



کاربردهای فناوری RFID در بنادر

مترجم: صادق سلیمانی - آسانرم افزار

مرجع:

<http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/resources/porttech.pdf>

مقدمه

در حالیکه امروزه عمده‌ی توجه‌ها در زمینه‌ی استفاده از برچسب‌های هوشمند، به کاربرد آن در رابطه با فروشگاه‌های بزرگ برمی‌گردد، پتانسیل‌های بالقوه‌ی بسیار مفید بیشتری برای نسل کنونی برچسب‌های عرضه شده وجود دارد. برچسب‌های هوشمند، از اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ تاکنون، استفاده‌های موفقیت‌آمیزی در رابطه با حمل و نقل و تولید داشته‌اند و به دلیل کاهش هزینه‌های مرتبط با آن‌ها و ظهور زمینه‌های سودمند جدید، رشد بسیار زیادی در این موارد پیدا کرده‌اند.

اصلی‌ترین مزیت RFID در یک بندر، جمع‌آوری خودکار داده است. بدین معنی که به دخالت یا فعالیت عامل انسانی نیازمند نیست. در حالی که سایر رویکردهای جمع‌آوری داده، به عنوان مثال استفاده از بارکد یا جمع‌آوری دستی توسط فرد، به کارمندان برای ثبت اطلاعات وابسته است، RFID آن‌ها را از این فرایند زمان‌بر و پراشتباه رها می‌سازد. دو منفعت مستقیم که از این روند حاصل می‌شود، عبارتند از:

- جمع‌آوری دقیق و کامل داده
- استفاده‌ی بهینه‌تر از زمان کارمندان

همچنین در استفاده از RFID، معیارهای امنیتی نیز به میزان قابل توجهی بهبود می‌یابند. پنج ناحیه‌ی اصلی در بندر که کاربرد RFID سبب افزایش کارایی در آن‌ها خواهد شد، عبارتند از:

۱. کنترل تردد و دسترسی
۲. امنیت کانتینرها
۳. شناسایی و مکان‌یابی کانتینرها
۴. ردگیری فعالیت‌ها
۵. تنظیم مقررات (Regulatory Compliance)

برخی از کاربردهای فوق، مستقیماً یا از طریق ارزش افزایی خدمات برای کشتی‌داران (Shippers)، مفیدند، در حالی که برخی دیگر از طریق افزایش امنیت و اعمال دقیق مقررات و ثبت آمارها، سبب تسهیل بیشتر فعالیت‌ها می‌شوند.



با توجه به اینکه بیشتر کاربردهای ذکر شده در این مستند در رابطه با استفاده از RFID، به همکاری صاحبان کشتی، پرسنل آن‌ها، باربری‌ها و کارمندان بندر نیز نیازمند است، نیاز به فرهنگ‌سازی و تدوین قوانین توسط مجریان، برای تسریع بهره‌برداری از آن توصیه می‌شود.

مرور برخی اصطلاحات

با توجه به اینکه پرداختن به همه‌ی انواع فناوری‌های مبتنی بر RFID مورد استفاده احتمالی در بنادر و تشریح کلی آن‌ها، خارج از حیطه‌ی این مستند است، تعاریف مقدماتی مرتبط با RFID در ادامه خواهند آمد. به صورت خلاصه، در زمینه‌ی کاربردهای بندر بیشتر از دو رده از برچسب‌ها موسوم به برچسب‌های فعال (Active Tags) و برچسب‌های نیمه‌فعال (Semi-Active Tags) استفاده می‌شود. برچسب‌های فعال حاوی یک باتری نیز هستند که سبب افزایش برد (فاصله) خواندن تا ۱۰۰ متر خواهد شد. این برچسب‌ها همچنین دارای ظرفیت حافظه‌ی نسبتاً بالایی با قابلیت رمزنگاری در جهت جلوگیری از دسترسی غیر مجاز به اطلاعات مهم آن‌ها نیز هستند. برچسب‌های فعال می‌توانند حسگرها (Sensor)، مکان‌یاب (GPS) یا تجهیزاتی از این قبیل نیز با خود همراه داشته باشند.

برچسب‌های نیمه‌فعال نیز مشتمل بر یک باتری‌اند، اما از آن برای افزایش برد خواندن استفاده نمی‌کنند. بلکه باتری به عنوان منبع تغذیه‌ی حسگر یا حافظه‌ی موقت مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته برد خواندن به عواملی مانند فرکانس و نوع برچسب وابسته است.

همچنین مورد دیگری از RFID که استفاده از آن در اینجا ممکن است مورد توجه باشد، کارت‌های غیرتماسی است. این نوع برچسب‌ها غیرفعال هستند، زیرا با خود باتری به همراه ندارند و البته بدین ترتیب می‌توان حدس زد که دارای برد خواندن بسیار کمتری باشند. سایر انواع برچسب‌های غیرفعال همچنین ممکن است بر پالت‌ها یا سایر تجهیزات حمل بار، مانند کانتینرها نیز نصب شوند و مورد استفاده قرار گیرند.

کنترل تردد و دسترسی (Access Control)

شماره کارمندی

علاوه بر کمک به شناسایی و تردد معین و امن کانتینرها، اطمینان از اینکه تنها افراد مجاز اجازه دارند به محوطه‌ی ترمینال وارد شوند نیز، برای جلوگیری از خرابکاری ضروری است. استفاده از کارت‌های شناسایی مبتنی بر RFID چه به شکل کارت‌های غیر تماسی با فاصله‌ی زیر ۱۰ سانتی‌متر و چه به صورتی مجاورتی (Proximity) با فاصله‌ی چند میلی‌متری، علاوه بر اینکه امکان ذخیره‌ی اطلاعاتی مانند شماره‌ی یکتا برای هر کارمند، شیفت کاری، نوع کار، تجهیزات مجاز به دسترسی و ... را نیز فراهم می‌سازد، می‌تواند برای ذخیره‌ی اطلاعات هویتی (Biometric) مانند عکس پرسنل نیز مورد استفاده قرار گیرد.

برای ورود به نواحی حفاظتی، ذخیره‌ی عکس کارمند به صورت رمز شده در حافظه‌ی کارت شناسایی، به میزان قابل توجهی از جعل و تقلب جلوگیری خواهد کرد. برای مدخل‌های ورودی بدون نظارت نیز می‌توان از دوربین‌های مدار بسته جهت مقایسه‌ی عکس ذخیره شده‌ی فرد بر کارت و عکس واقعی آن استفاده نمود. البته باید به خاطر داشت که



عکس هم می‌تواند بر کارت ذخیره شده باشد هم با کمک شماره‌ی یکتای کارت، بازبایی اطلاعات مربوط به آن فرد از پایگاه داده‌ی مرکزی برنامه‌های کاربردی سازمان (مشمتمل بر عکس) انجام گیرد.

شماره‌ی شناسایی مبتنی بر RFID را می‌توان همچنین برای انتساب مسولیت بخشی از تجهیزات به یک کارمند نیز مورد استفاده قرار داد. به همین ترتیب می‌توان تنظیمات را به گونه‌ای لحاظ نمود که با استفاده از شماره شناسایی فرد، اجازه یا عدم اجازه‌ی ورود وی به یک ناحیه نیز مشخص شود. بدین ترتیب در بسیاری از موارد، پرسنل نگهدارنده از چنین اموری رهایی می‌یابند، زیرا که شماره شناسایی که به سادگی نیز قابل جعل نیست، به اندازه‌ی کافی دارای صحت هست.

اگر تمایل به بهره‌برداری بیشتر از کارت شناسایی افراد باشد، می‌توان از آن به عنوان کارت پرداخت نیز در سازمان استفاده نمود و بدین ترتیب پرسنل را از حمل و تبادل پول نقد نیز فارغ ساخت. حتی برای کارگرانی نیز که قرار است حق‌الزحمه‌ی خود را از این طریق دریافت کنند نیز مزایایی حاصل خواهد شد.

کنترل وسایل نقلیه

امروزه تجهیز کامیون‌ها و سایر وسایل نقلیه به برچسب‌های RFID به شدت در مدیریت ناوگان حمل و نقل رایج شده است. برچسب‌خوان‌های (Readers) تعبیه شده در پمپ بنزین‌ها، گیت‌ها، باسکول‌ها و سایر نقاط تردد، همانطور که می‌توانند برای اجازه‌ی ورود یا خروج به کار بروند، برای ثبت زمان دقیق ورود یا خروج خودرو نیز قابل استفاده‌اند. نیز برچسب‌های RFID را می‌توان برای تحویل بار صحیح به خودرو صحیح، به کار گرفت یا برای باز نمودن پمپ سوخت و ثبت میزان سوخت‌گیری هم می‌توان از آن استفاده کرد.

امنیت کانتینرها

اخیراً توجه بسیار زیادی به نوع دیگری از برچسب‌ها برای اطمینان از تطابق محتوی کانتینرها با نوع آن‌ها انجام پذیرفته است. در حالی که پلمب‌سازی رایج کنونی نیز امکان مناسبی برای حفاظت در مقابل تقلب به شمار می‌آید، اما کشف آنی آن ممکن نیست و ممکن است رویداد، مدت‌ها پس از شکسته شدن قفل، کشف گردد.

اما برچسب‌های RFID با قابلیت ضد دستکاری (Tamper Proof)، می‌توانند درست در لحظه‌ی رویداد خرابکاری، به پرسنل ترمینال هشدار لازم را ارسال نمایند. مهرهای هوشمند در واقع نوعی برچسب فعال هستند که در زمان برداشته شدن یا باز شدن غیرمجاز، این اتفاق را به صورت همه‌پخشی به مجاورین خود اعلام می‌دارند. معمولاً این برچسب‌ها توسط کشتی‌داران (Shippers) خریداری و چسبانده می‌شود. همچنین بایستی در ترمینال‌ها نیز قابلیت دریافت سیگنال‌ها و علایم ارسالی از این برچسب‌ها لحاظ شده باشد.

چنین برچسب‌های هوشمندی همچنین می‌توانند با حسگرهایی نیز تجهیز شوند تا شرایط محیطی کانتینر را نظارت کنند. چون امکان جعل چنین برچسب‌هایی وجود ندارد، پس نمی‌توان آن‌ها را برداشت و به جایشان برچسب دیگری جایگزین نمود.

برخی برچسب‌ها، به عنوان مثال آن‌هایی که در مقاصد نظامی با امنیت بالا کاربرد دارند، دارای GPS، حسگر، تلفن ماهواره‌ای و ... نیز هستند و می‌توانند به صورت پیوسته مکان و وضعیت کانتینر را گزارش دهند. چنین برچسب‌هایی



برای واگن‌های محتوی بارهای فاسد شدنی، حساس و گرانبها، بیشترین سطح امنیت را فراهم می‌کنند. این برچسب‌ها و تلفن‌های ماهواره‌ای در کشتی‌های تجاری کاربرد دارند. زیرا مالکین را به صورت مستقیم و آنی از اوضاع باخبر می‌سازند و امکان برنامه‌ریزی دقیق‌تر با توجه با شرایط را فراهم می‌کنند.

شناسایی و مکان‌یابی کانتینرها

برچسب‌گذاری کانتینرها

در حالی که یکی از استانداردهای ISO از مدت‌ها پیش برای برچسب‌گذاری کانتینرهای دریایی مورد استفاده بوده است، تعداد کمی از مالکین آن‌ها تاکنون در این زمینه اقدام کرده‌اند؛ یکی از دلایل چنین امری در ابتدا، بالا بودن بهای برچسب‌ها بود. نسل جدیدی از برچسب‌های فعال، قیمت برای مصرف‌کننده را به شدت پایین آورده است و امکان برچسب‌گذاری زنجیره‌ای از هزاران کانتینر را فراهم آورده است.

یک مشکل مداوم با کانتینرهای چندکاره (intermodal) وجود چند شماره شناسایی بر بسیاری از آن‌هاست. ممکن است یک شماره بر یکی از سطوح آن‌ها باشد، در حالی که شماره‌ی دیگری بر سطح دیگری قرار داشته باشد و پرسنل ترمینال نیز در زمینه‌ی اینکه کدام یک از آن‌ها اکنون صحیح است، آگاهی نداشته باشد.

نگرانی‌های فزاینده‌ای در رابطه با انتقال به مقصد اشتباه برای کانتینرهای کشتی‌های دریایی نیز وجود دارد، چرا که برخی از آن‌ها ممکن است دارای کاربردهای نظامی، شیمیایی و عوامل بیولوژیکی باشند. برچسب‌های RFID پاسخ ایمنی برای چنین نیازی به حساب می‌آیند. برچسب‌ها در زیر مکان استقرار کانتینر (Gantries) یا تجهیزات اطراف قرار داده می‌شوند و قادر به ثبت خودکار هویت هر کانتینر در زمان استقرار یا انتقال در ترمینال هستند.

مکان‌یابی (Location Tracking)

حتی با نرم‌افزارهای مدیریتی پیچیده نیز، کانتینرها معمولاً در جایی که باید نهاده شوند، استقرار نمی‌یابند. برچسب‌های RFID را می‌توان در فواصل منظم از هم به عنوان راهنمای مسیر قرار داد. این برچسب‌ها می‌توانند توسط برچسب‌خوان‌های مستقر بر وسایل نقلیه‌ی محوطه خوانده شوند و اطلاعاتی از مکان دقیق وسیله‌ی نقلیه فراهم سازند. آن‌ها همچنین می‌توانند شماره‌شناسایی کانتینر حمل شده را نیز ثبت نمایند و سپس از طریق زیرساخت شبکه‌ی بی‌سیم که آن‌ها را به دفتر مرکزی متصل می‌کنند، مختصات هر وسیله‌ی نقلیه یا کانتینری را ثبت کنند و امکان نمایش گرافیکی مکان آن را نیز فراهم سازند.

ردگیری فعالیت‌ها

بهره‌وری موضوعی است که نه تنها برای پرسنل ترمینال‌ها بلکه برای صاحبان کشتی‌ها، تجار و ... نیز از اهم اهداف است. اطمینان از کارایی بارگذاری و باربرداری (Loading and offloading) کانتینرها در این زمینه بسیار مهم است. بی‌شک سپری کردن زمان برای کانتینرهایی که هنوز استقرار نیافته‌اند اما می‌بایست یافت شوند، بسیار وقت‌گیر خواهد بود و درباره‌ی محصولات دارای تاریخ انقضا نیز این امر ممکن است سبب خسران شود.



استفاده از برچسب‌های RFID برای ثبت مکان کانتینرها و نظارت بر موقعیت و فعالیت وسایل نقلیه‌ی مستقر در محیط، کیفیت کلی داده و در نتیجه کارایی عملیاتی را بهبود خواهد داد. علاوه بر آن سبب جمع‌آوری داده‌های مربوط به جزئیات مراحل خواهد شد که پیش از این به عنوان نقاط ضعف در روند معمول به حساب می‌آمده‌اند و قابل دستیابی نبوده‌اند.

RFID توانایی جمع‌آوری خودکار داده‌های آنی را داراست، بی آنکه کارشناسان و کارمندان را نیز درگیر کند. این امر به مدیران کمک خواهد کرد که تصویری از فعالیت‌های جاری پیش رو داشته باشند و فرایندها را به گونه‌ای بهی 0646ه تر و حرفه‌ای تر هدایت نمایند.

تنظیم مقررات

لازم به ذکر نیست که جهان روز به روز قانون‌مندتر می‌شود. از U.S. Smart and Secure Tradelines (SST) و Container Security Initiatives (CSI) گرفته تا مقررات ردگیری مواد غذایی در انگلستان، روز به روز قواعدی بر تمام ارتباطات زنجیره‌ی تأمین تحمیل می‌شود تا جابه‌جایی کالاها را از نقطه‌ی تولید تا نقطه‌ی مصرف ثبت کند. استفاده از شناسایی و جمع‌آوری خودکار داده (AIDC یا Automatic Identification and Data Collection)، مشتمل بر بارکد و RFID، به شرکت‌های درگیر در فرایندهای زنجیره‌ی تأمین اجازه‌ی غلبه بر چنین مشکلات در زمینه‌ی تنظیم مقررات را خواهد داد.

طبق مقررات U.S. SST و CSI، محدودیت‌های فزاینده‌ای بر تأمین‌کنندگان و ترمینال‌ها جهت اطمینان از صحت (Integrity) کانتینرها در هنگام بازرسی وجود دارد. استفاده از RFID برای شناسایی کارمندان، کنترل تردد و دسترسی، پلمب محتوی و فعالیت‌های ترمینال سبب اطمینان از باقی ماندن صحت کانتینرهاست. کانتینرهایی که تمام این نیازمندی‌ها برای آن‌ها رعایت شده باشد، در زمان ورود به کشوری مانند آمریکا به سرعت ردگیری می‌شوند و بدین ترتیب امکان تخلیه‌ی سریع آن‌ها نیز فراهم می‌شود.

در حالی که اکنون اجباری برای RFID در هیچ یک از مقررات وجود ندارد، شواهد حاکی از آن است که به زودی در این زمینه اقدامات عاجلی صورت خواهد پذیرفت. کانتینرهایی دارای پلمب مبتنی بر RFID، کشتی‌داران (Shippers) و حمل‌کنندگان را قادر به موارد زیر خواهند ساخت:

- نظارت مداوم بر صحت و امنیت کانتینر
- انتقال سریع در زنجیره‌ی تأمین
- اطمینان از بارگذاری کانتینر در مکان مناسب
- کاهش قابل توجه احتمال رویداد تقلب یا تخریب در خلال حمل کانتینر از مبدأ به مقصد
- جمع‌آوری داده‌ی کافی برای انجام یک "بازرسی مجازی" در حین ورود
- تضمین اینکه در حمل کانتینرها، از مقررات امنیتی دولتی تبعیت شده است
- رسیدگی سریع به خصوص در زمان اعزام یا تحویل محموله
- پرهیز از تأخیرهای فراگیر در بارگیری و تخلیه
- کمینه نمودن هزینه‌ی رسیدگی



نتیجه گیری

تعدادی از پیشروان امور بنادر در جهان اکنون، به RFID مجهز شده‌اند یا در حال مجهز شدن به RFID هستند. حتی اگر مسولین یک بندر نیز در حال حاضر نیاز ضروری به تجهیز به RFID احساس نکنند، بهتر است دست کم ارزیابی‌هایی در این زمینه داشته باشند و با برآورد منافع عاید شده از این امر، متوجه پیشرفت سریع و روزافزون آن شوند.