

### تلفیق دانش محوری و اتوماسیون در لجستیکهای خدماتی

سید حسن حاتمی نسب

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، مؤسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی یزد  
hatami2157@gmail.com

رضا طالعی فر

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، مؤسسه آموزش عالی جهاد دانشگاهی استان یزد  
rezatal6\_782@yahoo.com

امیررضا کنجکاو منفرد

دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی گرایش مالی، دانشگاه یزد  
monfared\_55@yahoo.com

### چکیده

با وجود به اینکه لجستیک خدماتی مؤثر می تواند از طریق بهبود رضایت مشتری و وفاداری، هزینه ها را کاهش داده و ارزش خدمات را افزایش دهد، روش های قراردادی لجستیک های خدماتی، به جای محرک دانش، محرک اطلاعات هستند؛ که این نمی تواند پاسخگوی نیازهای کنونی باشد. هدف از این مقاله معرفی یک سیستم اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش (KBSAS) به منظور افزایش رقابت پذیری مؤسسات صنعتی می باشد. KBSAS فناوری های هوش مصنوعی گوناگونی را همچون استدلال بر اساس مورد را ترکیب می کند که به ترتیب برای دستیابی به چهار دیدگاه کسب دانش، لجستیک های خدماتی، اتوماسیون خدمات و ارزیابی عملکرد استفاده می شود. در این مقاله یک نمونه آزمایش از پرتال خدمت مشتری بر اساس KBSAS ایجاد شده است. این پژوهش تأثیر KBSAS را بر سرعت و اثربخشی پاسخگویی مشتری و کیفیت بالای خدمات مشتری بررسی می کند. همچنین به شرکت اجازه داده می شود تا تجربیات ارزشمند را با دانش ضمنی کارمندان ادغام نماید. خروجی های KBSAS یک سری مزایای لجستیک های خدماتی است که بهبود و تسهیل فرایند لجستیک های خدمات، ارزیابی عملکرد، کاهش کارهای دفتری و مکتوب، تدارک خدمت رسانی خودکار به مشتری به صورت شبانه روزی (۲۴ ساعته) از طریق بررسی دانش و بر اساس یک سری فعالیت های زمان بندی شده و حرکت در جهت بهبود مستمر کیفیت خدمات مشتری. این مقاله توسعه موفق یک KBSAS را با ترکیب تجربیات ارزشمند و دانش ضمنی کارکنان نشان می دهد.

**کلمات کلیدی:** هوش مصنوعی، مدیریت خدمت مشتری، ارتباطات مشتری، مدیریت دانش، اتوماسیون، لجستیک خدمات،

سیستم اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش

### ۱- مقدمه

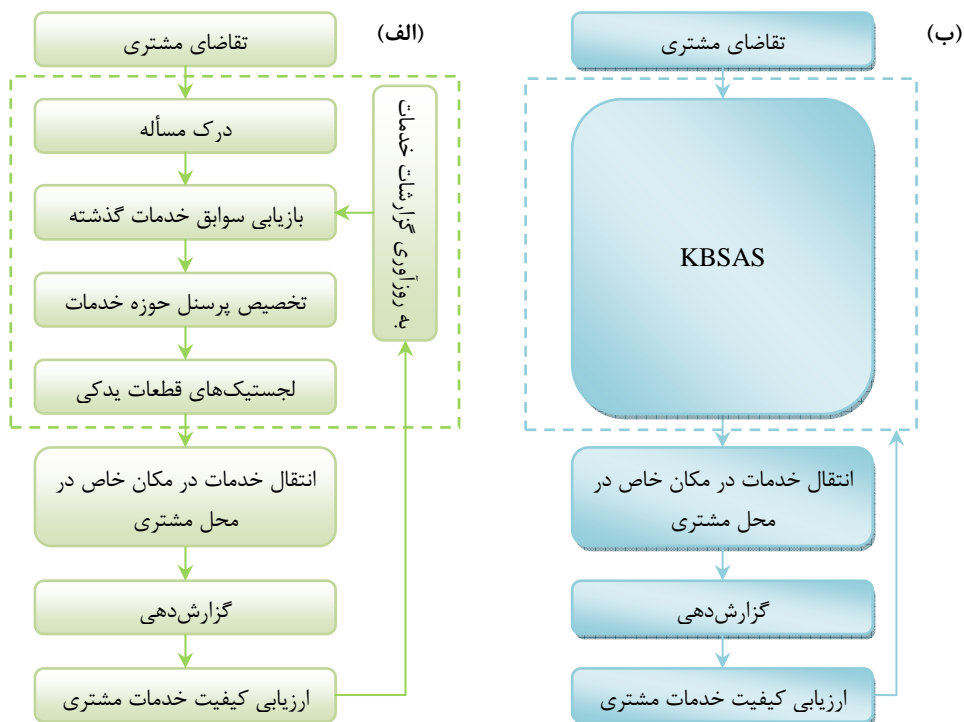
سازمانهای تولیدی هم اکنون نمایانگر کوتاه شدن چرخه عمر محصول، رشد تأکید بر اتوماسیون فرایند، رقابت جهانی و یک نیروهای کار سیار هستند. به منظور حداقل سازی زمان از کار افتادگی در کارخانجات و حفظ دانش مدیریت و عملیات با ارزش در سازمان، یک نیازمندی شدید به روشهای قوی برای اتوماسیون خدمات و لجستیک خدماتی احساس می شود [۱۲، ۲۱، ۵]. صرف نظر از این، رضایت مشتری یکی از فاکتورهای کلیدی است که موفقیت یک مؤسسه را به همراه خواهد داشت [۷]. مدیریت ارتباط با مشتری<sup>۱</sup> (CRM) نوعی یکپارچگی تکنولوژیها و فرایندهای تجاری بکار رفته برای برآورده نمودن نیازهای یک مشتری، می باشد [۲، ۳]. در CRM، مدیریت خدمات مشتری<sup>۲</sup> (CSM) بخشی حیاتی است که، مشتریان را قادر می سازد تا نظارت و کنترل فردی بر خدماتشان داشته باشند [۱۴]. هرچند، مفهوم CSM در صنایع گوناگونی همچون بانکها، بیمه و مخابرات استفاده شده است، مزایای سیستمهای CSM مشرف بر صنایع تولیدی است. این خصوصاً در مورد شرکت های با تکنولوژی بالا<sup>۳</sup>، همچون تولید کنندگان تجهیزات نیمه رسانا، درست است. اگرچه روشهای قراردادی لجستیکهای خدماتی به جای هدایت دانش، هدایت کننده اطلاعات هستند؛ که برای رویارویی با نیازهای موجود کافی نمی باشند. برای مثال؛ قطعات یدکی در بخشهای مختلفی جمع آوری شده و قطعات بین مکانهای مشتری و انبار انتقال داده می شوند. هرچند، تواناییها و دانش برای فراهم کردن خدمات نگهداری مورد نیاز است، پیگیری قطعات یدکی، حوزه مدیریت نیروی کار خدماتی، زنجیرههای تأمین، قراردادهای تعمیر در لجستیکهای خدماتی و برنامه ریزی منابع سازمان<sup>۴</sup> (ERP) در دسترس می باشند. از اینرو، دانش به منظور کسب، تسهیم و توزیع بین کارکنان تا به کارکنانی باتجربه تر تبدیل شوند - در خصوص نقش مشتری و حوزه خدمات نگهداری متفاوت است - نه تنها زمان بر، بلکه پرهزینه نیز می باشد. سازمان باید کمبود ارزشمند دانستن چگونگی و دانش ضمنی کارکنان را زمانی که آنها سازمان را ترک می کنند؛ تحمل کند. به عنوان یک نتیجه، این مقاله سیستم اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش (KBSAS) را برای لجستیکهای خدماتی معرفی می کند.

### ۲- دیدگاه اتوماسیون مبتنی بر دانش در مقایسه با دیدگاه سنتی و قراردادی برای لجستیکهای خدماتی

#### ۲-۱- دیدگاه سنتی و قراردادی

همچنان که در شکل (۱- الف) نشان داده شده است، دیدگاه سنتی لجستیکهای خدمات با دریافت تقاضای مشتری از طریق تلفن، فکس یا ایمیل آغاز می شود. بر اساس سوابق موجود، کارکنان خدمت به مشتری نیاز دارند تا هویت و شخصیت مشتری را بررسی نموده و تقاضا را ضبط کنند. با توجه به آزمون و تجربه، دانش و قابلیت استفاده پرسنل خدمات و اجزای یدکی، یک حوزه پرسنل خدمات مناسب تعیین شده و اجزا و قطعات یدکی به منظور فراهم کردن خدمات برای مشتری در مکان خاص، تخصیص داده می - شوند. پس از فراهم نمودن خدمات در محل خاص، بخشهای عقب مانده یا خراب از طریق یک فرایند لجستیک معکوس<sup>۵</sup> برای اصلاح و تعمیر مجدد، نوسازی و به روز کردن، بازگشت داده می شوند. نوعاً، اغلب صورت اموال یدکی برای یک بخش خراب که موجب بازگشت برای تعمیر هستند، مجدداً بازیافت (وارد چرخه) می شود. پس از آن، گزارشهای خدمات به وسیله پرسنل حوزه خدمات نوشته می شوند. کارکنان خدمات مشتری به منظور تأیید گزارشات با مشتریان تماس می گیرند. عملکرد کارکنان حوزه خدمات به وسیله مشتریان و از طریق پرسشنامههای بازخور مورد ارزیابی قرار می گیرد. کیفیت خدمات ارائه شده به وسیله حوزه پرسنل خدمات به وسیله مدیریت خدمات و بر اساس بازخور مشتریان مورد سنجش قرار می گیرد.

در نگرش قراردادی، جریان دانش پیچیده و تعداد زیادی نوشته لازم است تا سفارشات را ضبط، موارد را گزارش و کیفیت خدمات را ارزیابی نمود. در نتیجه، ممکن است اطلاعات مفید به دلیل خطای انسانی مفقود شود. بعد از دریافت سفارشات از مشتریان، زمان زیادی برای کارکنان نیاز است تا اطلاعات و دانش مناسب را برای تأمین تقاضای مشتری جستجو نماید. از این رو، تجربه و مهارت، همان دانش ضمنی است. البته، تسهیم دانش بین کارکنان دشوار است. لازم به ذکر است، کیفیت خدمات مشتری به سختی وابسته به دانستن چگونگی، تجربه و کیفیت کارکنان است. موسسه ممکن است کمبود دانستن چگونگی و دانش ضمنی با ارزش کارکنان را زمانیکه آن‌ها سازمان را ترک می‌کنند، تحمل کند. علاوه بر این، تقاضای قطعات یدکی بسیار متغیر و وابسته به عوامل زیادی همچون مر محصول، نرخ خرابی و ... می‌باشد. بررسی بخش‌های برگشت داده شده، واراتی‌ها، اقلام ارسال شده به فروشنده برای تعمیر، اقلام تعمیری و خراب منتظر از سوی حوزه‌های مشتریان مختلف و حوزه پرسنل خدمات ضروری است. علاوه بر این، خدمت به مشتری می‌تواند تنها در طول ساعات اداری صورت گیرد. زمانی که مشکلات بعد ساعات اداری افزایش می‌یابد، مشتریان نمی‌توانند خدمت را فوری دریافت کنند و وفاداری مشتری ممکن است تحت تأثیر قرار گیرد.



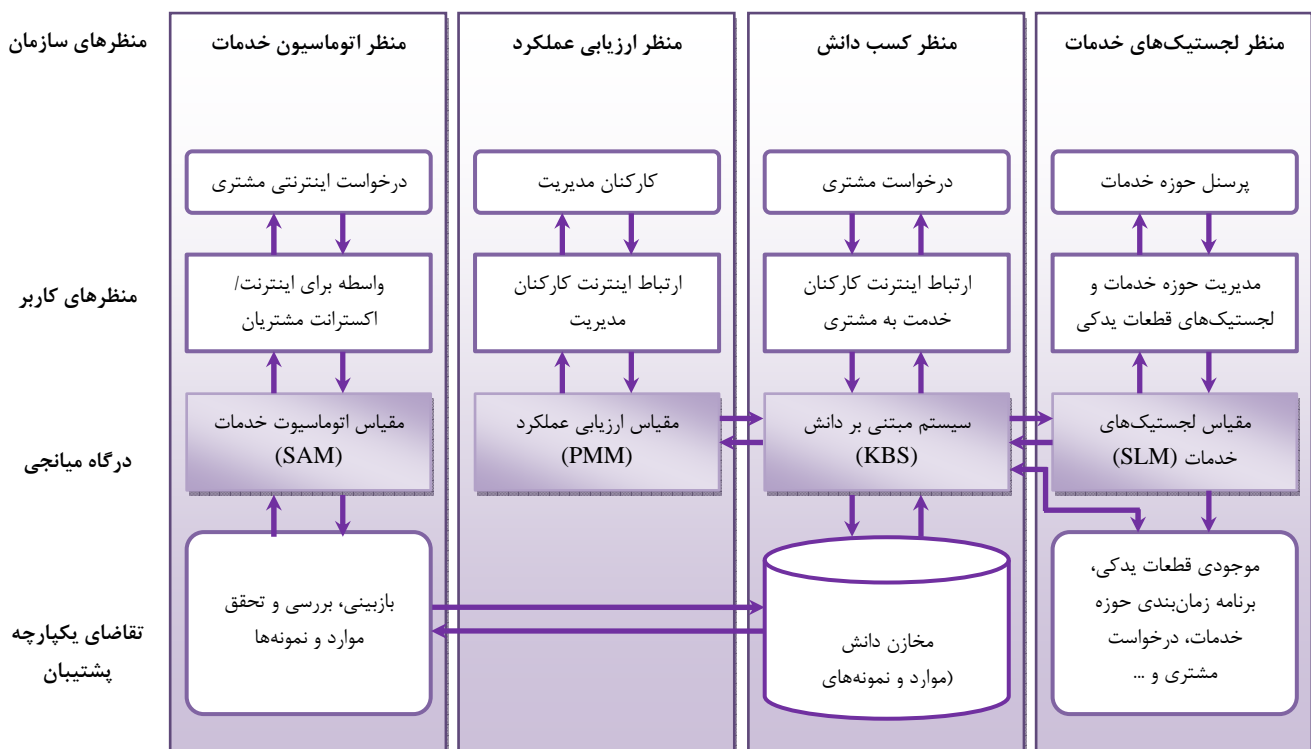
شکل ۱- مقایسه بین (الف) دیدگاه سنتی و قراردادی؛ و (ب) دیدگاه اتوماسیون مبتنی بر دانش برای لجستیک‌های خدماتی

### ۲-۲- دیدگاه اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش

برای دیدگاه اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش، چنانچه در شکل (۱- ب) نشان داده شده است، فرایندهای لجستیک‌های خدماتی به خوبی مدیریت خدمات نگهداری به وسیله KBSAS تکمیل می‌شود. KBSAS به منظور دستیابی به چهار منظر ایجاد شده است، که شامل منظر کسب دانش، منظر لجستیک‌های خدمات، منظر اتوماسیون خدمات و منظر ارزیابی عملکرد می‌شود. منظر کسب دانش، به همانندسازی دانش و تجربه پرسنل حوزه خدمات و کارکنان خدمت به مشتری در پاسخ به درخواست‌های مشتریان اشاره دارد که با استفاده

از سیستم مبتنی بر دانش (KBS) و بر اساس بررسی مجموعه‌ای از موارد موفق گذشته انجام شده است. کسب دانش در طول فعالیت‌های روزانه می‌تواند برای خودکارسازی خدمات خارج از ساعات کاری استفاده شود که به منظر اتوماسیون خدمات اشاره دارد. مدیریت خدمات میدانی<sup>۶</sup> (FSM) و لجستیک‌های قطعات یدکی<sup>۷</sup> (SPL) برای منظر لجستیک‌های خدمات متعهد می‌شوند. عملکرد کارکنان خدمات نیز می‌تواند به‌طور پیوسته مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرد تا به منظر ارزیابی عملکرد دست یافت.

یک ساختار KBSAS در شکل (۲) نشان داده شده است که به منظور دستیابی به ۴ منظر شرح داده شده در بخش قبل، پایه‌ریزی شده است. KBSAS اساساً ترکیبی از ۵ مؤلفه است: مخازن یا انبارهای دانش<sup>۸</sup> (KR)، یک KBS، یک مقیاس لجستیک‌های خدمات<sup>۹</sup> (SLM)، یک مقیاس ارزیابی عملکرد<sup>۱۰</sup> (PMM) و مقیاس اتوماسیون خدمات<sup>۱۱</sup> (SAM). KR، ترکیبی از مطالعات کتابخانه‌ای، پایگاه‌های داده و داده‌های پویا برای حمایت از سایر مقیاس‌ها می‌باشد. همانندسازی و نشر دانش لجستیک‌های خدماتی گوناگون به وسیله KBS به انجام می‌رسد. خدمات SLM به دنبال مکانیزه کردن لجستیک‌های قطعات یدکی و بهینه‌سازی برنامه زمان‌بندی و منابع برای کارکنان حوزه خدمات می‌باشد تا خدمت را در مکان خاص و بر اساس دانش همانندسازی شده به وسیله KBS برای مشتری فراهم می‌کند. برای SAM، دانش کسب شده از طریق عملیات روزانه برای حمایت از فرایند خدمت به مشتری خارج از ساعات اداری از طریق اینترنت استفاده می‌شود. کیفیت خدمات کارکنان مستمراً به وسیله PMM ارزیابی و نظارت می‌شود.

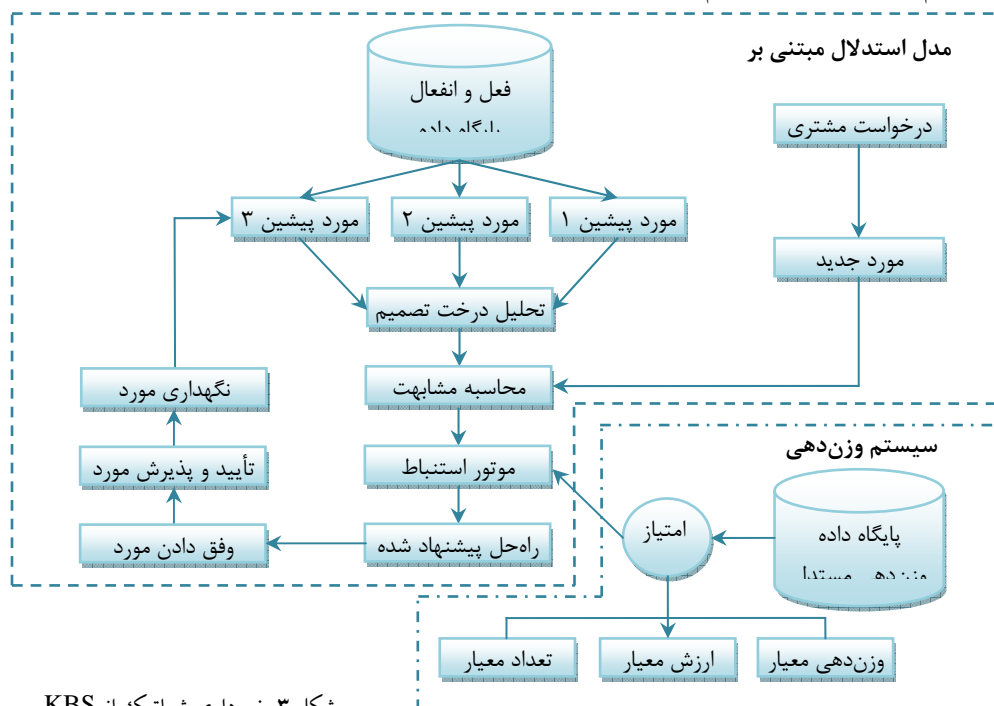


شکل ۲ - ساختار سیستم اتوماسیون مبتنی بر دانش (KBSAS)

KR شامل موارد کتابخانه‌ها و پایگاه‌های داده برای محاسبه و ذخیره‌سازی اطلاعات مرتبط با مشتری، کارکنان حوزه خدمات، مزایای مشتری، اطلاعات کسب و کار، لیست دلایل، پارامترهایی برای ارزیابی عملکرد سیستم می‌باشد. این داده‌ها به وسیله تمامی سایر مقیاس‌های تسهیم می‌شوند. موارد کتابخانه‌ای برخی از مطالعات گذشته را ایجاد می‌کند که در یک ساختار متمایل به هدف در مورد پایگاه داده ذخیره شده‌اند. هر یک از موارد در مورد<sup>۱۲</sup> کتابخانه‌ای از سه بخش تشکیل شده است، که عبارتند از: تعداد موارد، شاخص‌های مورد و مجموعه راه‌حل‌ها. ساختار هر مورد می‌تواند به صورت‌های زیر ارائه شده باشد. تعداد مورد از طریق سیستم به صورت پی در پی تخصیص داده می‌شود که یک معرفی واحدی از موارد اختصاص را فراهم می‌کند. شاخص‌های مورد خصوصیتی از موارد هستند که به منظور اطمینان از توانایی آن‌ها برای بازیابی درست وارد شده‌اند. به طوری که مشتریان گوناگون ممکن است مزایای متفاوتی برای دریافت خدمات در پی داشته باشند، پیشنهادات برای KR ممکن است برای مشتریان مختلف تغییر کند. به عبارت دیگر، یک مشتری که با درجه‌ای بالا ارزیابی شده است شایسته خدمات بهتری است. به عنوان یک نتیجه، مزایای مشتریان با موارد ذخیره شده در طول فرایند بازیابی مرتبط است. این یک دارایی با اهمیت برای CSM است.

### ۳-۲- سیستم مبتنی بر دانش (KBS)

نمودار اجمالی (شماتیک) سیستم مبتنی بر دانش در شکل (۳) نشان داده شده است. KBS بر اساس استدلال مبتنی بر مورد<sup>۱۳</sup> (CBR) ایجاد می‌شود که یک دیدگاه اخیر در خصوص حل مسأله و یادگیری است که سود زیادی از تحقیق بیش از یک دهه پیش بدست می‌آورد [۱، ۸، ۱۹، ۱۸]. CBR یک قابلیت خودانطباقی را برای کسب، استفاده مجدد، تسهیم، و انتشار تجربه ضمنی و دانش ضمنی کارکنان خدمات در استنباط و ارائه پیشنهادات برای درخواست مشتری، فراهم می‌کند. اساساً، یک مورد خدمت به مشتری به ترتیب ترکیبی از عناصر ضمنی و آشکار است. عناصر آشکار منسوب به مؤلفه‌های اختیاری است که یک سری گزینه‌های دامنه خوش تعریف برای کارکنان را برای انتخاب، دارد. برای مؤلفه‌های آشکار، تجزیه و تحلیل درخت تصمیم به منظور استخراج موارد مناسب مورد استفاده قرار می‌گیرد. درخت تصمیم یک سری فیلترهای مبتنی بر قاعده و قانون را ترکیب می‌کند که می‌تواند این موارد مناسب را تصفیه کند تا با ملاک‌های قواعد تصمیم در یک درخت تصمیم منطبق نشود.



شکل ۳- نموداری شماتیک از KBS

برای عناصر ضمنی، تجزیه و تحلیل مشابهی بکار می‌رود تا اغلب موارد مشابه را بر اساس نزدیک‌ترین الگوریتم مجاور انتخاب کند [۵]. مشابهت به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$\text{Similarity} = \frac{\sum_{j=1}^m w_j \text{sim}(v_j^i, v_j^k)}{\sum_{j=1}^m w_j} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در رابطه فوق،  $m$  تعداد ورودی‌ها،  $w_j$  وزن  $j$ امین ورودی، و  $v_j^i$  و  $v_j^k$  ارزش‌های  $j$ امین ورودی‌ها و موارد بازیابی شده هستند،  $\text{sim}(v_j^i, v_j^k)$  عملیات مشابهت برای  $j$ امین ورودی‌ها به صورت زیر است:

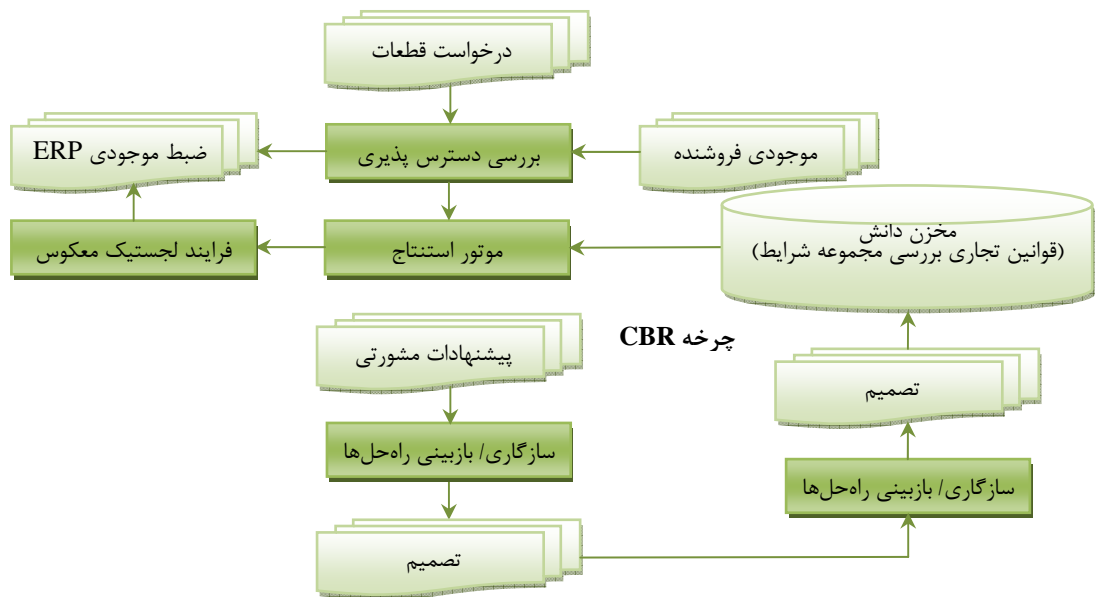
$$\text{sim}(v_j^i, v_j^k) = \frac{|v_j^i - v_j^k|}{|v_j^i| + |v_j^k|} \quad \text{رابطه (۲)}$$

موارد بازیابی شده به ترتیب نزولی رتبه‌بندی بر اساس مشابهت رتبه‌بندی می‌شوند. سپس اکثر موارد مشابه انتخاب و پیشنهادات به وسیله یک موتور استنباط دریافت می‌شوند. این برای ارزیابی وضع مورد و استنباط و دانش و اطلاعات جدید بکار می‌رود تا در فرایندهای استدلالی مورد استفاده قرار گیرد. پیشنهاد راه‌حل‌ها به وسیله برخی تکنیک‌های نسبتاً استنباطی همچون، زنجیره پیشرو، زنجیره پسرو، نظریه مجموعه فازی، و غیره ارائه می‌شود. در مطالعه اخیر موتور استنباط زنجیره پسرو برای پی بردن به راه‌حل‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. با اجرای انواع مختلف قوانین در موتور استنتاج، پیشنهادات با وسیله الگوریتم CBR ایجاد می‌شود. یک سری از شاخص‌ها برای پیشنهادات تعیین و تعاریف و توصیفات مترادف پیشنهادات از طریق استدلال پایگاه داده مبتنی بر شاخص‌های بدست آمده، بازیابی می‌شود. راه‌حل پیشنهادی سپس انتخاب شده و برای حل مجدد مشکلات مشتریان با کارکنان وفق داده می‌شود. مورد پیشنهادی ممکن است نیاز باشد تا برای تجهیز نیازهای مشتریان، بازیابی شود. سپس مورد بازیابی شده به عنوان یک مورد جدید در KR نگهداری می‌شود. سپس، توصیف همراه با راه‌حل مورد مسجل شده، برای استفاده مجدد، در KR ذخیره می‌شود.

#### ۴-۲- مقیاس لجستیک‌های خدماتی (SLM)

SLM، به ترتیب، ترکیبی از اجزای سازنده SPL و FSM می‌باشد. جزء SPL برای مقاصد بازرسی لجستیک‌های قطعات یدکی به کار می‌رود، که شامل ذخیره‌سازی و توزیع قطعات یدکی برای بازگرمی می‌باشد، مدیریت موجودی قطعات یدکی به خوبی دانش مفید را از طریق سیستم ERP هدایت می‌کند. در لجستیک‌های قطعات یدکی که از عمیات حوزه خدمات حمایت می‌کند، جریان اجزا را در حوزه کاهش و سپس از طریق یک فرایند لجستیک معکوس را برای مرمت انبار، تازگی و به روز رسانی به کار می‌برد.

این فرایند لجستیک معکوس پیش‌بینی تقاضا، منابع و نرخ تأمین بهینه را تغییر می‌دهد. دانش مشتق شده به منظور تصمیم‌گیری قطعات یدکی و غیره استفاده می‌شود. چنانچه در شکل (۴) نشان داده شده است، عنصر SPL بر اساس یک مدل پیش‌بینی پویا [۶] و یک مدل CBR ایجاد می‌شود. مدیریت موجودی مؤثر تقاضاهای قطعات یدکی برای یک مدل پیش‌بینی پویا و دقیق برای اطمینان از اینکه قطعات یدکی مورد نیاز برای حوزه عملیات خدمات در دسترس که مالکیت موجودی قطعات یدکی می‌تواند در حداقل نگهداری شود، حیاتی است. اگرچه، روش‌های قراردادی پیش‌بینی بر اساس میانگین متحرک، تجزیه و تحلیل رگرسیون یا روش میانگین متغیر موزون نه به اندازه کافی برای پاسخ‌گویی قوی است و نه وفق یافته به صورت پویا با تغییرات سریع بازار [۱۳]. از این گذشته، آمارهای اصولی اطلاعات بازار هر چند وقت یکبار تغییر می‌کند که تقاضاها برای مدل پیش‌بینی با سازگاری بالا، که به اندازه کافی قوی باشد و به خوبی با تغییرات سریع در خصوصیات داده‌ها وفق یابد. در مقاله حاضر، پیش‌بینی تقاضای قطعات یدکی به وسیله یک مدل پیش‌بینی پویا انجام شده است.



شکل ۴ - نمودار شماتیک مؤلفه SPL

مدل پیش‌بینی پویا با پیش‌بینی دادها به وسیله یک مدل سری‌های زمانی برگشت‌پذیر خودکار\* آغاز می‌شود [۲۰]. برای یک  $n$  امین سفارش‌سری‌های زمانی  $AR$ ، پیش‌بینی ارزش داده  $y(k)$  به عنوان ترکیب خطی  $n$  ارزش قبلی بیان می‌شود؛ یعنی:

$$\hat{y}(k) = N(k) + \sum_{i=1}^n a_i(k)y(k-i) \quad \text{رابطه (۳)}$$

که  $N(k)$  پارازیت، داده نمونه در زمان شاخص  $k$  و  $a_i(k)$  ضرایب سری‌های زمانی است. یک بردار ضریب سری‌های زمانی  $n$  امین سفارش به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$a(k) = [a_1(k), a_2(k), \dots, a_n(k)]^T \quad \text{رابطه (۴)}$$

یک بردار جریان و  $n-1$  داده پیشین بدین صورت تعریف می‌شود:

$$y(k) = [y(k), y(k-1), \dots, y(k-n)]^T \quad \text{رابطه (۵)}$$

با استفاده از روابط (۴) و (۵)، رابطه (۳) را می‌توان به صورت زیر بازنویسی نمود:

$$\hat{y} = a^T(k)y(k-1) + N(k) \quad \text{رابطه (۶)}$$

سپس، خطای پیش‌بینی به وسیله مقایسه ارزش ارزیابی واقعی و از طریق عوامل داده با ارزش پیش‌بینی شده مدل  $AR$  محاسبه می‌شود. خطای پیش‌بینی  $e(k)$  به عنوان اختلاف بین داده‌های ارزیابی شده  $y(k)$  و ارزش پیش‌بینی شده مدل  $\hat{y}(k)$  تعریف شده است. یعنی؛

$$e(k) = y(k) - \hat{y}(k) \quad \text{رابطه (۷)}$$

رابطه (۶) نشان می‌دهد که رفتار داده‌های نمونه  $y(k)$  ارتباط نزدیکی با ضرایب سری‌های زمانی دارد. در طول فرایند پیش‌بینی پویا، مشخصات فرایند به طور مستمر تغییر می‌کند. این موارد داده‌ها را برای تغییر به خوبی نمونه قرار می‌دهد. لذا، ضرایب مدل  $AR$ ،  $a_i$  s، برای وفق یافتن با تغییر در داده‌های نمونه  $y(k)$  تعدیل می‌شود. هر گاه خطا از خطای مجاز سود<sup>۱۴</sup> بزرگتر باشد، فرایند پیش‌بینی متوقف و

\*. Autoregressive (AR) Time-Series Model.

مدل مجدداً تنظیم یا به خوبی وفق داده می‌شود. در غیر اینصورت، فرایند برای به روز رسانی ضرایب سری‌های زمانی AR برای چرخه پیش‌بینی آینده ارتقا می‌یابد. تعدیل ضرایب سری‌های زمانی AR به وسیله یک الگوریتم تصفیه انطباقی<sup>۱۵</sup> انجام می‌شود. طی سال‌های اخیر، تصفیه انطباقی برای نمایش یک نقش با اهمیت رو به رشد در زمینه‌های ارتباطات [۹]، کنترل [۱۵، ۱۷]، تحلیل بازار [۱۳]، به خوبی در تحلیل مالی اجرا شده است. در مطالعه اخیر، تعدیل بردار ضریب مدل AR، a، از طریق یک الگوریتم حداقل مجذور حسابی اصلاح شده<sup>۱۶</sup> (MLMS) انجام می‌شود [۴] که بر اساس روابط زیر است:

$$\mathbf{a}(k+1) = \mathbf{a}(k) + \beta \mathbf{e}(k) \mathbf{y}(k) \quad \text{رابطه (۸)}$$

و؛

$$\mathbf{e}(k) = \mathbf{y}(k) - \mathbf{y}^T(k-1) \mathbf{a}(k) \quad \text{رابطه (۹)}$$

که،  $\beta$  بهره انطباقی است که اندازه مرحله تغییر a در هر تعدیل را تعیین می‌کند؛  $\mathbf{y}(k)$  بردار ارزیابی در k امین نمونه زمان که شامل جریان  $n-1$  نمونه داده اشاره پیشین است؛  $\mathbf{e}(k)$  خطای پیش‌بینی k امین نمونه زمان. الگوریتم MLMS دو شرایط مختلف برای تعدیل دارد، که به ترتیب در میانگین و میانگین مجذور همگرا هستند [۱۰]. برای الگوریتم MLMS، ارزش‌های بهینه برای  $\mathbf{a}_{opt}(\cdot)$  و  $\mathbf{y}_{opt}(\cdot)$  به جای ارزش‌های قراردادی چنانچه در حداقل میانگین مجذور<sup>۱۷</sup> (LMS) بکار رفته، استفاده می‌شود [۱۱]. آن‌ها از طریق تکرار الگوریتم دریافتند که هر پارامتر تصفیه تغییر می‌کند. به عبارت دیگر، سفارش n، سود انطباقی  $\beta$ ، ارزش‌های  $\mathbf{a}(\cdot)$  و  $\mathbf{y}(\cdot)$ ، یک به یک در دامنه تکرار از پیش تعیین شده قرار می‌گیرند. مجموعه پارامترهایی که حداقل ارزش را برای برای مجموع مجذور خطاها<sup>۱۸</sup> (SSE) در حوزه تکراری انتخاب شده به عنوان پارامترهای تصفیه بهینه، ارائه می‌کند. اگرچه الگوریتم ممکن است به دنبال زیرپارامترهای بهینه باشد، عملکرد و پایداری تصفیه می‌تواند دامنه‌های تکراری تضمین شود.

مدل CBR با تعقیب اطلاعات به واسطه مصرف گذشته و اطلاعات به واسطه مؤسسه آغاز می‌شود، همچون، نتایج برنامه‌ریزی تجهیزات مورد نیاز<sup>۱۹</sup> (MRP)، سطح موجودی، پیش‌بینی تقاضا به واسطه مدل پیش‌بینی پویا و سری‌های قوانین تجاری. سپس، تعدادی از پیشنهادات مشورتی با موتور استنباط زنجیره پیشرو، بازیابی و استنباط می‌شود. با مقایسه قوانین کسب و کار استاندارد، داده‌های موجودی به وسیله فروشندگان و شرکت، و موارد تصفیه شده، یک سری از شاخص‌ها برای پیشنهادات تعیین شده و توصیفات مشابه پیشنهادات از طریق پایگاه داده استدلالی بر اساس شاخص‌های بدست آمده، بازیابی می‌شود. قوانین کسب و کار شامل روند تقاضای قطعات یدکی، کنترل تقاضا و فرمول‌های زمان انجام کار<sup>۲۰</sup>، کاربرد موجودی انبار، سفارشات برنامه‌ریزی شده، سفارشات خرید، و عملکرد فروشنده که بازتاب کننده چرخه‌های کسب و کار منحصر به فرد هستند. سپس، یک راه‌حل پیشنهادی انتخاب گردیده و با کاربران به عنوان تصمیم جدید، وفق داده می‌شود. پیشنهادات دربرگیرنده قابلیت دشترسی قطعات یدکی، مقادیر سفارش، بهترین قیمت خرید، برنامه‌ریزی جایگزینی و حوزه‌های منابع همچون مقدار درست مواد درست که در زمان درست در دسترس هستند، می‌باشد. موارد بررسی شده به عنوان یک مورد جدید در KR نگهداری می‌شوند. توصیف راه‌حل مورد مسجل سپس برای استفاده مجدد آینده در KR ذخیره می‌شود. برای مؤلفه FSM، اهداف بهینه‌سازی زمان‌بندی و منابع برای کارکنان حوزه خدمات جهت فراهم کردن خدمت در محل برای مشتریان به کار می‌روند. یک سری از وظایف به منظور مدیریت کارکنان عرضه می‌شوند که شامل زمان‌بندی سفارشات خدمت، تطبیق کارکنان حوزه خدمات با مشتریان، بهینه‌سازی هزینه حوزه خدمات، جمع‌آوری بازخور مشتری از طریق مشتریان، گزارش‌دهی و شناسایی سوابق خدماتی و غیره، می‌شود.



### ۲-۵- مقیاس اتوماسیون خدمات (SAM)

SAM به منظور حمایت از اتوماسیون عملیات خدمت به مشتری خارج از ساعات اداری به کار می‌رود. سئوالات رایج پرسیده شده<sup>۲۱</sup> (FAQs) برای مشتری تا مسائل مشترک آنها را حل کنند، در اختیار قرار داده می‌شود. FAQs مستمراً به وسیله کارکنان خدمت به

مشتری بر اساس موارد موفق بررسی شده در KR به روز می‌شود. زمانی که مسائل مشتری نمی‌تواند با FAQs حل شود، درخواست‌های مشتری می‌تواند به صورت آنلاین، در هر زمان و هر مکان از طریق SAM گزارش داده شود. این درخواست‌های مشتریان به وسیله کارکنان خدمت به مشتری و مشتریان پردازش شده و با وضعیت‌های درخواست‌های آنها از طریق اینترنت اطلاع رسانی می‌شود. برای اطمینان از الگوریتم کیفیت خدمات فراهم شده به وسیله کارکنان خدمات با استراتژی‌های تجاری شرکت، یک نمره کیفیت خدمات<sup>۲۲</sup> (S) بر اساس یک مدل امتیازدهی تعیین می‌شود. برای فراهم کردن خدمات تکنولوژی بالا<sup>۲۳</sup> برای مشتریان، سیستم وزن‌دهی برای تعیین مزایای مشتری توسعه داده می‌شود. در این سیستم وزن‌دهی، هر دو حوزه کارکنان خدمات و مشتریان در کلاش‌های گوناگون، به ترتیب، عالی (کلاس A)، متوسط (کلاس B) و ضعیف (کلاس C)، طبقه‌بندی شده است. مشتریان کلاش A به وسیله کارکنان حوزه خدمات کلاس A به کار گرفته می‌شود. برای مشتریان کلاس B، خدمات به وسیله کارکنان حوزه خدمات کلاس B یا بالاتر فراهم می‌شود. طبقه‌بندی هر کارمند برای خدمت بر اساس عملکرد شخصی وی تغییر می‌کند. با استفاده از یک مدل امتیازدهی، امتیاز هر کارمند حوزه خدمات می‌تواند به وسیله یک روش متوسط وزن‌دهی که در رابطه ۱۰ نشان داده شده است، تعیین شود.

$$S = \frac{\sum_{i=1}^M W_i X_i}{\sum_{i=1}^M W_i} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

که، M تعداد معیارها، W<sub>i</sub> وزن I امین معیار، X<sub>i</sub> ارزش نرمال شده I امین معیار که انتقال ارزش ۰ و ۱ داشته باشد، است. عملکرد به وسیله معیارهای مختلفی همچون مهارت‌های تکنیکی، دوره خدمت‌رسانی، نگرش کارکنان حوزه خدمات، و غیره، ارزیابی می‌شود. کیفیت بالای نمره خدمت به عنوان نمره کران بالا (Super) استفاده می‌شود. زمانی که نمره کارکنان حوزه خدمات بالاتر از کران بالا باشد، عملکرد به صورت عالی درجه‌بندی می‌شود. تحلیل خطی دیدگاه خدمت به مشتری قراردادی برای تعیین نمره کران پایین (Slower) به کار می‌رود. زمانی که نمره کارکنان حوزه خدمات زیر Slower تعیین شود، عملکرد کارکنان ناخوشایند قلمداد می‌شود. به علاوه، کار باید برای بررسی مشکلات بوده و کارکنان حوزه خدمات ممکن است نیاز به آموزش مجدد برای نگهداری کیفیت بالای خدمات، داشته باشند. از این رو، سطح عملکرد کارکنان را می‌توان با استفاده از این مدل نمره‌دهی مورد ارزیابی و نظارت قرار داد.

### ۵- نتیجه‌گیری

اگرچه مفهوم CSM در بخش‌های مختلف صنایع همچون بانک‌ها، بیمه و ارتباطات از راه دور، به کار رفته است، مزایای سیستم‌های CSM عموماً مشرف بر صنایع تولیدی بوده‌اند. لجستیک‌های خدماتی برای دستیابی به CSM مؤثر و کارا ضروری می‌باشند. اگرچه، روش‌های قراردادی لجستیک‌های خدمات اطلاعاتی هستند که کار می‌روند؛ اما، برای فراهم کردن خدماتی با ارزش‌تر و همچنین دستیابی به رضایت مشتری بهتر و بیشتر، یک زیربنای دانش محور برای دستیابی به دیدگاه چندبعدی مؤسسه در کسب دانش، اتوماسیون خدمات، ساده‌سازی لجستیک‌های خدماتی و پس از آن ارزیابی عملکرد فرایندهای خدماتی آنها، بسیار ضروری است. با یکپارچه‌سازی تکنولوژی‌های مبتنی بر دانش و AI، یک سیستم اتوماسیون خدمات مبتنی بر دانش (KBSAS) برای لجستیک‌های خدمات پیشنهاد می‌شود. قابلیت‌ها و مزایای KBSAS از طریق پیاده‌سازی آزمایشی در یک نمونه پورتال خدمات در تولید به اثبات رسیده است. این مطالعه دریافته‌ایم که KBSAS خدمت به مشتری با کیفیت بالا را با پاسخ‌گویی سریع و کارا به مشتریان عرضه می‌کند. همچنین، به شرکت اجازه

داده می شود تا تجربیات ارزشمند و دانش ضمنی کارکنان در عملکرد مشتری و حوزه خدمات را ضبط نماید. این کمکها بهبود مستمر کیفیت خدمت به مشتری را در پی خواهد داشت.

### مراجع

- [۱]. Aamodt, A. and Plaza, E. (۱۹۹۴), "Case-based reasoning: foundational issues. Methodological variations and system approaches", AI Communications, Vol. ۷ No. ۱, pp. ۳۹-۵۹.
- [۲]. Anderson, K. and Kerr, C. (۲۰۰۲), *Customer Relationship Management*, McGraw-Hill, New York, NY.
- [۳]. Bose, R. (۲۰۰۲), "Customer relationship management: key components for IT success", Industrial Management & Data Systems, pp. ۸۹-۹۷.
- [۴]. Cheung, C.F., Lee, W.B., Lo, V. and Wang, W.M. (۲۰۰۲), "Dynamic forecasting using a modified least mean square algorithm", Proceedings of the ۱۰th International Manufacturing Conference (IMCC ۲۰۰۲), October ۱۱-۱۳, Xiamen, China, ۱-۲۳۸.
- [۵]. Cheung, C.F., Lee, W.B., Wang, W.M., Chu, K.F. and To, S. (۲۰۰۳), "A multi-perspective knowledge-based system for customer service management", Expert Systems with Applications, Vol. ۲۴ No. ۴, pp. ۴۵۷-۷۰.
- [۶]. Cheung, C.F., Wang, W.M. and Kwok, S.K. (۲۰۰۵), "Knowledge-based inventory management in production logistics: a multi-agent approach", Proceedings of The Institute of Mechanical Engineers, Part B, Journal of Engineering Manufacture, Vol. ۲۱۹ No. ۳, pp. ۲۹۹-۳۰۸.
- [۷]. Feinberg, R. and Kadam, R. (۲۰۰۲), "E-CRM web service attributes as determinants of customer satisfaction with retail web sites", International Journal of Service Industry Management, Vol. ۱۳ No. ۵.
- [۸]. Finnie, G. and Sun, Z. (۲۰۰۳), "RD model for case-based reasoning", Knowledge-Based Systems, Vol. ۱۶, pp. ۵۹-۶۵.
- [۹]. Graupe, D. (۱۹۸۹), *Time Series Analysis, Identification and Adaptive Filtering*, ۲nd ed., Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, NY.
- [۱۰]. Haykin, S. (۱۹۸۴), *Introduction to Adaptive Filters*, Macmillan, New York, NY.
- [۱۱]. Haykin, S. (۱۹۹۱), *Adaptive Filter Theory*, ۲nd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- [۱۲]. Jiang, P.Y., Zhou, G.H. and Liu, Y. (۲۰۰۲), "ASP-driven e-service platform for web-based online manufacturing", Integrated Manufacturing Systems, Vol. ۱۳ No. ۵, p. ۳۱۸.
- [۱۳]. Kress, G.J. and Snyder, J. (۱۹۹۴), *Forecasting and Market Analysis Techniques: A Practical Approach*, Quorum Books, Westport, CT.
- [۱۴]. Langer, M., Loidl, S. and Nerb, M. (۱۹۹۹), "Customer service management: towards a management information base for an IP connectivity service", paper presented at The Fourth IEEE Symposium on Computers and Communications, Red Sea, Egypt, pp. ۱۴۹-۵۵.
- [۱۵]. Lee, J. (۲۰۰۳), "E-manufacturing – fundamental, tools, and transformation", Robotics & Computer-Integrated Manufacturing, Vol. ۱۹ No. ۶, pp. ۵۰۱-۷.
- [۱۶]. Lee, W.B., Cheung, C.F., Chiu, W.M., Chan, L.K. (۱۹۹۷), "Automatic supervision of blanking tool wear using pattern recognition analysis", International Journal of Machine Tools & Manufacture, Vol. ۳۷, No. ۸, pp. ۱۰۷۹-۹۵.
- [۱۷]. Liang, S.Y. and Dornfeld, D.A. (۱۹۸۹), "Tool wear detection using time-series analysis of acoustic emission", Journal of Engineering for Industry, Vol. ۱۱۱, pp. ۱۹۹-۲۰۵.
- [۱۸]. Simoudis, E. (۱۹۹۲), "Using case-based reasoning for customer technical support", IEEE Expert, Vol. ۷ No. ۵, pp. ۷-۱۳.

- [۱۹]. Watson, I. and Marir, F. (۱۹۹۴), “*Case-based reasoning: a review*”, The Knowledge Engineering Review, Vol. ۹ No. ۴.
- [۲۰]. Widrow, B. and Hoff, M.E. Jr (۱۹۶۰), “*Adaptive switching circuits*”, IRE WESCON Conv. Rec., Pt ۴, pp. ۹۶-۱۰۴.
- Zhang, Y.F., Jiang, P.Y. and Zhou, G.H. (۲۰۰۳), “*GA-driven part e-manufacturing scheduling via an online e-service platform*”, Integrated Manufacturing Systems, Vol. ۱۴ No. ۷, p. ۵۸۵.

<sup>۱</sup> Customer Relationship Management (CRM)

<sup>۲</sup> Customer Service Management (CSM)

<sup>۳</sup> High-Tech

<sup>۴</sup> Enterprise Resources Planning (ERP)

<sup>۵</sup> Reverse-Logistics Process

<sup>۶</sup> Field Service Management (FSM)

<sup>۷</sup> Spare-Part Logistics (SPL)

<sup>۸</sup> Knowledge Repositories (KR)

<sup>۹</sup> Service Logistics Module (SLM)

<sup>۱۰</sup> Performance Measurement Module (PMM)

<sup>۱۱</sup> Service Automation Module (SAM)

<sup>۱۲</sup> Case

<sup>۱۳</sup> case-based reasoning (CBR)

<sup>۱۴</sup> Perquisite Tolerance

<sup>۱۵</sup> Adaptive Filter Algorithm

<sup>۱۶</sup> Modified Least Mean Square (MLMS)

<sup>۱۷</sup> least mean square (LMS)

<sup>۱۸</sup> Sum of Squared Errors (SSE)

<sup>۱۹</sup> Material requirement planning (MRP)

<sup>۲۰</sup> Lead Time

<sup>۲۱</sup> Frequently asked questions (FAQs)

<sup>۲۲</sup> Service Quality Score

<sup>۲۳</sup> High Quality Service