیم این تغییر در مدل‌ها باعث بروز ناسازگاری در داخل مدل می‌شود که در بسیاری از اوقات حتی تا مرحله اجرا قابل تشخیص نیست، و نمی‌توان حتی اگر آن را تشخیص داد به صورت دستی آن را برطرف کنیم زیرا بسیار کار سخت و هزینه بری است. در نتیجه راهکاری برای به حداقل رساندن ناسازگاری‌ها باید در اولویت استفاده‌کنندگان از زبان‌های مدل سازی کسب و کار باشد. رویکرد ارائه شده در این مقاله با توجه به آزمایش‌های انجام گرفته و نتایج آن تا حدی می‌تواند این ناسازگاری‌ها را کاهش دهد اما نکته قابل توجه این است که آیا رویکرد ارائه شده خود مشکل جدیدی را ایجاد نمی‌کند؟ که به این سوال در کارهای آینده پاسخ خواهیم داد.

۶ منابع

- [1]The BPM lifecycle How to incorporate a view external to the organization through dynamic capability/Ronaldo Bernardo, Simone Vasconcelos Ribeiro Galina and Silvia Inês Dallavalle de Pádua/Business Process Management Journal/2017
- [2]Michele Chinosi ,Alberto Trombetta, BPMN: An introduction to the standard,Elsevier,2012
- [3] J. Ziemann, T. Matheis, J. Freiheit, Modelling of cross-organizational business processes current methods and standards, Enterp. Model. Inf. Syst. Archit. 2 (2014) 23–31.
- [4]J. Recker, M. Rosemann, M. Indulska, P.F. Green, Business process modeling — a comparative analysis, J. AIS 10 (2009).
- [5] R.K.L. Ko, S.S.G. Lee, E.W. Lee, Business process management (BPM) standards: a survey, Bus. Process. Manag. J. 15 (2009)
- [6]Automated Consistency Management in BPMN Based Business Process Models Mamoon Ishaq, and M. Abbas Choudhary/SPRINGER/2019
- [7]Business Process Model and Notation/ Remco Dijkman , Jörg Hofstetter , Jana Koehler/springer/2011

- [8]Semantics and analysis of business process models in BPMN/Remco M. Dijkman , Marlon Dumas, Chun Ouyang/Elsevier/2008
- [9]Business Process Configuration Wizard and Consistency Checker for BPMN 2.0, A. Rogge-Solti, M. Kunze, A. Awad, and M. Weske/2011
- [10]Supporting the Consistency in Multi-Perspective Business Process Modeling: A Mapping Approach/ Afef Awadid/IEEE/2017