

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۰۴/۰۳

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۰۲/۲۰

رویکردی برای بهبود فرایندهای سازمانی با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی

مطالعه موردی: فرایند کنترل کیفیت درخواست‌های کارت هوشمند ملی ایران

فریدون شمس علیی*

دانشیار دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: f_shams@sbu.ac.ir

لیلا حیدری

کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: le.heydari@mail.sbu.ac.ir

محمود نشاطی

استادیار دانشکده مهندسی و علوم کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی، ایران

پست الکترونیکی: m_neshati@sbu.ac.ir

چکیده:

با تکنیک‌ها و ابزارهای موجود، خروجی این الگوریتم‌ها به طور کامل با ویژگی‌های کسب و کار مرتبط نیست. بنابراین هنوز نیاز به تحقیق و توسعه در مورد علم فرایندکاوی، تکنیک‌ها و ابزارهای مربوط به آن احساس می‌شود. هدف این مقاله ارائه رویکردی^۱ برای بهبود فرایندهای سازمانی، با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی است. این رویکرد با ترکیب دو مدل فرایندکاوی و چرخه حیات فرایندهای کسب و کار، و توجه به ارتباط میان فرایندهای یک سازمان، ارائه و به روش مطالعه موردی ارزیابی شده است. بدین منظور فرایند کنترل کیفیت درخواست‌های کارت هوشمند ملی ایران از سازمان ثبت احوال کشور، انتخاب و با تحلیل نگاره رویداد آن گلوگاه‌ها، انحرافات و خطاهای موجود در فرایند کشف شده است. سپس پیشنهاداتی جهت بهبود و رفع مشکلات کشف شده، ارائه گردیده است.

اخیراً دانشمندان علم داده متوجه رشد نمایی انبارهای داده شدند. آنان بر آن شدند تا این انبوه داده را به اطلاعاتی مختصر و مفید تبدیل نمایند. بخشی از این داده‌ها، رفتارهای ثبت شده از فرایندهای کسب و کارها بود. با پیش این رفتارها مشخص شد، بیشتر مشکلات فرایندهای کسب و کارهای امروز، ریشه در رفتارهای برجای مانده از گذشته آن‌ها دارد. تکنیک‌های فرایندکاوی از این داده‌ها برای کشف مدل واقعی فرایندی و تعیین تفاوت‌های بین مدل اصلی با مدل واقعی فرایند (که از رفتار فرایند در دنیای واقعی تهیه شده است)، استفاده می‌کند. در نتیجه انحرافات، گلوگاه‌ها و خطاهای فرایندها در زمان اجرا شناسایی شده و امکان تحلیل آن‌ها به منظور رفع یا بهبودشان فراهم می‌شود. بدین ترتیب می‌توان مدل فرایندی را ارتقاء داد. با این حال،

1- Approach

* نویسنده مسئول

واژه‌های کلیدی: سازمان، فرایندکاوی، مدیریت فرایندهای سازمانی، رویکردی برای فرایندکاوی، کارت هوشمند

۱- مقدمه

در جوامع انسانی، واژه «اداره کردن» یا «مدیریت»، سابقه طولانی دارد. سال‌هاست که بشر متوجه شده است برای رسیدن به یک هدف نیاز به بسیج امکانات و هدایت آن‌ها به سمت هدف دارد [۴]. بدین منظور لازم است اصول مدیریت را که شامل: برنامه ریزی، سازماندهی، بسیج منابع و امکانات، هدایت، سرپرستی و کنترل است [۴]، اجرا نماید. بنابراین در راستای هماهنگی و کنترل وظایف و تعاملات پیچیده اجرایی و فنی، برای بالا بردن کارایی و اثر بخشی کارها (انجام صحیح وظایف با کمترین اتلاف منابع)، سازمان‌ها شکل گرفتند. اما با گذر زمان کارها بسیار بزرگ و پیچیده شدند به گونه‌ای که نظام مدیریت سنتی پاسخگوی این کلاف پیچیده نبود. از این رو متخصصان به فکر یافتن تکنیک‌هایی جهت مدیریت کارهای بزرگ و پیچیده افتادند. به مرور فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات (ICT) در ابعاد مختلف، باعث تغییر روش‌های انجام کارها گردید. پس از آن تکنیک‌های مدیریتی جدیدی بر پایه فناوری‌های اطلاعاتی نو، برای مدیریت و کنترل روند اجرای کارها مانند BPM به وجود آمدند.

فناوری مدیریت فرایندهای کسب و کار^۲ (BPM)، شاخه‌ای از علم است که برای مدیریت فرایندهای عملیاتی کسب و کار، دانش فناوری اطلاعات و علوم مدیریتی را ترکیب می‌کند [۵۰][۵۱]. از آنجایی که این فناوری باعث افزایش بهره‌وری و کاهش اتلاف منابع می‌شود، توجه زیادی را در سال‌های اخیر به خود جلب نموده است. BPM که تعمیمی از مدیریت گردش کار^۳ (WFM) است قصد دارد فرایندهای کسب و کار را بهبود بخشد [۳۱]. از جمله تکنیک‌های BPM، می‌توان TQM، six Sigma، BPR،

2- Business Process Management
3- Workflow Management

مدیریت دانش، الگو برداری و ... را نام برد.

تکنیک‌های فرایندکاوی یکی از جدیدترین تکنیک‌های مدیریت فرایند هستند که در دهه‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند و روز به روز به آمار علاقه‌مندان آن در سراسر جهان افزوده می‌شود. فرایندکاوی برخلاف دیگر تکنیک‌های مدیریت فرایندهای کسب و کار، برای استخراج مدل فرایندی از داده‌های واقعی موجود در بانک اطلاعاتی استفاده می‌کند؛ درحالی‌که تکنیک‌های دیگر از مصاحبه و نقشه برداری فرایندها برای ترسیم مدل فرایندی استفاده می‌نمایند.

در حال حاضر گروه تحقیقاتی وان‌درالست و همکارانش در دانشگاه آینده‌ون هلند، از پیشگامان این علم هستند. ابزار ProM که یک ابزار کاوش فرایند است، یکی از دست آوردهای مهم این گروه است. به علاوه آن‌ها مدلی را برای فرایندکاوی در کتاب «فرایندکاوی: علم داده در عمل» (منبع [۲۱]) ارائه نموده‌اند. اما این مدل، کلی و پیچیده است و تنها تا ارائه پیشنهاداتی جهت بهبود فرایند پیش می‌رود. با پیاده‌سازی این پیشنهادها و ارتباط میان فرایند مورد بررسی با فرایندهای دیگر توجهی ندارد. این مقاله با نگاه به نتایج تحقیقات این گروه، رویکردی سفارشی برای بهبود فرایندهای سازمانی با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی پیشنهاد کرده است. رویکرد جدید با ترکیب دو مدل فرایندکاوی و چرخه حیات فرایندهای کسب و کار و توجه به ارتباطات میان فرایندهای یک سازمان، ارائه شده است.

در این مقاله پس از چکیده، در بخش اول مقدمه‌ای بر علم فرایندکاوی و ارتباط آن با علم مدیریت آمده است. در بخش دوم به معرفی علم فرایندکاوی، و چگونگی پیدایش آن پرداخته شده است. در بخش سوم مدل‌های مرتبط با فرایندکاوی، بررسی شده است. در بخش چهارم رویکردی سفارشی برای بهبود فرایندهای سازمانی پیشنهاد شده است. در بخش پنجم رویکرد پیشنهادی با روش مطالعه موردی ارزیابی شده است. در انتهای مقاله نتیجه‌گیری،

پیشنهادهای کاربردی، پیشنهاد کارهای آتی و منابع آمده است.

۲- فرایندکاوی

فرایندکاوی یک رویکرد مدیریت فرایندهای کسب و کار است که بر پایه تحلیل روند اجرای فرایندها، در دنیای واقعی بنا شده است تا مانند یک سامانه تصمیم‌یار^۴ (DSS)، در تصمیم‌گیری‌ها به مدیران کمک کند. به عبارتی دیگر، فرایندکاوی یک بازمهندسی فرایندهای کسب و کار^۵ (BPR) مبتنی بر داده است. در حال حاضر تکنیک‌ها و ابزارهای متعددی برای بهبود فرایندهای کسب و کارها، با رویکرد فرایندکاوی وجود دارد. این ابزارها غالباً شامل روش‌هایی برای کشف، تحلیل و بهبود فرایندهای کسب و کار، با استفاده از داده‌های ثبت شده در نگاره‌های رویداد^۶ می‌باشد.

در واقع فرایندکاوی برخلاف دیگر تکنیک‌های مدیریت فرایندهای کسب و کار (BPM) حقیقت محور است. به عبارتی دیگر تکنیک‌های فرایندکاوی با دنبال کردن روند اجرای فرایندها در دنیای واقعی، مدل فرایندی اجرا شده در واقعیت را ترسیم می‌کند. بدین منظور از داده‌های موجود در نگاره‌ها، که در حین اجرای آن فرایند، توسط سامانه‌های اطلاعاتی تولید و ثبت شده‌اند، استفاده می‌نماید. پس از کشف مدل واقعی فرایند و تطبیق آن با مدل اصلی، گلوگاه‌ها و مسیرهای مطلوب را شناسایی کرده، تحلیل و بهبود می‌دهد. درحقیقت فرایندکاوی نقطه تلاقی تحلیل‌های مبتنی بر مدل فرایند (مانند شبیه‌سازی) و تحلیل‌های داده‌گرایی (مانند داده‌کاوی) است و به سوالات مربوط به فرایند از دو دیدگاه کارایی و انطباق پاسخ می‌دهد [۲۱].

رویکرد کاوش فرایند از میان داده‌ها، برای اولین بار توسط Cook و Wolf در اواخر دهه ۱۹۹۰ در زمینه تحلیل فرایندهای مهندسی نرم افزار ارائه شد [۲۵]. در سال ۲۰۰۳ اولین تحقیق فرایندکاوی انجام شد و پس از آن تکنیک‌ها و

4- Decision Support Systems

5- Business Process Reengineering

6- Event log

ابزارهای فرایندکاوی روز به روز رشد کرد [۲۱]. در دهه اخیر، روش‌های فرایندکاوی به بلوغ رسیدند. امروزه با توجه به رشد روز افزون داده‌ها، تغییرات سریع فناوری و رقابتی شده کسب و کارها، کاوش روند واقعی فرایند به همراه تحلیل مسیرهای مطلوب، گلوگاه‌ها، نواقص و خطاهای آن، به منظور دستیابی به دانش موجود در گذشته فرایند و ارتقاء آن، به امری گریزناپذیر در مدیریت مناسب فرایندهای عملیاتی تبدیل شده است.

فرایندکاوی سه تکنیک اصلی دارد که عبارتند از: کشف^۷، انطباق^۸، ارتقاء^۹ [۲۲].

● تکنیک کشف فرایند: این تکنیک با بررسی نگاره رویداد، نمونه‌هایی از رفتارهای سیستم را مشاهده می‌نماید. بدین منظور ابتدا فرایند مورد بررسی را مشخص نموده و فعالیت‌های آن را به همراه زمان و منبع انجام دهنده فعالیت، استخراج می‌نماید. سپس با کمک یکی از روش‌های کشف فرایند (مانند الگوریتم آلفا)، مدل فرایندی واقعی را ترسیم می‌کند. این مدل فرایند اجرا شده را از منظرهای جریان کار^{۱۰} (روال اجرای فرایند از ابتدا تا انتها)، شبکه اجتماعی^{۱۱} (نقش‌ها و تاثیرشان بر روال اجرای فرایند)، زمان^{۱۲}، منابع^{۱۳} (مجریان) و مورد^{۱۴} (پرونده) نمایش می‌دهد.

● تکنیک انطباق: پس از کشف مدل از نگاره رویداد، فنون انطباق، مدل فرایندی حاصل از نگاره رویداد را با فرایند کسب و کار مشابه مقایسه می‌کند. وظیفه اصلی فنون انطباق، مقایسه هم‌ترازی بین مدل و واقعیت است. عموماً جنبه کنترلی دارند و بررسی می‌کنند که مدل کشف شده واقعی بوده، در نگاره ثبت شده و مطابق با مدل کسب و کار مشابه باشد. به عبارتی دیگر این تکنیک میزان مطابقت مدل فرایند کسب و کار با رویدادهای ثبت شده در بانک اطلاعاتی را کنترل می‌کند. به این ترتیب نقایص، خطاها، انحرافات و گلوگاه‌های فرایند به همراه شدت آن‌ها کشف

7- discovery

8- conformance

9- enhancement

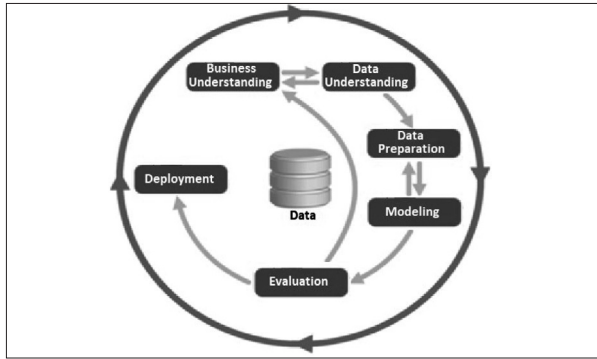
10- Work flow

11- Social network

12- Time

13- Source

14- Case



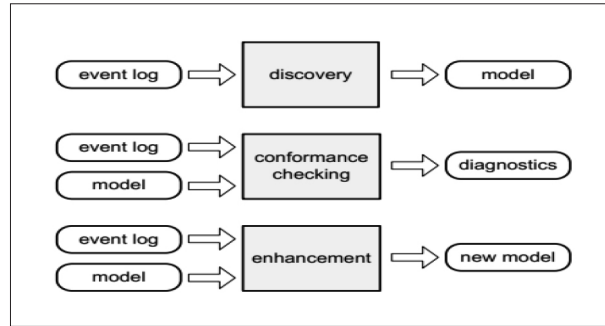
شکل ۲: چرخه کریسپ [۴۱]

شده در مرحله قبل مرتبط است. شناخت داده و تشخیص داده‌های مرتبط، یکی از گام‌های مهم در داده‌کاوی است. مرحله سوم آماده‌سازی داده^{۱۷} است. در پایان این مرحله داده مورد نیاز ابزارهای مدل‌سازی، آماده می‌شود. مرحله چهارم مدل‌سازی^{۱۸} است. در این مرحله با کمک تکنیک‌ها و ابزارهای داده‌کاوی، روابط پنهان بین آن‌ها را کشف می‌کنند. مرحله پنجم ارزیابی^{۱۹} است که الگوهای کشف شده را به صورت دقیق بررسی می‌کند تا مطمئن شود که پاسخگوی مسئله طرح شده باشد. در نهایت مرحله ششم پیاده‌سازی^{۲۰} است. در این گام مدل جدید کسب و کار پیاده‌سازی می‌شود.

علم داده‌کاوی شامل تکنیک‌های قوی برای کاوش روابط پنهان بین داده‌های موجود از یک کسب و کار یا یک فرایند از یک کسب و کار است. این تکنیک‌ها می‌تواند در کاوش فرایند از میان داده‌های ثبت شده در نگاره‌های رویداد آن، کمک شایانی نمایند. به همین دلیل می‌توان به چرخه کریسپ به عنوان یک مدل مبنا برای فرایندکاوی نیم‌نگاهی داشت.

● چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار به منظور بهبود عملکرد فرایندهای کسب و کار، لازم است به صورت مستمر آن‌ها را نظارت (پایش) کرده و در صورت نیاز، بهبود داد. بدین منظور مدل چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار (BPM) طراحی شد. شکل (۳) این چرخه را به تصویر کشیده است که شامل چند مرحله است.

17- Data Prepatation
18- Modeling
19- Evaluation
20- Deployment



شکل ۱: فنون فرایندکاوی [۵۲]

شده و مسیر مطلوب کاربران معین می‌گردد.

● تکنیک ارتقاء: از فنون ارتقاء و توسعه برای گسترش یا بهبود یک مدل فرایندی، استفاده می‌شود. این فنون هوشمندانه و برپایه حقایق، اطلاعات حاصل را بررسی کرده، نقاط ضعف را اصلاح و نقاط قوت را پررنگ‌تر نموده و مدل فرایندی جدیدی تولید می‌نماید. شکل (۱) رابطه فنون فرایندکاوی را نمایش می‌دهد.

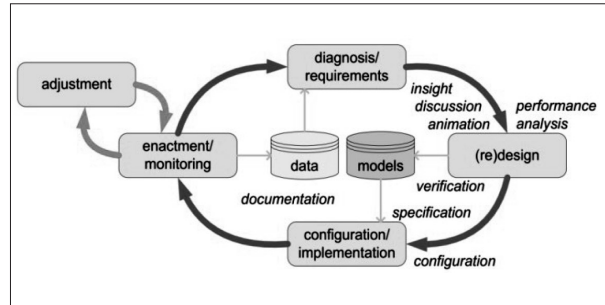
۳- بررسی مدل‌های مرتبط با فرایندکاوی

فرایندکاوی علم داده در عمل است. این علم تلاش دارد تا با استفاده از تحلیل داده‌های موجود از روند اجرای یک فرایند، آن را مدیریت نماید. به عبارتی دیگر فرایندکاوی مانند پلی بین تحلیل‌های داده‌کاوی و تحلیل‌های مدل‌های فرایندی به منظور مدیریت فرایندهای کسب و کار عمل می‌کند. دو مدل چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار و چرخه کریسپ، می‌توانند مبنای مدل فرایندکاوی باشند. در ادامه این مدل‌ها بررسی شده است.

● چرخه کریسپ

شکل (۲) نشان می‌دهد، چرخه کریسپ شامل شش مرحله است. مرحله اول به منظور آشنایی با کسب و کار^{۱۵} در نظر گرفته شده است. در این گام اهداف و نیازمندی‌های کسب و کار مشخص شده و یک مسئله داده‌کاوی طرح می‌شود. مرحله دوم آشنایی و جمع‌آوری داده‌های^{۱۶} موجود از کسب و کار است. در این گام مشخص می‌شود چه داده‌هایی از کسب و کار وجود دارد که با مسئله طرح

15- Business Understanding
16- Data Understanding



شکل ۳: چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار [۲۱]

در مرحله اول یک فرایند طراحی^{۲۱} می‌شود. لازم است فرایند طراحی شده مورد بررسی قرارگیرد تا نیازمندی‌ها و ویژگی‌های آن مشخص گردد و پیکربندی فرایند انجام شود. در مرحله دوم فرایند طراحی شده پیاده‌سازی^{۲۲} و مستند سازی می‌شود. پس از اطمینان از پشتیبانی فرایند طراحی شده توسط سیستم، مرحله نظارت^{۲۳} شروع می‌شود. در این مرحله هم‌زمان با اجرای فرایند، لازم است توسط مسئول مربوطه، نظارت و بررسی‌های لازم بر روی فرایند در حال اجرا انجام شود تا در صورت نیاز به تغییر، اصلاحات مورد نیاز اعمال گردد. برخی از این اصلاحات در مرحله تنظیم^{۲۴} انجام می‌شود. در این مرحله نرم‌افزار جدیدی تولید نمی‌شود؛ بلکه فقط کنترل‌ها مجدداً تعریف می‌شوند یا ترتیب فعالیت‌ها فرایند باز طراحی می‌شود. اما در مرحله تشخیص نیازمندی‌ها^{۲۵}، نیازهای جدید فرایند با توجه به تغییرات تکنولوژی و محیط فرایند، مشخص می‌شود. این نیازمندی‌ها ممکن است باعث ایجاد چرخه جدیدی از مدل فوق گردد. در این صورت لازم است نیازمندی‌های جدید با دقت مورد بحث و بررسی قرار گیرند تا بینش صحیحی از آن‌ها حاصل گردد. بهتر است به منظور بررسی دقیق‌تر، نمونه کوچکی (پویا نمایی^{۲۶}) از آن تهیه شود و با حساسیت، تحلیل کارایی تغییرات جدید انجام شود تا اعمال تغییرات، منجر به حصول نتیجه مطلوب‌تری گردد.

21- Design
22- Configuration/Implementatation
23- Enactment/Monitoring
24- Adjustment
25- Diagnosis/Requirements
26- Animation

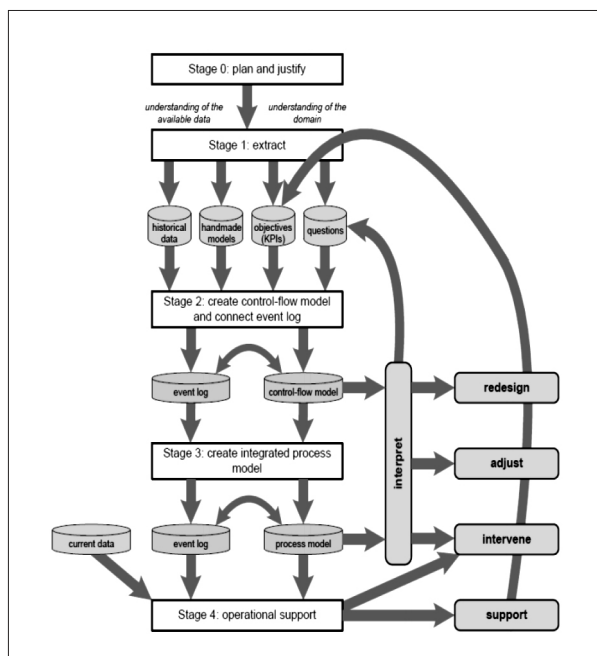
شکل (۳) نشان می‌دهد که در مراحل طراحی و پیاده‌سازی، مدل‌های فرایندی نقش آفرینی می‌کنند؛ در حالی‌که در مراحل اجرا و تشخیص نیازمندی‌ها، داده‌ها نقش عمده‌ای دارند [۲۱]. تا کنون در مرحله تشخیص نیازمندی‌ها، از تکنیک‌های مصاحبه، بررسی سوابق و مستندات استفاده می‌شود. اما فرایندکاوی سعی دارد مدیریت فرایند کسب و کار را با استفاده از رد پاهای برجای مانده از اجرای آن فرایند یا فرایندهای مشابه قبلی انجام دهد.

● مدل عمومی فرایندکاوی

وان‌درالست در کتاب خویش [۲۱]، مدلی را برای کاوش فرایند ارائه نموده است. شکل (۴) این مدل را نمایش می‌دهد. این مدل کاوش فرایند را در پنج مرحله انجام می‌دهد. مرحله صفر برنامه‌ریزی و توجیه پروژه است. در این مرحله دلایل نیاز به انجام پروژه و نقشه راه اجرای آن تهیه می‌شود. مرحله یک استخراج است. در این مرحله محدوده پروژه مشخص شده و داده‌های قابل قبول برای آن شناسایی می‌شود. به منظور بررسی وضعیت موجود، اهداف، سوالات، مدل‌های قدیمی (دستی) و سوابق داده‌های مربوط به پروژه استخراج می‌شود. در مرحله دو مدل کنترل جریان فرایند، با استفاده از تکنیک‌های کشف فرایند از نگاره رویداد تهیه و تفسیر می‌شود. این مدل احتمالاً می‌تواند به برخی از سوالات مطرح شده پاسخ داده، رویدادهای پنهان در روند اجرای فرایند را آشکار و گلوگاه‌ها، شاهراه‌ها، خطاها و نقایص فرایند را نمایش دهد. در مرحله سه مدل یکپارچه‌ای از دیدگاه‌های مختلف فرایند، با استفاده از تحلیل‌های حاصل از مرحله دو، داده‌های موجود در نگاره و دیگر اطلاعات موجود از فرایند، ساخته می‌شود. در این مرحله فرایند نسبتاً ساخت‌یافته شده است و امکان بررسی مدل فرایند از منظرهای مختلف (مانند جریان کار، زمان، مورد، منبع و شبکه اجتماعی) فراهم است. این مدل می‌تواند به دیگر سوالات مرحله یک پاسخ دهد. در مرحله چهار، پشتیبانی عملیات انجام می‌شود. در

جدول ۱: مقایسه مدل‌های موجود برای تحلیل نگاره‌های رویداد و بهبود فرایندها

محدودیت‌ها	مزایا	هدف	مدل
	دارای ابزارها و تکنیک‌های قوی	کشف روابط پنهان میان داده	چرخه کریسپ
برای بهبود، فرایند تنها به مدل فرایند توجه می‌کند. به رابطه میان فرایندهای یک سازمان، هدف از اجرای فرایند، سابقه فرایند و رفتار گذشته آن توجهی ندارد.	دارای تکنیک‌های زیاد	بهبود فرایند	چرخه مدیریت فرایندهای کسب و کار
جوان است و به اندازه کافی تکنیک و ابزار قوی ندارد. کلی است و از وضوح کافی برخوردار نیست. تنها تا پیشنهاد بهبود فرایند پیش می‌رود. به پیاده‌سازی و ارتباط میان فرایندها با فرایندهای دیگر سازمان توجهی ندارد.	به مدل اصلی و رفتار گذشته فرایند توجه دارد.	ارائه پیشنهاد بهبود فرایند با توجه به مدل اصلی فرایند و رفتارهای گذشته آن	مدل فرایندکاوی



شکل ۴: مدل فرایندکاوی [۲۱]

این مرحله با دانشی که از مراحل قبل به دست آمده است به بهبود فرایند (پیشگویی و توصیه) در راستای اهداف تعیین شده در مرحله یک پرداخته می‌شود.

نکته مهم این است که مراحل سه و چهار تنها در صورتی قابل اجرا هستند که فرایند به اندازه کافی ساخت یافته و پایدار باشد [۵۲].

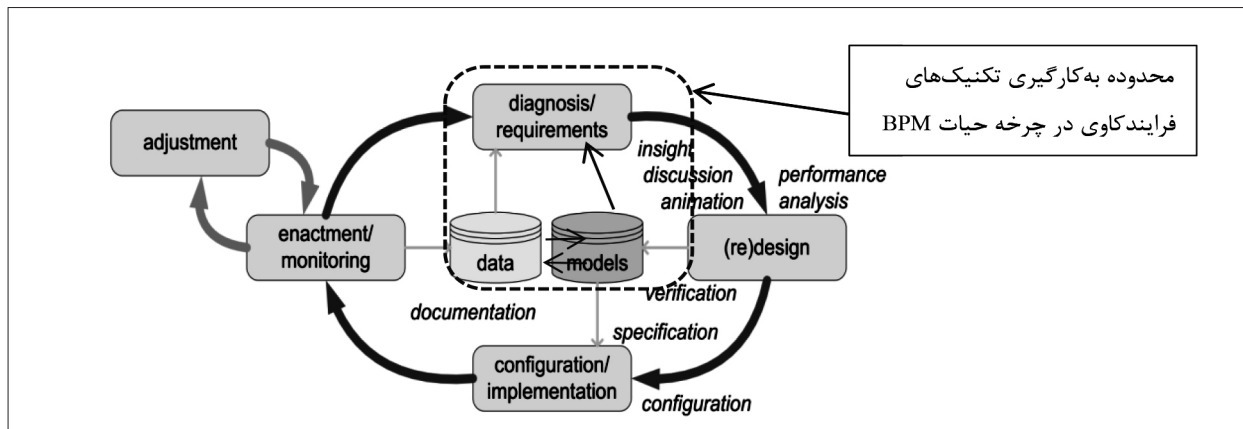
● مقایسه مدل‌های پیشین

چرخه کریسپ را می‌توان به عنوان یکی از مهمترین و پرکاربردترین مدل داده‌کاوی برای بررسی و تحلیل داده‌های نگاره‌ها به کار گرفت. اما این مدل به فرایند توجهی ندارد. بنابراین نمی‌تواند برای بهبود فرایند به کار گرفته شود.

علم مدیریت فرایندهای کسب و کار برای مدیریت و بهبود فرایندها استفاده می‌شود. بنابراین چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار می‌تواند در بهبود فرایندهای سازمانی مورد استفاده قرار گیرد. اما این مدل به هدف از اجرای فرایند، رابطه میان فرایندهای یک سازمان، رفتار گذشته فرایند و ارتباط بانک داده و بانک مدل فرایند توجهی ندارد.

علم فرایندکاوی با ترکیب تحلیل‌های مبتنی بر داده و تحلیل‌های مبتنی بر فرایند، به تحلیل نگاره‌های رویداد و ارائه پیشنهادهایی جهت بهبود فرایندها می‌پردازد. اما به هدف از اجرای فرایند و رابطه میان فرایندهای سازمان بی توجه است.

هر یک از این سه مدل محدودیت‌هایی دارند که در جدول (۱) بخشی از آنها آمده است. همان‌طور که در شکل (۵) نشان داده شده است، تکنیک‌های فرایندکاوی در بخش تشخیص نیازمندی‌های چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار، به منظور کشف گلوگاه‌ها، خطاها، انحرافات، نقایص، مسیرهای مطلوب (شاهراه‌های) فرایند و ارائه پیشنهادهایی جهت بهبود فرایند با توجه به موارد کشف شده، به مدیریت فرایند کسب و کار کمک می‌کند.



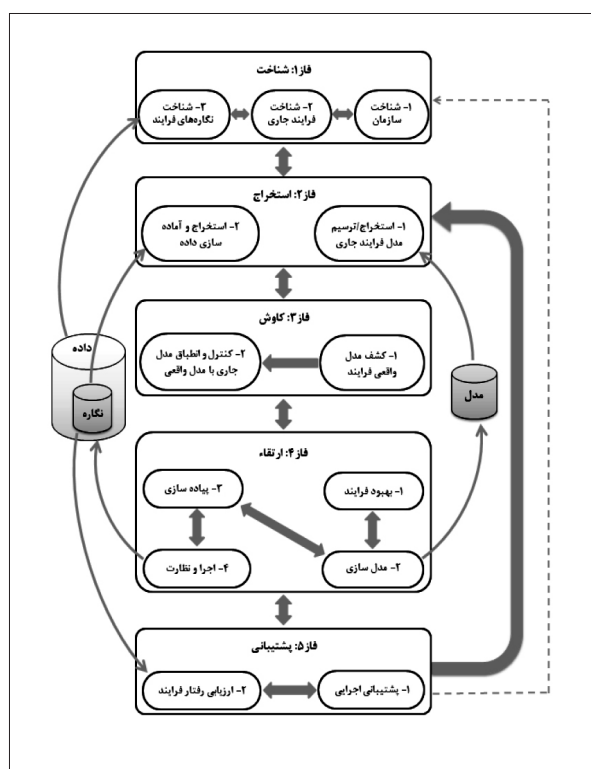
شکل ۵: جایگاه علم فرایندکاوی در چرخه حیات مدیریت فرایندهای کسب و کار

از تکنیک‌های فرایندکاوی، مدل واقعی آن را که در دنیای حقیقی اتفاق افتاده، استخراج نموده و با مدل‌های قدیمی مقایسه می‌کند. پس از آن با توجه به نتایج حاصل از مقایسه، محیط فرایند و ... پیشنهادها بهبود ارائه می‌شود. در نهایت مدل جدیدی از فرایند ساخته شده، پیاده‌سازی، اجرا و نظارت می‌شود. علاوه بر این، با توجه به تغییر رفتار کاربران، تغییرات فناوری یا تغییرات محیط فرایند، لازم است به صورت مستمر و در دوره‌های زمانی مشخصی مجدداً فرایند را پایش کرد و بهبود داد. این رویکرد برای هر یک از فرایندهای سازمانی به صورت جداگانه اجرا می‌شود. بنابراین امکان بهبود فرایندهای مجزا، به صورت موازی وجود دارد.

شکل (۶) رویکرد پیشنهادی این مقاله را نمایش می‌دهد. این رویکرد شامل ۵ مرحله است. در هر مرحله چند گام و در هر گام چند فعالیت در نظر گرفته شده است. در شکل (۷) لیست این فعالیت‌ها ارائه شده است. فعالیت‌هایی که با رنگ طوسی مشخص شده‌اند، اختیاری هستند. اجرای این فعالیت‌ها می‌تواند در بهبود فرایندهای سازمانی کمک کننده باشد. اما عدم اجرای آن‌ها خللی در پروژه ایجاد نمی‌کند.

مرحله اول: شناخت

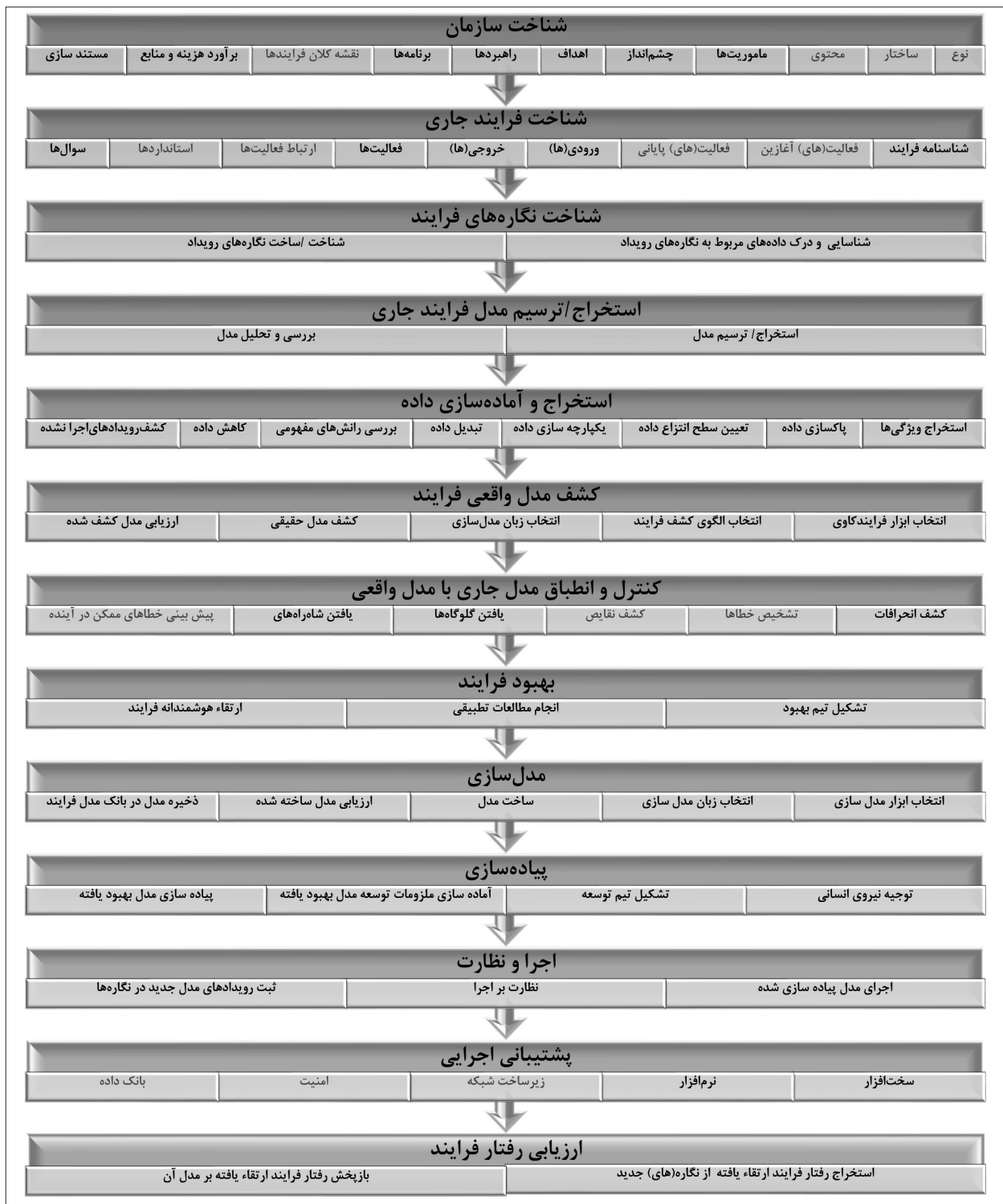
در این مرحله تلاش می‌شود با سازمان و روند جاری فرایندهایی که هدف پروژه فرایندکاوی هستند، به صورت



شکل ۶: رویکرد پیشنهادی برای بهبود فرایندهای سازمانی

۴- رویکرد پیشنهادی برای بهبود فرایندهای سازمانی

با توجه به این‌که اغلب فرایندهای سازمانی در راستای اهداف و مأموریت‌های سازمان طراحی می‌شوند؛ معمولاً ساخت‌یافته (قابل پیش‌بینی، دقیق و صحیح) و قابل مدل‌سازی هستند. در رویکرد پیشنهادی این مقاله، به ارتباط فرایندهای سازمانی توجه شده و یک به یک آن‌ها را بررسی و مدل می‌کند. سپس برای هر فرایند، با استفاده



شکل ۷: لیست فعالیت‌های هر یک از مراحل رویکرد پیشنهادی

کامل و دقیق آشنا شد. بدین ترتیب می‌توان هدف از اجرای آن‌ها را درک نموده و معیارهای ارزیابی عملکرد هر یک را تعیین نمود و میزانی برای سنجش بهبود فرایند بدست آورد.

این مرحله شامل سه مرحله است:

- شناخت سازمان
- شناخت فرایند جاری
- شناخت نگاره‌های فرایند

● شناخت سازمان، یعنی شناخت کسب و کار آن سازمان، دلیل شکل‌گیری و انواع محصولات یا خدماتی که توسط این سازمان ارائه می‌شود. جهت آشنایی با یک سازمان بهتر است ابتدا نوع آن مشخص شود. سپس به لحاظ ساختاری و محتوایی مورد بررسی قرار گیرد. شناخت ساختار و محتوای سازمان می‌تواند در سیاست اجرایی پروژه فرایندکاوی کمک کننده باشد. به عنوان مثال اگر تمرکز تصمیم‌گیری در سطوح بالای سازمان (مدیران ارشد) باشد، جهت اجرای موفق پروژه، کسب رضایت آن‌ها گام اول پروژه است. اما اگر روابط غیررسمی در سازمان قوی باشد و یا تصمیم‌گیری در سطوح پایین سازمان انجام گیرد، توجه به کسب رضایت کارکنان سازمان بسیار با اهمیت است. در مرحله شناخت سازمان، ماموریت(های) اصلی (فلسفه وجودی)، چشم‌انداز، اهداف، راهبردها و برنامه‌های سازمان شناسایی می‌شود. سپس فرایندی اصلی سازمان مشخص و نقشه کلان فرایندها ترسیم می‌شود. بدین ترتیب ارتباط فرایندهای سازمان در سطح کلان مشخص می‌شود. در پایان این مرحله حدود پروژه فرایندکاوی مشخص شده و برآورد هزینه و منابع مورد نیاز انجام می‌شود. دستاوردهای^{۲۷} حاصل از این مرحله عبارتند از:

۱- مستندات مربوط به شناخت سازمان

۲- لیست فرایندهایی که نیاز به ارتقاء دارند.

۳- مستندات مربوط به برآوردها و قرارداد انجام پروژه

● شناخت فرایند، با انتخاب یک فرایند از یک برنامه سازمان شروع می‌شود. بدین منظور می‌توان فرایندها را با توجه به ماموریت، چشم‌انداز و اهداف سازمان اولویت‌بندی کرد. سپس شناسنامه فرایند تهیه می‌شود. در این شناسنامه چشم‌انداز، رویدادها، زیرفرایندها، محرک‌ها، سازوکار اجرا، نتایج، معیارهای سنجش کارایی و ... برای فرایند مشخص می‌شود. اکنون لازم است تا حد امکان ورودی(ها) و خروجی(های) فرایند، فعالیت‌های تشکیل دهنده فرایند، فعالیت(های) شروع کننده و خاتمه دهنده

27- artifact

فرایند، و ارتباطات بین آن‌ها مشخص شود. در نهایت فرایند استاندارد سازی می‌شود. اولین گام برای استاندارد سازی فرایندها مدل سازی است. شناخت موارد فوق به تیم فرایندکاوی در درک فرایند مطلوب سازمان کمک می‌کند. برای شناخت و اولویت‌بندی فرایندها، گاهی نیاز است به مرحله قبل برگشته و مجدداً ماموریت‌ها، اهداف، راهبردها و ... سازمان را از زاویه‌ای دیگر و با نگاهی عمیق‌تر بررسی نمود. آخرین گام این مرحله تعیین و تشخیص سوالاتی است که فرایند باید پاسخگوی آن‌ها باشد. این سوالات که به کمک مالکان و متصدیان فرایند تهیه می‌شود، مشخص کننده ابعادی از فرایند است که نیاز به تحلیل و ارتقاء دارند. دستاوردهای این مرحله عبارتند از:

۱- شناسنامه فرایند

۲- تهیه اطلاعات لازم جهت ترسیم مدل فرایند

۳- لیست سوالاتی که فرایند باید پاسخگو باشد.

شناخت نگاره‌های فرایند، نقطه شروع فعالیت‌های فرایندکاوی، است. بررسی و تحلیل داده‌های موجود از فرایند، جهت شناسایی ویژگی‌های نخیره شده از فرایند و نحوه نخیره سازی آن ضروری است. ویژگی‌های مورد نیاز برای فرایندکاوی شامل نمونه (پرونده یا مورد)، رویداد، فعالیت، زمان انجام فعالیت و منبع انجام دهنده فعالیت می‌شود[۲۱]. در برخی از فرایندها هزینه انجام فعالیت‌ها نیز نگهداری می‌شود که می‌توان در بهبود فرایند به آن توجه نمود. بدین منظور لازم است کیفیت و قالب نخیره‌سازی داده‌های رویداد را به دقت بررسی نمود. زیرا نتایج فرایندکاوی به شدت وابسته به کیفیت داده‌های ورودی است. در انتهای این مرحله داده‌های مورد نیاز برای فرایندکاوی جمع‌آوری شده و نگاره‌های رویداد شناسایی یا ساخته می‌شوند.

مرحله دوم: استخراج

در این مرحله با استفاده از داده‌ها و اطلاعات به دست آمده در مرحله شناخت، مدل جاری فرایند (مدل مطلوب فرایند) تهیه (یا در صورت وجود، استخراج) شده و

داده‌های مورد نیاز برای فرایند کاوی از میان نگاره‌ها استخراج و آماده‌سازی می‌شود.

این مرحله شامل دو گام است.

- استخراج/ترسیم مدل فرایند جاری

- استخراج نگاره‌ها و آماده‌سازی داده

نتایج حاصل از مراحل فوق، بسیار وابسته به نتایج مرحله شناخت است. به همین دلیل ممکن است در این مرحله نیاز به بازگشت به مرحله شناخت باشد تا شناخت سازمان، فرایند یا نگاره‌ها را از منظری دیگر و ریزبینانه‌تر انجام داد.

● استخراج یا ترسیم مدل فرایند جاری، با کمک یکی از استانداردهای مدل‌سازی، به منظور کاهش پیچیدگی، ایجاد بینش و مدیریت فرایند انجام می‌شود. در ترسیم مدل فرایندی باید توجه داشت که مدل باید توصیفی ایده‌آل از حقیقت باشد؛ جریان کار را به درستی نشان دهد؛ سطح انتزاع آن با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌ها (پرسش‌هایی که باید پاسخ داده شود) تعیین شود؛ رفتار انسان‌ها را نمی‌توان مدل کرد. پس از ترسیم مدل فرایندی لازم است این مدل تحلیل شود تا تناسب آن با فرایند مورد نظر بررسی شود. دستاورد این مرحله مدل فرایندی مطلوب سازمان و نتایج حاصل از تحلیل آن است.

● استخراج و آماده‌سازی داده، به منظور دستیابی به داده‌های صحیح، قابل اعتماد و یکپارچه انجام می‌شود. آماده‌سازی داده برای فرایند کاوی علاوه بر چالش‌هایی که تمام پردازش‌های مبتنی بر داده دارند، با چالش‌های دیگری نیز روبروست. از جمله:

- داده‌های موجود در نگاره‌ها اغلب «شیء محور»

هستند، نه «فرایند محور»!

- یافتن، ادغام کردن و تمیز دادن داده‌های رویداد با توجه

به منابع اطلاعاتی توزیع شده، تنوع در شناسه‌گذاری ۲۸،

ناکامل بودن نگاره رویداد، داده‌های اضافه و داده‌های پرت

- اندازه نگاره (نگاره‌ها بزرگ و پیچیده / نگاره‌ها

کوچک با داده‌های ناکافی)

- یافتن رویدادها مربوط به هر نمونه، شباهت بین نمونه‌ها،

رویدادهای منحصر به فرد و مسیرهای منحصر به فرد

- رویدادهایی از فرایند، که هرگز اجرا نشده‌اند

- رانش مفهومی^{۲۹} (تغییر فرایند در حال اجرا) که از

مهم‌ترین چالش‌های کاوش فرایند از نگاره‌ها است [۲۵].

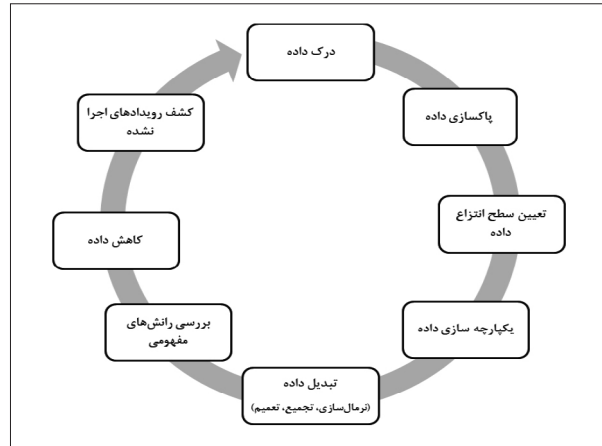
بنابراین در این مرحله ابتدا ویژگی‌های مورد نیاز فرایند کاوی از میان داده‌های شناسایی شده در مرحله شناسایی نگاره‌ها، استخراج می‌شود. سپس عملیات پاکسازی داده برای دستیابی به داده‌های صحیح، سازگار و همگون، انجام می‌شود. پس از آن نوبت تعیین سطح انتزاع داده‌های ثبت شده از فرایند می‌رسید. این امر در سطح انتزاع مدل کشف شده از این داده‌ها، تاثیرگذار است. در صورتی که داده‌ها در منابع اطلاعاتی توزیع شده‌ای ثبت شده باشند، نیاز به یکپارچه‌سازی دارند. پس از یکپارچه‌سازی، تبدیل داده به منظور نرمال‌سازی، تجمیع و تعمیم داده‌ها انجام می‌شود. سپس ضروری است رانش‌های مفهومی، کشف و بررسی شوند تا این تغییرات باعث اختلال در مدل کشف شده از نگاره نگردد. پس از آن به منظور کوچک کردن حجم نگاره، به دلیل کاهش پیچیدگی‌ها و محدودیت‌های ابزارهای فرایند کاوی، کاهش داده انجام می‌شود. در کاهش داده باید توجه داشت تمامی رویدادهای مربوط به یک نمونه حفظ شود تا مدل فرایندی کشف شده، صحیح باشد. در نهایت لازم است رویدادهایی که هرگز اجرا نشده‌اند را کشف نمود. زیرا این رویدادها در مدل کشف شده، نیز وجود نخواهند داشت. این موضوع در مرحله انطباق مدل جاری با مدل واقعی فرایند، حائز اهمیت است. شکل (۸) چرخه آماده‌سازی داده برای فرایند کاوی را نمایش می‌دهد.

دستاورد این مرحله، نگاره رویدادی با داده‌های آماده

برای فرایند کاوی است.

مرحله سوم: کاوش

در این مرحله با کمک تکنیک‌های فرایند کاوی، مدل



شکل ۸: چرخه آماده سازی داده برای فرایند کاوی [۵] [نگارنده]

واقعی فرایند را از میان داده های ثبت شده در نگاره رویداد کشف نموده و بعد از تطبیق آن با مدل جاری، گلوگاه ها، شاهراه ها، خطاها و انحرافات فرایند، به همراه شدت آن ها تشخیص داده می شود.

این مرحله شامل دو گام است.

- کشف مدل واقعی فرایند

- انطباق مدل جاری با مدل واقعی

با توجه به این که کشف مدل واقعی فرایند شدیداً وابسته به شناخت صحیح نگاره ها و داده های مربوط به فرایند است، ممکن است لازم باشد به مرحله استخراج برگشته و مجدداً داده ها و اطلاعات موجود از فرایند را بررسی و تحلیل نمود.

● کشف مدل واقعی فرایند، که با کمک تکنیک کشف فرایند انجام می شود، رفتارهای موجود در نگاره را بدون توجه به دانش قبلی، مدل می کند. بدین ترتیب مدل فرایندی که در دنیای واقعی اتفاق افتاده است، ترسیم می شود. از طریق این تکنیک می توان به بینشی نسبت به فرایندهای واقعی موجود در بانک و تراکنش های میان منابع مربوط به عملیات کسب و کار دست یافت [۲۶]. یکی از مهمترین چالش های فرایند کاوی کشف مدلی است که با مدل اصلی تناسب داشته، در حین سادگی، از دقت بالایی برخوردار بوده و قابلیت تعمیم به کل داده ها را داشته باشد [۲۱]. در این مرحله ابتدا باید ابزاری مناسب برای کشف مدل

واقعی فرایند انتخاب نمود. در انتخاب ابزار لازم است به الگوهای کشف و زبان های مدل سازی که پشتیبانی می کند توجه نمود. زبان مدل سازی که انتخاب می شود باید توان تصویرسازی^{۳۰} مدل را به صورت کامل داشته باشد. زیرا «رویدادهایی که توسط زبان انتخاب شده نمایش داده نشوند، کشف هم نخواهند شد.» این موضوع که «انحراف نمایشی»^{۳۱} نامیده می شود؛ یکی دیگر از چالش های فرایند کاوی است [۵۲]. پس از انتخاب ابزار، الگو و زبان مدل سازی مناسب، امکان کشف فرایند واقعی فراهم می شود. مدل کشف شده می تواند فرایند را از چند دیدگاه نمایش دهد. مانند دیدگاه شبکه اجتماعی، دیدگاه کنترل جریان، دیدگاه زمان، دیدگاه منبع و دیدگاه مورد (پرونده) [۲۲]. هر یک از این دیدگاه ها فرایند را از نگاهی خاص بررسی می کند. در نهایت مدل کشف شده مورد ارزیابی قرار می گیرد تا از صحت، تناسب و قابلیت تعمیم آن به کل داده ها اطمینان حاصل شود. دستاورد این مرحله، مدل واقعی فرایند است که از نگاره رویداد آن کشف شده است. کنترل و انطباق مدل جاری با مدل واقعی، که با استفاده از تکنیک های انطباق انجام می شود، به منظور مقایسه هم ترازایی بین مدل و واقعیت است که عموماً جنبه کنترلی دارند. با این مقایسه، میزان و مکان انحراف های فرایند از مسیر اصلی مشخص شده و شدت آن ها قابل اندازه گیری است. در نهایت با استفاده از تکنیک های انطباق، انحرافات، خطاها، نقایص، گلوگاه ها و شاهراه های موجود در فرایند (از دیدگاه های مختلف) کشف شده و براساس آن ها امکان پیش بینی خطاهای ممکن در آینده فراهم می گردد.

مرحله چهارم: ارتقاء

در این مرحله فرایند، ارتقاء داده شده و مدل سازی می شود. لازم است مدل جدید در بانک مدل ثبت و نگهداری گردد تا در بهبودهای آینده فرایند، به آن استناد شود. پس از آن مدل جدید فرایند پیاده سازی و اجرا می شود. لازم

30- visualization

31- representational bias

است اجرای فرایند نظارت شود تا خطاهای کوچکی (bug) که هنگام پیاده‌سازی به آن توجه نشده بود کشف و رفع شود. در هنگام اجرا، مجدداً رویدادهای فرایند ارتقاء یافته، در نگاره‌های رویداد ثبت می‌شود تا در چرخه بعدی فرایندکاوی از آن‌ها استفاده شود.

این مرحله شامل چهار گام می‌باشد:

- بهبود فرایند

- مدل‌سازی

- پیاده‌سازی

- اجرا و نظارت

● بهبود فرایند، با به‌کارگیری تکنیک‌های بهبود فرایندکاوی، به صورت هوشمندانه و برپایه حقایق، اطلاعات حاصل را بررسی نموده، نقاط ضعف را اصلاح و نقاط قوت را پررنگ‌تر می‌کنند. بهبود در یک سازمان به معنای کاهش هزینه، زمان، نمونه‌های معیوب (محصول یا خدمت) یا افزایش رضایت مشتریان و سودبران است. در این مرحله تلاش می‌شود با توجه به شناختی که از سازمان و فرایند (معیارهای سنجش عملکرد و سوال‌های فرایند) ایجاد شده و تشخیص‌هایی که در مرحله کنترل و انطباق داده شده است، فرایند را ارتقاء داد. در این گام می‌توان از تکنیک‌های بهبود فرایند که در سایر رویکردهای مدیریت فرایندهای کسب و کار (BPM) وجود دارد استفاده نمود. جهت ارتقاء فرایند لازم است ابتدا تیمی جهت بهبود فرایند تشکیل شود. سپس مطالعات تطبیقی برای یافتن بهترین تجارب^{۳۲} جهان انجام شود. در نهایت با بهره‌گیری از الگوهای برتر، نتایج حاصل از مرحله شناخت و مرحله کنترل و انطباق، فرایند مورد نظر به صورت هوشمندانه ارتقاء داده می‌شود. دستاوردهای این مرحله عبارتند از:

۱- مستندات مربوط به بهترین الگوهای دنیا

۲- پیشنهادات بهبود فرایند

● مدل‌سازی، تنها برای فرایندهای ساخت‌یافته امکان‌پذیر است. مدل‌سازی فرایند، توصیف ویژگی‌های هر یک از فعالیت‌ها، نحوه تصمیم‌گیری و چگونگی تعامل منابع با

32- Best Practic

یکدیگر را نمایش داده و گویای نقش‌ها، قوانین و شروط حاکم بر فرایند می‌باشد [۲۱]. هدف از مدل‌سازی فرایند، ایجاد زبانی مشترک میان سودبران و توسعه‌دهندگان فرایند است تا درک بهتری نسبت به فرایند ایجاد شده و امکان بررسی آن از زوایای مختلف فراهم گردد. به منظور ساخت مدل فرایند ارتقاء یافته، لازم است ابتدا ابزار و زبان مدل‌سازی انتخاب شود. سپس ساخت مدل انجام شود. لازم است مدل ساخته شده را ارزیابی نمود تا قابلیت اجرا در دنیای واقعی، برای دستیابی به خروجی‌های فرایند را داشته باشد. در نهایت مدل بهبود یافته فرایند در بانک مدل، برای بهبودهای آتی، ذخیره می‌گردد. دستاورد این مرحله، مدل بهبود یافته فرایند است.

پیاده‌سازی مدل ارتقاء یافته فرایند، مستلزم توجه نیروی انسانی (جهت کاهش مقاومت در برابر تغییر)، تشکیل تیم توسعه و آماده‌سازی ملزومات توسعه (مانند منابع انسانی، ابزارها، فضای توسعه و ...) است. در نهایت تیم توسعه مدل بهبود یافته را توسعه می‌دهد.

اجرا و نظارت، پس از توسعه مدل جدید، فرایند اجرا می‌شود. با اجرای فرایند بهبود یافته، مجدد رویدادها در نگاره‌های رویداد ثبت می‌شوند. باید توجه داشت که، نگاره‌ها را به گونه‌ای تولید کرد که ویژگی‌های مورد نیاز فرایندکاوی به صورت مشخص و متمرکز ثبت و نگهداری شود تا در چرخه بعدی فرایندکاوی، به راحتی استخراج و آماده‌سازی داده انجام شود.

مرحله پنجم: پشتیبانی

آخرین مرحله از رویکرد پیشنهادی، مرحله پشتیبانی است. این مرحله به جهت حمایت از اجرای فرایند ارتقاء یافته در نظر گرفته شده است که شامل دو گام است:

پشتیبانی اجرایی

ارزیابی رفتار فرایند

پشتیبانی اجرایی، جهت حمایت اجرایی فرایند ارتقاء یافته در نظر گرفته شده است. این حمایت‌ها بسته به نوع و گستردگی روند اجرای فرایند مورد نظر، متفاوت است

و می‌تواند شامل پشتیبانی از سخت‌افزار و زیر ساخت، نرم‌افزار، امنیت و بانک داده باشد.

ارزیابی رفتار فرایند، جهت ارزیابی و کنترل روند اجرای فرایند، داده‌های تولید شده در نگاره رویداد جدید، استخراج شده و بر روی مدل جدید فرایند بازپخش^{۳۳} می‌گیرد تا مشخص شود که فرایند ارتقاء یافته، به درستی اجرا می‌شود. در صورت مشاهده انحراف در اجرا، این انحرافات بررسی، آسیب شناسی و مرتفع می‌گردند. اگر انحراف رفتار فرایند به دلیل خطاهای پیاده‌سازی باشد، به گام پشتیبانی برگشته و اصلاحات یا تنظیمات لازم اعمال می‌گردد. اما اگر این انحراف باعث کوتاه کردن مسیر فرایند در رسیدن به خروجی مطلوب شود، بهتر است به مرحله مدل‌سازی بازگشته، مدل را اصلاح، پیاده‌سازی و اجرا نمود.

در پایان این گام یک فرایند سازمانی با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی بهبود داده شده و مدل بهبود یافته پیاده‌سازی و اجرا شده است. اما به دلیل تغییر رفتار کاربران یا تغییرات محیطی در سازمان، پایش مستمر فرایند ضروری است. بنابراین لازم است در بازه‌های زمانی مشخص، مجدداً به مرحله کاوش بازگشته و مدل ارتقاء یافته فعلی را به‌عنوان مدل جاری در نظر گرفته، سپس مابقی مراحل را به همان روالی که در رویکرد پیشنهادی مشاهده می‌شود، انجام داد. این چرخه تا زمان حیات فرایند ادامه دارد.

مقایسه رویکرد پیشنهادی با مدل‌های پیشین

در جدول (۱) سه مدل مربوط به داده‌کاوی، مدیریت فرایندهای کسب و کار و فرایندکاوی مقایسه شد و هدف، مزایا و محدودیت‌های آن‌ها مشخص گردید. این جدول نشان می‌دهد که:

هدف چرخه کریسپ کشف روابط پنهان میان داده‌ها است. اما به فرایندها، روابط بین آن‌ها و هدف از اجرای فرایندها توجهی نمی‌شود. در صورتی که رویکرد پیشنهادی به هر سه مورد (فرایندها، روابط بین آن‌ها

و هدف از اجرای فرایندها) توجه دارد. چون در مرحله اول آن مشخص می‌کند که فرایند مربوط به کدام برنامه سازمان و در راستای تحقق کدام هدف سازمانی طراحی شده و با چه فرایندهایی در ارتباط است. به علاوه زیر فرایندهای آن نیز در شناسنامه فرایند مشخص می‌شود. بدین ترتیب ارتباط بین فرایندها و هدف از اجرای آن‌ها در مرحله اول مدل مشخص می‌شود.

چرخه حیات فرایندهای کسب و کار با هدف بهبود مستمر فرایندها طراحی و پیاده‌سازی می‌شود. اما به ارتباط بانک مدل و بانک داده فرایند اشاره‌ای ندارد. در این چرخه مراحل طراحی و پیاده‌سازی فرایند تنها با بانک مدل و مراحل اجرا و تشخیص نیازمندی‌ها فقط با بانک داده ارتباط دارد. به علاوه مدل‌های فرایند را از طریق مصاحبه با ذینفعان و متصدیان فرایندها بدون توجه به رفتار فرایند در دنیای واقعی - ترسیم می‌کند. در رویکرد پیشنهادی این مشکلات نیز برطرف گردیده است. در مرحله دوم داده‌های مربوط به اجرای پیشین و مدل قبلی فرایند استخراج می‌شود تا مبنای کار مراحل کاوش و ارتقاء فرایند باشند. بدین ترتیب بهبود فرایند با توجه به رفتار گذشته آن انجام می‌شود.

مدل فرایندکاوی با هدف کاوش فرایندها و بررسی رفتار گذشته آن‌ها به منظور کشف گلوگاه‌ها و مسیرهای مطلوب انجام می‌شود تا در بهبود فرایند حداقل امکان گلوگاه‌ها مرتفع و مسیرهای مطلوب برجسته گردد. اما تنها به یک فرایند توجه دارد و فقط تا پیشنهاد بهبود فرایند پیش می‌رود. به هدف از طراحی فرایند، ارتباط فرایندها با یکدیگر و پیاده‌سازی بهبودهای پیشنهادی اشاره‌ای نشده است. به علاوه ترتیب مراحل کار کاملاً واضح نیست طوری که در کتاب فرایندکاوی برای توضیح مراحل مختلف این مدل تصاویر دیگری را ترسیم کرده است. (مراجعه شود به مرجع (۲۱) درحالی‌که رویکرد پیشنهادی به صورت کامل یک فرایند را از اهداف طراحی تا پیاده‌سازی و بهبود مستمر فرایند دنبال می‌کند. در حقیقت رویکرد پیشنهادی

جدول ۲: مقایسه رویکرد پیشنهادی با مدل‌های پیشین

ویژگی‌های مدل										
مدل	هدف مدل	توجه به داده	توجه به فرایند	توجه به ارتباط بین بانک‌های داده و مدل	توجه به هدف از اجرای فرایند	توجه به ارتباط دیگر فرایندها با	ارائه پیشنهادات بهبود فرایند	پیاده‌سازی بهبودهای پیشنهادی	ترتیب مراحل کار	طول عمر
چرخه کریسپ	کشف روابط پنهان میان داده	√							واضح	یک پروژه
چرخه مدیریت فرایندهای کسب و کار	بهبود فرایند	√	√				√	√	واضح	حیات فرایند
مدل فرایندکاوی	ارائه پیشنهاد بهبود فرایند	√	√	√			√		مبهم	یک پروژه
رویکرد پیشنهادی	بهبود فرایند	√	√	√	√	√	√	√	واضح	حیات فرایند

نشان دهد. شکل (۹) این فرم را که برای سازمان ثبت احوال ایران تکمیل شده است، نشان می‌دهد. مستندات مربوط به شناخت سازمان منتخب، در اینترنت منتشر شده است.

● شناخت فرایند جاری: فرایند کنترل کیفیت درخواست‌های کارت هوشمند ملی (EQC) یکی از فرایندهای برنامه صدور کارت هوشمند ملی است که تصاویر و مدارک دریافتی از درخواست‌های کارت هوشمند ملی را با اسناد موجود در پایگاه اطلاعات جمعیت کشور، در سه سطح کاربری کنترل می‌کند. در صورت بروز خطا یا اشتباه، درخواست جهت رفع مشکل به مرجع مربوطه انتقال داده می‌شود. اما اگر جعل یا غصب سندی اتفاق افتاده باشد، مراتب به حراست سازمان منتقل می‌شود. از جمله مشکلاتی که در روند فعلی فرایند EQC موجود است و نیاز به بهبود دارد، عبارت است از:

- زمان فرایند طولانی است.
- تشخیص‌ها وابسته به کاربر است.
- خطای کاربری زیاد اتفاق می‌افتد.
- هزینه تحمیل شده به سازمان و متقاضیان زیاد است.

می‌تواند تا زمان حیات فرایند، آن را به صورت مستمر پایش و بهبود دهد.

جدول (۲) رویکرد پیشنهادی را با مدل‌های پیشین مقایسه نموده است.

۵- ارزیابی رویکرد پیشنهادی با مطالعه موردی

جهت ارزیابی رویکرد پیشنهادی از روش مطالعه موردی استفاده شده است. بدین منظور فرایند کنترل کیفیت درخواست‌های کارت هوشمند ملی ایران که یک فرایند سازمانی در سازمان ثبت احوال این کشور است، انتخاب شد. سپس گام به گام با رویکرد پیشنهادی، پیش رفته و پیشنهاداتی برای بهبود این فرایند ارائه شده است.

مرحله یک: شناخت

● شناخت سازمان: جهت شناخت سازمان، فرمی توسط نگارنده تنظیم شده است که می‌تواند در یک نگاه سازمان را به لحاظ نوع، ساختار و محتوای معرفی نموده، ماموریت‌ها، چشم‌انداز، اهداف، راهبرد و برنامه‌های آن را

شناسنامه فرایند کنترل درخواست‌های کارت هوشمند ملی			
عنوان سازمان:	سازمان ثبت احوال کشور	ماموریت:	احراز و تصدیق هویت ایرانیان در فضای حقیقی و مجازی با ثبت وقایع حیاتی اتباع ایرانی، انتقال اسناد هویتی و تعلیمی ایرانیان و تولید و انتشار آمار انسانی و تحولات جمعیتی
نوع:	دولتی، غیرتلفیقی، خدماتی	ساختار:	پیچیده، رسمی، متمرکز
محتوی:	حرفه‌ای، تخصصی، با استراتژی‌ها و اهداف مشخص، گستردگی جغرافیایی کل کشور و نمایندگی‌های خارج از کشور، تمرکز تصمیم‌گیری: بالا به پایین و بر مبنای قوانین و مقرراتی مشخص	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
چشم‌انداز:	(در افق ۱۴۰۴)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
اهداف:	تفاهم و توسعه‌گرا برای ارائه خدمات هویتی هوشمند، پایگاه محور در زیر ساخت دولت الکترونیک، توسعه مستمر پایگاه شناسایی هویت و احراز هویت ایرانیان به منظور انتشار به روز آمار تحولات جمعیتی مکان محور اهداف استراتژیک (شناسایی اتباع ایرانی - ارائه خدمات با کیفیت، عادلانه و برابر به کلیه اتباع کشور) - اهداف کلان (ساماندهی ثبت وقایع حیاتی و مهاجرت در کشور - اتقان اسناد سجلی و مدارک هویتی - استقرار نظام جامع شناسایی ایرانیان - تولید و انتشار آمار و اطلاعات جمعیتی ایرانیان - استقرار سازمان الکترونیک -) - اهداف کیفی (ثبت به موقع وقایع حیاتی با استفاده از ظرفیتهای فناوری - استقرار خدمات دولتی ثبت احوال در سراسر کشور - افزایش ضریب ایمنی اسناد و مدارک سجلی و هویتی - تکمیل و بهنگام سازی اطلاعات هویتی ایرانیان - فراهم نمودن زمینه شناسایی الکترونیکی ایرانیان -)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
استراتژی:	الکترونیک کردن خدمات - توجه به خواسته‌ها و انتظارات عمومی - تمرکززدایی فعالیت‌ها و برنامه - ایجاد زیر ساخت الکترونیکی دولت الکترونیک جهت تسهیل در نظام شناسایی ایرانیان - ایجاد نقاط دسترسی بیشتر به خدمات ثبت احوال از طریق برون ساری خدمات	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
برنامه‌ها:	صدور سند ولادت و فوت برای کلیه اتباع ایرانی - ایجاد پایگاه منسجمی از اطلاعات ایرانیان - صدور شناسنامه نوزاد و بزرگسال یا ویژگی‌های امنیتی - ابلاغ شماره ملی و کدپستی - صدور کارت شناسایی ملی - صدور کارت شناسایی ملی هوشمند - ایجاد پایگاه آثار لگتشت و عکس جهت احراز هویت اتباع ایرانی و جلوگیری از جعل - ایجاد پایگاه سببی و نسبی - آرشو الکترونیکی اسناد کافذی ثبت احوال - چاپ الکترونیکی شناسنامه - ایجاد جدول پایه (کد کاربر، تاریخ ۱۲۰ سال به شمسی، فمیری و میلادی مطابق تقویم، کد جغرافیایی، کد مراکز ارائه خدمات ثبت احوال و...)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
چشم انداز:	چشم انداز:	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
اهداف:	اهداف:	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
استراتژی:	استراتژی:	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
برنامه‌ها:	برنامه‌ها:	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:

عنوان سازمان:	سازمان ثبت احوال کشور	ماموریت:	احراز و تصدیق هویت ایرانیان در فضای حقیقی و مجازی با ثبت وقایع حیاتی اتباع ایرانی، انتقال اسناد هویتی و تعلیمی ایرانیان و تولید و انتشار آمار انسانی و تحولات جمعیتی
نوع:	دولتی، غیرتلفیقی، خدماتی	ساختار:	پیچیده، رسمی، متمرکز
محتوی:	حرفه‌ای، تخصصی، با استراتژی‌ها و اهداف مشخص، گستردگی جغرافیایی کل کشور و نمایندگی‌های خارج از کشور، تمرکز تصمیم‌گیری: بالا به پایین و بر مبنای قوانین و مقرراتی مشخص	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
چشم‌انداز:	(در افق ۱۴۰۴)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
اهداف:	تفاهم و توسعه‌گرا برای ارائه خدمات هویتی هوشمند، پایگاه محور در زیر ساخت دولت الکترونیک، توسعه مستمر پایگاه شناسایی هویت و احراز هویت ایرانیان به منظور انتشار به روز آمار تحولات جمعیتی مکان محور اهداف استراتژیک (شناسایی اتباع ایرانی - ارائه خدمات با کیفیت، عادلانه و برابر به کلیه اتباع کشور) - اهداف کلان (ساماندهی ثبت وقایع حیاتی و مهاجرت در کشور - اتقان اسناد سجلی و مدارک هویتی - استقرار نظام جامع شناسایی ایرانیان - تولید و انتشار آمار و اطلاعات جمعیتی ایرانیان - استقرار سازمان الکترونیک -) - اهداف کیفی (ثبت به موقع وقایع حیاتی با استفاده از ظرفیتهای فناوری - استقرار خدمات دولتی ثبت احوال در سراسر کشور - افزایش ضریب ایمنی اسناد و مدارک سجلی و هویتی - تکمیل و بهنگام سازی اطلاعات هویتی ایرانیان - فراهم نمودن زمینه شناسایی الکترونیکی ایرانیان -)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
استراتژی:	الکترونیک کردن خدمات - توجه به خواسته‌ها و انتظارات عمومی - تمرکززدایی فعالیت‌ها و برنامه - ایجاد زیر ساخت الکترونیکی دولت الکترونیک جهت تسهیل در نظام شناسایی ایرانیان - ایجاد نقاط دسترسی بیشتر به خدمات ثبت احوال از طریق برون ساری خدمات	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:
برنامه‌ها:	صدور سند ولادت و فوت برای کلیه اتباع ایرانی - ایجاد پایگاه منسجمی از اطلاعات ایرانیان - صدور شناسنامه نوزاد و بزرگسال یا ویژگی‌های امنیتی - ابلاغ شماره ملی و کدپستی - صدور کارت شناسایی ملی - صدور کارت شناسایی ملی هوشمند - ایجاد پایگاه آثار لگتشت و عکس جهت احراز هویت اتباع ایرانی و جلوگیری از جعل - ایجاد پایگاه سببی و نسبی - آرشو الکترونیکی اسناد کافذی ثبت احوال - چاپ الکترونیکی شناسنامه - ایجاد جدول پایه (کد کاربر، تاریخ ۱۲۰ سال به شمسی، فمیری و میلادی مطابق تقویم، کد جغرافیایی، کد مراکز ارائه خدمات ثبت احوال و...)	مأموریت: <td>محتوی:</td>	محتوی:

شکل ۱۰: شناسنامه فرایند EQC

منتخب با کمک نسخه دوم استاندارد BPMN که در سال ۲۰۱۰ ارائه گردیده و یکی از استانداردهای گرافیکی مدیریت فرایند کسب و کار (BPM) است، استاندارد شد. سپس لیست سوالاتی که این فرایند باید پاسخگو باشد تهیه شد. این لیست طی جلساتی با متصدیان این فرایند تهیه گردید. شناخت نگاره‌های فرایند، با درک داده‌های موجود از آن، میسر می‌شود. در این سازمان، سیستم نگهداری داده منظمی وجود دارد که با مشورت با اعضای کمیته نگهداری داده، به آسانی داده‌های مورد نیاز فرایندکاو شناسایی شدند.

مرحله دوم: استخراج

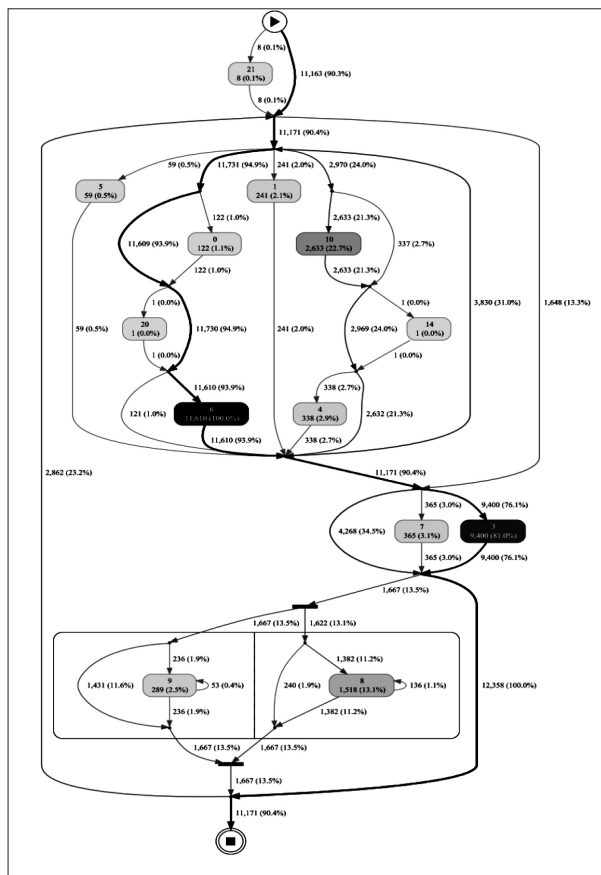
ترسیم مدل فرایندی با کمک اطلاعات به دست آمده از مرحله شناخت فرایند جاری و با استفاده از استاندارد گرافیکی BPMN 0.2 ترسیم شد. سپس به تایید متصدیان فرایند رسید و در بانک مدل ذخیره شد. شکل (۱۱) نمودار گردش کار فرایند EQC را نمایش می‌دهد.

استخراج و آماده‌سازی داده مورد نیاز فرایندکاو با شناسایی نگاره‌ها و متناسب با فعالیت‌های لیست شده برای این مرحله انجام شد. در نهایت نگاره رویدادی

شکل ۹: فرم شناخت سازمان ثبت احوال کشور ایران

این مشکلات و موارد مشابه دیگر، دلایلی هستند که نیاز به ارتقاء فرایند را ایجاب می‌کند. جهت آشنایی بیشتر با این فرایند شناسنامه آن تهیه شده است. شکل (۱۰) شناسنامه فرایند EQC را به تصویر کشیده است.

فعالیت آغازین این فرایند، «بررسی ممنوعیت‌های سازمان» است که توسط سامانه EQC انجام می‌شود. فعالیت‌های پایانی آن عبارتند از: «ارسال برای چاپ، ارسال به کارتابل حراست یا ارسال درخواست‌های به مرجع رفع مشکل یا خطا»، ورودی فرایند، درخواست‌های کارت هوشمند ملی است که پس از تکمیل در دفاتر پیشخوان، به سازمان ارسال شده‌اند. این فرایند چهار دسته خروجی تولید می‌کند که عبارتند از: «درخواست‌های تایید شده»، «درخواست‌های رد شده»، «درخواست‌های مشکوک»، «درخواست‌های دارای مغایرت». به علاوه این فرایند شامل ۳۰ نوع فعالیت است که لیستی از آن‌ها تهیه شد و ارتباط بین آن‌ها مشخص گردید. در نهایت فرایند



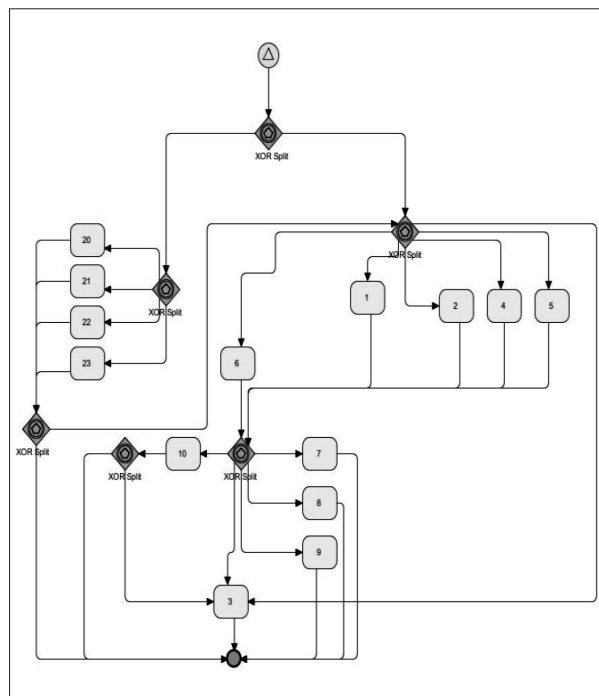
شکل ۱۲: مدل فرایند واقعی کشف شده از نگاره

(شاهراه که با رنگ تیره نشان داده شده است) مشاهده می‌شود. علاوه بر این، با علم به این‌که هر یک از وضعیت‌ها توسط چه منبعی ثبت می‌شود، می‌توان شبکه اجتماعی فرایند را استخراج نمود. همچنین تعداد و درصد نمونه‌هایی که از هر فلش عبور کرده‌اند نیز قابل مشاهده است.

شکل (۱۳) تعدادی از الگوهای رفتاری کاربران و شکل (۱۴) میانگین زمان انجام فعالیت‌های این فرایند را نمایش می‌دهد.

در انتهای این مرحله، به منظور ارزیابی مدل کشف شده، به صورت تصادفی ۲۰ الگو انتخاب شد و عملیات بازپخش آن روی مدل انجام شد. تمامی الگوها با موفقیت روی مدل بازپخش شدند. این بدان معنی است که مدل کشف شده با نگاره رویداد تناسب دارد.

● کنترل و انطباق مدل جاری با مدل واقعی، نتایج زیر را به همراه داشت.



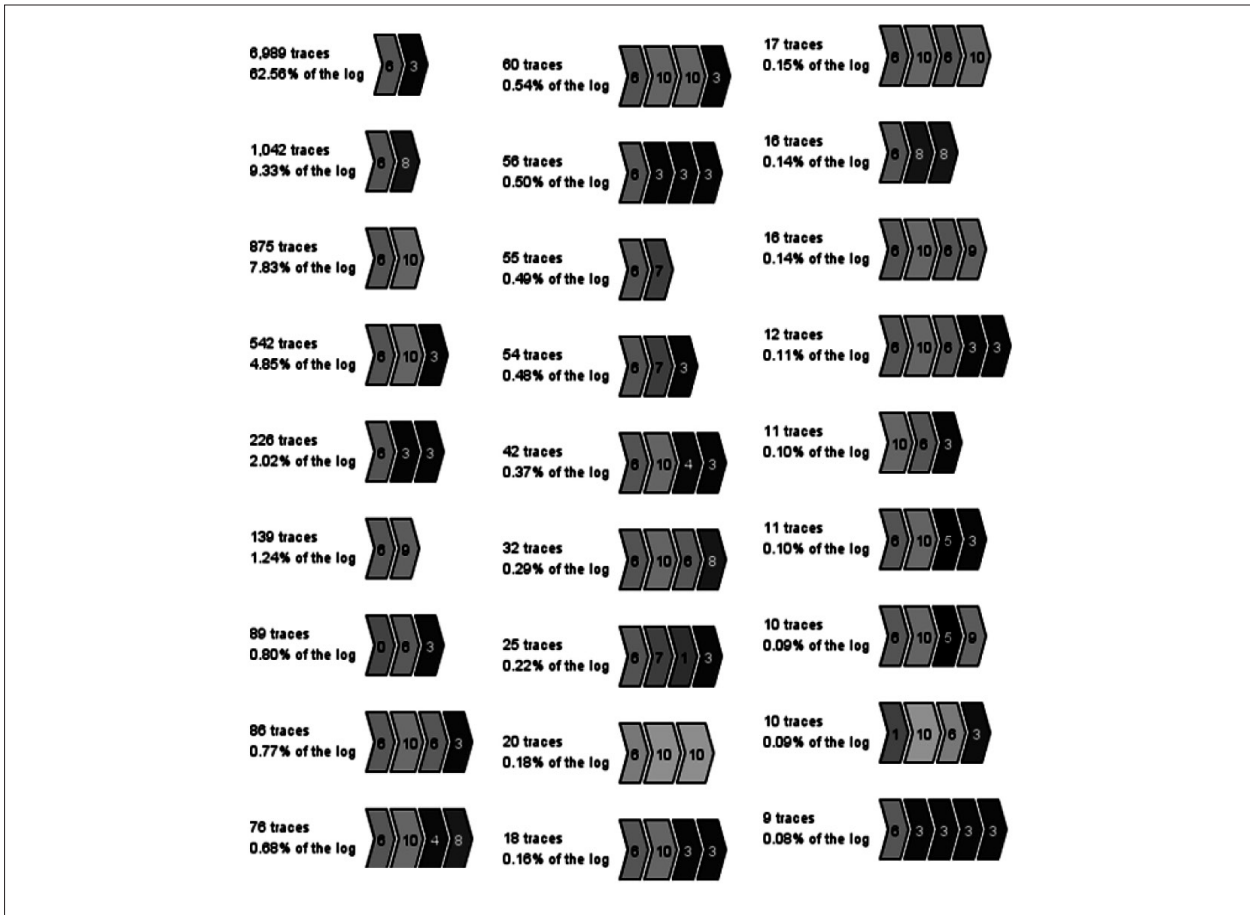
شکل ۱۱: نمودار گردش کار فرایند EQC

یکپارچه، همگون و سازگاری، با ویژگی‌های مورد نیاز برای فرایندکاوی و با سطح انتزاعی مناسب که تمامی رویدادهای مهم فرایند را شامل شود، برای نمونه‌هایی که حداقل یک کاربر وضعیت «مشکوک» برای آن ثبت نموده بود، تهیه شد. سپس با مقایسه لیست رویدادهای ثبت شده در نگاره با لیست رویدادهای موجود در بخش مورد نظر از مدل فرایندی، لیست رویدادهای هرگز اجرا نشده فرایند مشخص شد. در این نمونه دو رویداد وجود داشت که هرگز اجرا نشده بود. این مطلب در تطبیق مدل فرایند جاری با مدل فرایند کشف شده از نگاره، باید در نظر گرفته شود.

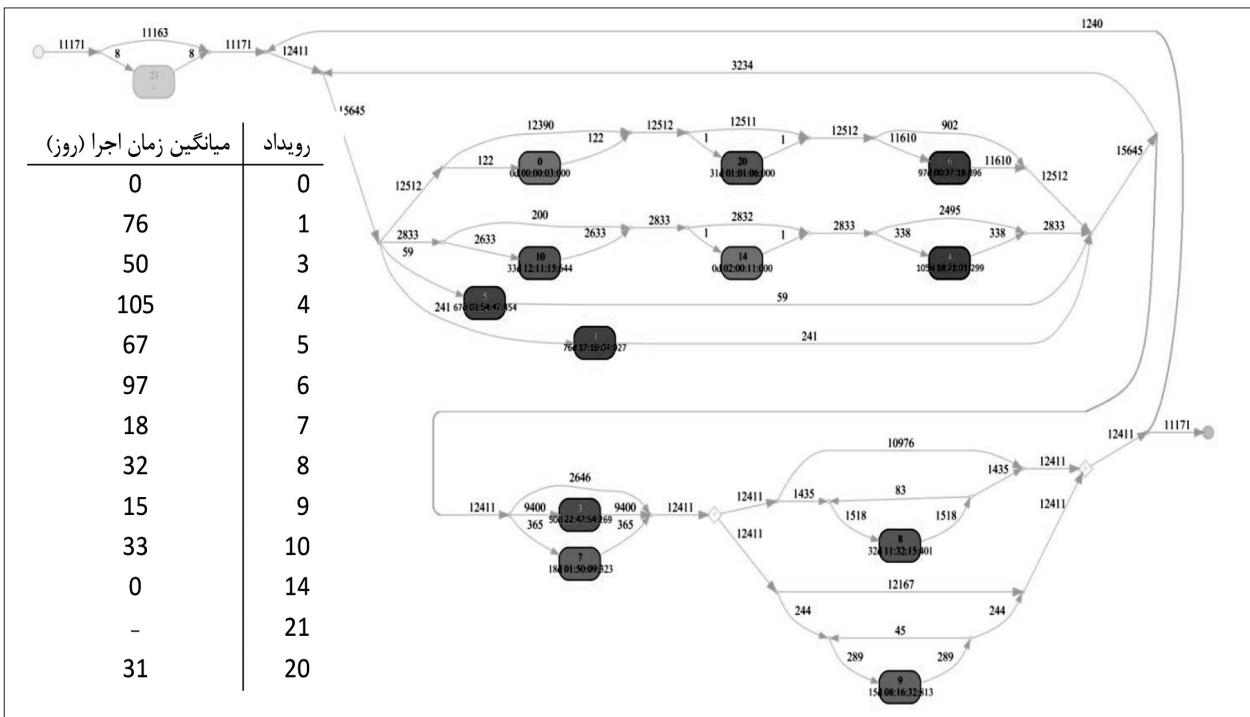
مرحله سوم: کاوش

کشف مدل واقعی فرایند از نگاره‌ای که در مرحله قبل آماده شده بود، با کمک الگوهای اکتشافی ابزار ProM6.8، انجام شد.

شکل (۱۲) مدل فرایندی کشف شده را نمایش می‌دهد. ابزار ProM6.8 نمودارهای متعددی را تولید می‌کند که هر یک امکان بررسی مدل فرایندی را از یک یا چند منظر فراهم می‌کند. در شکل (۱۲)، گردش کار و مسیر مطلوب فرایند



شکل ۱۳: تعدادی از الگوهای رفتاری موجود در نگاره



شکل ۱۴: میانگین زمان انجام هر فعالیت

- انحرافات مدل:

ثبت رویداد، پس از یک رویداد پایانی یا قبل از یک رویداد آغازین

- ثبت چند رویداد پایانی به صورت سری
- عدم رعایت ترتیب رویدادها
- ثبت رویدادهای تکراری مکرر
- ثبت رویداد، خارج از دسترس کاربران

- تشخیص خطاها:

- ثبت رویداد تعریف نشده
- ثبت رویدادهای ناسازگار
- وجود داده‌های پرت
- طولانی بودن زمان اجرای برخی از رویدادها

- کشف نقایص:

- نمونه‌های بلا تکلیف در بازه‌های زمانی طولانی
- مشخص نبودن منبع برخی رویدادها

- یافتن گلوگاه‌ها:

○ با توجه به شکل (۱۴)، میانگین زمان برخی رویدادها بسیار بالاست. به نظر می‌رسد گلوگاه فرایند در تصمیم‌گیری‌ها اتفاق می‌افتد.

- یافتن شاهراه‌ها:

شاهراه فرایند همان‌طور که در شکل (۱۲) مشاهده می‌شود، ثبت رویداد «مشکوک» توسط کاربر سطح یک و ثبت رویداد «تایید درخواست» توسط کاربر سطح دو است.

- پیش بینی خطاهای ممکن در آینده:

در صورت ادامه روند فعلی فرایند، نارضایتی مردم به دلیل طولانی بودن روند اجرای فرایند و افزایش خطای کاربری در تشخیص صحیح درخواست‌های مشکوک را در پی خواهد داشت.

مرحله چهارم: ارتقاء

● تشکیل تیم بهبود اولین اقدام این مرحله است. این تیم شامل افرادی با تخصص‌های مورد نیاز برای کاهش خطاها و انحرافات است. در این تحقیق، تیمی شامل مدیر تیم توسعه سامانه EQC، کاربر ارشد سامانه EQC، مسئول

تیم فرایندکاوی و تعدادی از کارشناسان خبره سازمان ثبت احوال کشور تشکیل شد.

● انجام مطالعات تطبیقی، به منظور جستجوی بهترین الگوهای دنیا انجام شد. بدین منظور تجربه کشورهای دیگر در احراز هویت^{۳۴} (تایید هویت ادعا شده با ویژگی‌های فرد مدعی)، بررسی شد.

- هند: پروژه ۱ میلیارد نفری ادهار هند یکی از بزرگترین پروژه‌های صدور کارت هوشمند در جهان است که با توجه به جمعیت و فرهنگ مردم ایران می‌تواند به‌عنوان یک الگوی خوب برای کارت هوشمند ملی ایران، مورد بررسی قرار گیرد. در پروژه ادهار هند، اخذ کارت هوشمند اجباری نیست، هر شخصی که در هندوستان ساکن باشد، می‌تواند درخواست کارت هوشمند دهد. در حقیقت این کارت یک مدرک اقامت در هندوستان است نه گواهی شهروندی! در این راستا به هر فرد متقاضی کارت، یک شماره ۱۲ رقمی منحصر به فرد تخصیص داده شد و اطلاعات بیومتریکی وی (تصویر چهره، اثر انگشت و تصویر عنبیه) اخذ گردید. بدین ترتیب هر فرد با چهار مشخصه منحصر به فرد و چهار مشخصه هویتی (نام، آدرس، جنسیت و تاریخ تولد) در بانک اطلاعات ذخیره و نگهداری می‌شود. جهت جلوگیری از تکرار هویت افراد در بانک اطلاعاتی، از نرم‌افزارهای پردازش اطلاعات بیومتریک (ABIS)^{۳۵}، استفاده شده است.

- ژاپن: در این کشور، داشتن کارت هوشمند اجباری نیست. اما برای ورود به دولت الکترونیکی و استفاده از خدمات آن نیاز به کارت هوشمند است. مشخصات فردی ژاپنی‌ها در شهرداری‌ها و فرمانداری‌ها نگهداری می‌شود. این اطلاعات از طریق شبکه جوکی^{۳۶} بین دولت و شهرداری‌ها، به اشتراک گذاشته شده است. در این سیستم به هر فرد ژاپنی یک عدد منحصر به فرد یازده رقمی اختصاص داده شده است به همراه اطلاعاتی که در شهرداری‌ها موجود بود (شامل، نام، تاریخ تولد، آدرس و جنسیت). برای ثبت نام کارت جوکی لازم است افراد به اداره تقسیمات کشوری

34- Authentication

35- Automated Biometric Identification System

36- juki net

مراجعه و مدارک لازم (عکس، گواهینامه رانندگی، گذرنامه و ...) را ارائه نمایند. نحوه صدور کارت‌ها و این‌که چه کاربردهایی روی کارت قرار گیرد، بر عهده شهرداری‌ها و فرمانداری‌ها گذاشته شده است.

- کشورهای عضو اتحادیه اروپا: در اکثر کشورهای عضو اتحادیه اروپا نگهداری اطلاعات هویتی در شهرداری‌ها یا مراکز محلی انجام می‌شود. داشتن کارت شناسایی هوشمند اجباری نیست. احراز هویت با کارت بانکی، گذرنامه، گواهی‌نامه رانندگی یا کارت‌های خاص منظوره مانند کارت دانشجویی، کارت بیمه سلامت، کارت تامین اجتماعی و ... انجام می‌شود.

- کشورهای حوزه خلیج فارس و خاورمیانه: در این کشورها به دلیل حکومت‌های پادشاهی، معمولاً ثبت مشخصات شهروندان به صورت متمرکز و زیر نظر حاکمیت انجام می‌شود. آن‌ها برای احراز هویت افراد جامعه خویش، کارت شناسایی هوشمندی با کلید عمومی، امضای دیجیتال و اثر انگشت صادر نموده‌اند. دارندگان این کارت می‌توانند با استفاده از آن در دیگر کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس تردد داشته باشند. اخذ کارت هوشمند ملی برای کلیه افراد بالغ این کشورها اجباری است.

● تجربه کشورهای دیگر گویای آن است که:

○ برای احراز هویت فرد می‌توان چندین مدرک شناسایی از مراجع گوناگون، مطالبه نمود. بدین ترتیب هویت فرد از طرف چندین مرجع قانونی معتبر تایید می‌شود.

○ در صورت اخذ و نگهداری اطلاعات زیست‌سنجی، مانند تصویر چهره، اثر انگشت و تصویر عنبیه، با استفاده از نرم‌افزارهای پردازش این اطلاعات، می‌توان عدم تکراری بودن اطلاعات زیست‌سنجی فرد متقاضی کارت در بانک اطلاعات را بررسی نمود.

○ بومی بودن کاربر و متقاضی می‌تواند در کاهش جعل هویت تاثیرگذار باشد.

● ارتقاء هوشمندانانه فرایند با توجه به نتایج حاصل از مراحل قبل، انجام شد و پیشنهادهای زیر جهت بهبود و ارتقاء فرایند کنترل کیفیت درخواست‌های کارت هوشمند ملی ارائه گردید که عبارتند از:

- افزایش تعداد کاربران در استان‌های پر ریسک به صورت حقیقی یا مجازی

- دریافت مدارک متعدد صادر شده توسط ارگان‌های مختلف هنگام ثبت درخواست (مثلاً علاوه بر شناسنامه، مدارکی دیگری مانند: کارت بانکی، گذرنامه، دفترچه بیمه یا کارت‌های خاص منظوره مانند کارت تحصیلی، کارت اشتغال، کارت کتابخانه و ... نیز اخذ شود).

- بررسی درخواست توسط کاربران محل تولد متقاضی انجام شود.

- تعریف شناسه‌های ویژه‌ای برای وضعیت‌های ثبت شده توسط کاربران خاص که خارج از روند فرایند، فعالیت می‌کنند.

- آموزش کاربران از طریق تهیه دستورالعمل اجرایی و آموزش‌های مجازی یا حضوری برای کاهش زمان تصمیم‌گیری‌ها

- استفاده از نرم‌افزارهای استخراج متن از تصویر (OCR)^{۳۷} برای مقایسه اطلاعات تصویر شناسنامه با پایگاه اطلاعات جمعیت

- استفاده از نرم‌افزار پردازش تصویر^{۳۸} جهت مقایسه تصویر کارت هوشمند فرد با تصاویر موجود از وی در بانک اطلاعات جمعیت

این پیشنهادها باعث کاهش متوسط زمان اجرای فرایند، کاهش تعداد کاربران، کاهش خطای کاربران در تشخیص جعل و کاهش هزینه‌های سازمان و مردم می‌شود.

● مدل‌سازی فرایند با تغییرات جدید، به کمک ابزار Visual Paradigm for UML Enterprise Edition و استاندارد گرافیکی BPMN0.2 انجام شد. این مدل پس از تایید متصدیان فرایند در بانک مدل، ذخیره شد. شکل (۱۵)

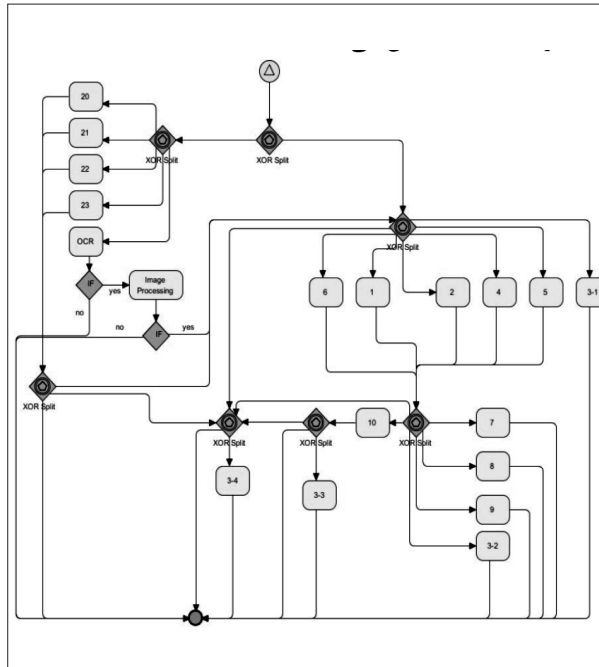
37- Optical Character Recognition
38- Image Processing

نمودار گردش کار این فرایند را با تغییرات جدید، نمایش می‌دهد.

مراحل پیاده‌سازی، اجرا و نظارت، در چرخه حیات فرایند وجود دارد. بنابراین نیازی به اثبات این مراحل نیست.

مرحله پنجم پشتیبانی

پشتیبانی از اجرای فرایند همواره در تمام پروژه‌ها الزامی است. اگر سامانه اجرای فرایند کوچک باشد پشتیبانی نرم‌افزار و سخت‌افزار نیاز است. اما اگر سامانه بزرگ باشد. لازم است برای پشتیبانی از شبکه و زیرساخت، امنیت و بانک اطلاعاتی (که زیر مجموعه‌ای از سخت‌افزار و نرم‌افزار سامانه هستند) تیم‌های جداگانه‌ای تشکیل شود.

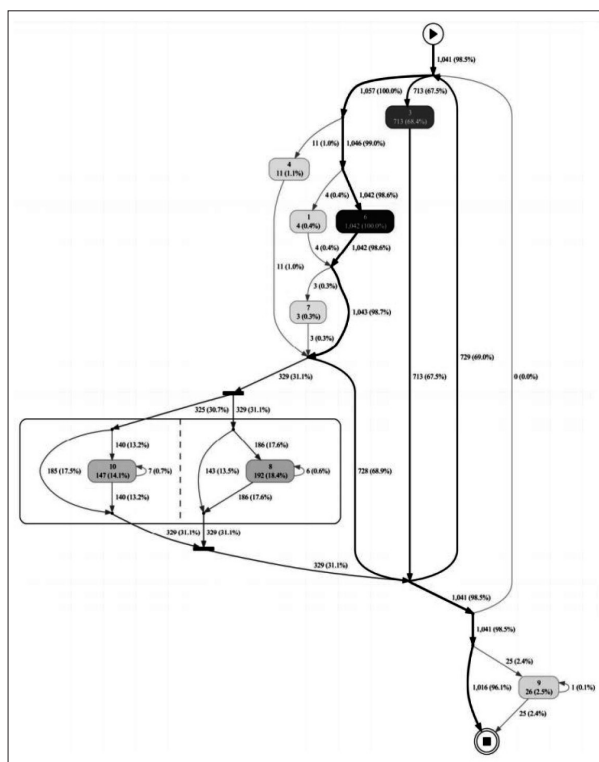


شکل ۱۵: نمودار گردش کار فرایند بهبود یافته

ارزیابی رفتار فرایند به منظور کنترل فرایند در دنیای واقعی انجام می‌شود. بدین منظور رفتار فرایند ارتقاء یافته را برای چند مورد به صورت تصادفی از بانک داده استخراج و روی مدل جدید فرایند بازپخش می‌شود تا از اجرای صحیح مدل جدید اطمینان حاصل شود.

تکرار رویکرد فرایندکاوی، به منظور پایش مستمر فرایند، لازم است انجام شود. زیرا به دلایل مختلفی ممکن است، روند اجرای فرایند تغییر کند از جمله: تغییر رفتار کاربران، تغییر فناوری و نیاز به یافتن مسیر مطلوب، جستجوی گلوگاه‌ها و شاهراه‌ها در روند اجرای فرایند بهبود یافته و ... جهت اثبات این موضوع، نگاره رویداد فرایند منتخب، در بازه جدیدی از اجرای آن تهیه شد و با تکنیک کشف فرایند، مجدد مدل فرایندی از نگاره جدید استخراج شد. تصویر (۱۶) این مدل را نمایش می‌دهد.

با مقایسه شکل (۱۲) و شکل (۱۶)، مشاهده می‌گردد که با وجود عدم تغییر فرایند EQC، رفتار کاربران تغییر کرده است. بنابراین لازم است در بازه‌های زمانی مشخص، کاوش فرایند از نگاره رویداد آن انجام شده و روند اجرای فرایند را مرتب مشاهده و بررسی کرد.



شکل ۱۶: مدل فرایند واقعی کشف شده از نگاره جدید

نتیجه‌گیری

در این مقاله رویکردی برای بهبود و مدیریت فرایندهای سازمانی، با استفاده از نگاره‌های برجای مانده از اجرای پیشین آن فرایند یا فرایندهای مشابه،

ارائه گردید. بدین منظور ابتدا مدل‌های موجود و مرتبط، مانند مدل‌های ارائه شده برای مدیریت فرایند کسب و کار، داده‌کاوی و فرایندکاوی مورد بررسی قرار گرفت. سپس با استفاده از ویژگی‌های سازمان و فرایندهای آن، رویکردی سفارشی جهت بهبود فرایندهای سازمانی ارائه شد. از ویژگی‌های فرایندهای سازمانی این است که در جهت مأموریت‌های سازمان و برای رسیدن به اهداف آن، با راهبردهایی مشخص، طراحی و اجرا می‌شوند. بنابراین معمولاً ساخت‌یافته (قابل پیش‌بینی، دقیق، صحیح) و قابل مدل‌سازی هستند. به علاوه این رویکرد به ارتباط بین فرایندهای یک سازمان توجه دارد. ترسیم نقشه کلان فرایندهای سازمان می‌تواند این ارتباطات را نشان دهد.

ارزیابی این رویکرد، به روش مطالعه موردی انجام شد. در این راستا یک فرایند سازمانی از یک سازمان دولتی انتخاب شد و به منظور بهبود آن گام به گام، مراحل رویکرد پیشنهادی، اجرا شد. این فرایند از منظرهای گوناگون بررسی شد و پیشنهادهایی برای ارتقاء آن ارائه گردید. به علاوه با تکرار رویکرد، بر روی بازه جدیدی از فرایند، ثابت شد که رفتار کاربران با گذر زمان تغییر می‌کند. بنابراین لازم است در بازه‌های زمانی مشخصی فرایندها بررسی و تحلیل شوند تا قبل از این‌که نقایص، خطاها و گلوگاه‌های فرایند باعث ایجاد خسارت‌های سنگین یا جبران ناپذیری به سازمان شوند، کشف و رفع یا تضعیف شوند. برای انجام این مطالعه موردی، از دو ابزار ProM6.8 (برای کشف و تحلیل فرایند از نگاره‌های رویداد آن) و Visual Paradigm (برای ترسیم مدل فرایندی با استاندارد BPMN 2.0) استفاده شده است.

این تحقیق نشان داد:

- توجه به ارتباط بین فرایندهای یک سازمان، هدف از اجرای هر فرایند و راهبرد به‌کار رفته در اجرای آن، در ارتقاء مطلوب و هوشمندانه فرایند مورد نظر موثر است.
- استفاده از داده‌ها به منظور بهبود فرایندها، علاوه بر

تشخیص‌های مبتنی بر واقعیت، برای مدیران سازمان نیز قابل فهم‌تر است.

- رفتار کاربران حتی در شرایطی که سایر عوامل ثابت باشد، در گذر زمان تغییر می‌کند. بنابراین نیاز به پایش مستمر فرایند در بازه‌های زمانی مشخص وجود دارد.

- در هر سامانه‌ای هر چه تصمیم‌گیری‌ها مبتنی بر نظر کاربر باشد، خطا بالاتر است. به منظور کاهش خطای کاربری لازم است تا حد امکان تصمیم‌گیری‌ها به صورت خودکار توسط سامانه انجام شود.

پیشنهاد‌های کاربردی

در پایان پیشنهاد می‌شود سازمان‌ها و بنگاه‌های تجاری یک تیم تخصصی برای بررسی نگاره‌های رویداد باقی مانده از فرایندهای خویش تشکیل دهند تا فرایندهای قبلی (حتی اگر ده‌ها سال از اجرای آن گذشته باشد) و جاری سازمان را از منظرهای مختلف بررسی نمایند. بدین ترتیب می‌توانند مشکلات موجود در اجرای فرایندهای پیشین خود را یافته و از تکرار آن در فرایندهای جدید جلوگیری نمایند. همچنین مشکلات موجود در فرایندهای جاری را کشف و مانع از گسترش آن‌ها شوند.

تجربه پروژه فوق نشان می‌دهد علاوه بر خطاهای ابزارها و تحلیل نیازمندی‌ها، تغییر رفتار نیروی انسانی عامل مهمی در روند اجرای فرایندها است. در حالی که معمولاً این موضوع از نظر مدیران مخفی می‌ماند. تیم فرایندکاوی می‌تواند این موضوع را با دنبال کردن رفتارهای ثبت شده از هر کاربر در نگاره‌های رویداد، استخراج نموده و جلوی انحرافات را بگیرد. به علاوه بررسی رفتار کاربران ممکن است مسیرهای کم هزینه‌تر برای رسیدن به هدف را نشان دهد. بهره‌گیری از این مسیرها می‌تواند از صرف هزینه‌های اضافی جلوگیری نماید. در حقیقت با تحلیل نگاره رویداد از دیدگاه منبع، می‌توان از نظر تک تک افراد در اجرای فرایند (حتی در فرایندهای بسیار بزرگ با تفاوت‌های جغرافیایی و فرهنگی) بهره برد.

پیشنهاد کارهای آتی

در ادامه تحقیق انجام شده می‌توان کارهای زیر را به‌عنوان کارهای آتی، پیشنهاد داد.

● در این تحقیق تلاش شده است تا با توجه به ویژگی‌های ساختاری و محتوایی سازمان‌ها، مدلی برای ارتقاء فرایندهای سازمانی ارائه گردد. اما سازمان ویژگی‌های دیگری نیز دارد مانند افراد و انگیزه‌های آن‌ها می‌توان با تحلیل انگیزه‌های درونی و نگرانی‌های افراد مدل جامع‌تری ارائه نمود.

● معیار سنجش بهبود کارایی فرایند استفاده شده در این پژوهش، هزینه، زمان و تعداد فعالیت‌های انجام شده بر روی پرونده‌ها بود. می‌توان معیارها دیگری نیز تعریف نمود و بر اساس آن‌ها پیشنهادات بهبود دیگری ارائه نمود. بعنوان مثال میزان رضایت ارباب‌رجوع از خدمات دریافتی و عملکرد کارکنان.

● ایران بزرگ از اقوام گوناگونی تشکیل شده است. هر یک از این اقوام آداب، رسوم و فرهنگ خاصی دارند. دسته‌بندی فرهنگی جامعه ایران می‌تواند در بهبود کارایی فرایندهایی که در سطح کشور انجام می‌شود تأثیرگذار باشد. بنابراین می‌توان به‌عنوان یک پروژه تأثیر فرهنگ اقوام ایرانی بر اجرای صحیح و کامل یک فرایند را بررسی نمود.

منابع:

- [1] شمس فریدون و مهجوریان امیر، «معرفی اصول، مبانی و روش‌های معماری سازمانی سرویس‌گرا»، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۹.
- [2] پورمعصومی حسن‌کیاده آصف، «استخراج دنباله‌های اجرایی مطلوب از نگاره‌های رویداد»، ۱۳۹۶، رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، استاد راهنما: دکتر محسن کاهانی، استاد مشاور: دکتر ابراهیم باقری.
- [3] پیمان بدخشان، «تحلیل و بهبود فرایندها در حوزه‌های درمانی با استفاده از تکنیک‌های فرایندکاوی در یکی از بخش‌های بهداشت و درمان»، ۱۳۹۴، پایان نامه کارشناسی ارشد، پردیس البرز دانشگاه تهران، استاد راهنما: دکتر فریبرز جولای، استاد راهنمای دوم: دکتر مهدی نصیری.
- [4] رضائیان علی، «اصول مدیریت»، انتشارات سمت، چاپ ۲۷، ۱۳۹۵.
- [5] شمس‌علی فریدون، حیدری لیللا، نشاطی محمود، «آماده‌سازی داده برای فرایندکاوی»، مجله علمی پژوهش در علوم رایانه، شماره ۱۵، پاییز ۱۳۹۸، صفحه ۲۳-۳۵.
- [6] رابینز استیون پی.، ترجمه دانایی فرد حسن، الوانی سیدمهدی، «تئوری سازمان، ساختار و طرح سازمانی»، انتشارات صفار، ۱۳۹۶.
- [7] ادلسون نورمن‌ام، بنت کارولال، ترجمه: لاری علیرضا، شاهسون مهدی، «نظام مدیریت فرایند»، شرکت مشاوره مدیریتی درسا با همکاری نشر آتنا، چاپ

اول، بهار ۱۳۸۱.

- [8] BPM CBOK business Process Management Common Body Of Knowledge، ترجمه و تدوین: فتح‌اله مهدی، ناجدی بهرام، «بیکره عمومی دانش مدیریت فرایند کسب و کار»، شرکت چاپ و نشر بازرگانی، چاپ سوم، ۱۳۹۲.
- [9] کرمی راضیه، ملک‌جعفریان ملیحه‌سادات، «اهمیت پردازش داده‌ها»، مجله آمار، شماره ۸، مهر و آبان ۱۳۹۳، صفحه ۳۴-۳۶.
- [10] پورکیانی مسعود، نیکویخت امید، «نقش اصلاح فرایندها در بهره‌وری و بهبود»، مجله نساجی امروز، بخش مدیریت، شماره ۱۳۸، اسفند ۱۳۹۲، صفحه ۵۶-۶۰.
- [11] ابراهیمی علی، خاک‌نجاتی زینب، «فرایندکاوی در حسابرسی»، مجله حسابرسی، شماره ۶۶، شهریور ۱۳۹۲، صفحه ۶۶-۷۵.
- [12] مقدسی فر محمدامین، روحانی فائزه، معینی علی، «فرایندکاوی: کشف و بهبود فرایندهای اسپاگتی و لازانیای»، اولین همایش ملی فناوری اطلاعات و شبکه‌های کامپیوتری دانشگاه پیام نور، بهمن ۹۱.
- [13] طلوعی عباس، متقی هایده، شفیعیون رسول، «طراحی و تبیین مدل پایداری برنامه‌های بهبود فرایند براساس عوامل تقویت‌کننده پایداری»، فصلنامه بصیرت، شماره ۴۵، بهار ۸۹، صفحه ۷-۲۰.
- [14] بابائی مریم، صفاریزدی زهرا، سرایی محمدحسین، «معرفی و مقایسه روش‌های پیش‌پردازش داده برای کاربردهای مختلف داده کاوی»، دومین کنفرانس داده کاوی ایران، ۱۳۸۷.
- [15] امینی اکرم، رفیعی سیاوش‌کلانی مجتبی، «DEF-0: مدلی کاربردی در ترسیم فرایندها»، مجله تدبیر، شماره ۲۱۰، آبان ۱۳۸۸، صفحه ۵۴-۵۸.
- [16] رحمانی سرشت حسین، نوبری نازک، «پیچیدگی در سازمان»، فصلنامه مطالعات مدیریت شماره ۴۹، ۱۳۸۵، صفحه ۱-۲۴.
- [17] کمبر میشلین، پی ژان، هان ژیاوی، مترجم اسماعیلی مهدی، «داده‌کاوی مفاهیم و تکنیک‌ها»، ویراست سوم، چاپ سوم، انتشارات نیاز دانش، ۱۳۹۶.
- [18] مرکز آمار ایران، «گزیده نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵»، ۱۳۹۵.
- [19] بحیرایی مجتبی، «استاندارد سازی سازمان، فرایند و محصولات»، فصلنامه علمی - ترویجی مدیریت استاندارد و کیفیت، زمستان ۱۳۹۲ و بهار ۱۳۹۳، صفحه ۱۸-۲۳.
- [20] آذر عادل، مصطفایی خدیجه، «فرایندکاوی: رویکردی هوشمند در کشف و بهبود فرایندهای کسب و کار»، سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۹۴.
- [21] van der Aalst Wil, "Process Mining: Data Science in Action", second edition, Springer, Berlin (2016).
- [22] van der Aalst Wil, W.M.P.: "Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes". Springer, Berlin (2011).
- [23] Sharp Alec, McDermott Patrick, "Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Applications Development", Second Edition, ARTECH HOUSE, INC., 2009.
- [24] van der Aalst Wil, "Process Mining: A historical perspective", Process Mining Camp 2013 - Fluxicon.
- [25] Zooni Atuba, Vidyavati B.M., "A Survey on Process Mining", WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, Volume 8, 2018, page: 1348-1351.
- [26] Park Sungbum, Sik Kang Young, "A Study of Process Mining-based Business Process Innovation", ITQM 2016, ELSEVIER, Procedia Computer Science, volume 19, pp: 734-743.
- [27] Nayak Bhukya Meri, Rajakala J., "Utilizing Process Mining to Gain from Process Changes in Developmental Frameworks", IJITech, ISSN 2321-8665 Vol.04, Issue.05, May-2016, Pages:0746-0751.

improvement approaches”, Business Process Management Journal, 17, 203–237, 2011.

[43] Jagadeesh Chandra Bose R.P., van der Aalst W.M.P., Zliobaite I. and Pechenizkiy M., “Dealing with Concept Drifts in Process Mining”, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 25(1), pp: 154-171, 2014.**

[44] Suchy J. and Suchy M. , “Process Mining techniques in complex Administrative Processes”, In BPI Challenge of Business Process Management Conference, Austria, 2015

[45] vanden Spiegel P. and Blev L. , ”Discovery and analysis of the Dutch permitting process”, In BPI Challenge of Business Process Management Conference, Austria, 2015.

[46] Greco G. ,Guzzo A., Lupia F. and Pontieri L., ”Process discovery under precedence constraints”, ACM Transactions on Knowledge Discovery, 9(4), 1-39, 2015

[47] Rojas Eric, Munoz-Gama Jorge, Sepúlveda Marcos, Capurro Daniel, “Process mining in healthcare: A literature review”, Journal of Biomedical Informatics 61 (2016) 224–236

[48] pathak Priya, “what is Aadhaar history, why it is important and why you should or should not download it from UIDAI site”, india today, 2018

[49] van Eck M. L., Sidorova N. and van der Aalst W.M.P., “KPI-based Activity Planning for People Working in Flexible Processes”, In Proceedings of the 27 th International Conference on Advanced Information Systems Engineering (CAiSE), 2015,97-104.

[50] van der Aalst W.M.P., “Business Process Management Demystified: A Tutorial on Models, Systems and Standards for Workflow Management”, Desel J., Reisig W., and Rozenberg G., editors, Lectures on Concurrency and Petri Nets, volume 3098 of Lecture Notes in Computer Science, pages 1–65. Springer-Verlag, Berlin, 2004.

[51]M. Weske, “Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures”, SpringerVerlag, Berlin, 2007.

[52] van der Aalst Wil et al, ترجمه: آصف پورمعصومی, “process_mining_manifesto”, <http://www.win.tue.nl/ieeetfpm/lib/execute.php?media=shared:pmm-persian-v1.pdf>

[53] <http://www.processmining.org>

[54] <https://www.sabteahval.ir>

سایت‌های دولت الکترونیک کشورهای مختلف برای انجام مطالعات تطبیقی
<http://www.e-gov.go.jp/en/e-government.html>

<http://data.un.org>

<http://www.bahrain.bh>

<http://www.bilgitoplumu.gov.tr>

<http://www.cait.gov.kw>

<https://tepwinservice.se>

<http://www.daon.com>

<http://www.digitaloman.com>

<http://www.dubai.ae>

<http://www.e.gov.kw>

<http://www.ega.gov.bh>

<http://doit.kp.gov.pk>

<http://www.ekds.gov.tr>

<https://www.ica.gov.ae/en/services/e-services/id-card-status.aspx>

[28] Naderifar Vahideh, Sahran Shahnorbanun, Shukur Zarina, Esmaeilpour Mansour, “Process Mining Discovery Based on the Clustering for Analyzing Processes Those Change over Time: A Survey”, Jurnal of Computer Science IJCSIS, Vol. 14, No. 8, August 2016, pp: 1112-1118.

[29] Huang Chengxi, Cai Hongming, Li Yulai, Du Jiawei, Bu Fenglin, and Jiang Lihong, “A Process Mining Based Service Composition Approach for Mobile Information Systems”, Hindawi Publishing Corporation Mobile Information Systems Volume 2017, Article ID 3254908,13 pages, <https://doi.org/10.1155/2017/3254908>

[30] van der Aalst W.M.P., Weijters A.J.M.M., “Process Mining: A Research Agenda”, ELSEVIER, Volume 53, Issue 3, April 2004, page 231-244.

[31] van der Aalst W.M.P., “Business Process Management: A Comprehensive Survey”, ISRN Software Engineering, 2013, pages 1-37

[32] AlShathry Omar, “Process Mining as a Business Process Discovery Technique”, Journal of Computer Engineering & Information Technology, vol 5, Issue 1, 1000141, 2016.

[33] Leemans J.J., Fahland Dirk, and van der Aalst W M.P., “Process and Deviation Exploration with Inductive visual Miner”, BPM Demo Session 2014, Springer, Eindhoven, pp.46-50.

[34] Esmita. P. Gupta Asst, “Process Mining A Comparative Study”, international Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 3 Issue 11, November 2014

[35] Turner CJ, Tiwari A, Olaiya R, Xu Y, “Business Process Mining: From Theory to Practice”, Business Process Management Journal, 2012, Vol. 18 Iss:3, pp. 493-512.

[36] Ravi P.Patki, Swapnali B.Sonawane, “Process Mining by using Event Logs”, nternational Journal of Computer Applications (0975–8887), Volume 116 –No. 19, Page:31-35, April 2015.

[37] Scheidgen Markus, Zubow Anatolij, Fischer Joachim, Kolbe Thomas H., “Automated and Transparent Model Fragmentation for Persisting Large Models”, MODELS 2012, LNCS 7590, pp. 102–118, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012.

[38] Badakhshan Peyman, Maciel João Carlos, Wurm Bastian, “Process Mining in the Financial Industry: A Case Study”, BPI Challenge, 2017, Student Category.

[39] Gurgun Erdogan Tugba, Tarhan Ayca, “A Goal-Driven Evaluation Method Based On Process Mining for Healthcare Processes”, Appl.Sci.2018, 8, 894; doi:10.3390/app8060894

[40] Sole marc, Carmina Josep, “Rbminer: A Tool for Discovering Perti Nets from Transition Systems”, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010, pp: 396-402.

[41] Pete Chapman (NCR), Julian Clinton (SPSS), Randy Kerber (NCR), Thomas Khabaza (SPSS), Thomas Reinartz (DaimlerChrysler), Colin Shearer (SPSS) and Rüdiger Wirth (DaimlerChrysler), “CRISP-DM 1.0 step-by-step data mining guide”, copyright 1999-2000

[42] Zellner G., “A structured evaluation of business process

<http://www.gemalto.com>
<http://www.gov.qa>
<http://www.government.ae>
<http://www.ict.gov.qa>
<http://www.mohap.gov.ae>
<http://www.mohre.gov.ae>
<http://www.nadra.gov.pk>
<http://www.paci.gov.kw>
<http://www.pakistan.gov.pk>
<https://www.saudi.gov.sa/wps/portal/snp/pages/egovernment>
<http://www.precisebiometrics.com>
<http://www.iga.gov.bh/en/article/identity-card>
<http://www.thefreelibrary.com>
<http://www.yesser.gov.sa>
<https://en.wikipedia.org/wiki/Adhaar>