

کاربرد تکنولوژی RFID در زنجیره تامین الکترونیکی

امیررضا مهربان^۱، ناهید مژدهی^۲، دکتر علی اکبر جلالی^۳

دانشگاه شیراز

واژه‌های کلیدی: مدیریت زنجیره تامین الکترونیکی (e-Supply Chain Management)، مدیریت زنجیره تامین (Supply Chain Management)، شناسه تشخیص امواج رادیویی (RFID) و تجارت الکترونیکی (e-Commerce).

چکیده

در عصر جدید تکنولوژی، کمپانیها سعی دارند تا با بکار گرفتن ابزارها و تکنولوژیهای جدید، روند کاری خود را بهینه کرده، هزینه‌های خود را به حداقل رسانده و کارایی خود را بالا برند. افزایش در رقابت باعث شده که کسب و کارها درصدد بهینه‌سازی سطوح مختلف زنجیره تامین خود باشند. مدیریت زنجیره تامین به عنوان فاکتوری است که باعث بوجود آمدن مرحله جدیدی از تکامل رقابت در بین سازمانهای تولیدکننده شده است. از طرف دیگر تکنولوژی RFID پتانسیل بسیار بالایی برای گسترش و استفاده‌های نو دارد که تحقق این امر بستگی به میزان موفقیت در کاهش هزینه و حل دیگر مشکلات آن دارد. در زنجیره تامین، حلقه‌های مختلف زنجیره مانند تولیدکننده، توزیع کننده، فروشنده و اجزای دیگر، از موجودی انبارهای خود اطلاع دقیقی ندارند؛ حال آنکه در اختیار داشتن این اطلاعات می تواند منجر به صرفه جویی زیاد و بهره‌وری بالاتر شود. سیستم های RFID یک راه حل بالقوه در این زمینه می‌باشند. RFID فناوری جدیدی در صنعت حمل و نقل، توزیع و انبارداری و کل عملیات مدیریتی در این حوزه ها است که ارتباط تنگاتنگ با آینده زنجیره تامین دارد. RFID راهی برای پی‌گیری جریان مواد و محصولات از ابتدا تا انتهای زنجیره تامین می‌باشد و در حال حاضر در صنعت بیشتر برای جلوگیری از سرقت، افزایش کارایی در کنترل موجودی و کاهش هزینه‌های بازرسی و حمل به کار می‌رود. در این مقاله به بررسی تکنولوژی RFID به عنوان یکی از تکنولوژیهای نسبتا جدید در زنجیره تامین پرداخته خواهد شد و کاربردها و نقش آن در زنجیره تامین الکترونیکی مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس مزایای کاربرد RFID در زنجیره تامین الکترونیکی، مسایل امنیتی که باید برای بکاربردن RFID در زنجیره تامین الکترونیکی مدنظر قرار گیرد، اینکه چگونه RFID موجب خودکارسازی زنجیره تامین خواهد شد و در نهایت وضعیت استفاده از RFID در ایران مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۱ امیررضا مهربان، armehraban@gmail.com، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دانشگاه شیراز، مشاور

۲ ناهید مژدهی، n.mojdehi@bankmellat.ir، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات دانشگاه شیراز، محقق، مرکز تحقیقات

بانک ملت

۳ دکتر علی اکبر جلالی، drialali@gmail.com، دانشیار مهندسی برق، دانشگاه علم و صنعت ایران

RFID تکنولوژی نسبتاً جدیدی است که روش انجام تجارت در موسسات را تغییر داده است. RFID راهی برای پی‌گیری جریان مواد و محصولات از ابتدا تا انتهای زنجیره تامین می‌باشد و در حال حاضر در صنعت بیشتر برای جلوگیری از سرقت، افزایش کارایی در کنترل موجودی و کاهش هزینه‌های بازرسی و حمل به کار می‌رود.

برچسبهای RFID امروزه در بسیاری از صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند و در صنعت بسته‌بندی نیز استفاده از آن مورد توجه قرار گرفته، ولی به دلیل هزینه بالا هنوز فراگیر نشده است. پیش‌بینی می‌شود بازار RFID مشتمل بر سیستم‌ها و خدمات مرتبط با آن از 2/71 میلیارد دلار در سال 2006 به 12/35 میلیارد دلار در سال 2010 و 26/23 میلیارد دلار در سال 2016 برسد.

به این علت که فن‌آوری RFID اخیراً گسترش و رواج قابل ملاحظه‌ای یافته است، بسیاری از افراد تصور می‌کنند که این تکنولوژی، تکنولوژی جدیدی است، در حالی که RFID از حدود سال 1970 وجود داشته است اما به دلیل قیمت بالا این وسیله تا سال‌های اخیر در مصارف تجاری کاربرد زیادی نداشته است. طبق بررسی‌های انجام شده مفهوم RFID از زمان جنگ جهانی دوم با کشف فن‌آوری تقریباً مشابهی به نام IFF⁴ مطرح گردیده است. IFF روشی برای تشخیص هواپیماهای جنگی دوست یا دشمن بود که توسط انگلیسی‌ها کشف و استفاده شد. IFF مکانیزمی شبیه به RFID دارد. اولین بار فن‌آوری RFID به شکل امروزی آن توسط "Mario Cardullo" کشف شد اما تا سال 1970 به علت گرانی استفاده تجاری نداشت.

بوسیله RFID، کالاها مجهز به برچسب و در واقع شناسایی‌های unique خواهند بود. سیستم دیگری به نام Reader از طریق امواج آن برچسب و یا علائم را روی کالاها مشاهده کرده آنها را می‌خواند و در محیطی که نیازمند به ارتباط مستقیم نیست در یک فضا می‌خواند و آن را به شیوه‌های مناسب به داده‌های قابل استفاده در شبکه قرار می‌دهد. یکی از اجزاء این فناوری RFID Tag می‌باشد، که روی کالا چسبانده می‌شود. RFID Reader برچسبهای RFID را خوانده و سیستم کدینگ به نام EPC (Electronic Product Code) داده‌ها را به شکل کدینگ از Reader به نرم افزارهای واسطه به نام Savant منتقل می‌کند. Savant اصل کد را استخراج کرده و خلاصه می‌کند و به سرویس دهنده‌های Object Name Service منتقل می‌نماید. بدین طریق اطلاعات به شبکه منتقل می‌شوند. این اطلاعات می‌تواند در سرتاسر زنجیره تامین الکترونیکی مورد استفاده قرار گیرد.

در این مقاله، ابتدا هر یک از اجزاء، این فناوری و سپس جایگاه آنها در زنجیره تامین و نیز کاربرد این فناوری در مدیریت زنجیره تامین مورد بررسی قرار خواهد گرفت و در مورد مزایا و معایب و چالش‌های آن نیز صحبت می‌شود.

1. بررسی فناوری RFID

همانطور که در شکل دیده می‌شود، فرآیند تکنولوژی RFID با یک برچسب شروع می‌شود، که از یک میکروچیپ با آنتن و یک Reader با آنتن تشکیل شده است. RFID Reader امواج رادیویی را ارسال می‌کند. وقتی این امواج به آنتن روی برچسب می‌پیوندند، یک میدان مغناطیسی را تشکیل می‌دهند. برچسب غیر فعال از این میدان مغناطیسی نیرو می‌گیرد و از آن برای فعال سازی مدار چیپ استفاده می‌کند. چیپ داخل برچسب، اطلاعات ثبت شده را توسط امواج رادیویی به Reader بر می‌گرداند و Reader امواج جدید را به اطلاعات رقمی تبدیل می‌کند. برچسب نیمه فعال برای بکار انداختن

مدار چیپ از باتری استفاده می کند اما با نیرو گرفتن از امواج دریافتی ، ارتباط خود را با Reader برقرار می کند. در قسمت اجزاء تشکیل دهنده RFID این موضوع بصورت کامل تشریح می گردد.

سیستمهای RFID

در یک سیستم برچسبها بر روی اشیاء چسبانده می شود. هر برچسب دارای حافظه داخلی بوده که اطلاعاتی درباره شی مانند شماره سریال، تاریخ تولید، ترکیبات محصول در آن ذخیره می شود. هنگامیکه این برچسب توسط یک Reader خوانده می شود، این اطلاعات به Reader انتقال یافته و بدین وسیله شی شناخته می شود. تاکنون در تکنولوژی RFID اکثر توجهات بر روی برچسبها و Readerها که اطلاعات کمی روی آن ذخیره می شوند، بوده است. اما اکنون با تغییرات ایجاد شده بوسیله RFID در زنجیره تامین انتظار می رود که حجم زیادی از اطلاعات بگونه ای که در سیستمهای IT مورد استفاده قرار گیرد، بر روی آنها ذخیره می شود. برای حل این مشکل کمپانیها بسته های نرم افزارهای خاصی که Savant نامیده شده و به عنوان بافر بین RFID Front end و IT Backend عمل می کند. Savant ها به عنوان واسطهای نرم افزاری در صنعت IT شناخته می شوند.

برچسب RFID

هر شی که به عنوان سیستم RFID شناخته می شود، نیازمند به برچسبی است که بر روی آن چسبانده می شود. برچسبها در قالبهای متنوعی برای کاربردها و محیطهای مختلف طراحی شده اند. برچسب RFID که به کالا الصاق می شود، حامل شماره EPC آن کالا است. EPC این برچسب از یک IC یا چیپ همراه یک آنتن تشکیل شده است. همانطور که در شکل دیده می شود، یک چیپ در مرکز و مدارهای یک آنتن در اطراف آن وجود دارد. کل این شکل یک Tag یا برچسب RFID است که روی کالاها باید چسبانده شود.

محتوای IC یا چیپ که EPC نامیده می شود، بر اساس مشخصات کالا و هر آنچه که نیاز هست قابل شارژ می باشد. معمولاً به شکل برچسب پرینترهایی وجود دارد که مانند بارکد چاپ شده و روی کالا چسبانده می شود. این برچسبها ساین بسیار متنوعی دارند.

RFID Reader

Tag Reader ها، از اجزا کلیدی سیستم RFID بوده که قابلیت خواندن برچسبها را دارند. این Reader در واقع کد EPC یا Electronic Product Code ذخیره شده بر روی برچسب RFID را تشخیص می دهد. Readerها دو دسته هستند. دسته اول بصورت نصب شده بر روی ساختمانها، دروازه ها و گیت های ورودی و یا خروجی هستند و دسته دوم به صورت ابزارهای همراه بوده که دستی هستند و برای مثال می توان در انبارها از آنها استفاده نمود. اگر برچسبها روی کالاهای موجود در انبار نصب شده باشند، برای مشاهده و یا خواندن برچسبها و یا مدیریت آنها به این صورت عمل می شود که در یک لحظه برای انبارداری و تعیین اینکه الان چه کالاهایی در انبار وجود دارد، به جای اینکه

شمارش دستی و چشمی انجام شود، می‌توان دستگاه reader سیاری را نزدیک قفسه های اقلام در انبار حرکت داد تا تمام اطلاعات به سرعت بسیار زیادی خوانده شود.

Electronic Product Code

EPC قلب تکنولوژی امروزی RFID برای بهبود کارایی زنجیره تامین و کاهش قیمت آن می‌باشد. بدون EPC به عنوان تکنولوژی که دارای کاربرد تجاری بوده و صنایع بزرگی مانند Wal-Mart پشت آن هستند، RFID در زنجیره تامین آن چیزی است، که 5 سال قبل بود. این تکنولوژی در مقایسه با تکنولوژیهای دیگر با پشتوانه کمپانیهایی که کاربر نهایی آن هستند با شتاب بسیاری در حال حرکت است.

EPC، شماره شناسایی منحصر به فردی است که به واسطه آن می‌توان اطلاعات منحصر به فرد هر قلم کالا را به دست آورد این کد قابل انطباق با سایر سیستم های شماره گذاری از جمله بارکد هست و در 3 کلاس 64 بیتی؛ 96 بیتی و 256 بیتی ارائه می‌شود. اکنون در ظرفیت ها و با کلاسهای بیشتری هم برای EPC تولید و ارائه شده است. ظرفیت بسیار عظیمی در EPC قابل گنجاندن می‌باشد. اصولاً این کدها باید بر مبنای یک سری استانداردهای جهانی استوار باشد که همان سیستمی است که سیستم کدینگ بارکد را در سراسر دنیا توسعه داده و رایج کرده و تحت عنوان سازمانی به نام GS1 بوده و اکنون Global EPC را توسعه داده و همین ساختار کدینگ را برای کالاها ساختار الکترونیکی محصول را در سطح جهانی توسعه داده که به هر حال یک توانمندی و هم‌زمانی در شناسایی کالاها و ردیابی آنها ایجاد کرده است.

شماره EPC دارای 4 جزء است. در یک کلاس 96 بیتی 2 رقم اول Header 8 بیتی هست و بخش بعدی عدد EPC Manager بوده که دارای 28 بیت است که بیش از 268 میلیون شماره می‌تواند بگیرد. بخش بعد Object Class بوده که 24 بیت است و تا 16 میلیون ظرفیت دارد و بخش بعدی اختصاص به Serial Number دارد که 38 بیت بوده و کمتر از 28 بلیون را می‌تواند به خود اختصاص دهد. این سیستم در واقع حجم عظیمی دارد بطوری که برآورد می‌شود اگر بخواهند روی تک تک دانه های برنج محصول کل دنیا برچسب RFID بچسبانند سریالهای EPC گنجایش یک چنین ظرفیتی را دارد و هیچ دو دانه برنجی را نمی‌توان با سریال مشابه پیدا کرد.

واسطه نرم افزاری Savant

Savant در RFID به عنوان بافر نرم‌افزاری که بصورت غیرقابل مشاهده‌ای بین RFID Reader و سرویس دهنده‌ای که اطلاعات محصول را ذخیره می‌کند، قرار می‌گیرد و به کمپانیها امکان پردازش داده‌های غیر ساختاریافته و مرتبط برچسبها که از تعدادی RFID Reader خوانده شده را می‌دهد و آن را به سمت سیستم اطلاعاتی مناسب هدایت می‌کند. Savantها قادرند، عملیات مختلفی مانند مانیتور کردن دستگاههای RFID Reader، مدیریت Readerهای دارای مشکل، نگهداری داده‌ها و در نهایت پرس و جو⁵ از ONS⁶ را انجام دهند.

سرویس دهنده ONS

اکنون تکنولوژی مورد تأییدی است، که قادرست حجم داده‌ای مورد انتظار در سیستم EPC را مدیریت کند و کد EPC را با اطلاعاتی در مورد محصول از طریق مکانیزم پرس و جو مانند DNS⁷ در اینترنت مطابقت دهد. سرویس دهنده ONS آدرس پروتکل اینترنت در سرویس دهنده PML که اطلاعات مرتبط با EPC را ذخیره می‌کند، فراهم می‌نماید. با استفاده از این تکنولوژی زنجیره‌های تامین دیگر محدودیت محیطی ندارند و گردش اطلاعات آنها در آینده می‌تواند بصورت اتوماتیک و الزامی در اختیار تمام حلقه‌های زنجیره تامین از سراسر دنیا قرار گیرد. همچنین این سرویس دهنده می‌تواند اینکه داده‌ها در چه محیط‌هایی و یا توسط چه Reader‌هایی مجازند تا چه سطح اطلاعاتی دریافت کنند و چه سطحی را نمی‌توانند دریافت کنند و اطلاعات محدود گیرند، را مدیریت کند.

PML

علاوه بر اینکه EPC قادر است محصول مشخص را تشخیص دهد، اطلاعات مورد استفاده واقعی در یک زبان استاندارد نرم-افزاری جدید که PML⁸ نام دارد، نوشته شده است. PML خود برپایه XML⁹ که استفاده گسترده‌ای دارد، استوار است و به عنوان قالب سندی برای تبادل داده در اینترنت طراحی شده است. PML برای ذخیره اطلاعات مرتبط با یک محصول مانند:

1. اطلاعات مکانیابی (برچسب X بوسیله Y Reader تشخیص داده شده که در Z حمل شده است)
2. اطلاعات کمیت (خصوصیات فیزیکی شی از جمله حجم آن، خصوصیات فیزیکی آن، دمای محیط آن)
3. اطلاعات ترکیبی
4. تاریخ تولید و انقضا

بکار می‌رود.

چگونه EPC زنجیره تامین را خودکار می‌سازد؟

در خط بسته بندی محصول

1. هر آیتم دارای یک برچسب RFID است که شماره مشخصی که EPC نامیده می‌شود و در حافظه آن ذخیره می‌شود.
2. حال اقلام می‌توانند بصورت اتوماتیک و با هزینه مناسب تشخیص داده شده، شمارش شده و ردیابی شوند. Case‌ها و Pallet‌ها همچنین می‌توانند، برچسب منحصر به فرد خود را داشته باشند.
3. هنگامیکه Pallet تولیدکننده را ترک می‌کند، RFID Reader مربوطه موج رادیویی را برای فعال کردن برچسب ساطع می‌کند.

- ا. برچسبها به کمک EPC منحصر بفرد خود با Reader ارتباط برقرار می کنند و بدین ترتیب به سرعت و به نوبت آنها را خاموش و روشن می کند، تا همگی خوانده شوند.
- ب. EPC Reader به کامپیوتری که Savant نامیده می شود، فرستاده که آن نیز به نوبه خود EPC را برای پایگاه داده ONS که آدرس مربوطه را تولید می کند، می فرستد. ONS، EPC رابه سرویس دهنده دیگر (PML) که اطلاعات کامل محصول را دارد، مطابقت می دهد.
- ج. سرویس دهنده PML جزئیات مربوط به ساخت محصولات را ذخیره می کند. از آنجاییکه مکان تولید محصول مشخص است، اگر مشکل ناگهانی رخ دهد، منبع مشکل می تواند ردیابی شده و محصول به سرعت فراخوانی شود.
4. در مرکز پخش: اگر محوطه تخلیه بار دارای یک RFID Reader باشد، دیگر نیاز به بازکردن هر بسته و بازبینی محتویات آن نیست. یک Savant لیست محموله را آماده کرده و Pallet به سرعت به کامیون مناسب فرستاده می شود.
5. در خرده فروشی: به محض رسیدن، سیستمهای خرده فروشی برای هر قلم کالای آورده شده بر روزرسانی می شوند. با این روش فروشگاهها می توانند لیست کالاهای خود را بصورت اتوماتیک، دقیق و کم هزینه ذخیره کنند. Reader، قفسه های هوشمند را قادر می سازد تا بصورت اتوماتیک محصولات بیشتری را از سیستم سفارش داده و بدین وسیله بهره وری انبار را بالا می برد.

2. کاربرد RFID در زنجیره تامین

استفاده از تکنولوژیهای جدیدی نظیر RFID در زنجیره تامین باعث ایجاد تحولی شده که منجر به کاهش هزینه ها در عملیات زنجیره تامین، ارتقاء در ارائه خدمات، امکان ارائه سرویسها و خدمات منحصر به فردی در زمینه محصولات می شود. قابلیت هایی که تکنولوژی RFID در شناسایی محصولات و بدست آوردن اطلاعات با منابع مختلف داده ای بصورت بلادرنگ می دهد، این است که می تواند باعث گشودن افق تازه ای در عملیات زنجیره تامین و نیز پشتیبانی تصمیم گیری شود. بوسیله RFID کمپانیهای مختلف می توانند اطلاعات خود را برای پشتیبانی در استفاده رایگان، تبادل اطلاعات بصورت استاندارد و همکاری در پشتیبانی تصمیم گیری بصورت شفاف با شرکای تجاری خود به اشتراک گذارند. از دید عملیاتی این روش باعث پشتیبانی در تصمیم گیری برای موارد زیر شده است:

- مدیریت انبار
- مدیریت توسعه
- قابلیت ردیابی کالاها
- مدیریت فهرست اقلام و جایگزینی آنها
- ارائه سرویسهای اطلاعاتی به مشتریان

بکار بردن RFID در زنجیره تامین به شرکا این امکان را می دهد که به راحتی بدانند یک محصول در چه مکانی از حیات خود قرار داشته، مکان فعلی آن کجاست و به کجا خواهد رسید. نسل جدید و کم هزینه برچسبها و Readerهای RFID، به

کمک راه‌حلهای نرم‌افزارهای مرتبط بوجود آمده، قابلیت‌های جدیدی نظیر دسترسی بلادرنگ به اطلاعات اقلام و نیز تغییرات اساسی در اینکه چگونه لیست اقلام در زنجیره تامین مدیریت می‌شود، را برای مدیریت زنجیره تامین بوجود آورده‌اند. در سیستمهای جدید ممکن است بدانیم که 10 قلم کالا در قفسه موجود است، به کمک RFID، ما می‌توانیم راجع به 10 قلم کالا، عمر هریک از آنها، سری آنها، تاریخ انقضاء هریک و انبار آن را بدانیم. این مانند آن است که راجع به 1000 نفر در یک شهر بدانیم به کمک RFID بدانیم که نام هریک چیست؟ اگر به عنوان یک مدیر منابع انسانی در یک شرکت به این موضوع بنگریم این خیلی عجیب است که نام هر یک از کارکنان را بدانیم و این قابلیت است که کاربرد RFID به ما می‌دهد.

مزایای کاربرد RFID در زنجیره تامین

RFID یک تکنولوژی قابل انعطاف بوده که به راحتی برای انجام عملیات خودکار مناسب می‌باشد و نسبت به دیگر روشهای انتقال اطلاعات از مزایای ویژه‌ای برخوردار است. در تکنولوژی RFID نیازی به نزدیکی گیرنده و کالا و تماس آنها با یکدیگر نیست و در هر محیطی قابل استفاده می‌باشد. در این روش اطلاعات برچسبهای مختلف بصورت همزمان دریافت شده و در سطحی بالاتر به جامعیت اطلاعات و دسترسی به کل آن اطلاعات کمک می‌کند. همچنین استفاده از این فناوری باعث بالا رفتن امنیت و دسترسی ساده‌تر به اطلاعات می‌شود. در زنجیره تامین، استفاده از تکنولوژی RFID مزایای زیر را به همراه دارد:

- تعیین محل دقیق استقرار کالا در هر یک از انبارها
- افزایش بهره‌وری در تولید
- کاهش هزینه‌ها
- کوتاهتر شدن سیکل سفارش
- سریعتر شدن عملیات حمل و نقل کالا
- سرعت بالاتر در تسویه حساب
- از میان بردن حمل و نقل نادرست
- کاهش وقفه‌های زمانی در حمل و نقل و تحویل به موقع سفارش
- امکان ارزیابی سریع محصول
- کاهش خطاها و وقفه‌ها
- بیمه حمل و نقل خصوصی
- کاهش هزینه‌های تولید
- حذف مسیرهای نادرست حمل و نقل
- ارزیابی دقیق مراحل اجرا و تولید
- کاهش هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی از طریق کاهش نیروی انسانی به منظور ردیابی محصول و مدیریت انبار
- افزایش سهام از طریق بهره‌وری بیشتر
- سرویس‌دهی مناسب‌تر به مشتری

مشکلات و معایب RFID

1. **قیمت بالا:** علی رغم پیشرفت های علمی و فنی صورت گرفته، قیمت برچسب های Passive در تعداد بالا بین 35 تا 45 سنت و در تعداد کم حدود 80 سنت و در مورد برچسب های Active حدود 85 سنت می باشد. متأسفانه این قیمت ها حدود 5 تا 10 سنت بالاتر از آستانه مقرون به صرفه بودن این برچسب ها برای کاربردهای مختلف می باشند.
2. **تداخل:** به دو صورت اتفاق می افتد:
 - تداخل Reader ها: زمانی اتفاق می افتد که سیگنال های ارسال شده از چند دستگاه Reader تداخل پیدا می کنند.
 - تداخل برچسب ها: زمانی اتفاق می افتد که تعداد برچسب های بسیار زیادی در فضای کوچکی وجود داشته باشند.
3. **مسئله ایمنی:** اکثر برچسب های RFID حتی پس از خرید و خروج از فروشگاه فعال هستند. در نتیجه اطلاعات آنها می تواند توسط دستگاه های Reader خوانده شود. بنابراین احتمال سرقت کالاها افزایش می یابد. علاوه بر این بسیاری از سازمان ها به هنگام خرید مشتری اطلاعات مشتری (از جمله شماره Credit-card، آدرس، نام و...) به برچسب RFID کالاها منتقل می کنند تا لیستی از مشخصات مشتریان خود داشته باشند؛ که این امر اطلاعات محرمانه مشتریان را به خطر می اندازد. موضوع امنیت زمانی بیشتر به چشم می خورد که به کاربردهای RFID در پزشکی توجه کنیم.
4. **مشکلات اجتماعی:** بر اثر پیشرفت های اخیر تکنولوژی در بسیاری از مناطق دنیا از جمله فرانسه، نیوزلند، نروژ و... فن آوری RFID برای تشخیص هویت افراد استفاده می شود. این امر به عقیده بسیاری از افراد نامطلوب است؛ زیرا شخصیت اجتماعی و انسانی آنها را زیرسوال برده و سبب می شود که به انسان ها به چشم یک روبات نگریسته شود.
5. **عدم وجود استانداردها:** شرکت های متعددی وجود دارند که دستگاه های RFID را تولید می کنند، اما قوانین و استانداردهای جهانی خاصی برای این تولید وجود ندارد. این مسئله سبب می شود که فن آوری RFID طراحی شده برای یک کمپانی یا شرکت، تنها در همان شرکت قابل استفاده باشد و برچسب های موجود بر روی محصولات یک کمپانی (مثلا تامین کننده) ممکن است توسط کمپانی دیگر (مثلا تولید کننده) خوانده نشود، که این امر مشکلات فراوانی را ایجاد می کند. استانداردهای موجود برای تعیین فرکانس RFID نیز در کشورهای مختلف تفاوت دارد.

وضعیت استفاده از فناوری RFID در ایران

به نظر می رسد نقطه شروع برچسب های RFID در ایران مثل بعضی کشورهای دیگر، صنایع خودروسازی باشد. در حال حاضر شرکت ایران خودرو در بخش مدیریت پارکینگ خودروهای تولید شده خود، این سیستم را به کار گرفته است. پروژه های دیگری هم هستند، که مطالعات اولیه و مرحله فاز ابتدایی آنها انجام شده است.

از جمله ویژگی‌های صنعت RFID در ایران حضور فعال شرکت‌های IT است که نه تنها در این زمینه به اطلاع‌رسانی می‌پردازند، بلکه راه‌حل‌های کامل نیز به متقاضیان و مشتریان عرضه می‌کنند. این راه‌حل‌ها شامل راه‌حلهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری می‌باشد. گرچه چاپ سهم عمده‌ای در تولید سیستم‌های RFID دارد، اما در ایران هنوز در این زمینه سرمایه‌گذاری به عمل نیامده است، اما با در نظر گرفتن روند رو به رشد این تکنولوژی، سرمایه‌گذاری روی چاپ و تولید برچسب‌های RFID عاقلانه به نظر می‌رسد.

RFID ابتدا همراه با سیستم‌های Access Control (کنترل ورودی و خروجی کارکنان) به بازار ایران راه یافت و در حال حاضر شرکت‌های خودروسازی به این تکنولوژی روی آورده‌اند. ایران خودرو هم اکنون برای مدیریت پارکینگ خودروهای خود از این سیستم استفاده می‌کند. تعداد بالای ماشین و ابعاد وسیع محل پارکینگ، شناسایی و یافتن یک ماشین را با مشکل مواجه می‌سازد. ولی این سیستم جدید کمک می‌کند که با استفاده از برچسب‌های RFID به کمک RFID Reader محل دقیق ماشین شناسایی شود.

از دیگر نقاط شروع تکنولوژی RFID در ایران حمل و نقل دریایی است که توسط وزارت بازرگانی انجام شد. در چارچوب این پروژه برچسب‌های 2/4 گیگاهرتزی روی تمام کانتینرها نصب می‌شود. صدا و سیما نیز برای مدیریت انبارهای خود و کنترل ورودی و خروجی تجهیزات سازمان، تمرکز ویژه‌ای روی این پروژه دارد. به‌طور طبیعی همان‌طور که در کشورهای دیگر دیده می‌شود، ارتش و مراکز لجستیک نظامی هم بالقوه می‌بایست به پروژه‌های RFID متمایل باشند.

سازمانهای دیگری از جمله اتوبوسرانی و مترو نیز ظاهراً توجه ویژه‌ای به RFID پیدا کرده‌اند. ولی صنعت بسته‌بندی در ایران هنوز به این تکنولوژی روی خوش نشان نداده است. به نظر می‌رسد، در جهان نیز هنوز این تکنولوژی برای صنعت بسته‌بندی در ابتدای راه است. به گفته کارشناسان همه انتظار دارند، پس از این‌که شرکت وال مارت - که بزرگ‌ترین مجموعه فروشگاه‌های زنجیره‌ای در آمریکا را در اختیار دارد - تمام تولیدات خود را به این برچسب‌ها مجهز کند، قیمت برچسب‌ها کاهش پیدا کرده و دیگران از جمله کشور ما نیز به این تکنولوژی رو آورند.

نتیجه‌گیری

مزیت RFID برای کمپانی‌هایی که بصورت آزمایشی آن را بکار بردند پیشرفت سریعتر در جهت اهداف در بهینه‌سازی پیشبرد زنجیره تامین می‌باشد. این تکنولوژی هنوز بصورت گسترده درک و بکار گرفته نشده و مقدار هزینه بر برگشت سرمایه آن برای بکاربردن با پیاده‌سازی آن فاصله زیادی دارد. بدین علت بسیاری از کمپانیها با این مشکل در تصمیم‌گیری مواجه می‌باشند که آیا اکنون RFID را بکاربرند یا این که صبر کنند تا این تکنولوژی گسترش یابد. اکنون انگیزه قوی برای بکاربردن RFID در تبلیغات محیطی وجود دارد و این حقیقتی است که باعث شده کمپانیها به این فکر بیافتند که RFID چه منافعی برای آنها داشته و چه زمانی باید برای برخورداری از مزایای RFID آن را بپذیرند.

سرمایه‌گذاری در RFID در حد مورد نیاز برای زنجیره تامین تجربه پرهزینه‌ای بوده که اگر به صورت صحیح مدیریت نشود، منجر به اتلاف هزینه زیادی می‌شود. این تکنولوژی Plug And Play نبوده و باید با هر کاربردی مطابقت داده شود. علاوه بر این، پیاده‌سازی ساختار پشتیبان داده EPC چالشی در سیستمهای فناوری اطلاعات موجود است. حتی در گامهای اخیر برای تطابق RFID در زنجیره تامین، شواهد زیادی برای اثبات این استراتژی که RFID می‌تواند مزایایی را در برداشته باشد، وجود دارد. در نهایت این تکنولوژی بصورت گسترده‌ای در زنجیره تامین گنجانده خواهد شد.

کمپانیهایی که بر روی آن سرمایه گذاری کرده اند نه تنها بزودی موفقیتهایی را کسب می کنند، بلکه برای آنها تجربه RFID مزایایی در توسعه کاربرد RFID در سرویسهای جدید را نیز در بردارد.

منابع

1. <http://www.iranprint.com/FA/Reports/Show.asp?Id=408&P=1&Q=&R=&C=&Y=2007&M=07&Mag=51&MagT=+%D8%B4%D9%85%D8%A7%D8%B1%D9%87+%DB%B2%DB%B9%DB%B6>
2. <http://ie.sharif.edu/en/courses/courses/spring2006/cis/files/RFID-notes.doc>
3. http://www.indiainfoline.com/content/bschool/Your_Journal/2006/05/30052006/Chan.pdf
4. <http://www.rfidconvocation.eu/Papers%20presented/Business/RFID-enabled%20store-level%20collaboration.pdf>
5. <http://som.utdallas.edu/c4isn/documents/c4isn-Impact-RFID-SC-Perform.pdf>
6. http://www.hmwmedia.com/fv/brochures/Introduction_to_RFID_in_SCM_Laran.pdf
7. <http://www.rfid-conf.ir/files/warehouse.pdf>