

یکپارچه سازی فرایندگرایی سیستم های اطلاعاتی صنعتی منطبق بر اصول تولید ناب

نجمه یآوری^۱ و سیما عمادی^{۲*}

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>برای مقابله با محدودیت های اقتصادی، تقاضا برای سفارشی سازی انبوه، جهانی شدن و کاهش هزینه به طور فزاینده ای افزایش یافته است و توسعه استراتژی های تولید به سمت استراتژی تولید ناب پیش رفته است. استقرار استراتژی ناب در یک شرکت، منجر به سازماندهی مجدد زنجیره منطقی تولید، برای جلوگیری از ضایعات خواهد شد. به طور کلی، گردش و جریان اطلاعات صحیح در یک شرکت، نقش مهمی در رسیدن به استراتژی ناب خواهد داشت. سیستم اطلاعاتی یک شرکت در حال حاضر از تعدادی نرم افزار و سیستم های طراحی شده تشکیل شده است. برنامه ریزی منابع سازمان، مدیریت چرخه زندگی محصول، مدیریت زنجیره تامین و دیگر نرم افزارها هر یک سیستمی طراحی شده جهت رسیدن به اهداف از جنبه های کسب و کار هستند. تنوع این محصولات در حالیکه همگی آن ها برای شرکت مورد نیاز است، باعث ایجاد افزونگی، ناهمگنی و افزایش حجم اطلاعات می شود. این عدم انسجام می تواند مشکلات بزرگی در زمینه ارتباطات درون شرکتی ایجاد کند. در این پژوهش روشی بر پایه معماری سرویس گرا و گذرگاه سرویس سازمانی ارائه خواهد شد که شامل این موارد است: ۱- ماژول مسیریابی هوشمند ۲- ماژول نظارت و حاکمیت ۳- ماژول واسطه گری ۴- ماژول کرئوگرافی پویا. با توجه به مطالعه موردی و ارزیابی انجام شده جهت معماری پیشنهادی، نتایج تحقیق حاضر چابکی جهت انطباق با استراتژی های شرکت و نیازهای کسب و کار و همچنین حمایت از تعامل بین سیستم های سازگار به عنوان بخشی از کار در زمان تولید و همکاری درون شرکتی فراهم می کند.</p>	<p>دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۱/۱۶ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۳/۲۳</p> <p>واژگان کلیدی: معماری سرویس گرا، هستی شناسی کسب و کار، سیستم های اطلاعاتی، کسب و کار، ماژول مسیریابی، ماژول کرئوگرافی.</p>

۱- مقدمه
ارائه می دهد. مفاهیم تولید ناب از صنعتی ژاپنی به ویژه از تویوتا تکامل یافته است. تولید ناب به عنوان یک تکنیک کاهش ضایعات در نظر گرفته می شود اما در عمل به حداکثر رساندن ارزش محصول را از طریق به حداقل رساندن ضایعات میسر می سازد [۲]. به عبارتی نظام تولید ناب تفکر و نگرشی نوین در اداره سازمان های صنعتی است که با اصول تکنیک ها و روش های برخاسته از آن، مدیریت فرایندها و به طور دقیق شناسایی منابع را انجام می دهد و

صنعت تولید امروز با چالش های افزایش پویایی و جهانی شدن محیط بازار مواجه است [۱]. به گونه ای که ادامه حیات هر نوع سازمان اعم از تولیدی یا سرویس گرا وابسته به توانایی ها و بهبود مستمر فرایندهای آن سازمان می باشد. بنابراین ارزش افزوده فرایند برای دست یابی به این کمال لازم است که در این راستا نظام تولید ناب انواع استراتژی ها برای بهبود عملکرد و رقابت در بازار نوظهور

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: emadi@iauyazd.ac.ir

۱. گروه مهندسی کامپیوتر، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

۲. گروه مهندسی کامپیوتر، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

اطلاعاتی و از زیرساخت های فنی، تقسیم می کند و پیاده سازی چنین معماری نیاز به تعریف مجدد روند هماهنگ سازی فرایندها به منظور پیکربندی مجدد فرایندها مطابق با محدودیت های سازمان مورد نظر دارد و یکپارچه سازی گردش کارهای متفاوت به گونه ای که یک بهینه سازی کلی بتواند با سازماندهی فعالیت منابع به دست آید، را میسر نمی گردد.

سرینویسان و همکارانش در تحقیقی به ترکیب معماری سرویس گرا، سیستم چند عاملی و سیستم مدیریت زنجیره تامین پرداختند که در سیستم مدیریت زنجیره تامین، قسمت های مختلف کارخانه به عنوان عامل ها در نظر گرفته می شوند و تعامل این عامل ها در مدیریت زنجیره تامین منجر به ایجاد خدمات می شود این روش، زمان اجرای برنامه ها و هزینه ها را کاهش می دهد که دغدغه اصلی مدیریت هر صنعتی است [۶]. یکپارچگی ارائه شده در این تحقیق فقط مدیریت زنجیره تامین که بخشی از سیستم تولید است را در بر می گیرد که نتیجه در عدم حمایت از تعامل سیستم های سازگار و همکاری مناسب درون شرکتی دارد.

اولمان و همکارانش یک روش برای اجرای انعطاف پذیر سیستم محصولات خدمات صنعتی ارائه نمودند که مبنای آن معماری سرویس گرا است. در این مقاله با استفاده از معماری سرویس گرا، در فاز پیاده سازی، وظیفه مندی ها در قالب سرویس ها تجزیه می گردد [۷]. طرح ارائه شده در راستای تولید ناب نبوده و قابلیت همکاری معنایی را پوشش نمی دهد و در نتیجه منجر به افزونگی و افزایش حجم اطلاعات می گردد.

ترامبولیدیس در تحقیقی استفاده از استاندارد IEC61499 را برای بهره برداری از معماری سرویس گرا در حوزه اتوماسیون توزیع شده، ارائه می دهد. ^۴FBها به عنوان ارائه دهندگان سرویس در نظر گرفته می شوند و یک رابط برای رویدادها و داده های I/O^۵ فراهم می کنند [۸]. استفاده از این فناوری در سطح یکپارچه سازی ساختارهای نرم افزاری دستگاه ها، در مقابل انعطاف پذیری ارائه شده، پیچیدگی و سربار عملکرد قابل توجهی را به دنبال دارد. ژانگ، با بیان اینکه ترکیب خدمات مخابراتی و IT^۶ یک

حذف کامل و جامع اتلاف و افزایش بهره وری را در تمام فعالیت ها اعم از داخل و خارج از سازمان دنبال می کند. که در این راستا فرایندهای شرکت، اطلاعات، منابع و برنامه تولید باید برای رسیدن به تولید ناب برنامه ریزی شده باشد. با این حال، درخواست برای توسعه منطقی محصولات / خدمات، نه تنها به گسترش زنجیره فرایند تولید، بلکه در سراسر چرخه زندگی خود (تحویل، خدمات و...) نیاز دارد. این موضوع، منجر به توسعه استراتژی های مشارکتی خواهد شد [۳] و در واقع، تمرکز بر روی قلب کسب و کار و استفاده از تجربه های دیگران اجازه می دهد تا شرکت با به اشتراک گذاشتن هزینه ها و کاهش زمان توسعه، به کنترل کیفیت محصولات خود برسد. در این راستا نقش سیستم های اطلاعاتی را نمی توان نادیده گرفت.

کلید یک شرکت برای ارائه دیدگاهی جامع از فرآیندها، توابع، منابع و وضعیت تولید خود، استفاده از سیستم اطلاعاتی است [۴]. سیستم اطلاعاتی، باید برای پاسخ به نوسانات و عدم قطعیت و کمک به ایجاد چابکی جهت سرعت بخشی به فرایندهای جدید و برای تسهیل همکاری با تامین کنندگان و مشتریان و همچنین جهت تسهیل ارتباط بین سیستم های کسب و کار، استفاده گردد. سیستم اطلاعاتی یک شرکت در حال حاضر شامل نرم افزارهای متعدد و سیستم های طراحی شده از جمله ERP^۱، PLM^۲، SCM^۳ و دیگر نرم افزارها به منظور رسیدن به اهداف در یکی از جنبه های کسب و کار هستند که عدم انسجام داده ها در سیستم های اطلاعاتی باعث بروز افزونگی، ناهمگنی و افزایش حجم اطلاعات شده است. برای رفع این مشکلات نیاز به یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی حس می شود. حال باید دنبال راهی جهت حل این مشکل بود.

بینیر و همکارش در طرحشان یک معماری با توجه به دو مقوله مدیریت و پروسه تولید در یک رویکرد سرویس گرا پیشنهاد دادند به طوری که سطوح مختلف قابلیت همکاری پشتیبانی می شود و از معماری سرویس گرا برای چابکی وازمعماری urbanization برای اجتناب از افزونگی استفاده می شود [۵]. معماری urbanization سیستم اطلاعاتی را به سطوح مختلفی از جمله جداسازی فعالیت ها از سیستم

^۴Function Block

^۵Input/Output

^۶Information System

^۱Enterprise Resource Planning

^۲Product Lifecycle Management

^۳Supply Chain Management

محمودی و همکارانش چارچوبی برای شبیه سازی عملیات زنجیره تامین با پیچیدگی متوسط و با رویکرد سیستم های پویا ارائه نمودند که مدل ارائه شده دارای چهار سطح با محوریت تولید کننده و با سیستم ساخت طبق سفارش است. هدف از این طرح مدل سازی شبکه زنجیره تامین و به دست آوردن پاسخ درست به رفتار آن با یکپارچه نمودن سیستم گردش اطلاعات است و تحلیل رفتار مدل در مدل پایه و سناریوهای مختلف در طول یک سال با استفاده از شبیه سازی به عمل آمده بیانگر آنست که سیستم اطلاعات یکپارچه می تواند با کاهش ذخیره اطمینان درصد رضایت-مندی مشتری را در سطح بالایی حفظ نماید [۱۱]. طرح ارائه شده فقط زنجیره تامین که بخشی از سیستم تولید است را در بر می گیرد و قابلیت همکاری معنایی را نیز پوشش نمی دهد که نتیجه در عدم حمایت از تعامل سیستم های سازگار و همکاری مناسب درون شرکتی دارد. نعیمی صدیق و همکارانش طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تامین رقابتی با استفاده از رویکرد نظریه بازی با همکاری و بدون همکاری را ارائه نمودند که در آن زنجیره تامین فروشنده - خریدار دارای مکانیسم قیمت عمده فروشی است و به خاطر وجود همین مکانیسم، فروشنده و خریدار اهداف متضادی دارند. مدل های ارائه شده روابط بین خریدار و فروشنده را در دو حالت بازی با همکاری و بدون همکاری در نظر می گیرند. در بازی بدون همکاری خریدار و فروشنده از قدرت یکسانی برخوردارند و به طور همزمان تصمیم می گیرند. به علت وجود تضاد در اهداف، مدل های خریدار و فروشنده کارایی لازم را ندارند، از اینرو بازی با همکاری برای خریدار و فروشنده ارائه شده است تا هریک نسبت به حالت بدون همکاری سود بیشتری عائدشان گردد [۱۲]. در این مدل، اصول تولید ناب در نظر گرفته نشده است. در تولید ناب، تعامل بین شرکت و عرضه کننده به صورت هرمی و براساس تجربه و سابقه ی همکاری عرضه کننده با کارخانه است. در عمل نیز عرضه کننده و شرکت مذکور از طریق فنون مهندسی ارزش هزینه هر جزء فرآیند تولید را کاهش داده و در نهایت قیمت را بر اساس ظرفیت بازار و سود معقول دو طرف تعیین می کنند. از دیگر تفاوت ها سطح موجودی کارخانه است که با پیاده کردن سیستم کایزن این مقدار به صفر می رسد یعنی در هر مرحله فقط تعداد قطعه ای تولید می شود که حتما در مرحله بعدی مصرف خواهد شد و نهایتا اینکه در تولید ناب بیش

چالش بزرگ برای حمایت از تکامل خدمات نسل آینده از شبکه های ناهمگن می باشد، اتخاذ محیط ترکیبی از اجرای خدمات IT/مخابرات را جهت یکپارچه سازی خدمات الزامی دانست و چگونگی انسجام کار و اطمینان از کیفیت خدمات را یک موضوع کلیدی در محیط ترکیبی عنوان کرد. در این مقاله از معماری سرویس گرا و طرح مسیریابی گذرگاه سرویس سازمانی برای اتخاذ یک محیط ترکیبی از اجرای خدمات استفاده شده است. طرح گذرگاه سرویس سازمانی ارائه شده هر دو رویکردهای ارسال پیام Request/Response و Publish/Subscribe را پشتیبانی و برای قابلیت اطمینان مسیریابی استفاده می کند و چگونگی بهبود در دسترس بودن خدمات و قابلیت اطمینان برای دو الگوی تعاملی را به تصویر می کشد همچنین وفق پذیری پویا را برای تضمین پیوستگی عملیات هنگام شکست یک گره و توازن بار را برای نوسانات بار غیر قابل پیش بینی برای بهبود دسترس پذیری در یکپارچگی سرویس ارائه می دهد [۹]. به عبارتی در این طرح تمرکز اصلی روی جداسازی سامانه ها از یکدیگر است که آن ها را قادر می سازد از طریقی سازگار و قابل مدیریت با یکدیگر ارتباط برقرار کند و به این ترتیب چابکی و مقیاس پذیری را فراهم می کند.

شارقی و همکارش، سیستم های مدیریت نگهداری و تعمیرات را یکی از واحدهای حیاتی کسب و کار در شرکت ها دانستند که نقش کلیدی در کاهش خرابی ماشین آلات و تجهیزات ایفا می کنند. از اینرو عصر جدید فناوری اطلاعات را منجر به اعمال سیستم های اطلاعاتی جهت گسترش در مدیریت تعمیر و نگهداری بیان کردند. این تحقیق به بررسی روندهای مدیریت سیستم های اطلاعاتی اخیر در تعمیر و نگهداری برنامه های کاربردی مختلف پرداخته است. در این مقاله، سرویس ها عناصر اصلی سیستم های نگهداری و تعمیرات در نگرش سرویس گرا می باشد. استفاده از معماری سرویس گرا و استراتژی تعمیر و نگهداری در صنایع نشان می دهد که روند ادغام سیستم های اطلاعاتی و مدیریت تعمیر و نگهداری به سرعت در حال رشد است [۱۰]. در این تحقیق، بررسی روندهای اخیر سیستم های تعمیر و نگهداری، تمایل به انعطاف پذیری بیشتر در یکپارچگی با دیگر رویدادهای کسب و کار در روش های متفاوت را نشان می دهد که نتیجه در جلوگیری از اتلاف و کاهش هزینه ها دارد.

صنعتی و همچنین یکپارچه سازی آن ها را مد نظر قرار نداده است. بنابراین طرح ارائه شده چابکی جهت انطباق با استراتژی های شرکت و نیازهای کسب و کار و همچنین حمایت از تعامل بین سیستم های سازگار به عنوان بخشی از کار در زمان تولید و همکاری درون شرکتی را فراهم نمی کند.

استقرار استراتژی ناب در یک شرکت منجر به جلوگیری از ضایعات و در نتیجه کاهش هزینه های شرکت خواهد شد که در تحقیقات پیشین، این موضوع کمتر دیده شده ولی در طرح پیشنهادی، تولید ناب به عنوان یکی از ارکان اصلی کار در نظر گرفته شده است. تنوع سیستم های اطلاعاتی در شرکت، باعث ایجاد افزونگی، ناهمگنی و افزایش حجم اطلاعات می شود. این عدم انسجام می تواند مشکلات بزرگی در زمینه ارتباطات درون شرکتی ایجاد کند. در تحقیقات پیشین، یکپارچه سازی دو یا سه نرم افزار بررسی شده اما در طرح پیشنهادی، یکپارچه سازی سایر نرم افزارهای اطلاعاتی صنعتی مدنظر می باشد.

بنابراین طرح پیشنهادی به یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی (CRM, PLM, MES, ERP, SCM) در محیط های صنعتی می پردازد که در واقع یکپارچه سازی به کمک گذرگاه سرویس سازمانی و چابکی کار به کمک معماری سرویس گرا تامین می شود، جهت یکپارچه سازی این سیستم ها تمرکز بر روی فرایندهای کسب و کار در سطوح کنترلی فرایندها توسط سیستم و در سطوح مدیریت شرکت خواهد بود بدین ترتیب سیستم باید شامل داده های فعلی دقیق از روند کسب و کار، گزارش ها و پاسخ های دقیق از فعالیت های انجام شده در شرکت و راهنمای دقیق باشد.

در این زمینه برای بررسی میزان چابکی و یکپارچه سازی کار، از هستی شناسی^۴ ISA-S95 و هستی شناسی شرکت، استفاده خواهد شد.

ساختار مقاله حاضر بدین صورت است که در بخش دوم قابلیت همکاری فنی و معنایی ارائه می شود و در بخش سوم ساختار معماری پیشنهادی بیان می گردد. بخش چهارم به بررسی مطالعه موردی تحقیق می پردازد. در بخش پنجم ارزیابی معماری پیشنهادی با استفاده از هستی شناسی ISA-S95 و هستی شناسی شرکت ارائه می شود

ترین توجه بر روی نیازهای مشتری و سهم بازار معطوف می شود.

بافته میوان و همکاری در طرحشان به توسعه نرم افزار مبتنی بر مولفه و همچنین اندازه گیری کمی قابلیت استفاده مجدد مولفه های نرم افزاری پرداختند که توسعه مبتنی بر مولفه تاکید بر طراحی و ساخت سیستم های نرم افزاری با استفاده از مولفه های قابل استفاده مجدد دارد. اگر در فرایند تولید و توسعه یک سیستم نرم افزاری، تمام اجزای آن از ابتدا تولید شوند، فرایند توسعه بسیار پرهزینه خواهد بود اما در صورتی که از مولفه های از پیش ساخته استفاده شود، هزینه های تولید با کاهش محسوسی همراه بوده و تحویل به موقع، انعطاف پذیری، کیفیت، نگهداری کارآمد و مقیاس پذیری را فراهم می آورد [۱۳]. از سوی دیگر در طی سال های اخیر با گسترش عملکرد سازمان ها و فراهم شدن پیشرفت های تکنولوژی در راستای شبکه و سیستم های توزیع شده، معماری سرویس گرا جایگاه قابل توجهی در توسعه سیستم های نرم افزاری با تاکید بر افزایش قابلیت تعامل پذیری و یکپارچه سازی سیستم ها پیدا کرده که هدف این معماری دست یابی به اتصال سست در ارتباطات بین مولفه های نرم افزاری است که نتیجه در افزایش انعطاف پذیری، چابکی و قابلیت تعامل پذیری در همکاری درون و برون شرکتی دارد.

روئسلر و همکارانش در طرحشان بهره برداری از روش های تولید ناب را با توجه به تاثیرشان در انعطاف پذیری و کارایی تولید در محیط شبیه سازی CIP^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. پژوهش انجام شده با تمرکز بر ۳ روش تولید ناب یعنی تسطیح تولید، سیستم تولید انعطاف پذیر و مدیریت درخواست مشتری انجام شد و به ۳ عامل تولید ناب یعنی تجهیزات، کارکنان و تدارکات داخلی پرداخته شد. در مدل شبیه سازی شده هر ۳ روش تولید ناب به طور همزمان تست شد و برای همه زیرساختها متوسط نرخ خروجی برای پاسخ بهتر به درخواست مشتری ۲۵ درصد افزایش یافت، بنابراین نشان می دهد که افزایش انعطاف پذیری تولید با بهره برداری از ترکیبی از روش های تولید ناب به دست می آید [۱]. در این پژوهش انعطاف پذیری تولید بررسی شده تنها در راستای مدیریت زنجیره تامین داخلی است و انعطاف پذیری سایر نرم افزارهای اطلاعاتی

^۳Customer Relationship Management

^۴International Society of Automation

^۱Centre for Industrial Productivity

^۲Manufacturing Execution Systems

و سرانجام در بخش ششم نتیجه گیری و پیشنهادهایی برای مطالعات آینده در این حوزه معرفی می گردد.

۲- قابلیت همکاری فنی و معنایی

مقاله حاضر قابلیت همکاری سازمانی را شامل نمی شود. در رابطه با قابلیت همکاری فنی، الگوی معماری سرویس گرا هماهنگ کردن خدمات یا اجزا برای انجام یک کار، فعالیت یا فرآیند است. به عبارتی معماری سرویس گرا برای اتصال اطلاعات اجزای مختلف سیستم مانند برنامه ریزی منابع سازمان، مدیریت ارتباط با مشتری، مدیریت زنجیره تامین و دیگر نرم افزارها استفاده می شود و نوعی هم راستایی بین فناوری اطلاعات و کسب و کار فراهم می کند [۱۴].

قابلیت همکاری معنایی، درک در سطح کسب و کار را بین عوامل سیستم اطلاعاتی تضمین می کند. این تفسیر تبادل بین برنامه های مختلف شرکت می باشد و بین شرکت و

شرکایش از طریق یک فرهنگ واژگان رایج است. هستی شناسی کسب و کار، دانش سازمان یافته ای درباره فعالیت های شرکت، یعنی فرآیندها، سازمان ها و استراتژی ها تعریف می کند. اجرای یک استراتژی ناب در یک سازمان شامل فعالیت های اصلی و اجرای ارزش و برون سپاری فعالیت های ثانویه است. در این زمینه، به مقایسه هستی-شناسی های کسب و کار پرداخته می شود (جدول ۱ مقایسه هستی شناسی های کسب و کار).

مقایسه نشان می دهد که استاندارد ISA-S95 ادغامی از منابع سازمان، برنامه ریزی تولید، تعریف محصول است. این استاندارد فاقد مدیریت مشتریان و بازاریابی است. بنابراین در ادامه کار به صورت استاندارد از هستی شناسی کسب و کار با اضافه کردن مفاهیم کسب و کار به هستی شناسی EO استفاده می شود.

جدول ۱- مقایسه هستی شناسی های کسب و کار

بین شرکتی	درون شرکتی	اتصال صنعتی سیستم اطلاعاتی	کسب و کار خاص	حوزه کسب و کار تحت پوشش	
توانایی برقراری ارتباط با شرکا از طریق مدل های یکپارچه	نمی تواند تنها به این موضوع بپردازد.	این مورد به سازمان، استراتژی و بازاریابی محدود شده است، بدون تعریف از تولید	مدلهای فرآیندها و فعالیت ها در سراسر کسب و کار شرکت را در نظر می گیرد.	مفاهیم مربوط عبارتند از: فعالیت و فرآیندها- سازمان- استراتژی- بازاریابی	EO
محیط خارجی شرکت را در نظر می گیرد، اما فرآیندهای کسب و کار و یا مبادلات بین شرکا در چارچوب همکاری بین شرکتی مشخص نیست.	شامل اطلاعات مربوط به مدل کسب و کار و محدودیت هایی از تعهدات مربوطه می شود.	مدل منابع سازمان، اهداف و... (اما نه سیستم اطلاعاتی صنعتی) را در نظر می گیرد.	شامل اقدامات، خدمات و حتی تعریف محصول می باشد و چندین معامله را بهم مرتبط می کند.	مجموعه ای از محدودیتها: - عملیات، منابع- سازمان- اهداف- محصولات- خدمات- رخدادهای محیط خارجی	TOVE
فرآیندهای صنعتی را تعریف می کند اما به مدلسازی فرآیندهای کسب و کار و همکاری نمی پردازد.	اطلاعات مدل های محدود شده را ارائه می دهد. شرکت این مدل را به عنوان یک بحث کلی در نظر می گیرد.	اطلاعات مربوط به مدیریت را در نظر نمی گیرد و ارتباطی بین مدیریت و تولید ارائه نمی کند.	شامل تعریف فعالیت های صنعتی و فرآیندها می شود و تمرکز آن صرفاً بر صنعت تولید است.	-تجارت بین فرآیندهای صنعتی -انتقال دانش بین دستگاهها- مجموعه فعالیت ها / فرآیندها- اشیاء- لحظات (نحوه اندازه گیری متغیر)	PSL
فرآیندهای تولید به خوبی تعریف شده و به اشتراک گذاری، تخصیص منابع، نیازهای مشتری را در نظر می گیرد. همچنین می تواند فرآیندهای مشارکتی مدل که محدود باقی مانده اند را بررسی کند.	مدلی از فرایند تولید اما نه همه فرآیندهای کسب و کار شرکت را ارائه می دهد از قبیل مدیریت مشتریان، بازاریابی	این مجموعه، مدل قوی از نظر ادغام با سیستم اطلاعاتی صنعتی جامع شرکت می باشد.	فعالیت ها و فرآیندهای کسب و کار مربوط به تولید یک محصول یا خدمت را با توجه به مشخصات مشتری تعریف می کند.	شامل: تعریف محصولات- تعریف (دستورالعمل) تولید- نتایج تولید- ظرفیت تولید	ISA-S95

۳- ساختار معماری پیشنهادی

در واقع سیستم اطلاعاتی شرکت برای عمل در یک محیط پایدار که در آن تغییرات محدود هستند طراحی شده است. علاوه بر این، تجارت از طریق این روش طراحی با مجموعه ای جامع از نیازها و در نتیجه یک سیستم دست و پا گیر شروع شده و جمع آوری داده ها برای به دست آوردن یک دیدگاه جامع، به دلیل پیچیدگی آن و عدم چابکی اثربخشی کلی سازمان، مشکل است. علاوه بر این، تکامل مداوم کسب و کار و تکنیک های مدیریت سیستم اطلاعاتی پیچیده اند و عدم چابکی سیستم اطلاعاتی به طور کلی، شرکت را تحت الشعاع قرار می دهد. هر شرکت، برنامه های کاربردی کسب و کار مختلف را بدون یکپارچه سازی آن ها برای پیگیری زنجیره ارزش، ادغام می کند. استقرار استراتژی ناب در شرکت منجر به جلوگیری از ضایعات و در نتیجه کاهش هزینه های شرکت خواهد شد.

در تحقیقات پیشین، این موضوع کمتر دیده شده ولی در طرح پیشنهادی، تولید ناب به عنوان یکی از ارکان اصلی کار در نظر گرفته شده است. تنوع سیستم های اطلاعاتی یک شرکت باعث ایجاد افزونگی، ناهمگنی و افزایش حجم اطلاعات می شود که این عدم انسجام می تواند مشکلات بزرگی در زمینه ارتباطات درون شرکتی ایجاد کند. در تحقیقات پیشین، یکپارچه سازی دو یا سه نرم افزار بررسی شده اما در طرح پیشنهادی، یکپارچه سازی سایر نرم افزارهای اطلاعاتی صنعتی مدنظر می باشد.

از سال ۲۰۰۰ تا به امروز، روش های جدید و خلاقانه زیادی برای ایجاد نرم افزارهای کاربردی روی اینترنت مطرح شده اند. اخیراً نیز با گسترش تجارت الکترونیکی در سازمان ها و نیاز به راه حل های سریع و در ابعاد گسترده، این روش ها در حال حرکت به سمت محیط های سازمانی هستند. سازمان ها ترجیح می دهند که به جای ایجاد نرم افزار از ابتدا، با ترکیب منابع و نرم افزارهای موجود به ایجاد نرم افزارهای جدید بپردازند. این نرم افزارهای کاربردی جدید، برنامه های مرکب یا Mashup نامیده می شوند. چیزی که Mashup ها را منحصر بفرد ساخته و توجه صنعت را به سمت آن ها جلب کرده است، قابلیت توسعه و انتشار سریع آن ها می باشد. Mashup ها با بکارگیری سرمایه های نرم افزاری موجود و چشم پوشی از یک حجم کد بالا، این امر را محقق می سازند و همچنین با فراهم آوردن برنامه های کم هزینه و ایجاد هماهنگی بیشتر میان فناوری اطلاعات و

تجارت، آینده ای از نرم افزارهای تجاری را نوید می دهند. در طرح پیشنهادی ایجاد Mashup داده ها، بر اساس پردازش نحوی و معنایی داده ها از اجزای مختلف از سیستم اطلاعاتی می باشد که توسط ماژول واسطه معنایی اجازه می دهد تا "فرمت" محتوای داده ها بر اساس هستی شناسی محوری این پژوهش انجام شود. این لایه معنایی، از طریق افزودن تعریف هستی شناسی EO به هستی شناسی ISA-S95، چهار ماژول اصلی که پشتیبان ترکیب عملکرد واسطه گری و کسب و کار می باشند را ارائه می دهد شکل (۱):

ماژول واسطه معنایی (۲) ماژول کرئوگرافی پویا (۳) ماژول مسیریابی هوشمند (۴) ماژول نظارت و حاکمیت.

۳-۱- ماژول واسطه گری معنایی

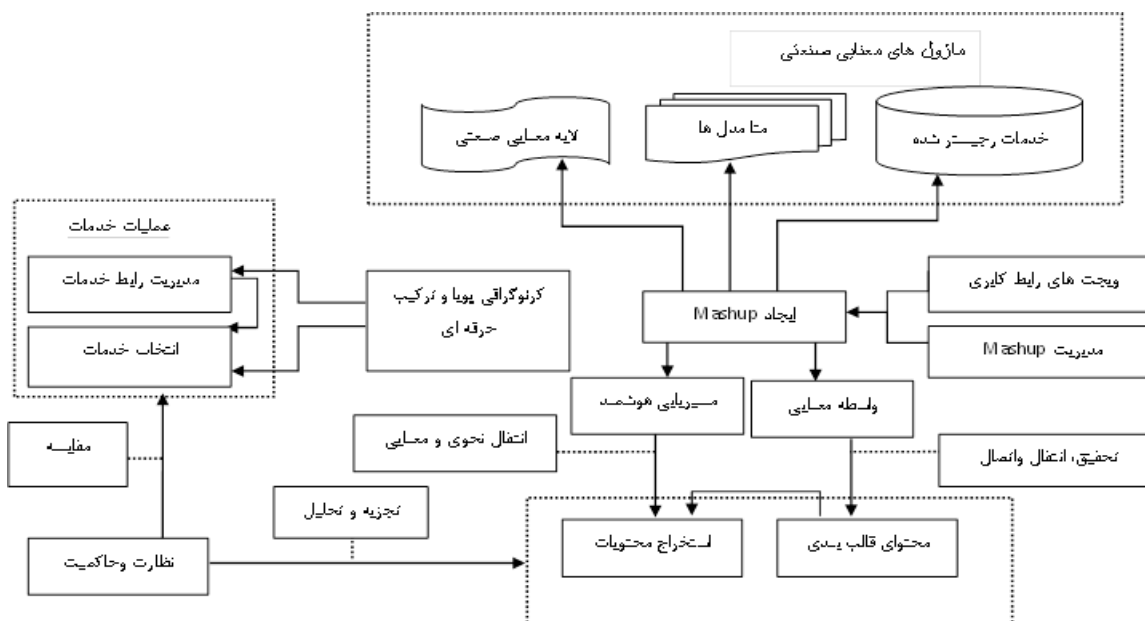
ماژول واسطه گری معنایی در قلب گذرگاه سرویس سازمانی ناب است و اجازه ایجاد قابلیت همکاری بین بلوک های سیستم های اطلاعاتی موجود را می دهد این لایه واسطه گری بین اجزای کسب و کار شرکت فراهم می کند که موجب ادغام تعریف محصول، تعریف تولید، نتایج حاصل از تولید و ظرفیت تولید می شود. لایه معنایی صنعتی اجازه می دهد تا واسطه گری بین اجزای کسب و کار شرکت باشد که موجب ادغام تعریف محصول، تعریف تولید، نتایج حاصل از تولید و ظرفیت تولید می شود. همانطور که در شکل (۲) نشان داده شده است، ماژول واسطه گری معنایی، فیلتر کردن داده ها، مرتب سازی و ادغام جریان داده ها از نرم افزار کسب و کار را ایجاد می کند و فرایند قالب بندی داده ها، توسط انتقال نحوی اداره می شود. این ماژول همچنین می تواند با متا مدل های محصول، تعریف، ظرفیت و عملکرد تولید، فرایند استخراج داده های مربوطه، تبدیل داده های "کسب و کار" و ترکیب آن ها را برای ایجاد محتوای منطبق با نیازهای کسب و کار برعهده بگیرد. این اطلاعات روند تولید را برای شناسایی محدودیت های کارگاه با توجه به تخصیص منابع و حالت فعال خدمات تعریف می کند.

۳-۲- ماژول مسیریابی هوشمند

ماژول مسیریابی هوشمند، از نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل معنایی از ماژول واسطه گری معنایی بهره می گیرد و با استفاده از متامدل تعریف محصول و ظرفیت تولید، در راستای نظام تولید ناب تخصیص منابع را مدیریت کرده و در دسترس بودن آن ها را در زمان واقعی محاسبه می کند (شکل ۳). فرآیند کسب و کار ایجاد شده توسط

پیام‌ها بین خدمات صنعتی و منابع، با استفاده از واسطه، با زمانبندی سیستم اطلاعاتی موجود انجام می‌شود.

ماژول مسیریابی هوشمند شامل شمایی از منابع، قوانین مسیریابی و قوانین اولویت کار می‌باشد همچنین تعامل بین منابع مختلف نیز بر همین اساس انجام می‌گیرد. تبادل



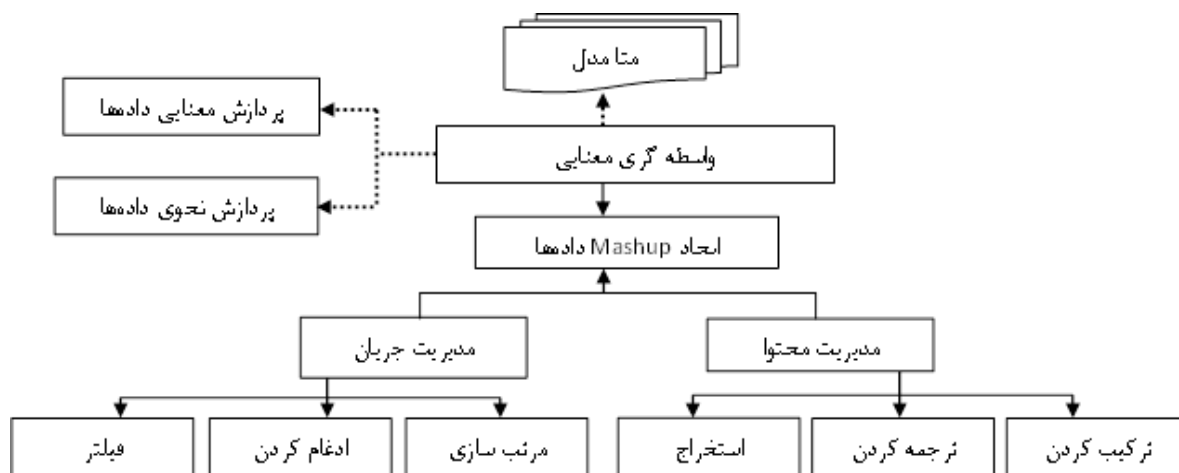
شکل ۱- معماری پیشنهادی Mashup

۳-۳- ماژول نظارت و حاکمیت

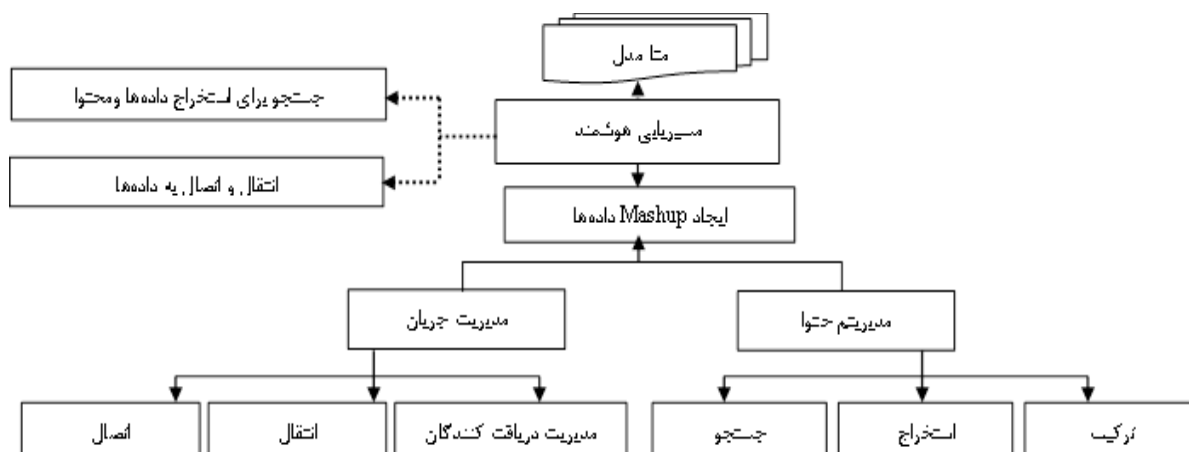
ماژول نظارت و حاکمیت، تجزیه و تحلیل جریان داده‌ها از ماژول مسیریابی هوشمند و مقایسه آن‌ها با جریان خدمات از ماژول کرنئوگرافی پویا را انجام می‌دهد (شکل ۴). ماژول نظارت و حاکمیت، محصولات و خدمات را مدیریت می‌کند. شاخص‌های خدمات، در "توافقتنامه سطح خدمات" شامل شاخص‌های عملکردی کلیدی (عملکرد کلی فعالیت‌های شرکت) و شاخص‌های کیفیت کلیدی است [۱۵]. شاخص‌های کیفی نشان‌دهنده کیفیت ویژگی‌های ارائه شده توسط یک سرویس است که با استفاده از پارامترهای زیر بررسی می‌شود [۱۶]: پاسخگویی به نیازهای مشتری، در دسترس بودن خدمات، مطابقت با جدول زمانی، ادغام سیستم اطلاعاتی صنعتی در سیستم اطلاعاتی کلی شرکت و... ماژول نظارت و حاکمیت، در جهت کنترل عملکرد، تولید و کیفیت محصول منطبق بر اصول تولید ناب شاخص‌هایی از خروجی مربوط به وضعیت منابع را بازیابی می‌کند که با شاخص‌های ذخیره شده مقایسه شده و اگر شاخص‌ها متفاوت از ذخیره شده باشد، گزارش یک ناهنجاری را می‌دهد. در این مورد ماژول مسیریابی هوشمند تخصیص منابع را به گونه‌ای که روند متوقف نشود مجدداً تعریف خواهد کرد.

۴-۳- ماژول کرنئوگرافی پویا

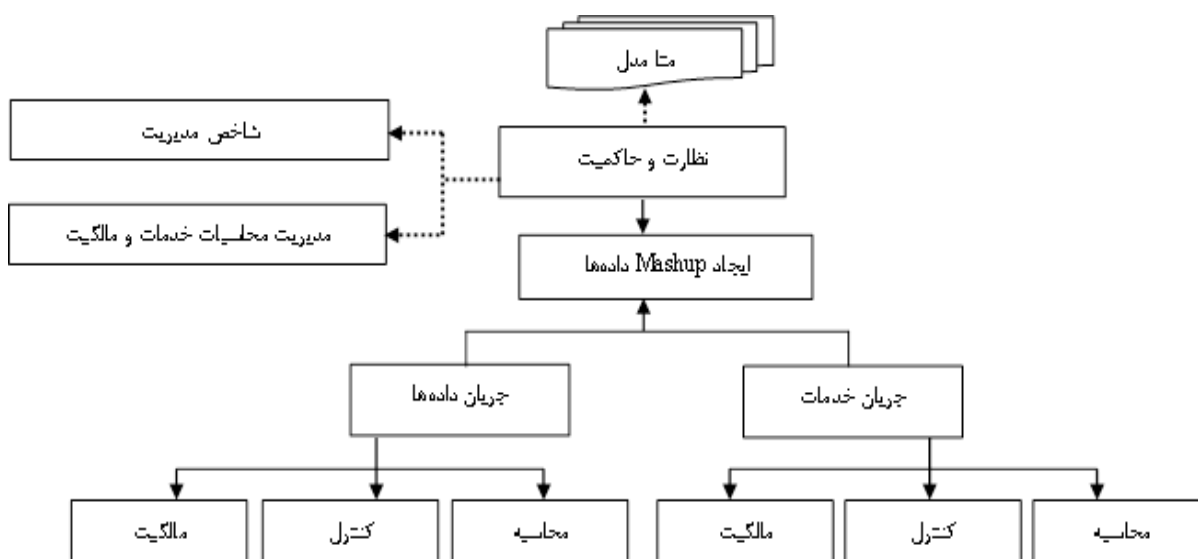
چالش معماری سرویس‌گرا، ارائه کردن خدمات به مشتریان خود و پاسخگویی به نیازهای یک برنامه (و یا کاربر) با خدمات موجود است. این اصل "ترکیب سرویس" نامیده می‌شود و اجازه می‌دهد تا تعامل و هماهنگی خدمات متعدد برای رسیدن به یک هدف برقرار شود [۱۷]. ترکیب سرویس در دو دسته ایستا و پویا قرار می‌گیرد. یک ترکیب سرویس زمانی ایستا نامیده می‌شود که از اجزای خدمات از قبل انتخاب شده توسط مدیریت جریان پیشینی تعریف شده استفاده می‌کند. در مقابل یک ترکیب پویا نامیده می‌شود اگر خدمات با توجه به نیازهای فرموله شده توسط کاربر انتخاب و تشکیل شود. در این طرح کرنئوگرافی پویا، یک سرویس Mashup بر روی خواص عملکردی ایجاد می‌کند (شکل ۵). تعریف ماتر مدل‌های تولید و جریان داده‌ها از واسطه‌گری و ماژول مسیریابی، اجازه می‌دهد تا ماژول کرنئوگرافی به یک چشم‌انداز کلی کارگاه، به تعریف گردش کار و ابزار خروجی برای یک سیستم تولید برسد و ترکیب و ترتیب عمل سرویس‌ها را برای رسیدن به یک هدف خاص در تولید ناب به کار گیرد.



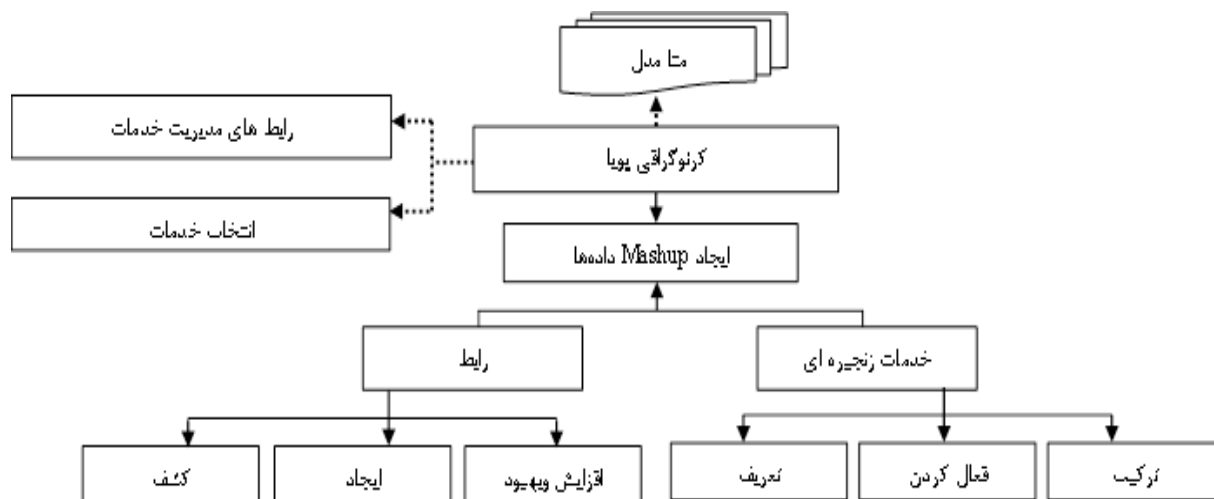
شکل ۲- ایجاد Mashup داده‌ها با مازول واسطه گری معنایی



شکل ۳- ایجاد Mashup داده‌ها از مازول مسیریابی هوشمند



شکل ۴- ایجاد Mashup داده و خدمات برای مازول نظارت و حاکمیت



شکل ۵- ایجاد Mashup داده و خدمات برای مازول کرئوگرافی پویا

مغناطیسی است که محصول تولید شده و برنامه تولید را تعریف می‌کند. در واقع، کنترل منطقی قابل برنامه ریزی از دستگاه ۱، نوار مغناطیسی بر روی پالت خالی به عنوان محصول نهایی را تنظیم می‌کند که برای فروش تعریف شده است.

حرکت پالت خالی از دستگاه ۱ تا ۴ از طریق دستگاه تسمه نقاله برای قرار دادن قطعات در پالت خالی است. کنترل کننده منطقی قابل برنامه ریزی از دستگاه ۴، برچسب بار را برای تعریف محصول جهت بارگذاری برنامه ماشین می‌خواند. با توجه به تعریف محصول، دستگاه ۴ مونتاژ قطعات از رنگ‌ها و شکل‌های مختلف را در یک نظم خاص انجام می‌دهد. پس از این مرحله، محصول نهایی شامل یک پالت که متشکل از ۳ بخش می‌شود توسط دستگاه ۵ کنترل شده و سپس اگر کیفیت محصول مورد تأیید بود، در دستگاه ۲ ذخیره می‌شود، در غیر اینصورت محصول نهایی در دستگاه ۳ ذخیره شده و سپس به دستگاه ۶ جهت جداسازی قطعات از هم و استفاده مجدد آن‌ها، منتقل خواهد شد.

شرح عملکرد سیستم تولید در شکل (۷) نشان داده شده است. در این شکل، یک مدل جریان داده‌ها و خدمات مربوط به فرآیند تولید پالت، پیشنهاد شده است. جریان داده‌ها و خدمات به ترتیب در شکل‌های مستطیل بنفش و نارنجی نشان داده می‌شود.

فرآیند تولید و سیستم فرمان کارگاه که در این شکل نشان داده شده، از یک Mashup داده‌ها ایجاد شده است. در واقع، ترکیب فرآیندهای انتخاب مبتنی بر خدمات جدید از

۴- مطالعه موردی

مورد مطالعه طرح حاضر بر اساس برنامه های شبیه سازی تولید و بسته بندی یک شرکت کاشی و سرامیک واقع در شهرک صنعتی یزد انجام شد. هر سیستم تولید که در شکل (۶) نشان داده شده، شامل یک نوار نقاله مرکزی (تسمه نقاله) و شش عدد از ماشین آلات سازمان به صورت یک حلقه است. این ماشین جهت شبیه سازی عملکرد عملیات ذخیره سازی، بازیابی، مونتاژ، جداسازی قطعات و کنترل کیفیت می‌باشد و با کنترل کننده‌های منطقی قابل برنامه ریزی است که مدیریت ورود و خروج ماشین آلات مجهز شده را برعهده دارد. کنترل کننده منطقی، قابلیت برنامه ریزی برای مدیریت مغناطیسی بچسب‌ها، سنسور، واحد موتور و تجهیزات جهت تولید را دارد. ماشین آلات ۴ و ۶ به ترتیب توسط ربات‌های "Adept One" و "RX 90" اداره می‌شوند.

با توجه به اینکه در حال حاضر شرکت مدنظر دارای افزونگی اطلاعاتی است و چابکی لازم را نیز در روند جریان داده‌ها ندارد، تحقیق حاضر بر آن است که با یکپارچه سازی اجزای مختلف سیستم اطلاعاتی، این ضعف را برطرف سازد. در طرح پیشنهادی، تمرکز بر روی تعریف یک طرح واحد بر گرد هم آوردن محدودیت‌های صنعتی از قبیل تعریف تولید محصول، موجودیت شرکت، فرآیندهای فیزیکی و غیره می‌باشد.

در این شبیه سازی، مواد خام شامل پالت خالی و قطعات رنگی مختلف و اشکال هندسی است که محصول تمام شده ترکیبی از این سه بخش است. هر پالت دارای یک برچسب

می کند و انتقال این اطلاعات به سیستم اجرایی تولید از طریق ماژول واسطه گری معنایی گذرگاه سرویس سازمانی ناب صورت می پذیرد. سیستم اجرایی تولید، برنامه ریزی تولید، تعریف محصول و بازده اطلاعات مربوط به تجهیزات، قوانین تولید و دستورات عملیاتی مربوط به کنترل نظارتی و اکتساب داده ها را بازیابی می کند. این پاسخ در ارتباط با عملیات، تجهیزات داده ها و فرایند تولید به سیستم اجرایی تولید بازگردانده می شود.

۱-۴- ماژول واسطه گری معنایی

ماژول واسطه گری، اطلاعات مربوط به محصول و منابع در خواص عملکردی خدمات صنعتی درگیر در تولید را استخراج می کند. این اطلاعات، روند تولید را برای شناسایی محدودیت های کارگاه با توجه به تخصیص منابع (داده های استفاده شده توسط ماژول مسیریابی هوشمند) و حالت فعال خدمات (مورد استفاده توسط ماژول کرئوگرافی پویا) تعریف می کند. در نهایت، نتایج تولید توسط ماژول نظارت و حاکمیت اداره می شود. در مطالعه موردی، این ماژول موارد زیر را از سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی استخراج می کند:

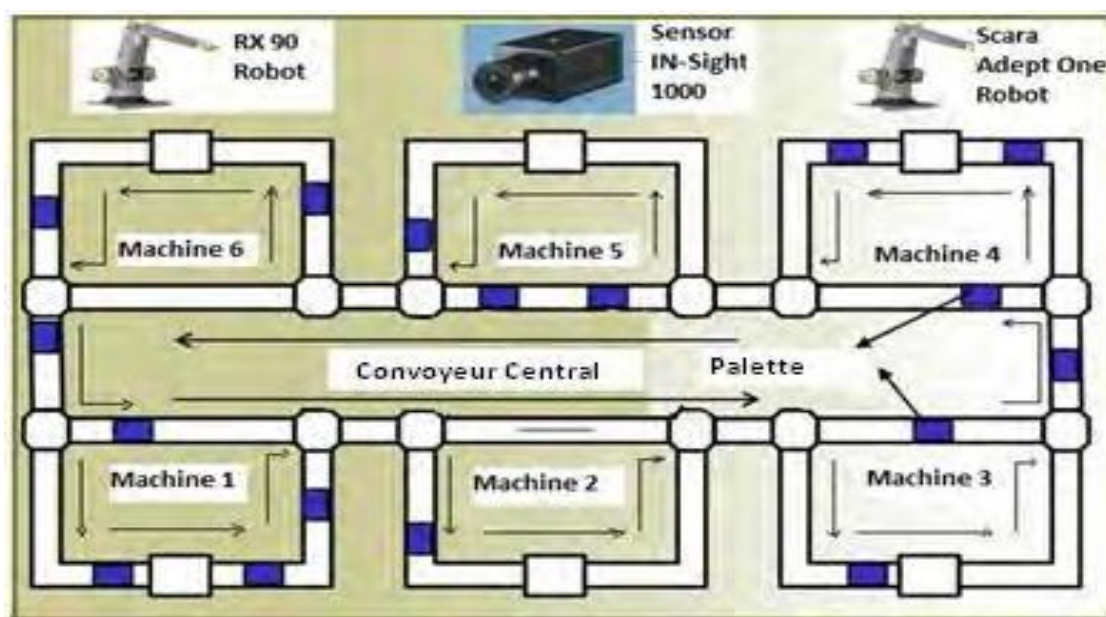
- طرح تولید
- دستورالعمل تولید
- ظرفیت تولید
- ظرفیت منابع

طریق ایجاد سرویس Mashup است. کرئوگرافی پویا انتخاب سرویس های کسب و کار را در زمان واقعی لازم به عنوان فرایند مسیریابی هوشمند تضمین می کند و جریان اطلاعات لازم برای عملکرد یک سرویس از طریق واسطه گری پویا برای تفسیر محتوای مورد نیاز را فراهم می کند. دستگاه ۷ ایستگاه کنترل کارگاه است که مدیریت کل سیستم و شش ماشین آلات در کارگاه را برعهده دارد که حالت های عملیاتی، توقف ها، هماهنگ سازی زمان اجرا و امنیت همه تجهیزات را مدیریت می کند و بارگذاری برنامه های ماشینکاری ماشین آلات و تجهیزات همزمان کل کارگاه را انجام خواهد داد. دستگاه ۷ با سیستم های زیر (که در بخش های قبلی به تعریف آن ها نیز پرداخته شد) در تعامل است:

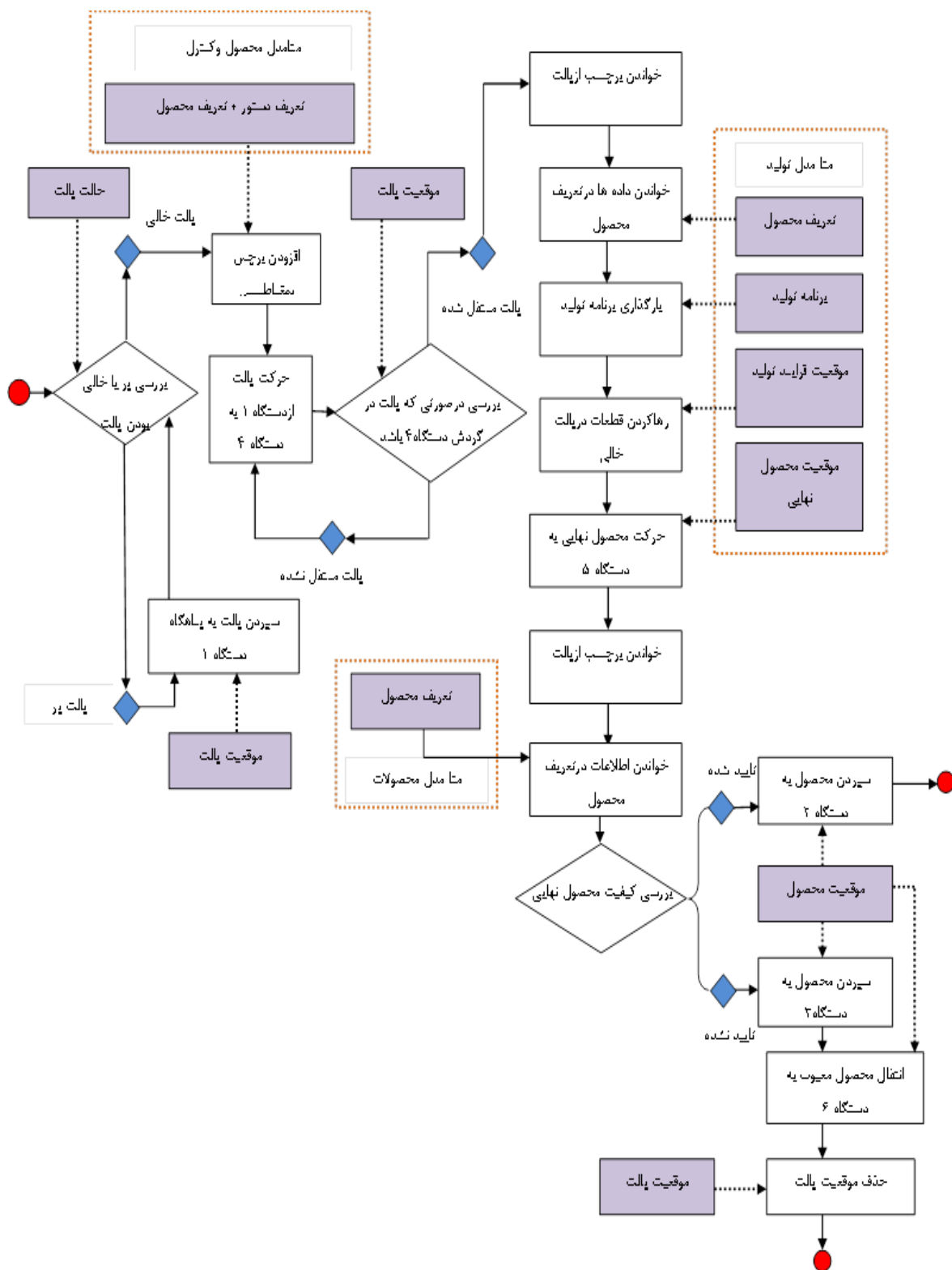
- برنامه ریزی منابع سازمانی: اطلاعات یکپارچه از فرآیندهای کسب و کار مختلف را حمایت می کند.

- سیستم اجرایی تولید: سیستم مدیریت و کنترل فرایندهای تولید که سیستم های برنامه ریزی و کنترل را متصل می کند.

بنابراین دستگاه ۷، سیستم تولید فیزیکی (یعنی تمام ماشین آلات کارگاه و مدیریت سیستم اجرایی تولید و سیستم کنترل نظارتی و اکتساب داده ها و برنامه ریزی منابع سازمان را متصل می کند. این طرح تولید برنامه ریزی منابع سازمان، تعریف محصول، مقدار و زمان تولید را بازیابی



شکل ۶- ساختار پلتفرم شبیه سازی شده شرکت



شکل ۷- گردش کار کارخانه برای یک پالت

۲-۴- مازول مسیریابی هوشمند

در مطالعه موردی، مازول مسیریابی هوشمند، طرح تولید تعریف شده توسط برنامه ریزی منابع سازمانی را برای تعریف و تنظیم برنامه تولید با توجه به بارگذاری ماشین آلات به حساب می آورد. در تعریف کار، مجموعه ای از طرح تولید برنامه ریزی منابع سازمان، در تعریف قواعد مسیریابی، شرکت می کند. قوانین مسیریابی برای اتصال به سیستم اجرایی تولید و سیستم کنترل و نظارت اکتساب داده ها است. لیست قوانین مسیریابی برای شرایط تولید (در این مثال، تولید ۱۵ واحد "پالت رنگی") به شرح زیر است: مواد خام باید در دسترس باشد.

ماشین ۱ باید در دسترس باشد.

دستگاه ۴ باید در دسترس باشد که پالت از ماشین ۱ به آن منتقل شود.

یک محصول نهایی باید ترکیبی از یک پالت رنگی و اشکال مختلف باشد.

زمان اجرای ماشین ۴ برای محصول ۱۵ دقیقه است.

۳-۴- مازول نظارت و حاکمیت

شاخص های تولید، با کنترل نظارتی بر فرآیند کیفیت محصول، عملکرد دستگاه (زمان عملکرد، میزان کیفیت و...)، وضعیت منابع، زمان پاسخ و غیره مدیریت شده هستند. شاخص ها، با یک محور هستی شناسی شامل یک دامنه هستی شناسی، مرتبط هستند. دامنه هستی شناسی خود شامل سرویس هستی شناسی (جنبه های فناوری مربوط به مدیریت شاخص های خدمات) و یک هستی شناسی کسب و کار (جنبه های کسب و کار مربوط به مدیریت شاخص های تولید) و تعریف فرآیند محاسبه (مجموعه ای از فرآیندهای اولیه) است.

محاسبات خدمات و مالکیت، توسط مازول کرئوگرافی پویا ساخته شده است. مازول نظارت و حاکمیت دارای سه کارکرد اصلی است: بدست آوردن ورودی/خروجی از مازول های مسیریابی هوشمند و کرئوگرافی پویا، "تطبيق" شاخص های عملکرد تعریف شده با هستی شناسی محوری و "تعویض" بین شاخص ها و خدمات تولید.

با شاخص های مربوط به کیفیت محصول و سیگنال های مربوط به اجرای فرآیندها (تعریف متامدل تولید و تعریف محصول)، سیستم کنترل نظارتی و اکتساب داده ها،

اطلاعات ناهنجاری هایی را که توسط فرآیند مالکیت بهبود یافته اند، شناسایی و تشخیص می دهد.

فرآیند محاسبه و نتایج فعالیت ها، به فرآیند نظارت به منظور تعریف دوباره ترکیب فرایندها در مورد ناهنجاری ها و به مازول کرئوگرافی پویا جهت تجدید نظر، انتقال می یابند.

در مطالعه موردی، مازول نظارت و حاکمیت، بر فرآیند تولید، کنترل کیفیت محصول نهایی، مواد اولیه، اجرای تولید و عرضه سفارشات با در نظر گرفتن زمان، نظارت می کند

۴-۴- مازول کارئوگرافی

در مطالعه موردی، مازول کرئوگرافی پویا، فرایندهای تولید و نظارت را مدیریت می کند و هماهنگ کننده خدمات و فرآیند تولید و نظارت بر دریافت یک سفارش مشتری در پرتو یک سیستم کشش استراتژی تولید است. کرئوگرافی پویا متشکل از فرآیند تولید با استفاده از خدمات زیر است:

بارگذاری پالت خالی

تعریف برچسب

حرکت پالت

خواندن برچسب

بازیابی اطلاعات محصول

بارگذاری برنامه تولید ماشین آلات

بارگذاری پالت خالی

کنترل محصول نهایی ...

هر یک از خدمات توسط فرآیند نظارت، باعث جمع آوری شاخص های کیفیت از سنسور موجود بر روی دستگاه ۵ می شوند. سپس مازول کرئوگرافی، با توجه به نتایج ارائه شده توسط فرآیند نظارت (دستگاه ۳ برای جداسازی قطعات و یا دستگاه ۲ برای تحویل)، فرایندهای فرعی را ثبت می کند. با داده های سرویس های ترکیبی از سایر مازول های پیشنهادی در این طرح، یک Mashup خدمات ساخته شده است که از خدمات جدید با توجه به منطق جریان داده ها و با توجه به نیاز کسب و کار، استفاده می کند. مطالعه موردی تحقیق حاضر، اجازه داد تا طرح در یک مکان با یک زنجیره تامین گسترده جهت کنترل کیفیت تولید و چارچوب همکاری های درون شرکتی مورد استفاده قرار گیرد. در این تحقیق، واسطه گری بین بخش های مختلف کسب و کار نشان داده شده است. همچنین در این

تعریف منابع شامل ظرفیت مربوط به الزامات کار بخش (منابع برای به انجام رساندن فرایند تولید) است (شکل ۱۰). "پاسخ بخش" شامل اطلاعات مربوط به داده‌های تولید و ظرفیت واقعی منابع و مواد اولیه و محصول بخش (مربوط به تولید یک یا چند محصول) است. شکل ۱۱ توصیف منابع با استفاده از هستی‌شناسی ISA-S95 می‌باشد. یک تریگر مرتبط با تولید ناب (چرخه تولید) برای تعریف ماژول کرئوگرافی پویا استفاده خواهد شد. با انتخاب یک راه‌انداز سرویس، کرئوگرافی پویا، پیام‌هایی را به نرم‌افزارهای نظارتی مختلف مورد استفاده در کارگاه می‌فرستد. در نهایت، ماژول کرئوگرافی پویا، روند نظارتی را زمانی که یک سرویس اجرا می‌شود، شروع می‌کند.

هستی‌شناسی EO، هستی‌شناسی بسیار غنی است که شامل طیف گسترده‌ای از قوانین و مقررات مربوط به توضیحات شرکت است. همچنین، تبادل اطلاعات و دانش در بین کاربران، سیستم‌های مختلف و وظایف را تسهیل کرده و می‌تواند یک نمای کلی از سازمان را نشان دهد [۱۸] و شامل تعدادی از بخش‌های اصلی یعنی فعالیت‌ها و فرآیندها، سازمان، استراتژی و بازاریابی می‌شود. بازاریابی مفاهیم مربوط به فروش و بازار را با یکدیگر به ارمغان می‌آورد که در آن فروش بالقوه، نقش در فروش (مانند فروشنده، نمایندگی فروش، مشتری فعلی، مشتریان بالقوه و یا خواص محصول، حداقل قیمت، قیمت فروش و...) ارائه شده است. در مطالعه موردی تحقیق حاضر، مقدار سفارش مثلا بین ۱۰۰ تا ۳۰۰ بسته محصول می‌تواند برای تبلیغات به نمایندگان فروش فرضا با ۵٪ تخفیف و برای مقادیر بین ۳۰۱ تا ۵۰۰ بسته محصول با ۱۰٪ تخفیف و... ارائه شود.

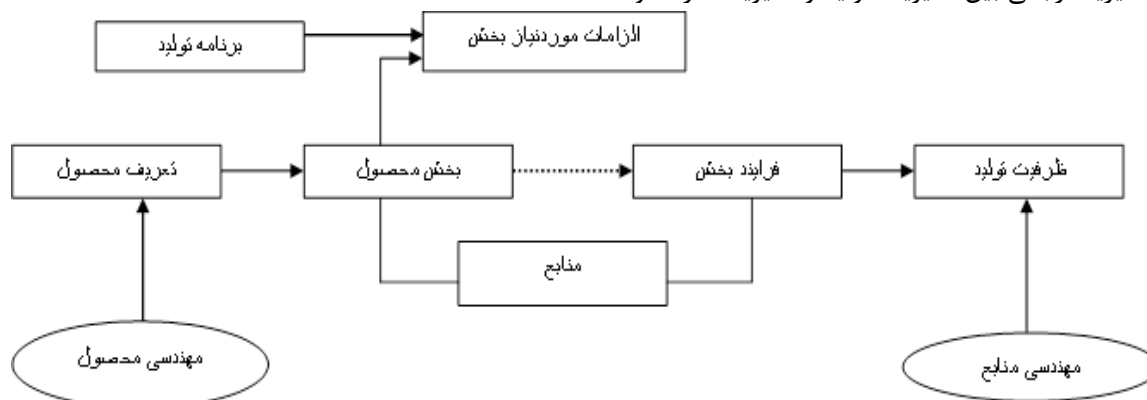
کارگاه، اجازه اجرای مسیریابی و کرئوگرافی داده شد. تراز سیستم اطلاعاتی در شرکت‌های صنعتی، قابلیت همکاری معنایی خوبی بین مولفه‌های نرم‌افزاری پیاده‌سازی شده ارائه می‌دهد. در این مطالعه نیز گذرگاه خدمات پیشنهادی استراتژی ناب را با اجتناب از ضایعات با توجه به سیستم اطلاعاتی شرکت پشتیبانی کرد و نشان داد که استفاده از ایجاد Mashup موجب بازسازی جریان داده‌ها و خدمات می‌شود.

۵- ارزیابی معماری پیشنهادی

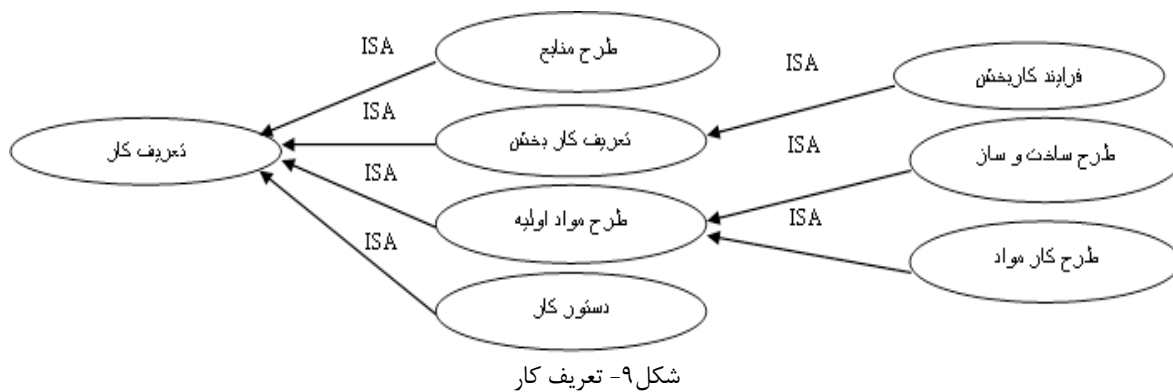
مفاهیم کلاس‌های متامدل هستی‌شناسی ISA-S95 شامل برنامه ریزی تولید، ظرفیت تولید، عملکرد محصول، تعریف تولید و تعمیر و نگهداری است. در طرح حاضر، به ساخت و ساز هستی‌شناسی ISA-S95 از طریق تعریف محصول پرداخته می‌شود که شامل تمام منابع مورد استفاده در مراحل تولید محصولات مختلف، وابستگی بین فرآیند بخش‌ها، تعریف کار به نمایندگی از مراحل عملیاتی و قواعد تولید محصول می‌باشد.

ماژول واسطه‌گری از ISA-S95، اصطلاحات آن، مدل اطلاعات خود و مدل عملیاتی برای انتشار اطلاعات مربوط به تولید محصول، تعریف فرایند تولید و نتایج تولید، استفاده می‌کند (شکل ۸). در تعریف کار بخش، گروه بندی منطقی از منابع، تجهیزات و مواد مورد نیاز برای شروع تولید در نظر گرفته می‌شود. همچنین تعریف کار، مراحل عملیاتی تولید و کنترل جریان منابع و جریان مواد اولیه را فراهم می‌کند (شکل ۹).

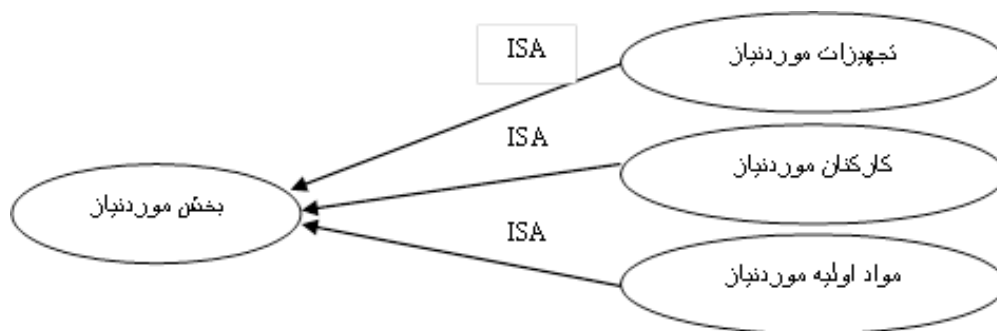
تعریف کار توسط ماژول مسیریابی هوشمند ارائه شده است. این مدیریت رابطی بین مدیریت تولید و مدیریت کارگاه و



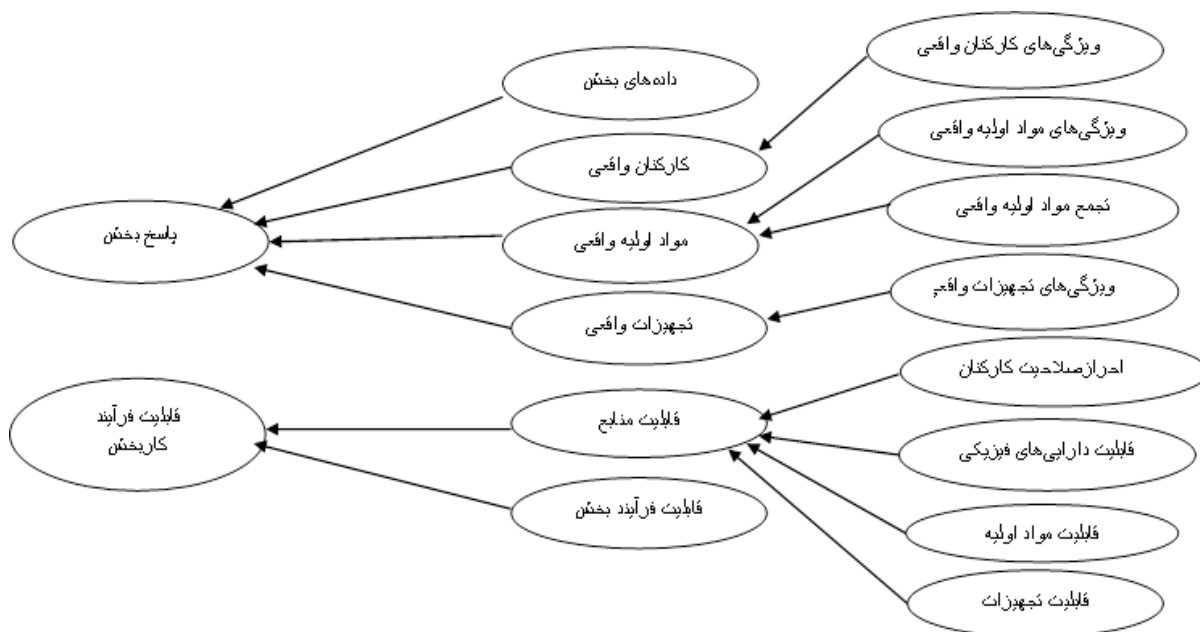
شکل ۸- چرخه‌های ISA و تولید



شکل ۹- تعریف کار



شکل ۱۰- شرح الزامات



شکل ۱۱- تعریف منابع هستی شناسی بر اساس ISA-S95

۶- نتیجه گیری و کارهای آینده

محدودیت های اقتصادی برای اشکال جدید سازمانی از جمله همکاری شرکت های بزرگ سازمانی و استراتژیک، استقرار یک استراتژی ناب را پیشنهاد می دهد. این استراتژی نیاز به مدیریت فرآیندها و بطور دقیق شناسایی منابع و ریشه کن کردن منابع بلااستفاده دارد که این اصل

بر مفهوم ارزش تعریف مشتری استوار است. سازماندهی تولید با توجه به زنجیره ارزش، نیاز به توسعه یک جریان منطقی در پاسخ به درخواست مشتری دارد. تولید محصولات سفارشی در یک زمان بسیار کوتاه، نیاز به یک ابزار تولید قدرتمند و با قابلیت همکاری درون شرکتی دارد. بنابراین، باید بیش از جریان فیزیکی، از جریان اطلاعات

کلیدی ارائه داد. پیشنهاد می شود که جهت غنی سازی هستی شناسی با دیگر مدل های هستی شناسی برای تعمیر، نگهداری و ارائه با کیفیت مدل کلی شرکت، آزمایشات لازم انجام شود که این امر می تواند سهم قابل توجهی در تعریف یک سیستم اطلاعاتی صنعتی خودمختار هوشمند داشته باشد.

- ایجاد یک پلت فرم "مولفه خودگردان" سیستم اطلاعاتی صنعتی: اجزای مستقل صنعتی به عنوان خدمات هوشمند گذرگاه سرویس سازمانی ناب تعریف شده که به عملیات در هر نهاد از کاربران بستگی دارد. خدمات هوشمند تبادل اطلاعات با منابع خارجی، تصمیم خواهد گرفت که چگونه از منابع استفاده کرده و چه زمانی خدمات خود را به منابع دیگر ارائه کند. بنابراین، تعریف قوانین کسب و کار، علاوه بر هستی شناسی، مدل رفتار خدمات هوشمند را نیز می تواند ارائه دهد.

- یکپارچه سازی از فرصت های ارائه شده توسط برنامه های کاربردی همراه به منظور ارتقاء مدیریت جریان: توسعه اینترنت سبب بروز فناوری های همراه شده که یک چالش واقعی برای سازمان های صنعتی است تا حدی که این فناوری می تواند کمک به پیش بینی برخی از نتایج کند. استفاده از این فناوری در معماری خدمات صنعتی، به معنای ایجاد فضاهای "واقعی" و فضاهای مجازی در یک منطق خاص می باشد که به غنی سازی مکانیزم ترکیب اطلاعات مرتبط با کسب و کار کمک می کند.

برای اطمینان از ارزان ترین حالت، استفاده شود. در حال حاضر، پیچیدگی سیستم اطلاعاتی شرکت، تعدد نرم افزار و سیستم های طراحی شده مستقل است و بنابراین با چشم انداز عرضی تولید ناب سازگار نیست. برای حذف این مشکل، در این مقاله، یک معماری سرویس گرای صنعتی ارائه شده است و برای کمک به اجرای این معماری بر روی بیش از یک سیستم اطلاعاتی کسب و کار، در این طرح، پیشنهاد یک میان افزار جهت حمایت از خدمات صنعتی و هماهنگی سازمان شده است که در نوبه خود در همه مناطق کسب و کار شرکت بکار می آید. این میان افزار، با اضافه کردن یک لایه معنایی به گذرگاه خدمات صنعتی سنتی، ساخته شده است. این لایه از طریق افزودن تعریف هستی شناسی شرکت به هستی شناسی استاندارد ISA-S95 چهار ماژول اصلی که پشتیبان ترکیب عملکرد واسطه گری و کسب و کار می باشند را ارائه می دهد که عبارتند از: ماژول واسطه معنایی، ماژول کرئوگرافی پویا، ماژول مسیریابی هوشمند و ماژول نظارت و حاکمیت.

ادغام اجزای میان افزارهای مختلف و گذرگاه سرویس سازمانی در طرح حاضر به ارائه یک راه حل جامع منجر شد، بررسی امکان این ادغام با ابزارهای موجود دیگر برای ارائه یک راه حل واقعی تحقیقات بیشتر را می طلبد.

- طرح حاضر، یک هستی شناسی مبتنی بر محور استاندارد هستی شناسی ISA-S95 شرکت و با توجه به مفاهیم

مراجع

[1] M. Roessler, F. Wiege, E. Abele, and J. Metternich, "Simulation-Based Assessment of Lean Production Methods: Approaches to Increase Volume and Variant Flexibility", *Dynamic and Seamless Integration of Production, Logistics and Traffic*, 2017, pp. 83 – 104.

[2] J. Patel, and G. Patange, A Review on Benefits of Implementing Lean Manufacturing, CHAMOS Matrusanstha Department of Mechanical Engineering Charotar University of Science & Technology Changa Gujarat India, 2017, pp. 249 – 252.

[3] M. Bare, and J. Cox, "Applying principles of mass customization to improve the empirical product development process", *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 19, NO. 5, October 2008, pp. 565 – 576.

[4] M. Benabdelhafid, and M. Boufaïda "Toward a better Interoperability of Enterprise Information Systems: A CPNs and Timed CPNs -based Web Service Interoperability Verification in a Choreography", *International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies*, ELSEVIER, Vol. 16, 2014, pp. 269-278.

[5] F. Biennier, and A. Legait, A Service Oriented Architecture to Support Industrial Information Systems, In *Lean Business Systems and Beyond*, Springer, Boston, MA, 2010, pp. 93-100.

[6] S. Srinivasan, S. Singh, and V. Kumar, "Multi-agent System based Service Oriented Architecture for Supply Chain Management System (MAS-SOA-SCM)", *International Journal of Computer Applications*, Vol. 27, NO. 5, 2011, pp. 12 – 17.

[7] E. Uhlmann, N. Raue, and C. Gabriel "Flexible Implementation of IPS² through a Service-based Automation Approach", 2nd International Through-life Engineering Services Conference, ELSEVIER, Vol. x, January 2013, pp. 108-113.

[8] K. Thramboulidis, "Service-Oriented Architecture in Industrial Automation Systems - The case of IEC 61499: A Review", arXiv preprint arXiv:1506.04615, 2015.

[9] Y. Zhang, "Dependable ESB Routing in Hybrid Service Execution Environment", *International Journal on Advances in Information Sciences and Service Sciences*, Vol. 2, NO. 1, 2010, pp. 83 – 93.

[10] M. Shareghi, and A. Faieza, "Service oriented architecture and advancement of maintenance management information systems: A review", *Scientific Research and Essays*, Vol. 6, NO. 15, August 2011, pp. 3182 – 3188.

[۱۱] احسان محمودی، علی نعیمی صدیق، سید کمال چهارسوقی و حمیدرضا اسکندری، "بررسی تاثیر گردش اطلاعات بر مدل زنجیره تامین ساخت طبق سفارش مبتنی بر رویکرد سیستم های پویا"، نشریه مدل سازی در مهندسی، دوره ۸، شماره ۲۲، پاییز ۱۳۸۹، صفحه ۳۵-۲۱.

[۱۲] علی نعیمی صدیق، سید کمال چهارسوقی و مجید شیخ محمدی، "طراحی مدل هماهنگی در زنجیره تامین رقابتی با استفاده از رویکرد نظریه بازی با همکاری و بدون همکاری"، نشریه مدل سازی در مهندسی، دوره ۱۰، شماره ۲۹، تابستان ۱۳۹۱، صفحه ۳۱-۱۹.

[۱۳] بهاره بافنده و عباس رسول زادگان، "اندازه گیری کمی قابلیت استفاده مجدد مولفه های نرم افزاری: روش ها، کاربردها و چالش ها"، نشریه مدل سازی در مهندسی، دوره ۱۴، شماره ۴۶، پاییز ۱۳۹۵، صفحه ۹۷-۱۲۲.

[14] F. Rivard, C. Brendel, N. Buche, S. Delayre, A. Mocaer, and J. Nevers, *SOA and planning - the role of Service Oriented Architecture in the business alignment of information systems*, France Publisher, 2005.

[15] L. Ali, *Distributed Infrastructure Manager*, PhD Thesis, National Institute of Applied Sciences in Lyon, 2008.

[16] T. Forum, and O. Group, *SLA Management*, UK Publisher, 2004.

[17] F. Casati, H. Kuno, G. Alonso, and V. Machiraju, *Web Services. Concepts, Architectures and Applications*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2004.

[18] M. Uschold, S. Moralee, M. King, and Y. Zorgios, "Ontologies: Principles, Methods and Applications", *The knowledge engineering review*, Vol. 11, NO. 2, June 1996, pp. 93 – 136.