اولین کنفرانس ملی تصادفات وسوانح جاده ای و ریلی
ایران- زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی –واحد زنجان، آذر ۱۳۸۸

استفاده از تکنولوژی RFID برای مدیریت تقاطع های همسطح راه آهن و کاهش سوانح ریلی – جاده ای

ناصر آقاجان زاده[۱]. حمید آقاجان زاده[۲]

[۱]دانشجوی فن آوری اطلاعات.کانون علمی شهید ردانیپور موسسه‌آموزش‌عالی‌علوم و فن آوری سپاهان naseraghajanzade@gmail.com

[۲]دانشجوی نرم افزار کامپیوتر . دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس . hamidaghajanzade@gmail.com

چکیده :

در این مقاله ابتدا به معرفی تکنولوژی RFID و کاربردهای عمومی آن در دنیا الکترونیک پرداخته و مزایای عمومی این تکنولوژی را بررسی می کنیم و انواع مختلف RFID را به همراه مزایا و معایب هر یک ارزیابی می کنیم . سپس روش های قبلی مورد استفاده برای مدیریت تقاطع همسطح را به همراه مزایا و معایب هر یک شرح می دهیم و در نهایت به معرفی طرح پیشنهادی خودمان مبنی بر استفاده از فناوری RFID برای مدیریت تقاطع های همسطح راه آهن می پرازیم و مزایا و معایب احتمالی آن را بررسی می کنیم و در پایان به ارزیابی استفاده از لیزرو رادار نیز در این کاربرد می پردازیم .

در این طرح تگ های RFID از انواع Active که قیمت بسیار پایینی هم دارند بر روی قطار ها نصب شده و گیرنده هایی نیز بر روی راه بندهای تقاطعات هم سطح نصب می شود با نزدیک شدن قطار ((فاصله قطار با گیرنده جهت اعمال فرمان بسته شدن قابل تنظیم است)) گیرنده موجود در راه بند سیگنال را شناسایی کرده و به طور اتوماتیک بسته خواهد شد البته نصب یک سنسور بر روی راه بند جهت رویت اینکه ماشینی روی خط راه بند نباشد و یک آژیر ملایم هشدار دهنده نیز هزینه چندان نداشته و به کارایی این سیستم خواهد افزود .

البته برای بالا رفتن در صد اطمینان کسب نتیجه بهتر و عدم اتفاق افتادن خطاهای احتمالی مربوط به گیرنده RFID [۱] می توان از چند تگ RFID همزمان بر روی قطار استفاده کرد که راه بند را موظف به شناسایی همه تگ ها نموده در این صورت احتمال عدم شناسایی با توجه به خصوصیت تگ های RFID بسیار به صفر نزدیک خواهد شد .

با توجه به نتایج بدست آمده در مورد بکارگیری تگ های RFID درطرح های مشابه [۲] و بررسی های انجام شده در این مقاله کارایی این طرح برای کاربرد راه بندهای همسطح قابل قبول ارزیابی شده است .

کلمات کلیدی : مدیریت تقاطع های همسطح راه آهن ، RFID ، کاهش سوانح ، مدیریت هوشمند تقاطع .

۱- بیان مسئله تقاطع همسطح

مشکل مدیریت تقاطع همسطح همانطور از نام آن مشخص است مربوط‌به‌زمانی‌میشودکه در طول مسیرریلی ، مکانی‌همسطح وجود دارد که‌نقطه تقاطع بین مسیر ریلی‌وجاده‌است،درواقع‌مسئله‌اصلی‌ما مدیریت این تقاطع است به طوریکه حداقل سوانح در این نقطه را شاهد باشیم و یا در یک دید آرمانی حذف سوانح در این نقطه هدف ماست

سانحه زمانی اتفاق میافتد که اتومبیل ها که معمولا همیشه در جاده منقطع بوسیله ریل حرکت میکنند (منظور از همیشه این است که نسبت تردد اتومبیل ها به قطار نسبتی قابل ملاحظه است) و بی خبر

Archive of SID
www.SID.ir

از رسیدن قطار به تقاطع هستند به حرکت خود بر روی تقاطع ادامه میدهند و این حرکت در صورت عدم ممانعت از سوی سیستم مدیریتی تقاطع منجر به سانحه خواهد شد

راه حل های زیادی برای مدیریت این تقاطع ها ارائه شده که اغلب هزینه‌بر و دارای پیاده سازی پیچیده ای هستند . در یک سیستم مدیریتی سنتی معمولا از یک راهبند استفاده میشود که توسط یک مدیر انسانی کنترل میشود و این مدیر انسانی زمانی که از حرکت قطار به سمت تقاطع مطلع میشود (با هر وسیله ای) راهبند را بکار انداخته و از حرکت اتومبیل ها موقتا جلوگیری میکند . در نگاه اول سیستم بسیار کارآمد و ارزان قیمتی به نظر میرسد که از نتیجه خوبی برخوردار میباشد ولی با درنظر گرفتن خطا های انسانی (حاصل از خواب آلودگی ، کسالت ، عدم تجربه کافی ، و...) و نیازهای انسانی مدیریت راهبند (رساندن غذا و سایر احتیاجات حیاتی انسانی در مناطق دور افتاده) و از همه مهمتر هزینه های انسانی استخدام کارمندی که در تمام مدت تامینش کنیم و تازه بدلیل نیازهای روزمره خود امکان به خطر انداختن سیستم ما را نیز ایجاد کند، این سیستم نتایج خوب خود را از دست میدهد و همانطور که در حال حاضر مشخص است بسیار ناکارامد جلوه میکند . تصور کنید در یک تقاطع همسطح بیرون از شهر که جاده ای بسیار خلوت دارد و فقط روزانه چند اتومبیل از آن عبور میکنند اصلا به صرفه نیست که یک کارمند را مسئول این راهبند کنیم (به علت عدم توجیه اقتصادی اکنون نیز چنین تقاطع هائی بعضا بدون هیچ سیستم راهبندی مانده است !!) به طور کلی معایب یک سیستم مدیریت انسانی برای تقاطع های هم سطح راه آهن برای همگان روشن بوده ، نیازی بحث و واکاوی بیشتری ندارد

راه حل کلی برای رفع این نقیصه هوشمند کردن سیستم و حذف مدیر انسانی از سیستم است به طوری که سیستم به طور خودکار نزدیک شدن قطار را تشخیص دهد و از طرفی خالی بودن لحظه ای راهبند را نیز تشخیص دهد و سپس جاده را به طور خودکار مسدود کند .

روشهای که تا کنون برای هوشمند سازی تشخیص قطار و مسدود کردن تقاطع پیشنهاد شده اغلب یا متکی به اتصال ماهواره ای و GPS است که مسائل و مشکلاتی همچون هزینه بالا قطعی اتصال و تحریم ها را به یاد می آورد و یا متکی به فن آوری رادار و لیزر برای تشخیص قطار است که معایب بیشتری همچون هزینه بالای پیاده سازی و پیچیدگی زیاد پیاده سازی و زمان بر بودن کار را بدنبال دارد از سوی دیگر لیزر در برابر قطرات باران ، گرد و غبار و.. با خطا موجه بوده و حتی بخار آب موجود در هوا نیز پدیده محو شدگی برای آن بهمراه دارد [2] که در صورت شکل گیری یک خطا سوانح غیر قابل جبران مالی و جانی را به همراه خواهد داشت

در این مقاله به ارائه یک راه حل جدید و ابداعی و کاملا منطبق با شرایط بومی ایران (و فضای تحریم ها) ، برای هوشمند کردن مدیریت این نوع تقاطعات میپردازیم که برای تشخیص قطار به هیچ وجه نیازی به استفاده از لیزر و اتصال به ماهواره نبوده و به تبع آن معایب استفاده از آنها را نیز از مدل پیشنهادی ما حذف خواهد نمود .

در این طرح ما فن آوری RFID (Radio Frequency Identification) را بکار خواهیم گرفت که کاملا انعطاف پذیر بوده بر روی کلیه سطوح ریلی و جاده ای و قطار ها قابل نصب بوده و هزینه پیاده سازی بسیار پائینی دارد (در حدود هر تگ برای هر قطار ۵ سنت و آن هم یک بار برای همیشه !) و بر اساس سابقه فعالیت RFID در دیگر کاربرد های مشابه که به طور قابل قبولی بدون خطا عمل میکند (در ادامه راجع به مشکلات RFID و شرایط خطا بحث خواهد شد) و زمان پیاده سازی واقعا کمی خواهد داشت ، خواهیم پرداخت

۲- مدیریت تقاطع ریلی بوسیله RFID

همانطور که گفته شد میخواهیم بدون دخالت انسان و در زمان مورد نظر (نزدیک شدن قطار و خالی بودن لحظه ای تقاطع از اتومبیل) راهبند را بکار بیاندازیم فرض کنیم پائین آمدن راهبند در شرایط عادی N ثانیه زمان نیاز دارد قطار نیز با سرعت M کیلومتر در ساعت حرکت میکند (این محاسبات قابل تغییر است) با توجه به سرعت قطار باید T ثانیه قبل از رسیدن قطار به تقاطع راهبند از رسیدن قطار مطلع شود (مدت زمانی را نیز به عنوان حاشیه اطمینان که تجربی به دست میآید به این زمان باید افزود) فرض کنید محاسبات ما با توجه به شرایط خاص قطاری در مسیر خاص با در نظر گرفتن متغییر های محیطی محل ، نتیجه داده است که باید زمانی که قطار در فاصله ۲۰۰ متری از تقاطع قرار دارد راهبند از نزدیک شدن آن مطلع شود.

Archive of SID

www.SID.ir

برای هر قطار مطابق یک تگ RFID مخصوص در جلوی آن نصب میشود (برای اطمینان بیشتر میتوان از چند تگ و نیز از انواع تگ های اکتیو و پسیو به طور همزمان و در چند نقطه جلوی قطار استفاده کرد که این امر به کارائی طرح خواهد افزود) با توجه به فاصله بین ریدر و تگ RFID که ریدر قادر خواهد بود تگ را شناسائی کند (جزئیات مربوط به فن آوری RFID در ادامه توضیح داده خواهد شد) و این فاصله یا برد تگ با توجه به نوع تگ انتخابی قابل تنظیم است و نگرانی راجع به برد آن وجود ندارد چون در فاصله ای دور تر از راهبند قرار خواهد گرفت به عنوان مثال اگر ما از نوع بسیار ضعیف و معمولی تگ های RFID با برد ۵ متری استفاده کنیم و نیاز به شناسائی قطار در فاصله ۱۵۰ متری تقاطع داشته باشیم میتوانیم دستگاه ریدر مرکزی را در فاصله ۱۴۵ متری تقاطع قرار دهیم مانند

در حالی که قطار به سمت راهبند نزدیک میشود و به محل مورد نظر یعنی ۲۰۰ متری راهبند رسیده ریدر مرکزی تگ های جلوی قطار را شناسائی میکند و فرمان بسته شدن راهبند را برای تقاطع مورد نظر صادر میکند و بطور کاملا هوشمند و خودکار راهبند بسته میشود . علاوه بر این میتوان اطلاعات زیادی راجع به خود قطار را در تگ ها قرار داد و علاوه بر مدیریت تقاطع مدیریت اطلاعات حمل و نقل را نیز بدون هیچ هزینه اضافی بدست آورد مثلا سیستم قادر خواهد بود هر قطار را جزئیات ریز آن (مقصد ، مبدا ، زمان حرکت ، مقدار بار و ....) شناسائی و با ذکر زمان رسیدن به تقاطع به مرکز اعلام کند

۳- پروتکل های امنیتی تکمیلی

برای تضمین دستیابی به امنیت بیشتر طرح که هدف اصلی یک سیستم هوشمند مدیریت تقاطع است میتوان از حاشیه اطمینان های بیشتری استفاده کرد که در این قسمت به بیان یک سناریو تکمیلی از این طرح میپردازیم.

همانطور که مشخص شده است بر روی قطار بجای یک تگ از چند نوع تگ استفاده شده است که ارسال اطلاعات از سمت قطار را تضمین میکند

بر روی ریل نیز بجای یک ریدر در سه مقطع و در هر مقطع از دو ریدر استفاده شده که در فواصل مختلف از راهبند نصب شده است که دریافت اطلاعات ارسالی از سمت قطار به وسیله سیستم مرکزی را تضمین میکند

بر روی راهبند نیز یک سنسور نصب شده است که به محض دریافت اطلاعات و فرمان بسته شدن از ریدر مرکزی خالی بودن راهبند از اتومبیل را تشخیص داده و فورا فرمان بسته شدن را تائید میکند

یک دستگاه هشدار دهنده نورانی و صوتی نیز روی راهبند نصب شده که به محض دریافت اطلاعات از سمت ریدر مرکزی به کار خواهد افتاد و اتومبیل ها را از نزدیک شدن قطار مطلع میسازد و تضمین میکند راهبند به طور موفق از ورود اتومبیل جلوگیری کند

۳-۱- نحوه عملکرد

در هنگامی که قطار به ریدر شماره ۱ میرسد که در فاصله ۲۰۰ متری راهبند نصب شده این ریدر با شناسائی تگ های قطار فرمان لازم برای راهبند را صادر میکند

راهبند شروع به چراغ زدن و موزیک هشداردهنده میکند و اتومبیل ها دستور خالی کردن تقاطع را صادر میکند و به آرامی شروع به بسته شدن میکند و این بسته شدن زمانی اتفاق میافتد که سنسور راهبند خالی بودن تقاطع از اتومبیل را تائید کند و این امر از برخورد راهبند با اتومبیل جلوگیری میکند ، در صورتی که به هر دلیلی اتومبیل ها از خالی کردن تقاطع خودداری کنند و قطار به ریدر دوم برسد آلارم هشدار دهنده شدید تر شده و راهبند به حالت نیمه بسته در میآید سنسور راهبند باز هم به چک کردن تقاطع ادامه میدهد و در صورت خالی شدن تقاطع از اتومبیل آن را سریعا مسدوود میکند ولی اگر قطار به راهبند سوم که فاصله حداقلی با تقاطع دارد برسد راهبند با دریافت فرمان بسته شدن از ریدر سوم بدون توجه به تائید سنسور جاده بسته میشود و آلارمی هشدار دهنده وضعیت خطر را شروع میکند چرا که در این حالت اتومبیلی مثلا به دلیل نقص فنی روی تقاطع گیر افتاده و از خالی کردن تقاطع خودداری میکند و راهبند باید به هرقیمتی راه را مسدود کند

با ایجاد هماهنگی بین این ریدر ها و راهبند و دریافت داده های تجربی میتوان از فاصله دقیق تنظیم آنها مطلع شد و به صحت عملکرد بیشتری دست یافت

Archive of SID

www.SID.ir

۴- آشنائی با فن آوری RFID

RFID به معنی ابزار تشخیص امواج رادیویی است .RFID دستگاه الکترونیکی کوچکی است که شامل یک تراشه کوچک و یک آنتن می باشد. این تراشه قادر به حمل ۲۰۰۰ بایت اطلاعات یا کم تر می باشد. برای روشن تر شدن مطلب می توان گفت دستگاه RFID کاربردی شبیه نوارهای مغناطیسی نصب شده روی credit card ها یا کارت های ATM دارد .RFID برای هر شیء یک مشخصه واحد ایجاد می کند که از دیگر اشیا قابل شناسایی خواهد شد. و همین طور که از روی نوار مغناطیسی می توان اطلاعات را خواندRFID هم می تواند خوانده شده واز آن طریق اطلاعات آن دریافت یا اصلاح شود . می توان گفت RFID یک تکنولوژی نسبتا جدید است که روش انجام تجارت در موسسات را تغییر داده است .RFID راهی برای پی گیری جریان مواد و محصولات از ابتدا تا انتهای زنجیره تامین می باشدو در حال حاضر در صنعت بیشتر برای جلوگیری از سرقت، افزایش کارایی در کنترل موجودی و کاهش هزینه های بازرسی و حمل به کار می رود .

RFIDبرای ردیابی محصولات، وسایل نقلیه، موجودات زنده و حتی انسان ها کاربرد دارد و البته کاربرد آن محدود به این ها نمی شود. تکنولوژی RFID پتانسیل بسیار بالایی برای گسترش و استفاده های نو دارد که تحقق این امر بستگی به میزان موفقیت در کاهش هزینه و حل دیگر مشکلات آن که در این تحقیق اشاراتی به آن ها خواهد شد، دارد .

۴-۱- تاریخچه RFID

به این علت که فن آوری RFID اخیرا گسترش و رواج قابل ملاحظه ای یافته است،بسیاری از افراد تصور می کنند که این تکنولوژی جدید و نوست در حالی که RFIDاز حدود سال ۱۹۷۰وجود داشته است اما به دلیل قیمت بالا (در آن زمان) این وسیله تا سال های اخیر کاربرد زیادی نداشته است. طبق بررسی های انجام شده مفهوم RFIDاز زمان جنگ جهانی دوم با کشف فن آوری تقریبا مشابهی به نام IFF که معرف Identify Friend or Foe می باشد مطرح گردیده است IFF . روشی برای تشخیص هواپیما های جنگی دوست یا دشمن بود که توسط انگلیسی ها کشف و استفاده شد IFF. مکانیزمی شبیه به RFID دارد .

یک تکنولوژی مشابه دیگر در سال ۱۹۴۵ توسط Leon " Theremin"کشف شد که یک وسیله جاسوسی بود و اطلاعات صوتی را با استفاده از امواج رادیویی انتقال می داد .

اولین بار فن آوریRFID به شکل امروزی آن توسط Mario "Cardullo"کشف شد اما تا سال ۱۹۷۰ به علت گرانی استفاده تجاری نداشت .

۴-۲- اصول فن آوریRFID

RFID از سه قسمت تشکیل شده است :

۱- A Scanning antenna

برای برقراری ارتباط و ارسال امواج رادیویی به tag

۲- A Transceiver with a decoder

برای تفسیر داده ها

۳- A Transponder (the RFID tag)

که اطلاعات لازم در آن ذخیره شده است

Tag RFIDخود ازدوقسمتتشکیل‌شده: Chip&Antenna

آنتن (Scanning Antenna) امواج رادیویی را در محدوده نسبتا کوچکی منتشرمی کند .

این امواج رادیویی دو عمل اصلی انجام می دهند :

۱- وسیله ای برای ارتباط با (transponder)RFID Tag است

۲- در موردtag های passive انرژی مورد نیاز tag برای برقراری ارتباط را فراهم می کند

وقتی که یک tag در میدان الکترومغناطیسی ایجاد شده در اطراف readerقرار می گیرد،

سیگنال های فعال کننده که توسط آنتن فرستاده شده اند،روی آن اثر گذاشته و به عبارتی تراشه RFID را بیدار می کند و این تراشه اطلاعات موجود در tag را در اختیار آنتن قرار می

Archive of SID

www.SID.ir

دهد.نقش transceiverدر این عملیات‌کنترل خطوط ارتباطی وداده ها است در واقع یک دستگاه reader ترکیبی است از یکscanningantennaو .transceiverاطلاعات خوانده شده توسط reader به server محلی موجود انتقال می یابد و این اطلاعات پردازش شده و در تشکیلات داخلی یک سازمان برای کاربرد های مختلف مورد استفاده قرار می گیرد .

۴-۳- انواع RFID از نظرمحدوده فرکانس

RFID در سه محدوده فرکانس مختلف کار می کند

۱ -فرکانس پایین← Low Frequency :(LF)یعنی فرکانس بین ۱۲۰ تا ۱۳۴ کیلو هرتز

۲ -فرکانس بالا ← High Frequency :(HF)یعنی فرکانس ۱۳,۵۶ مگاهرتز

۳ -فرکانس بسیار بالا ← Ultra High Frequency :(UHF) یعنی فرکانس بین ۹۰۲ تا ۹۱۵ مگا هرتز

۴-۴- انواع Tag های RFID

به طور کلی سه نوع tag RFID وجود دارد که عبارتند از
۱- tag -های Passive: این نوع tag ها هیچ منبع تولید انرژی درونی ندارند و انرژی خود را از طریق سیگنال های RF که توسط دستگاه Reader ارسال و توسط آنتن موجود در tag دریافت می شود، تامین می کنند .
۲- tag -های Semi-passive : بسیار شبیه tag های Passive است ؛ با این تفاوت که باتری کوچکی در آن ها وجود دارد و انرژی لازم برای فعال شدن مدار داخل آن ها را فراهم می سازد .

۳- tag -های Active: این tag ها دارای یک منبع انرژی داخلی می باشند که توانایی انتقال اطلاعات در فواصل دورتر را فراهم می کند .

این سه نوع tag از جهات دیگری چون سایز، دامنه پاسخ گویی، سرعت پاسخ گویی و... نیز با هم تفاوت هایی دارند

این خواص با حرکت از tag های Passive به سوی Active به صورت زیر تغییر می کنند

اندازه : افزایش

*اندازه کوچک ترین tag Passive ← ۰,۱۵mm× ۰,۱۵ mm

*اندازه کوچک ترین Active tag← به اندازه یک سکه

دامنه (Range)پاسخ گویی : افزایش

قیمت : افزایش

سرعت پاسخ گویی : افزایش

قابلیت اطمینان : افزایش

عمر این برچسب ها به صورت زیر تغییر می کند :

Semi-passive < Active < Passive

*دلایل تفاوت عمر tagها:

۱ tag -هایی که منبع انرژی داخلی دارند به علت محدودیت منبع عمر محدود دارند.

۲ -باتری کوچک موجود در برچسب Semi-passive عمر کوتاه تری از منبع انرژی برچسب Active دارد .

مزایای عمدهRFID :

۱- هیچ یک از انواع RFID tag برای خوانده شدن احتیاجی به قرار گرفتن در مسیر دید مستقیم Reader ندارند .
۲- Tag -های RFID می توانند از فاصله نسبتا مناسبی خوانده شوند

۳- چند RFID tag می توانند به طور هم زمان خوانده شوند .۴ - خواندن اطلاعات از RFID با سرعت بسیار بالائی صورت می گیرد.(حدود ۴۰ عدد یا بیشتر در ۱ ثانیه)؛

۵- می توان برچسب های RFID را در داخل پوشش پلاستیکی قرار داد وحتی می توان آن ها را در داخل اجسام فرو کرد که این خود، دوام آن ها و امکان استفاده مجدد از آن ها را فراهم می سازد

۶ -عمر برچسب های RFID خیلی طولانی است

Archive of SID

www.SID.ir

۷ -RFID- توانایی کار در محیط های خشن را دارد

۸ -RFID-توانایی خوانده شدن و نوشته شدن مجدد را دارد . Readerها قادرند با برچسب ها ارتباط برقرار کنند و تا جایی که طراحی برچسب اجازه می دهد اطلاعات آن را تغییر دهند با استفاده از RFID می توان عملیاتی چون ثبت وقایع، پارامترها و اندازه گیری ها را نیز اجرا کرد

۹- تعداد بایت های موجود برای ذخیره سازی اطلاعات در RFID بسیار زیاد است.بنابراین می توان در یک برچسب RFID اطلاعات فراوانی از جمله : کد ، محل ذخیره و نگه داری، محل ، تاریخ ، قطعات و مواد تشکیل دهنده، حمل و نقل های صورت گرفته و بسیاری اطلاعات دیگر را ذخیره نمود .

۴-۵- مشکلات و معایب RFID

۱- 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 tag ها: زمانی اتفاق می افتد که تعداد tag های بسیار زیادی در فضای کوچکی وجود داشته باشند.

۲- مشکلات اجتماعی: بر اثر پیشرفت های اخیر تکنولوژی در بسیاری از مناطق دنیا از جمله فرانسه، NewZealand، نروژ و...فن آوری RFIDبرای تشخیص هویت افراد استفاده می شود. این امر به عقیده بسیاری از افراد نامطلوب است؛ زیرا شخصیت اجتماعی و انسانی آن ها را زیرسوال برده و سبب می شود که به انسان ها به چشم یک ربات نگریسته شود .

۴-۶- ویژگی های مطلوب RFID

در سال‌های اخیر بر اثر پیشرفت فناوری، هزینه‌های تولید برچسب‌های RFID کاهش یافته و کاربردهای بسیار زیادی برای آن عرضه شده، به طوری که هم اکنون RFID به عنوان یکی از فناوری‌های برتر جهان در زمینهء فناوری اطلاعات به شمار می‌آید.

برچسب های RFID پایداری مثال زدنی در شرایط سخت دارند و می توانند به طور مثال در دمای منفی ۴۰ درجه تا مثبت ۲۰۰ درجه دوام بیاورند و حتی در محیطهای اسیدی نیز قابل استفاده اند. پایداری این برچسب ها به حدی است که آنها را برای محیط های کثیف، روغنی، مرطوب و محیط های صنعتی و نظامی خشن ایده آل نموده است.[17]

۴-۷- ویژگی های اطلاعاتی

بر چسب های RFID در ظرفیت های مختلف ارائه شده اند که از حدود چند بیت تا هزاران بیت اطلاعات را می توان در آنها ذخیره نمود به این ترتیب در مورد هر اطلاعاتی نظیر شماره سریال ، و...، اطلاعات مربوط آن را می توان قبل از اینکه به کارگرفته شود، در داخل آن ثبت نمود. نکته قابل توجه این است که این برچسبها قابل به روز شدن بوده و در هر لحظه و هر جایی از مسیر می توان اطلاعات آن را تغییر داد.

تست های مختلفی در محیط های گوناگون بر روی برچسب ها RFID صورت گرفته و قابلیت اطمینان آن را اثبات کرده است ، به خصوص در محیطی مانند فرودگاه که این سیستم کمک شایانی به بازرسی چمدانها کرده است.هر چند ،تحقیقات نشان می دهد که این فن آوری صددرصد قابل اطمینان نیست ودر محیط های مختلف در حدود ۳ تا ۵ درصد نرخ خطا دارد.

۵- نتیجه گیری

در این مقاله با استفاده از فن آوری RFID مدلی برای مدیریت هوشمند تقاطع های همسطح مطرح نمودیم که ضمن ارزان قیمت بودن و پیاده سازی سریع و ساده و کارائی مناسبی برخوردار بوده و با حذف عامل انسانی و خطاهای انسانی به کاهش سانحه و حتی حذف سوانح در این تقاطع ها منجر خواهد شد

همانطور که گفته شد تنظیم فواصل و برد های ریدر های تگ ها نیاز به داده های تجربی در شرایط محلی را دارد که بدقت طرح خواهد افزود

Archive of SID

www.SID.ir

استفاده از این مدل علاوه بر امنیت تقاطع های همسطح و حذف عامل مدیر انسانی تقاطع و هزینه های مربوط به آن ، از طریق ارسال جزئیات زمانی و مکانی دقیق هر قطار کمک بسیار بالائی به مدیریت حمل و نقل و اطلاعات مکانی قطار در هر لحظه خواهد نمود و در عین حال هزینه اضافی به سیستم تحمیل نمیکند

مراجع

[1] تنن بام ، آندوراس ، ترجمه حسین پدرام ، شبکه های کامپیوتری

[2] Ciborra, C., Hanseth, O., "From tool to Gestell: Agendas for managing the information infrastructure," Information Technology & People, (11:4), 1998, pp. 305- 327.

[3] Nikam, M & .Satpute, S .(۲۰۰۴) .RFID: Changing the face of supply chain management, (Working Paper,Welingkar nstitute of Management and Development Research

[4] Ollivier, M., "RFID Enhances Materials Handling".Sensor Review, Vol. 15, No. 1, 1995, pp. 36-39.

[5] http://scissec.scis.ecu.edu.au/conference_proceedings /2005/foresics/bolan.pdf

[6] Chappell, G., Durdan, D., Gilbert, G., Ginsburg, L., Smith, J., and Tobolski, J., Auto-ID on Delivery: The Value of Auto-ID Technology in the Retail Supply Chain, Auto-ID Center. 2002.

[7]Keith, A.et.al, and Focus on the Supply Chain: Applying Auto-ID within the Distribution Center, IBM Business Consulting Services, Auto-ID Center, Massachusetts Institute of Technology, 2002.

[8]Teresko, J.,Winning With Wireless". Industry Week, 252(6), [Online] Available Pro Quest, Last accessed, 12/10/2004 (2003).

[9]Donoghue,A.,"RFID:ProceedwithCaution",ZDNet,[Online]< URL:http://www.zdnet.com.au/insight/hardware/0,39023759,39147123,00.htm>Last accessed, 27/9/2004.

[10]Atock, C., "Where's My Stuff?" Manufacturing Engineer, April, 2003, p.23.

[11]Chandrasekhar, M., "It Fits The Bill!" Business line, [Online], Available ProQuest, Document Id: 623937701. Last accessed, 10/10/2004.

[12] Magnus Holmqvist, Gunnar Stefansson, "mobile RFID", IEEE, 2006

[13] Juhan, Inseop & Howon kim, "Product Authentication Service of Consumer's Mobile RFID Device", IEEE 2006

[14] Hsiao_Tseng Line, Wei_Shuo Lo & Chiao_Ling Chiang, "Using RFID in Supply Cahin Management for Customer Service", IEEE 2006

[15] May Tajima, "Strategic Value of RFID in Supply Chain Management", university of western Ontario, 2007, November

[16] Stephan Mueller,Christian Tinnefeld, "Using RFID to Improve Supply Chain Management", university of postdan, Germany, 2008-09-17

[17] Katina Micheal, Luck McCathie, "The Pros and Cons of RFID in Supply Chain Management", university of Wollongong, IEEE, 2005

[18] Alessio Bechini, Mario G.C.A Cimino, Francesco Morelloni, Andrea Tomasi, "Patterns and Technologies for Enabling Supply Chain Traceability Through Collaborative e-Business", university of pisa, ScienceDirect, 2007, February 17

[۱۹] Ygal Bendavid, Elisabeth Lefebvre, Louis A. Lefebvre, Samuel Fosso Wamba , B-to-B e-Commerce: Assessing the Impacts of RFID Technology in a Five Layer Supply Chain,2007

[20] Sinha, Rajiv .RFID at Ford motor company A strategic perspective,usa,2008

Archive of SID

www.SID.ir