

چکیده:

بهره مندی از سیستم لجستیک مناسب یکی از عوامل کلیدی موفقیت در کسب و کار است یکی از استراتژیهای مهم در بهره وری لجستیک، کاهش هزینه به منظور حفظ سوددهی است. یکپارچه سازی عملکردهای نظام لجستیک منجر به بهبود وضعیت ارتباطات بین فعاليتها شده و ضمن کاهش هزینه ها کارایی بنگاه را بالا می برد.

اینترنت اشیا به شبکه ای اشاره دارد که در آن هر شی فیزیکی توسط یک برچسب رادیو شناسا هویت یافته و با دیگر اشیا تشکیل یک شبکه می دهد. استفاده از این تکنولوژی سبب دستیابی به اشیا "خودسازمانده" می گردد. همچنین استفاده از این فناوری در خودروها باعث برقراری ارتباط خودرو به خودرو و خودرو به اشیا گردیده است. در این تحقیق با بهره گیری از روش تحقیق کیفی ضمن ارائه مدلی برای پیاده سازی لجستیک برون سازمانی، به بررسی نقش استفاده از اینترنت اشیا در لجستیک پرداخته می شود.

فهرست مطالب

عنوان	
فصل اول	۷
مقدمه و طرح مسئله	۷
فصل دوم	۱۴
مبانی نظریه تحقیق	۱۴
۲. ۱-رادیو شناسا	۱۵
اجزای اصلی سیستم RFID	۱۶
برچسب	۱۶
انواع برچسب:	۱۹
فرکانسهای برچسب	۲۰
بازخوان	۲۴
روشهای ارتباطی بازخوان با یک تگ غیر فعال	۲۶
کد الکترونیکی کالا	۳۰
معماری شبکه EPC	۳۲
واسطه نرم افزاری SAVANT	۳۳
معماری لایه های کد الکترونیکی کالا	۳۴
برتریهای رادیو شناسا:	۳۴
زنجیره تامین	۳۷
لجستیک:	۴۳
لجستیک معکوس و جریانهای برگشتی	۵۱
مزایای Rfid در لجستیک معکوس	۵۲
انبار داری نوین:	۵۳
استفاده از RFID در انبار	۵۵
اینترنت اشیا	۵۸

۶۵	سیستمهای حمل و نقل هوشمند
۶۶	سیستمهای مکان‌یابی مکانیزه وسایل نقلیه
۶۶	سیستم موقعیت یاب جهانی:
۷۱	خدمات مبنی بر موقعیت
۷۱	تشخیص خودکار حادثه
۷۲	ارتباطات خودرو به خودرو و خودرو به اشیا
۷۴	شبکه AD-HOC
۷۴	پروتکلها:
۷۴	(AODV) AD-HOC ON DEMAND DISTANCE VECTOR ROUTING PROTOCOL
۷۶	<i>GVGrid: A QoS Routing Protocol for VANETs</i>
۷۸	مروری بر تحقیقات انجام شده
۹۴	فصل چهارم (روش تحقیق)
۹۹	فرایند طراحی معماری
۹۹	شناخت مشکلات لجستیکی
۹۹	تعیین نیازهای کاربران
۹۹	تعیین خدمات قابل ارائه به کاربر
۱۰۱	فصل پنجم بررسی و تحلیل یافته‌های تحقیق
۱۰۲	مدل طراحی شده لجستیک خارجی
۱۰۲	معماری منطقی:
۱۰۹	5.3. نقش اینترنت اشیا در لجستیک داخلی

فهرست جداول

- جدول ۱. مقایسه انواع نگهها و روش ارتباطی آنها ۳۰
- جدول ۲. ساختار کلاسهای مختلف epc ۳۱
- جدول ۳. مقایسه تکنولوژیهای شناسایی خودکار ۳۶
- جدول ۴. تشابهات شبکه اینترنت و اینترنت اشیا ۶۱

فهرست تصاویر

- شکل ۱. یک نمونه برچسب RFID ۱۷
- شکل ۲. بازتابش غیر فعال (برچسب saw) ۲۷
- شکل ۳. القاء مغناطیسی (تزویدج near field) ۲۸
- شکل ۴. القا الکترو مغناطیسی (تزویدج far fields) ۲۹
- شکل ۵. ساختار کد الکترونیکی کالا ۹۶ بیتی ۳۱
- شکل ۶. نحوه کار ONS ۳۳
- شکل ۷. معماری شبکه کد الکترونیکی کالا) ۳۴
- شکل ۹. چارچوب فرآیند زنجیره تامین ۳۹
- شکل ۱۰. زنجیره تأمین و جریانهای کالا و اطلاعات ۴۱
- شکل ۱۱. اینترنت دوعدی و سه بعدی ۵۹
- شکل ۱۲. زمان، مکان و شی در اینترنت اشیا ۶۰
- شکل ۱۳. استانداردها شبکه کد الکترونیکی کالا ۶۳
- شکل ۱۴. نمایشی از ماهواره GPS ۶۷
- شکل ۱۵. ماهواره های GPS در اطراف کره زمین ۶۷
- شکل ۱۶. شبکه AD HOC ۷۴
- شکل ۱۸. فرآیند مسیریابی AODV ۷۵
- شکل ۱۹. Broad Cast کردن RERR ۷۶
- شکل ۲۱. فرآیند بازیابی مسیر در پروتکل GVGrid ۷۷
- شکل ۲۰. صورت کلی از شبکه فاقد عمومیت در اینترنت اشیا ۸۱
- شکل ۲۱. ترکیب و ساختار یک گره معمولی ۸۱
- شکل ۲۲. ترکیب و ساختار یک گره مسیریاب ۸۲

- شکل ۲۳. شماره دهی به هریک از گره های مسیریاب ۸۴
- شکل ۲۴. دسترسی از/به اینترنت به/از برچسب خوان سیار ۸۸
- شکل ۲۵. ترکیب شبکه سنسورها و اینترنت اشیا ۸۹
- شکل ۲۶. معماری منطقی طراحی شده ۱۰۳
- شکل ۲۷. معماری فیزیکی طراحی شده ۱۰۵

فصل اول

مقدمه و طرح مسئله

در دنیای کنونی می‌توان از "اطلاعات" به عنوان یک پارامتر عمده در تعیین بهره‌وری سازمان‌های پیچیده اشاره کرد، به طوری‌که توانمندی سازمان‌های امروزی در قدرت پردازش اطلاعات و سرعت آنها در تصمیم‌گیری خلاصه می‌گردد. براین اساس پیش‌بینی و تخمین عرضه و تقاضای مواد خام تا عرضه و تقاضای محصولات در موقعیت فروش و ساختار بندی مجدد سازمانها به منظور دستیابی به چنین موقعیتی امری ضروری به شمار می‌رود. به منظور دستیابی به چنین هدفی یک سیستم سازمانی می‌بایست جریان اطلاعات و مواد خام مورد نیاز برای تولید و ارائه محصولات را هماهنگ و منسجم گرداند. لازمه این امر تسهیل جریان اطلاعات به منظور سهولت تصمیم‌گیری و اجرای فرآیند زنجیره تأمین می‌باشد.

از آنجا که سیستمهای زنجیره تأمین به صورت شبکه پیچیده سازماندهی شده‌ای از ارتباطات موثر بین عرضه‌کنندگان و مشتریان هستند. در این فرآیند و در هرگام ارزش افزوده‌ای بر محصولات و خدمات ارائه شده تا رسیدن به دست مشتریان نهایی ایجاد می‌گردد. بنابراین دردسترس بودن اطلاعات به موقع و جامع در طول فرآیند مدیریت زنجیره تأمین، می‌تواند موفقیت این سیستمها را تضمین نماید. بر این اساس سیستمهای الکترونیکی مدیریت زنجیره تأمین بعنوان رویکردی نوین در زمینه مباحث زنجیره تأمین مطرح گردیده است این قبیل سیستمها با به خدمت گرفتن شبکه‌های کامپیوتری و اینترنت، کلیه روندهای موجود در فرآیند جریان مواد خام، اطلاعات و تأمین مالی مورد نیاز در زنجیره ارزش افزوده را مدیریت می‌نمایند. (اخوان صراف و عبدالباقی، ۱۳۸۶)

توزیع کالاها از مبدأ تولید تا رسیدن به دست مصرف‌کننده نهایی به عنوان یک جزء مهم از تولید ناخالص ملی کشورها مبدل شده است. با توجه به این مهم، فعالیت‌های لجستیکی بر میزان نرخ تورم، نرخ بهره‌وری، نرخ سود و هزینه‌های مربوط به انرژی و دیگر خصوصیات اقتصادی تأثیرگذار است.

مدیران مؤسسات تولیدی و صنعتی و همین‌طور سازمان‌های خدماتی بر این باورند که سیستم لجستیک چیزی فراتر از مجموعه‌ای از کارکردها و وظایف گسسته است. مفهوم کارآمدی که طبق آن نیازمندی‌های مشتری بایستی به مقدار مناسب، در مکان مناسب و زمان مناسب به

دست مشتری رسانده شود، تأثیر گسترده و عمیقی بر تعادل مؤسسات به صورت کلی و همین‌طور سیستم اقتصادی در سطح ملی و بین‌المللی گذاشته است.

امروزه اقتصاد دیجیتال به دلیل تغییرات مستمر تکنولوژی و رقابتهای فشرده جهانی و تغییرات پیاپی سلاقی مشتریان، بخشهای تجاری و صنعتی را تحت فشار روزافزونی قرار داده به نحوی که جهت بقا خود چاره ای جز تطبیق با شرایط موجود ندارند. سازمانها جهت ایجاد ارتباطات مستمر و پویا مجبور به ایجاد شبکه های اطلاعاتی هستند تا بتوانند در عرصه رقابت باقی مانده و به فعالیت تجاری خود ادامه دهند. تمرکز و توجه اصلی این شبکه ها بر توسعه مشترک اهداف استراتژیک و تسهیم هزینه‌ها و ریسک‌های تجاری است. زنجیره تامین به عنوان یکی از مبانی زیرساخت پیاده سازی کسب و کار الکترونیکی مطرح بوده و عامل کلیدی در روند تحقق اهداف زنجیره تامین، نقش لجستیک در تضمین جریان مستمر مواد خام، تولیدات اطلاعات در سراسر زنجیره است. به تازگی خدمات لجستیک تبدیل به مهم ترین عامل در عرصه تجاری شده و به عنوان مقوله ای کلیدی و حساس در کسب مزایای رقابتی ناشی از ماهیت دامنه عملکردهای مشترک فیزیکی و بازارهای جهانی می‌باشد. لذا یکپارچگی و هماهنگی سیستمهای اطلاعاتی این بخش با تمامی اعضای زنجیره تامین امری حیاتی و ضروری است.

بر اساس نظریه مایکل پورتر، مزیت رقابتی نتیجه نحوه همکاری و هماهنگی اعضای زنجیره عرضه می‌باشد. به عبارت دیگر چگونگی ارتباط میان بنگاه ها تامین کنندگان و مشتریان در قالب زنجیره های عرضه در ایجاد مزیت رقابتی نقش بسزایی دارد. (غلامیان، ۱۳۸۷)

هدف اصلی در این قسمت ایجاد شبکه گروهی و جمعی ارائه کننده خدمات لجستیک می‌باشد که با یکپارچه سازی سیستمهای اطلاعاتی آن، به تمامی اعضای زنجیره تامین به صورت امن، عادلانه، شفاف و به موقع ارائه خدمات نوین لجستیک الکترونیکی نماید. این شبکه یکپارچه لجستیک الکترونیکی می‌بایست به ارائه و تقسیم اطلاعات و دانش برای همه شرکت کنندگان در زنجیره تامین پردازد و قابلیت اجرای خودکار تبادل داده هارا داشته باشد و در بهینه سازی فرایندهای تجاری مورد توجه قرار گیرد.

هزینه‌های مربوط به حمل و نقل یکی از بخش‌های عمده تشکیل دهنده قیمت تمام شده محصولات است. تحقیقات انجام شده در دهه ۱۹۷۰ میزان هزینه‌های حمل و نقل در آمریکا را بیش از ۱۶٪ / ارزش فروش یک محصول نشان می‌دهد (KEARNY ۱۹۸۰) مقدار هزینه‌های فوق در دهه ۱۹۸۰ حدود ۱۰/۶٪ و در دهه ۱۹۹۰ حدود ۱۰/۳٪ قیمت تمام شده محصولات تخمین زده شده است. (MILLIGAN ۲۰۰۰) هزینه‌های حمل و نقل شرکت‌های تولیدی از سه بخش اصلی تامین مواد اولیه و قطعات مورد نیاز از تامین کنندگان جابجایی مواد و قطعات نیم ساخته در درون کارخانه و توزیع محصولات تشکیل می‌شود. برنامه ریزی هر یک از حمل و نقل‌های فوق از جایگاه ویژه‌ای برخوردار بوده و تحقیقات زیادی نیز در مورد آنها انجام شده است. با توجه به تنوع مواد و قطعات اولیه مورد نیاز در اکثر شرکت‌های تولیدی موضوع برنامه ریزی وسایل نقلیه جهت تامین مواد و قطعات مورد نیاز از اهمیت خاصی برخوردار است. نحوه برنامه ریزی وسایل نقلیه به منظور تحویل گرفتن مواد و قطعات مورد نیاز از تامین کنندگان و تحویل دادن آنها به شرکت تولیدی علاوه بر اثر گذاری مستقیم بر هزینه‌های حمل و نقل نقش بسزایی نیز در هزینه‌های مربوط به نگهداری موجودی مواد اولیه دارد. (۲۰۰۰) FUNG و (۲۰۰۱) SOWINSKI

در کشور ما هم‌اکنون بخش عمده و درصد بسیار قابل توجهی از قیمت تمام‌شده کالا (در قیاس با استاندارد جهانی) صرف هزینه‌های مازاد لجستیک می‌گردد؛ چرا که اولاً فعالیت‌های لجستیک درون فرایندهای تولیدی^۱ بطور بهینه مدیریت نمی‌گردند، و ثانیاً فعالیت‌های لجستیک برون سازمانی اعم از ورودی^۲ و خروجی^۳ بواسطه عدم شکل‌گیری صحیح و جامع زنجیره‌های تأمین از هم‌افزایی لازم برخوردار نیستند. این موارد هر دو موجب می‌گردند تا نسبت هزینه افزوده کالا به ارزش افزوده آن به شدت افزایش یابد و مصرف‌کننده نهایی هزینه چیزی را بپردازد (هزینه مازاد لجستیک غیر بهینه) که هیچ مزیتی برای وی به همراه ندارد.

در حال حاضر نزدیک به ۳۰٪ از هزینه‌های سبد خانوار مربوط به لجستیک می‌باشد همچنین هزینه‌های لجستیک در ایران ۱۴٪ GDP را شامل می‌شود. مدیریت ناصحیح لجستیک سبب

1- Intra-Logistics

2- Inbound-Logistics

3- Outbound-Logistics

افزایش فعالیتهای ترابری بالطبع موجب افزایش مصرف انرژی و آلودگی محیط زیست می شود در کشور ما نیز به عنوان نمونه ۱٪ کاهش هزینه های لجستیک ۲۵ میلیارد تومان صرفه جویی در شرکتهای سایپا و ایران خودرو به همراه داشته است.

عملیات مورد انتظار از وسایل نقلیه معمولاً شامل توزیع^۱ یا جمع اوری^۲ توزیع و جمع اوری^۳ تحویل گرفتن و تحویل دادن^۴ و نظایر اینها است

مزیت های رقابتی در دنیای امروزه عمدتاً شامل کیفیت بالا قیمت پایین تحویل بموقع تنوع محصولات و خدمات پس از فروش است.

ناظران و متخصصین صنعتی از جمله سواپنسکی و همکاران (SOWINSKI ET AL ۲۰۰۱) و کیل پاتریک (KILPATRICK ۲۰۰۳) اصول و سازکارهای مورد استفا ده در سیستم تولید ناب^۵ یا بهنگام^۶ پاسخ مناسبی برای تامین و رفع نیازهای فوق فراهم کرده و در حال حاضر نیز هزاران شرکت تولیدی و خدماتی در سراسر دنیا در تلاش برای پیاده سازی اصول سیستم های تولید ناب هستند.

هدف اصلی سیستم تولید ناب یا به هنگام افزایش سود اوری و رقابت پذیری شرکت از طریق کاهش هزینه ها یا بهبود بهره وری است. کاهش هزینه ها و یا بهبود بهره وری از طریق حذف هر چیز غیر ضروری^۷ یا اضافی که منابع شرکت یا سازمان را مصرف می کند ولی ارزش افزوده ای تولید نمی کند امکان پذیر می باشد. (YASUHIRO ۱۹۹۳)

یکی از مهمترین زیر سیستم های نظام تولید به هنگام یا تولید ناب سیستم تامین یا تحویل به هنگام^۸ است. (SOWINSKI ۲۰۰۱) سیستم تامین به هنگام به مفهوم تهیه و تامین مواد و قطعات لازم به مقدار لازم و در زمان مورد نیاز است به طوری که هیچ کالایی به عنوان موجودی در انبار نگهداری نشود و یا موجودی فوق در حداقل ممکن باشد که به آن موجودی

-
- 1- DISPATCHING
 - 2- GATHERING
 - 3- BACKHAULING
 - 4- PICK-UP AND DELIVERY
 - 5- LEAN PRODUCTION SYSTEM
 - 6- Just Time In Production System
 - 7- VARIOUS WASTES
 - 8- JUST IN TIME SUPPLY/ DELIVERY SYSTEM

به هنگام^۱ نیز اطلاق می‌شود. (YASUHIRO ۱۹۹۳) در سیستم تامین به هنگام قطعات عرضه شده اصلا مورد با زرسی قرار نمی‌گیرند. بنابراین قطعات مورد نیاز بدون ذخیره سازی در انبار مواد اولیه مستقیما وارد خط مونتاژ شده و به ایستگاههای کاری مربوطه تحویل داده می‌شوند. (SOWINSKI ۲۰۰۱) و (KILPATRICK ۲۰۰۳)

چالشی که شرکتهای مونتاژ نهایی پیوسته با آن درگیر بوده اند عبارت است از هماهنگی بخشیدن به روند عرضه به طوری که سفارشات به موقع و سر وقت با کیفیت بالا و هزینه پایین به خط مونتاژ نهایی برسند. امروزه بسیاری از شرکتهای تولیدی با استفاده از اصول و ساز و کارهای تولید به هنگام یا تولید ناب به این نیاز بزرگ پاسخ مناسبی داده و در زمره شرکتهای تولیدی موفق و تراز اول دنیا قرار گرفته اند.

شرکتهایی چون تویوتا نیسان و کرایسلر از جمله این شرکتهای موفق هستند که سیستم تولید و تامین به هنگام را بکار گرفته و خود را در زمره کاراترین تولید کنندنده وسایل نقلیه موتوری در جهان با برترین کیفیت محصول قرار داده اند. (WITT ۱۹۹۹) و (KILPATRICK ۲۰۰۳)

امروزه در اکثر شرکتهای تولید ناب یا تولید به هنگام مجموعه قطعات یا سازهها (جند مجموعه قطعه که اتصال و مونتاژ آنها دارای کارکرد مشخصی است، یک سازه یا یک مجموعه قطعات می‌نامند. به طور مثال اکسل یا گیربکس هر کدام یک سازه هستند.) به طور مستقیم و غالبا به طور ساعتی یعنی چند بار در روز به خط مونتاژ می‌رسند. در سال ۱۹۸۳ بیش از ۷۰٪ عرضه کنندگان ایالت متحده امریکا قطعات لازم برای مونتاژ یک هفته را به یکباره تحویل می‌دادند. رقم فوق در سال ۱۹۹۰ به ۲۰٪ عرضه کنندگان رسید و اکنون به کمتر از ۱۰٪ رسیده است. یعنی علاوه بر عرضه کنندگان ژاپنی عرضه کنندگان امریکایی نیز سعی می‌کنند قطعات مورد نیاز کارخانههای مونتاژ را به صورت روزانه آن هم چندین بار در یک روز تحویل دهند (۱۹۹۹ MURPHY). میل عمومی تحویل گرفتن قطعات به صورت چندین بار در یک روز (حتی تا ۱۶ بار در یک روز) و منافع حاصل از آن باعث شده است که هر روز از حجم قطعات تحویلی و در نتیجه از موجودی آنها در خط مونتاژ کاسته شود. از طرف دیگر با کاسته شدن پیوسته از

حجم قطعات تحویلی^۱ از سوی تامین کنندگان نیاز به برنامه ریزی که هر یک از وسایل نقلیه بتواند قطعات را از چندین تامین کننده تحویل گرفته و به خط مونتاژ برساند بیشتر احساس می شود. به دلیل اهمیت ترتیب و توالی تحویل قطعات برخی از شرکتها از واژه JUST-IN-SEQUENCE به جای واژه JUST-IN- TIME استفاده می کنند (WITT ۱۹۹۹) (جعفری، ۱۳۸۲).

با توجه به مسایل فوق استفاده از سیستمهایی که به صورت لحظه ای و برخط بتوانند نیاز شرکت و مشتریانش را مشخص کنند ضروری به نظر می رسد لذا سیستمهای شناسایی خودکار خود را نشان می دهند علاوه بر آن برقراری ارتباط بین سیستمها بدون دخالت انسان و در سطح جهانی ضروری به نظر می رسد لذا با ترکیب این دو فن آوری می توان نتیجه گرفت که اینترنت اشیا می تواند به عنوان یک محرک در سیستم لجستیک در یک زنجیره تامین به هنگام مورد استفاده قرار گیرد.

فصل دوم

مبانی نظریه تحقیق

^۱ RFID به معنای شناسایی اشیا با کمک امواج رادیویی است این سیستم به شناسایی اشیا و اجسام در حال حرکت و ساکن، به کمک امواج رادیویی می‌پردازد. متداول ترین روش شناسایی اشیا بدین شیوه، اختصاص یک شماره منحصر به فرد به هر شیء است. این شماره روی تراشه‌ای متصل به یک آنتن ذخیره می‌شود. مجموعه این تراشه و آنتن، برچسب^۲ را ایجاد می‌کند. از این آنتن برای انتقال اطلاعات تراشه به قرائتگر^۳ استفاده می‌شود. این قرائتگر امواج رادیویی را از برچسبها دریافت و آن را به اطلاعات قابل انتقال به رایانه تبدیل می‌کند و برای پردازش به رایانه می‌فرستد (K. Finkenzeller, 2003)

پیشینه کاربرد RFID یا فناوری Radio frequency Identification یا شناسایی از طریق امواج رادیویی به جنگ جهانی دوم و استفاده ارتش آلمان در شناسایی هواپیماهای خودی از هواپیماهای غیر خودی برمی‌گردد. (زرگر محمود، ۱۳۸۶) اما دستیابی به این فن آوری تاریخچه‌ای کهن تر دارد. سال ۱۸۰۰ نقطه عطفی بمنظور درک بنیادین انرژی الکترومغناطیس می‌باشد. در سال ۱۸۴۶ یک محقق انگلیسی به نام Farady Michel عنوان نمود که نور و امواج بخشهایی از انرژی هستند. در همان سال یک فیزیکدان اسکاتلندی به نام James Clerk Maxwell تئوری را پیرامون حرکت الکتریسیته و انرژی مغناطیسی در امواج متقاطع و با سرعت مساوی نور، منتشر کرد.

در سال ۱۸۸۷، Heinrich Rudolf Hertz، فیزیکدان آلمانی ثابت کرد امواج متقاطع بلندی وجود دارند که می‌توانند در سرعت نور حرکت نموده و منعکس شوند. این انعکاس و قطبی شدن همچون نور می‌باشد.

در سال ۱۹۰۶ Emst. F. W موفق به اثبات وجود امواج پیوسته و ارسال سیگنالهای رادیویی گردید، که این موفقیت شروع ارتباطات رادیویی مدرن بود.

1- Radio Frequency Identification

2- Tag

3- Reader