باسمه تعالی

دانشکده آموزش‌های الکترونیک

پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات گرایش تجارت الکترونیک

مدل ترکیبی ارزیابی پیشنهادات تأمین‌کنندگان و هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین توسط سیستم‌های هوشمند

به کوشش

سید حمیدرضا شریف‌فرد

شماره دانشجویی ۸۸۰۹۵۳

استاد راهنما:

دکتر محمد جواد دهقانی

مهرماه ۱۳۹۱

دانشگاه شیراز

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

اظهار نامه

اینجانب سید حمیدرضا شریف فرد دانشجوی رشته ی فناوری اطلاعات گرایش تجارت الکترونیک دانشکده ی آموزش های الکترونیک اظهار می کنم این پایان نامه حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی که از پژوهش دیگران استفاده کرده ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آن را نوشته ام. هم چنین اظهار می کنم که تحقیق و موضوع پایان نامه ام تکراری نیست و تعهد می نمایم، بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار دیگران قرار ندهم. کلیه ی حقوق این اثر مطابق با آیین نامه ی مالکیت فکری و معنوی متعلق به دانشگاه شیراز است.

سید حمیدرضا شریف فرد

به نام خدا

مدل ترکیبی ارزیابی پیشنهادات تأمین‌کنندگان و هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین توسط سیستم‌های هوشمند

به کوشش

سید حمیدرضا شریف‌فرد

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز به عنوان بخشی

از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی :

مهندسی فناوری اطلاعات (گرایش تجارت الکترونیک)

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی کمیته پایان نامه، بادرجه‌ی عالی

دکتر محمد جواد دهقانی، دانشیار بخش مخابرات، دانشگاه صنعتی شیراز (رئیس کمیته).....

دکتر منصور ذوالقدری جهرمی، استاد بخش مهندسی و علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات.....

دکتر رضا بوستانی، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات.....

مهرماه ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر گرامی، مادر مهربان و همسر عزیزم

سپاسگزاری

پس از سپاس از درگاه خداوند متعال، اکنون که این پایان‌نامه به پایان رسیده است بر خود فرض می‌دانم از زحمات و راهنمایی‌های جناب آقای دکتر محمدجواد دهقانی تشکر نمایم. هم‌چنین از جناب آقای دکتر محمدجواد سرور که در انجام این پایان‌نامه مرا یاری کردند، قدردانی می‌نمایم.

از پدر و مادر مهربان و همسر عزیزم، که همواره مشوق من بودند، و هم‌چنین از تمامی اساتید ارجمندم در دوران تحصیل فروتنانه سپاسگزاری می‌نمایم.

چکیده

مدل ترکیبی ارزیابی پیشنهادات تأمین‌کنندگان و هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین توسط سیستم‌های هوشمند

به کوشش

سید حمیدرضا شریف‌فرد

در طول سال‌های اخیر راه حل‌ها و مکانیزم‌های متعددی برای مسئله هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین بیان شده است. روند تحقیقات در این موضوع نشان می‌دهد که بکارگیری سیستم‌های هوشمند پیشرفته و تلاش برای حداقل کردن دخالت انسان در اولویت قرار دارد. از سوی دیگر انتخاب تأمین کنندگان مناسب از بین انبوه تأمین کنندگان در نقاط جغرافیایی مختلف اهمیت بالایی پیدا می‌کند. با توجه به این‌که انتخاب تأمین کننده یک مسئله تصمیم-گیری است، بنابراین دقت و سرعت، بسیار حائز اهمیت است. لذا در این تحقیق با پیشنهاد راه حلی ترکیبی از سه روش پرکاربرد فازی، تحلیل سلسله مراتبی و گسترش کارکرد کیفیت، که به صورت یک ماژول نرم افزاری در دل یک سیستم خودمختار هوشمند قرار می‌گیرد، مدلی برای حل هر دو مسئله‌ی هماهنگ سازی و انتخاب بهترین تأمین کننده ارائه می‌شود. مدل ارائه شده، در یک کارخانه تولید لوازم خانگی اعمال گردید. نتایج حاصله نشان میدهد که بکارگیری این روش پیشنهادی در مقایسه با سایر روشها، دارای دقت و سرعت بیشتر است و هچنین مزیت بهره‌گیری از نظرات مشتریان را در انتخاب تأمین‌کننده دارد.

کلمات کلیدی: زنجیره‌تأمین، هماهنگ‌سازی، انتخاب تأمین‌کننده، سیستم‌های خودمختار

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱: مقدمه	۱
۱-۱- مقدمه	۲
۱-۲- کلیات تحقیق	۵
۱-۲-۱- هماهنگ سازی زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز	۶
۱-۲-۲- استفاده از سیستم‌های چند عاملی خود مختار در زنجیره تأمین	۶
۱-۲-۳- ارزیابی و انتخاب تأمین کننده بر مبنای نظرات مشتری و پیشنهادات تأمین کننده	۱۰
۱-۲-۴- مدل ترکیبی هوشمند ارزیابی و انتخاب در سیستم هماهنگ‌سازی زنجیره عرضه	۱۱
۱-۳- اهداف تحقیق	۱۱
۱-۴- فرضیات تحقیق	۱۲
۱-۵- اهمیت موضوع تحقیق	۱۳
۱-۶- روش تحقیق و روند نگارش پایان‌نامه	۱۴
فصل ۲: بررسی روش‌های هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین	۱۶
۲-۱- مقدمه	۱۷
۲-۲- هماهنگ‌سازی زنجیره تأمین	۱۷
۲-۳- دسته‌بندی مکانیزم‌های هماهنگ‌سازی	۱۸
۲-۳-۱- فناوری اطلاعات	۱۹

۲-۳-۲- قرار دادهای زنجیره تأمین ۲۰
۲-۳-۳- تسهیم اطلاعات ۲۰
۲-۳-۴- تصمیم گیری مشترک ۲۱
۲-۴- بررسی موردهای مطالعاتی هماهنگ سازی زنجیره تأمین ۲۱
۲-۵- سیستم‌های خود مختار ۲۲
۲-۶- ارزیابی و انتخاب تأمین کننده ۲۴
۲-۶-۱- رویکردهای تک روشی ۲۶
۲-۶-۱-۱- برنامه ریزی ریاضی ۲۶
۲-۶-۱-۲- برنامه ریزی خطی ۲۷
۲-۶-۱-۳- برنامه ریزی غیر خطی ۲۸
۲-۶-۱-۴- برنامه ریزی آرمانی ۲۸
۲-۶-۱-۵- برنامه ریزی چند هدفه ۲۹
۲-۶-۱-۶- تحلیل پوشی داده‌های DEA ۲۹
۲-۶-۱-۷- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ۳۱
۲-۶-۱-۸- استدلال مبتنی بر مورد ۳۳
۲-۶-۱-۹- فرآیند تحلیل شبکه‌ای ۳۵
۲-۶-۱-۱۰- الگوریتم ژنتیک ۳۶
۲-۶-۱-۱۱- مدل‌های مبتنی بر کل هزینه مالکیت (TCO) ۳۶
۲-۶-۱-۱۲- تئوری مجموعه‌ی فازی ۳۷
۲-۶-۲- رویکردهای ترکیبی ۳۸
۲-۶-۲-۱- رویکردهای ترکیبی با فرآیند تحلیل سلسله مراتبی ۳۸
۲-۶-۲-۲- رویکردهای فازی ترکیبی ۳۹
۲-۶-۳- بررسی و مقایسه‌ی تکنیک‌های ارزیابی ۴۰
۲-۶-۴- محدودیت‌های رویکردها ۴۱
۲-۷- جمع‌بندی ۴۲
فصل ۳: الگوریتم ترکیبی جهت ارزیابی و انتخاب بهترین تأمین‌کننده ۴۳

۳-۱- مقدمه ۴۴
۳-۲- معیارهای ارزیابی مطلوب ۴۴
۳-۳- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) ۴۵
۳-۴- تحلیل سلسله مراتبی فازی ۵۱
۳-۵- تئوری مجموعه‌ی فازی ۵۲
۳-۶- مجموعه اعداد فازی ۵۳
۳-۷- روش تحلیل حدود در تحلیل سلسله مراتبی فازی ۵۴
۳-۸- ارائه الگوریتم هوشمند جهت AHP فازی ۵۷
۳-۹- گسترش کارکرد کیفیت ۵۹
۳-۹-۱- فرآیند گسترش عملکرد کیفیت ۶۱
۳-۹-۲- ماتریس خانه کیفیت ۶۴
۳-۹-۳- فرآیند گسترش عملکرد کیفیت فازی ۶۶
۳-۹-۴- تشریح الگوریتم ترکیبی ۶۹
۳-۱۰- جمع بندی ۷۱
فصل ۴: مطالعه‌ی موردی ۷۳
۴-۱- مقدمه ۷۴
۴-۲- به کارگیری الگوریتم در مورد مطالعاتی ۷۴
۴-۳- جمع بندی ۸۳
فصل ۵: نتیجه‌گیری و پیشنهادات ۸۵
۵-۱- نتیجه گیری ۸۶
۵-۲- پیشنهادات ۸۸
فهرست منابع و مآخذ ۸۹

فهرست جدول‌ها

عنوان و شماره	صفحه
جدول ۳-۱: معیارهای ارزیابی مطابق با نظریات دیکسون	۴۵
جدول ۳-۲: مقیاس نه نقطه‌ای ساعتی	۴۸
جدول ۳-۳: نحوه محاسبه شاخص تصادفی	۵۱
جدول ۳-۴: تعاریف و توابع عضویت اعداد فازی مثلثی	۵۹
جدول ۴-۱: ماتریس ارزیابی زبانی با توجه به هدف	۷۶
جدول ۴-۲: ماتریس ارزیابی فازی با توجه به هدف	۷۶
جدول ۴-۳: اوزان نهایی اندازه‌گیری شده برای CSها	۷۷
جدول ۴-۴: ماتریس خانه کیفیت	۷۹
جدول ۴-۵: ارزیابی هر تأمین‌کننده در ارتباط با مشخصه‌های فنی	۸۰
جدول ۴-۶: شاخص‌های تناسب فازی	۸۲
جدول ۴-۷: امتیازات نهایی تأمین‌کنندگان	۸۳

فهرست شکل‌ها

عنوان و شماره	صفحه
شکل ۱-۱: یک مدل از سیستم چند عاملی در زنجیره تأمین	۷
شکل ۳-۱: سلسله مراتب یک مسئله تصمیم‌گیری	۴۷
شکل ۳-۲: درجه‌ی امکان‌پذیری برابر با d، محل تقاطع S_1 و S_2	۵۶
شکل ۳-۳: روش انجام محاسبات در F-AHP	۵۸
شکل ۳-۴: چهار فاز اصلی QFD	۶۲
شکل ۳-۵: ماتریس خانه کیفیت	۶۴
شکل ۳-۶: گام‌های پیاده‌سازی F-QFD	۶۸
شکل ۳-۷: الگوریتم موتور ارزیابی هوشمند	۶۹

فصل اول

فصل ۱: مقدمه

۱-۱- مقدمه

در دو دهه‌ی ۶۰ و ۷۰ میلادی سازمان‌ها برای افزایش توان رقابتی خود تلاش می‌کردند تا با استانداردسازی و بهبود فرآیندهای داخلی خود، محصولی با کیفیت بهتر و هزینه کمتر تولید کنند. در آن زمان تفکر غالب این بود که مهندسی و طراحی قوی و نیز عملیات تولید منسجم و هماهنگ، پیش نیاز دستیابی به خواسته‌های بازار و در نتیجه کسب سهم بازار بیشتری است. به همین دلیل سازمان‌ها تمام تلاش خود را بر افزایش کارائی معطوف می‌کردند.

در دهه‌ی ۸۰ میلادی با افزایش تنوع در الگوهای مورد انتظار مشتریان، سازمان‌ها به طور فزاینده‌ای به افزایش انعطاف پذیری در خطوط تولید و توسعه‌ی محصولات جدید برای ارضای نیازهای مشتریان علاقه‌مند شدند.

در دهه ۹۰ میلادی به همراه بهبود در فرآیندهای تولید و به کارگیری الگوهای مهندسی مجدد، مدیران بسیاری از صنایع دریافتند که برای ادامه‌ی حضور در بازار، تنها بهبود فرآیندهای داخلی و انعطاف پذیری در توانایی‌های شرکت کافی نیست، بلکه تأمین کنندگان قطعات و مواد نیز باید موادی با بهترین کیفیت و کمترین هزینه تولید کنند و توزیع کنندگان

محصول نیز باید ارتباط نزدیکی با سیاست‌های توسعه‌ی بازار داشته باشند. با چنین نگرشی رویکردهای زنجیره‌ی تأمین و مدیریت آن پا به عرصه وجود نهاد از طرف دیگر با توسعه سریع فناوری اطلاعات در سال‌های اخیر و کاربرد وسیع آن در زنجیره تأمین، بسیاری از فعالیت‌های اساسی زنجیره تأمین با روش‌های جدید در حال انجام است.

به طور کلی یک زنجیره تأمین[1] وظایف مختلفی دارد: لجستیک، موجودی، خرید، تدارکات، برنامه ریزی تولید، روابط درون و برون سازمانی، و معیارهای کارائی. زنجیره‌های تأمین عموماً پیچیده‌اند و فعالیت‌های متعددی را شامل می‌شوند که معمولاً در سطح چندین وظیفه یا سازمان و گاهی اوقات در طول افق‌های زمانی طولانی گسترده شده‌اند. شاید بهترین تعریفی که از زنجیره تأمین بتوان ارائه داد به صورت زیر باشد:

زنجیره تأمین زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد از مرحله‌ی تهیه ماده‌ی اولیه تا مرحله تحویل کالای نهایی را شامل می‌شود. درباره‌ی جریان کالا دو جریان دیگر که یکی جریان اطلاعات و دیگری جریان منابع مالی و اعتبارات است نیز حضور دارد.[2]

بنا بر تعریف بالا ضروری است که یک سیستم هماهنگ سازی[3] راه اندازی شود که شامل این موارد باشد: تعریف صریحی از فرآیندها، مسئولیت‌ها و ساختارهایی که با هدف کلی تمام زنجیره تأمین تنظیم شده، تا چندین وظیفه و سازمان را گرد هم آورد.

ساختار پویای دائماً در حال تغییر زنجیره تأمین چالش‌های جالبی برای وجود سیستم‌های هماهنگ سازی کار آمد ایجاد می‌کند. اعضای زنجیره تأمین قادر به رقابت به شکل اعضای مستقل نیستند. محصول مورد استفاده توسط مصرف کننده نهایی قبل از مصرف از چندین واحد که در افزودن ارزش به محصول نقش دارند عبور می‌کند، به منظور بهبود کارائی کلی زنجیره تأمین، اعضای زنجیره بایستی به عنوان بخشی از یک سیستم واحد رفتار کنند و با هم هماهنگ باشند. اینجاست که هماهنگ سازی مورد توجه قرار می‌گیرد.

---

[1] Supply chain

[2] Laudon, K.C. & Laudon, J.P. (2002)

[3] coordination

از مسائل بسیار مهمی که در مدیریت زنجیره تأمین[1] مطرح است، ارزیابی و انتخاب تأمین کننده می‌باشد که سازمان به طور مکرر با آن درگیر است. در زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز[2] که موضوع بحث این تحقیق است این مسئله پیچیدگی بیشتری می‌یابد و با افزایش سطوح زنجیره و پراکندگی اعضای شبکه به یکی از دغدغه‌های حیاتی سیستم مبدل می‌گردد. موفقیت مدیران سازمان‌هایی با چنین زنجیره‌های تأمینی، تا حد زیادی در گروی دقت و سرعت آن‌ها در هماهنگ سازی زنجیره تأمین از طریق مکانیزم‌های پیشرفته ارزیابی و انتخاب تأمین کننده می‌باشد.

مطالب این تحقیق مسائل و نیازمندی‌های ذکر شده برای مدیران مؤثر زنجیره تأمین را تا حد قابل توجهی پوشش می‌دهد، بطوری که با تحلیل و ارائه مدلی برای یک سیستم خود مختار مبتنی بر عامل‌های هوشمند برای نخستین بار یک مکانیزم هماهنگ سازی زنجیره تأمین کاملاً خود مختار و بلادرنگ ارائه می‌گردد. این سیستم از مجموعه‌ای از زیر سیستم‌ها به شکل ماژول‌های نرم افزاری که همان عامل‌های هوشمند[3] می‌باشند تشکیل شده است. هر عامل هوشمند قادر است تصمیمات خود را در حیطه‌ای که به آن محول شده بدون دخالت انسان بطور خودکار اتخاذ کند و با دریافت سیگنال از محیط عکس العمل مطلوب را نشان داده و دانش خود از محیط را مرتباً افزایش دهد. این عامل‌ها با هم یک سیستم جامع هماهنگ سازی زنجیره تأمین را تشکیل خواهند داد.

از طرف دیگر مدل‌های مختلفی برای ارزیابی و انتخاب تأمین کننده ارایه شده‌اند که در این تحقیق مورد مرور و بررسی کامل قرار می‌گیرند. به منظور توسعه‌ی سیستم خود مختار هماهنگ سازی زنجیره تأمین جهت برخورداری از قابلیت ارزیابی و انتخاب تأمین کننده، وظیفه‌ی ارزیابی و انتخاب تأمین کننده را به یک عامل جدید بنام **عامل ارزیابی** محول می‌کنیم. این عامل ارزیابی به قوانین و الگوریتم‌هایی نیاز دارد تا بتواند مسئولیت خود را به نحو احسن انجام دهد. هدف بعدی این فعالیت پژوهشی ارائه یک مدل نوین برای ارزیابی و انتخاب

[1] Supply chain management

[2] Distributed supply chain

[3] Intelligent agent

تأمین کننده است پس از بررسی تحقیقات قبلی در این زمینه مدل F-QFD-AHP [1] پیشنهاد گردید زیرا این مدل از سه تکنیک بسیار کارآمد به صورت یک جا استفاده می‌کند. علاوه بر تحت پوشش قرار دادن معیارهای کمی و کیفی از نظریات و پیشنهادات مشتریان نیز بهره برده که این امراز برترین مزایای این روش می‌باشد.

۱-۲- کلیات تحقیق

فرآیندهای عرضه و تقاضا از مهمترین اموری است که یک سازمان و شرکت روزانه با آن درگیر است. لذا موفقیت در انجام عملیات‌های مربوط به آن یک مزیت رقابتی به حساب می‌آید. بنابراین سازمان‌ها به دنبال راهکارهایی هستند که بتوانند مزیت رقابتی مورد نظر را به دست آورند. با توجه به اینکه زنجیره‌های تأمین امروزی روز به روز در حال بزرگتر شدن هستند و سرعت عمل و وقت، بیش از پیش در آن‌ها مورد نیاز است، استفاده از ابزارهای دقیق و هوشمند که کندی و خطای انسانی را نداشته باشند، به شدت احساس می‌شود. هوش مصنوعی توزیع شده[2] و فناوری عامل‌های نرم افزاری یکی از ابزارهای به روز قدرتمند فناوری اطلاعات است که پتانسیل به کارگیری جهت پیاده سازی یک سیستم بلادرنگ هماهنگ سازی زنجیره تأمین را دارد.

در چنین سیستمی برای تصمیم گیری در مورد مسئله‌ی ارزیابی و انتخاب تأمین کننده امکاناتی که مورد نیاز است پیش بینی می‌شود و به عنوان زیر سیستم[3] در آن جاسازی می‌مانند زیر سیستم سفارش گیری از مشتری و زیر سیستم ارزیابی و انتخاب بهترین تأمین کننده. زیر سیستم ارزیابی و انتخاب تأمین کننده از یک الگوریتم ترکیبی متشکل از منطق فازی، تحلیل سلسله مراتبی و گسترش کارکرد کیفیت است.

[1] F: Fuzzy; QFD: Quality Function Diagram; AHP: Analytical Hierarchical Process

[2] Distributed artificial intelligent

[3] Sub-system

۱-۲-۱- هماهنگ سازی زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز

به طور کلی دو نوع زنجیره تأمین داریم: زنجیره‌های تأمین متمرکز و غیر متمرکز. در زنجیره‌های تأمین متمرکز تمامی اجزا در یک سیستم و در یک مکان قرار دارند یعنی تأمین کنندگان مواد اولیه و تولید و همچنین توزیع محصولات در یک مکان هستند. در این نوع زنجیره تأمین چیزی به عنوان هماهنگ سازی زنجیره تأمین مطرح نمی‌باشد.

اما در مقابل زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز قرار دارد که در واقع اکثر زنجیره‌های تأمین به این صورت می‌باشند. در این زنجیره‌های تأمین، تأمین کنندگان مواد اولیه و تولید کنندگان و توزیع کنندگان در نقاط مختلف قرار دارند. مهمترین شاخصه‌ی زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز فقدان یکپارچگی و وحدت فرماندهی در این شبکه‌هاست. کانال‌های عرضه در این شبکه‌ها به شکل گسسته‌ای در نقاط جغرافیایی و مکانی مختلف توزیع شده‌اند، لذا تقسیم اطلاعات و هماهنگ سازی شبکه، از یکپارچگی و انسجام برخوردار نیست. در زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز به دلیل توزیع شدگی و عدم یکپارچگی لایه‌های مختلف و شرکای زنجیره، شبکه‌ای نامتجانس و بی نظم از موجودیت‌ها حاصل می‌شود. به منظور غلبه بر این مشکل و ایجاد یکپارچگی در شبکه، از مکانیزم‌های هماهنگ سازی بهره می‌گیریم.

۱-۲-۲- استفاده از سیستم‌های چند عاملی خود مختار در زنجیره تأمین

همانطور که گفته شد علوم زنجیره تأمین برای حل مشکلاتی که فرآیند تولید و توزیع محصولات و خدمات است به وجود آمد. زنجیره تأمین مورد بحث ما، زنجیره تأمین توزیع شده می‌باشد که نیازمند هماهنگ سازی بین اجزاء خود می‌باشد. مهمترین هدف هماهنگ سازی زنجیره تأمین افزایش سود و رضایت مشتریان می‌باشد. برای هماهنگ سازی اجزاء مختلف زنجیره تأمین، روش‌ها و فرمول‌های متعددی در طی سال‌های گذشته ارائه شده است که در بخش‌های بعدی به آن می‌پردازیم. از تکنولوژی‌هایی که اخیراً جهت هماهنگ سازی استفاده شده است، استفاده از هوش مصنوعی در قالب عامل‌ها در زنجیره تأمین می‌باشد که موضوع

بحث این تحقیق نیز می‌باشد. منظور از عامل، یک نرم افزار هوشمند می‌باشد که در دل یک کامپیوتر جاسازی شده است. عامل‌ها دارای ویژگی‌های زیر هستند:

۱- خود مختاری: عامل‌ها بدون دخالت انسان تصمیمات صحیح خود را اتخاذ می‌کنند.

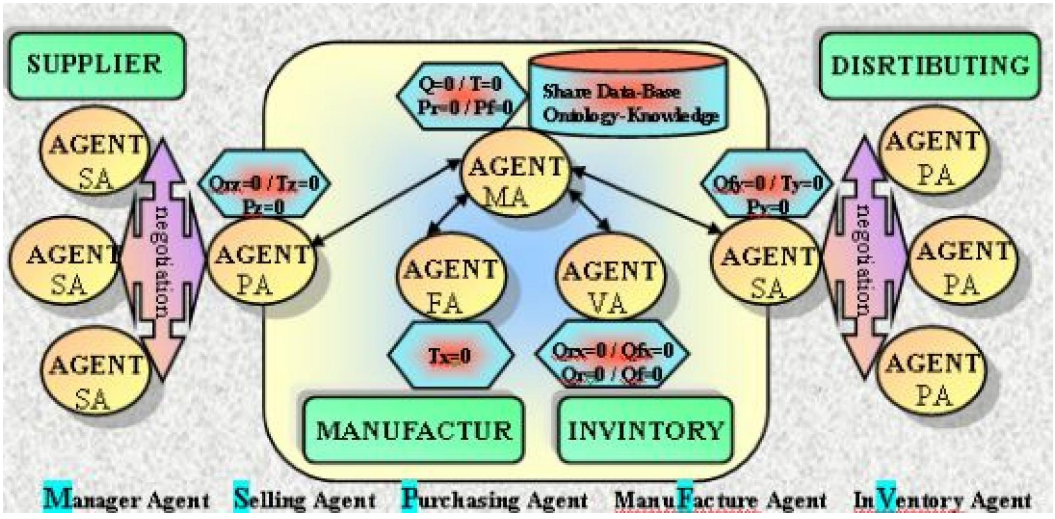
۲- توانایی اجتماعی: عامل‌ها به وسیله یک زبان خاص با دیگر عامل‌ها در ارتباط هستند.

۳- توانایی انجام واکنش: عامل ها به تغییرات در محیط اطراف خود واکنش نشان می‌دهند.

۴- توانایی اتخاذ تصمیم جدید: عامل‌ها علاوه بر اینکه نسبت به محیط واکنش نشان می‌دهند اما باید در مواردی تصمیمات جدید و اقدامات ابتکاری را انجام دهند.

در یک سیستم چند عاملی[۱] که برای هماهنگ سازی زنجیره تأمین به کار می‌رود عامل‌های متعددی وجود دارند که هر کدام وظیفه‌ی خاص دارد تمامی عامل‌های موجود توسط یک زبان برنامه نویسی AOP[۲] با یکدیگر در ارتباط هستند و اطلاعات را بین یکدیگر رد و بدل می‌کنند.

در زنجیره‌های تأمین غیر متمرکز سه لایه، که مورد مطالعه در این تحقیق هستند هر لایه شامل تعدادی عامل هست که وظیفه اتخاذ تصمیم و انتقال اطلاعات در یک لایه بین لایه‌های دیگر را بر عهده دارند. زنجیره‌های تأمین توزیع شده سه لایه، شامل لایه‌ی تأمین کننده، تولید و توزیع کننده می‌باشند. هر لایه می‌تواند شامل چندین عامل که هر کدام وظیفه‌ی خاص دارند باشد یک مدل از سیستم چند عاملی در زنجیره تأمین را در شکل ۱-۱ می‌توان مشاهده کرد.[۳]



شکل۱-۱: یک مدل از سیستم چند عاملی در زنجیره تأمین. منبع: Haitham Al-zu'bi, 2010

[1] Multi agent systems

[2] Agent oriented programming

[3] Haitham Al-zu'bi, 2010

در این مدل ما پنج نمونه عامل داریم:

عامل خرید (PA)[1] :

این عامل متعلق به خرده فروشان و فروشندگان می‌باشد که دریافت سفارشات و مشخصات مربوط به سفارش و تحویل کالا و خدمات را بر عهده دارد.

عامل فروش (SA)[2] :

این عامل متعلق به تولید کننده و تأمین کننده می‌باشد و در ارتباط تنگاتنگ با (PA) است.

عامل تولید (FA)[3] :

این عامل وظیفه‌ی کنترل فرآیند تولید، شامل برنامه‌ریزی تولید، نظارت کیفیت تولید و دیگر موارد است.

عامل انبار (VA)[4] :

این عامل سطح موجودی انبار را کنترل می‌کند، حفظ موجودی اطمینان، جایگزینی مجدد، حفظ چابکی[5] زنجیره تأمین و ...

عامل مدیر (MA)[6] :

این عامل مدیریت ارتباطات ما بین عامل‌های ذکر شده در بالا را دارد این عامل از یک پایگاه داده‌ی محلی که تمامی اطلاعات مربوط به زنجیره تأمین را دارد استفاده می‌کند روش کار این سیستم چند عاملی زنجیره تأمین به شرح زیر است:

- مشتریانی که دقیقاً کالایی که شرکت تولید می‌کند را خواهان هستند پیشنهادات و مشخصات سفارش خود را به عامل‌های خرید (PA) ارائه می‌دهند.

---

[1] Purchasing Agent

[2] Selling Agent

[3] Manufacturing Agent

[4] Inventory Agent

[5] agility

[6] Manger Agent