بهینه‌سازی تنظیم‌گری بازار از طریق استفاده مؤثر از سامانه‌های داده‌محور



فهمیه بهرامی
هیات علمی موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی



رضا احمدی
پژوهشگر موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی

در شرایط اضطراری نظیر جنگ، مدیریت بازار با چالش‌های پیچیده‌ای از جمله اختلال در زنجیره‌های تأمین، نوسانات شدید ارزی و فشارهای نامتقارن تقاضا مواجه می‌گردد. در این میان، «سامانه جامع تجارت» به عنوان یک پلتفرم داده‌محور تحت راهبری وزارت صنعت، معدن و تجارت، از طریق یکپارچه‌سازی و تطبیق جریان‌های کالا و اطلاعات مالی، پتانسیل آن را دارد که به ابزاری کارآمد برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری در مدیریت بحران بازار تبدیل شود. با این وجود، بهره‌برداری بهینه از ظرفیت‌های این سامانه، مستلزم شناخت دقیق ارکان سازنده آن از یک سو و حصول اطمینان از توسعه متوازن این ارکان از سوی دیگر است.

تحلیل ساختاری سامانه و چالش عدم توازن در بلوغ ارکان

اساس هر سامانه اطلاعاتی، از جمله سامانه جامع تجارت، بر ارکان بنیادین زیر استوار است: ۱-تحلیل و طراحی، ۲-پیاده‌سازی و استقرار، ۳-بهره‌برداری و ۴- نظارت. این ارکان در یک رابطه سیستمی و هم‌افزا عمل می‌کنند. عدم بلوغ متقارن و هم‌سطح این ارکان، کارایی کل سیستم را مختل می‌سازد . به عبارت دیگر، حتی در صورت وجود زیرساخت‌های فنی و نرم‌افزاری پیشرفته (رکن پیاده‌سازی)، اگر ارکان دیگر مانند «استقرار داده» یا «بهره‌برداری تحلیلی» دچار ضعف باشند، سامانه در تحقق اهداف قانونی خود، با موانع ساختاری مواجه خواهد شد. در چنین شرایطی، سامانه نه تنها به اهداف اولیه خود دست نمی‌یابد، بلکه به‌طور بالقوه به عاملی بازدارنده و در تعارض با فلسفه وجودی خود تبدیل می‌شود.

آسیب‌شناسی عملکردی سامانه؛ نواقص داده و گسست از فرآیندهای تنظیم‌گری

دو ضعف کلیدی در عملکرد فعلی سامانه جامع تجارت قابل شناسایی است:

۱. نواقص در استقرار و یکپارچگی داده‌ها: در حالی که هدف اولیه سامانه، مدیریت یکپارچه زنجیره تأمین و ایجاد تعادل در عرضه و تقاضا بوده است، در عمل، تمرکز اصلی بر بارگذاری اطلاعات کالاهای وارداتی معطوف شده است. این رویکرد گزینشی، انگیزه‌های ساختاری برای ثبت داده‌های تولید داخلی را توسط ذی‌نفعان تضعیف کرده است. لازم به ذکر است موضوع شناسه‌گذاری کالا که الزامی برای استقرار داده‌ها در سامانه می‌باشد خود یکی از چالش‌های ثبت داده است. در حال حاضر و پس از گذشت حدود ۲۰ سال

از تاسیس مرکز کدگذاری کالا و خدمات در کشور و گذشت حدود ۱۲ سال از راه‌اندازی سامانه جامع تجارت، اتفاق نظری برای مرجع و مبنایی واحد برای شناسایی کالا و اختصاص شناسه واحد به کالا در کشور وجود ندارد و بر اساس بررسی‌های بعمل آمده ۳ مبنا برای شناسایی کالا و یا شناسه‌گذاری کالا وجود دارد. این امر نه تنها باعث عدم انسجام در شناخت دقیق از کالاها در حوزه تولید و تجارت کشور شده است بلکه هزینه تولیدکنندگان برای اخذ شناسه و قرارگرفتن در مسیرهای مربوط به ثبت اطلاعات در پایگاه داده‌ها را با مشکل مواجه ساخته است و البته یکی از دلایل تاخیر در تولید شناسه برای کالاها و در نتیجه، ایجاد مانع در فرآیند استقرار و تکمیل داده‌ها تلقی می‌شود. این گسست اطلاعاتی که ناشی از عدم وجود درک مشترک از مسئله اصلی (مدیریت کل زنجیره تأمین) است، قابلیت‌های نظارتی، پیشگیری از تخلف و تحقق اهداف کلان سامانه را با ابهام و ناکارآمدی مواجه می‌سازد.

۲. انقطاع از فرآیندهای تنظیم‌گری پیشینی و پسینی: در وضعیت کنونی، ارتباط کارکردی میان داده‌های سامانه جامع تجارت و فرآیندهای تنظیم‌گری بازار بسیار محدود است. بهره‌برداری از اطلاعات سامانه، در بهترین حالت، ماهیتی واکنشی و پسینی دارد. این رویکرد صرفاً به رصد وقایع گذشته می‌پردازد و فاقد توانایی لازم برای تنظیم‌گری مؤثر، پیش‌بینی روندهای آتی و تحقق اهداف رفاهی، مانند بهینه‌سازی تخصیص منابع ارزی، در افق زمانی کوتاه و میان‌مدت است. لازم به ذکر است که سامانه‌ها ماهیتاً تصمیم‌یار هستند و ارزش آن‌ها زمانی محقق می‌شود که داده‌های آن‌ها در چارچوب ظرفیت‌های قانونی و شناختی دقیق از مسئله، توسط تصمیم‌گیران به کار گرفته شود.

گذار پارادایمی؛ به سوی حکمرانی پیش‌دستانه و مبتنی بر تحلیل

بهینه‌سازی تنظیم‌گری نظام بازرگانی داخلی در شرایط فعلی، منوط به یک گذار پارادایمی بنیادین است: حرکت از مدیریت واکنشی و مبتنی بر نظارت صرف به سوی حکمرانی پیش‌دستانه و پیش‌بینانه. تحقق این گذار مستلزم اقدامات زیر است:

- **رفع نواقص کمی و کیفی داده‌ها:** تکمیل پوشش اطلاعاتی سامانه با الزام به ثبت داده‌های تولید داخلی و تضمین صحت و یکپارچگی داده‌های تراکنشی.
- **یکپارچه‌سازی بین‌سازمانی:** برقراری ارتباط سیستمی با پایگاه‌های داده سایر نهادها، به‌ویژه آمار تولید کالا در وزارتخانه‌های مرتبط.
- **تعبیه لایه تحلیلی پیشرفته:** تقویت معماری سامانه از طریق افزودن یک بُعد تحلیلی جدید با قابلیت اجرای تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده و تجویزی. این لایه باید قادر باشد بر اساس سیگنال‌های هشدارمحور، ریسک‌ها و فرصت‌های آتی بازار را شناسایی کرده و سناریوهای بهینه را به تصمیم‌گیران پیشنهاد دهد.

نکات کلیدی

هدف مفهومی سامانه جامع تجارت، ایجاد یک «دوقلوی دیجیتال » لحظه‌ای و با دقت بالا از جریان فیزیکی کالا و جریان‌های مالی مرتبط با آن در نظام بازرگانی داخلی کشور است. این سامانه با فراهم نمودن امکان ورود داده‌ها از کل زنجیره تأمین- از مبادی تأمین (اعم از تولید داخلی و واردات) تا مصرف‌کننده نهایی- تلاش می‌کند دیدی جامع و جزئی‌نگر از پویایی کالاها و خدمات در محدوده جغرافیایی کشور فراهم آورد. با این حال، تحقق کامل این پتانسیل، مستلزم تغییر پارادایم از رویکردهای ایستا و پسینی به رویکردهای پویا و پیشینی در نظام تنظیم‌گری است. برای عملیاتی‌سازی این گذار، مجموعه‌ای از سیاست‌های یکپارچه در قالب یک چارچوب تنظیم‌گری منسجم و داده‌محور برای نظام بازرگانی داخلی پیشنهاد می‌گردد:

۱. ارائه الگوی یکپارچه‌سازی قاعده‌گذاری پیشینی و پسینی با استفاده از داده‌های سامانه جامع تجارت

سامانه جامع تجارت زمانی می‌تواند به یک ابزار راهبردی و بازوی تصمیم‌یار برای نظام تنظیم‌گری تجاری کشور بدل شود که بتواند اثربخشی خود را در دو سطح کلیدی به اثبات رساند: پیشگیری از بروز تخلفات (رویکرد پیشینی) و برخورد مؤثر با تخلفات صورت‌گرفته (رویکرد پسینی).

- **سازوکار:** در این الگو، نهاد مقررات‌گذار بایستی چارچوب مقرراتی را به نحوی طراحی نماید که ثبت و اعتبارسنجی داده‌ها در سامانه، به مثابه یک پیش‌شرط و فیلتر ورودی برای ادامه فعالیت در زنجیره تجارت و صدور مجوزهای مرتبط عمل کند. از سوی دیگر، موارد نقض تعهدات اطلاعاتی و عدم انطباق با ضوابط مصوب، باید ضمن آنکه مشمول ضمانت اجراهای کیفری (جرم‌انگاری)

قرار می‌گیرند، به عنوان ورودی برای بازنگری و تدوین قواعد پیشگیرانه جدید (قاعده‌گذاری پیشینی پویا) مورد استفاده قرار گیرند.

- **رویکرد اجرایی:** این مهم از طریق تدوین یا اصلاح قوانین مادر و آیین‌نامه‌های اجرایی مرتبط محقق می‌گردد؛ به‌گونه‌ای که ثبت و راستی‌آزمایی اطلاعات در سامانه جامع تجارت به یک الزام حقوقی غیرقابل اغماض برای کلیه فعالان تجاری و شرط لازم جهت صدور، تمدید و استمرار اعتبار مجوزها تبدیل شود.

۲. توسعه نظام هشدار پیش‌بینانه جهت تنظیم‌گری پیش‌دستانه

بنیان تنظیم‌گری پیش‌فعال، گذار از رویکردهای ایستا و پس‌نگر به یک پارادایم پویا و پیش‌بینانه است که قابلیت پیش‌بینی اختلالات زنجیره تأمین را پیش از تبدیل شدن به بحران‌های اقتصادی-اجتماعی دارا باشد.

- **سازوکار:** این مهم از طریق توسعه مدل‌های الگوریتمی و یادگیری ماشین محقق می‌شود که با ادغام جریان‌های داده‌ای ناهمگون (از جمله داده‌های تولید، واردات، موجودی انبارها و حمل‌ونقل)، به شناسایی سیگنال‌های اولیه از کمبود عرضه بالقوه یا جهش تقاضای آتی برای کالاهای راهبردی در مناطق جغرافیایی معین می‌پردازند. اگرچه «سامانه جامع تجارت» فاقد داده‌های مستقیم تقاضای مصرف‌کننده نهایی است، اما یکپارچه‌سازی آن با داده‌های پایانه‌های فروشگاهی و نظام توزیع مویرگی، امکان تخمین و مدل‌سازی شوک‌های تقاضا را تا حد قابل قبولی فراهم می‌آورد.
- **رویکرد اجرایی:** در یک سناریوی عملیاتی، هنگامی که آستانه اطمینان مدل پیش‌بینی‌کننده برای یک اختلال مشخص (برای مثال، ۷۵٪ احتمال کاهش ۲۰٪ عرضه آرد در یک استان طی ۱۰ روز آتی) محقق شود، یک پروتکل واکنش سیاستی پیش‌دستانه فعال می‌گردد. این پروتکل به نهاد تنظیم‌گر اجازه می‌دهد تا مداخلات پیشینی نظیر تخصیص موقت سهمیه‌های توزیع منطقه‌ای، جابجایی پیش‌دستانه ذخایر راهبردی، یا اجرای کمپین‌های اطلاع‌رسانی هدفمند جهت مدیریت تقاضا را پیش از آنکه کمبود به صورت فیزیکی در سطح عرضه مشاهده شود، به اجرا گذارد.

۳. تعمیق و گسترش دامنه داده‌های زنجیره تأمین و توزیع جهت تحقق نظارت جامع

یک نظام تنظیم‌گری پیشینی کارآمد، بر پایه مجموعه‌ای از داده‌های جامع، دقیق و بهنگام استوار است. دامنه فعلی جمع‌آوری داده‌های سامانه جامع تجارت، عمدتاً به کالاهای اساسی یا یارانه‌ای محدود است که برای مدیریت یکپارچه منابع ملی در شرایط بحرانی کفایت نمی‌کند. از این رو ضروری است نسبت به افزایش شمولیت کالاها در این سامانه برنامه‌ریزی لازم انجام شود.

- **سازوکار:** الزام به ثبت اطلاعات در «سامانه جامع تجارت» باید از یک رویکرد «کالامحور» به یک رویکرد «زنجیره تأمین محور» تغییر یابد. این دامنه باید کلیه کالاها و محصولات دارای اهمیت راهبردی را در بر گیرد تا قابلیت پایش و تحلیل یکپارچه زنجیره‌های ارزش فراهم گردد. از سوی دیگر یکپارچه‌سازی دوطرفه و همزمان بورس کالا با «سامانه جامع تجارت» جهت ممانعت از سفته‌بازی مبتنی بر دارایی‌های نامشهود و منفک از واقعیت فیزیکی کالا ضروری است.
- **رویکرد اجرایی:** داده‌های مورد نیاز در این رویکرد عبارتند از:
  - داده‌های مربوط به ظرفیت اسمی و تولید واقعی
  - میزان مصرف مواد اولیه و منابع تأمین آن
  - گزارش‌های لجستیکی توزیع؛ شامل مبدأ، مقصد، کالای حمل شده و شیوه حمل‌ونقل
  - ثبت سفارش خرید در بورس کالا (مثلاً برای فولاد) تنها در صورت تأیید نیاز (متناسب با ظرفیت تولید صنعتی) خریدار در پروفایل وی در «سامانه جامع تجارت» (مانند انطباق با نیاز پروژه‌ای یک شرکت ساختمانی) امکان‌پذیر خواهد بود. متقابلاً، ثبت سفارش فروش در صورتی نهایی می‌شود که وجود فیزیکی کالای مورد نظر در موجودی انبار ثبت‌شده فروشنده در سامانه، قابل راستی‌آزمایی باشد. این مکانیسم با تضمین انطباق معاملات مالی با دارایی‌های مشهود در زنجیره تأمین، به طور مؤثری از فروش استقراضی و دستکاری مصنوعی قیمت‌ها جلوگیری کرده و نیاز به نظارت‌های پرهزینه پسینی را کاهش می‌دهد.

۴. ایجاد سازوکار تطبیق جریان کالا و جریان نقدینگی جهت شناسایی ناهنجاری‌ها

ناهنجاری‌ها و تخلفات پیچیده اقتصادی، نظیر قاچاق، احتکار یا پولشویی، غالباً به صورت عدم انطباق میان جریان فیزیکی کالا

و جریان مالی متناظر با آن بروز می‌یابند. بنابراین، سامانه جامع تجارت باید با بهره‌مندی از الگوهای سیستم هشدار پویا امکان شناسایی این ناهنجاری‌ها را فراهم سازد.

- **سازوکار:** سامانه جامع تجارت بایستی به یک سیستم هشدار پویا مبتنی بر قواعد الگوریتمی مجهز شود. این سیستم براساس آستانه‌های هشدار تطبیقی که به صورت مستمر به‌روزرسانی می‌شوند، انحراف از الگوهای نرمال فعالیت اقتصادی را شناسایی و هشدارهای خودکار صادر می‌کند.
- **رویکرد اجرایی:** برخی از استانداردهای کمی و کیفی می‌تواند به صورت زیر باشد:
  - **نسبت موجودی به فروش:** بنگاهی که نسبت موجودی انبار آن به میانگین فروش ۹۰ روزه از یک آستانه معین (مثلاً ۱۵۰٪) تجاوز کند، هشدار سطح یک (زرد) به ظن احتکار دریافت می‌کند.
  - **شاخص انحراف قیمت:** عمده‌فروشی که محصولی را با قیمتی بیش از ۲۵٪ بالاتر از میانگین قیمت منطقه‌ای (محاسبه‌شده توسط سامانه) عرضه کند، هشدار سطح دو (قرمز) جهت بررسی فوری گران‌فروشی دریافت می‌کند.
  - **عدم تطابق ورودی-خروجی:** واحد تولیدی که مدعی تولید ۱۰۰۰ واحد محصول است، اما تراکنش‌های مالی آن صرفاً خرید مواد اولیه لازم برای تولید ۵۰۰ واحد را تأیید می‌کند، هشدار سطح دو (قرمز) به دلیل احتمال تأمین غیرقانونی مواد اولیه یا بیش‌اظهاری تولید دریافت می‌کند.
  - **اعتبارسنجی پیشینی طرفین معامله:** هرگونه تراکنش با تأمین‌کنندگان ثبت‌نشده یا دارای پرچم هشدار در سامانه، به صورت خودکار مسدود یا نیازمند تأیید ثانویه خواهد بود.
  - **تطبیق داده‌های لجستیکی و تراکنش‌های مالی:** تراکنش مالی با یک تأمین‌کننده در یک موقعیت جغرافیایی دوردست که با هیچ‌گونه بارنامه یا داده حمل‌ونقل ثبت‌شده در سامانه مطابقت ندارد، هشدار سطح یک (زرد) را به ظن معامله صوری فعال می‌کند.

۵. مدیریت تطبیقی و پویای زنجیره تأمین

در محیط‌های عملیاتی مناقشه‌آمیز که با عدم قطعیت و پویایی بالا مشخص می‌شوند، اتکا به گره‌های لجستیکی ایستا نظیر مراکز توزیع ثابت، به دلیل آسیب‌پذیری ذاتی در برابر تهدیدات، یک ضعف ساختاری و راهبردی محسوب می‌شود. در مقابل، به‌کارگیری دارایی‌های لجستیکی سیار در قالب یک شبکه توزیع منعطف، ضمن کاهش آسیب‌پذیری، قابلیت پاسخ‌دهی چابک و انطباق سریع با تغییرات لحظه‌ای در صحنه عملیات را تضمین نموده و تاب‌آوری کل زنجیره تأمین را به شکل معناداری افزایش می‌دهد.

- **سازوکار:** یکپارچه‌سازی داده‌های مکانی دارایی‌های لجستیکی: تجهیز کلیه واحدهای تأمین‌کننده کالاهای حیاتی (نظیر ناوگان توزیع آب، نان، سوخت و واحدهای دارویی سیار) به حسگرهای اینترنت اشیاء (IoT) مانند موقعیت‌یاب جهانی (GPS)، برچسب‌های RFID و پلمب‌های دیجیتال رمزنگاری‌شده و یکپارچه‌سازی داده‌های آن‌ها با پلتفرم مرکزی وزارت صنعت، معدن و تجارت. این سیستم، موقعیت مکانی آنی ناوگان را با یک «نقشه حرارتی تقاضا» که از طریق تلفیق داده‌های آنی پایانه‌های فروش (POS)، گزارش‌های میدانی شهروندان و خروجی مدل‌های تحلیلی-پیش‌بینانه (مبتنی بر سیاست ۲) تولید می‌شود، به صورت لحظه‌ای تطبیق می‌دهد.
- **رویکرد اجرایی:** مسیریابی هوشمند و آنی دارایی‌های سیار: این سامانه، دارایی‌های لجستیکی را به صورت پویا به سمت مناطقی که با تقاضای حاد و پیش‌بینی‌نشده مواجه هستند، هدایت می‌کند. به عنوان مثال، در صورت شناسایی افزایش ناگهانی و غیرمنتظره تقاضا برای کالاهای اساسی در یک منطقه خاص، سیستم به طور خودکار نزدیک‌ترین واحد سیار واجد شرایط را شناسایی کرده، یک مسیر بهینه برای دسترسی سریع به آن نقطه محاسبه و ابلاغ می‌کند. این رویکرد، پاسخی سریع و کارآمد را تضمین می‌کند که زنجیره‌های تأمین ایستا قادر به ارائه آن نیستند.

۶. تقویت تاب‌آوری سیستمی از طریق امنیت سایبری چندلایه‌ای و معماری مبتنی بر افزونگی

زیرساخت‌های داده‌محور و متمرکز برای مدیریت اقتصاد ملی، به یک سطح حمله راهبردی و باارزش برای حملات سایبری دشمن بدل می‌شوند. بنابراین، ایمن‌سازی این سامانه‌ها نه یک ملاحظه جانبی، بلکه یک اولویت راهبردی مطلق است که باید امنیت سایبری و تداوم عملیات را به طور همزمان تضمین کند.

- **سازوکار:** این راهبرد بر دو محور مکمل استوار است: الف) پیاده‌سازی یک چارچوب امنیت سایبری پیشگیرانه و قدرتمند برای حفاظت از سیستم آنلاین؛ و ب) طراحی

یک معماری تاب‌آور در برابر قطعی شبکه از طریق ایجاد نسخه‌های آفلاین و قابل استناد از داده‌های حیاتی.

- **رویکرد اجرایی:**
  - **امنیت سایبری پیشگیرانه:** پیاده‌سازی معماری «اعتماد صفر» و الزام به رمزنگاری سرتاسری برای کلیه ارتباطات داده‌ای
  - **گره‌های آفلاین تاب‌آور:** پیاده‌سازی یک سیستم دفتر کل توزیع‌شده یا مبتنی بر بلاکچین که به صورت دوره‌ای با سرور مرکزی همگام‌سازی می‌گردد. گره‌های کلیدی شبکه (مانند ادارات کل استانی صمت، هاب‌های اصلی توزیع کالا، و مراکز ستادی) یک نسخه معتبر، همگام و ضد دستکاری از داده‌های ضروری (مانند مالکیت اعتبارهای الکترونیکی، دفاتر موجودی کالا و مجوزهای حمل‌ونقل) را نگهداری می‌کنند. در صورت اختلال در شبکه ملی یا حمله به سرور مرکزی، این گره‌ها قادر خواهند بود تا در «حالت عملیاتی مستقل» به فعالیت خود ادامه داده و تراکنش‌های حیاتی را به صورت محلی پردازش و اعتبارسنجی کنند. این امر یک لایه حیاتی از افزونگی را فراهم کرده و تضمین می‌کند که یک حمله سایبری موفق، منجر به فلج شدن کامل نظام توزیع و تجارت داخلی نخواهد شد.

۷. ایجاد هستی‌شناسی یکپارچه داده‌ها و استانداردسازی رابط برنامه‌نویسی کاربردی (API) بین‌دستگاهی

- **سازوکار:** به منظور رفع چالش ناهمگونی داده‌ها و شکستن سیلوهای اطلاعاتی بین‌سازمانی، توسعه و پیاده‌سازی یک هستی‌شناسی داده مشترک و مجموعه‌ای از APIهای استاندارد، امری ضروری است.
- **رویکرد اجرایی:** این هستی‌شناسی، یک مدل مفهومی مشترک و یک واژگان استاندارد برای تمام موجودیت‌ها، ویژگی‌ها و روابط داده‌ای حیاتی در اقتصاد (مانند «ظرفیت اسمی تولید»، «گره زنجیره تأمین»، «دارایی لجستیکی»، «سطح موجودی») تعریف می‌کند. این امر، قابلیت همکاری معنایی و فنی را میان سامانه‌های ناهمگون دولتی و خصوصی تضمین کرده و پیش‌نیاز اصلی برای تحلیل‌های یکپارچه و کلان است. تاکید بر اجماع دستگاه‌ها مبنی بر تولید شناسه واحد برای کالاها کالا بر اساس استانداردهای بین‌المللی و دوری از موازی‌کاری در این زمینه ضرورتی انکارناپذیر است.

۸. بازمعماری گردآوری داده‌ها به سمت یک پارادایم تولیدمحور

- **سازوکار:** این سیاست، گذار از پارادایم جمع‌آوری داده مبتنی بر شاخص‌های ایستا و واسط به یک مدل مبتنی بر سنجش مستقیم و پویای خروجی‌های واقعی را هدف‌گذاری می‌کند.
- **رویکرد اجرایی:**
  - **حوزه کشاورزی (گذار از مدل «مساحت‌محور» به «محصول‌محور»):** الزام به تلفیق داده‌های سنجش از دور از طریق تصاویر ماهواره‌ای، با داده‌های هواشناسی و مشاهدات زمینی در سامانه‌های وزارت جهاد کشاورزی. هدف از این اقدام، توسعه مدل‌های پیش‌بینی عملکرد محصول است که تخمین‌های دقیق‌تری از میزان تولید واقعی ارائه می‌دهند.
  - **حوزه صنعت (پایش آنی خروجی تولید):** الزام واحدهای صنعتی کلان به پیاده‌سازی زیرساخت اینترنت اشیاء صنعتی (IIoT) برای پایش آنی پارامترهای کلیدی عملیاتی و ارسال مستقیم آن‌ها به چارچوب سامانه جامع تجارت. این پارامترها شامل نرخ تولید خطوط، راندمان کلی تجهیزات و نرخ مصرف نهاده‌های راهبردی می‌باشد

اصطلاحات

- Redundancy = افزونگی