



دانشگاه زنجان

دانشکده فنی و مهندسی

عنوان

طراحی و ساخت سامانه هوشمند اتوماسیون اموال

بر اساس RFID

نگارنده

پیمان ذراعتچی

۸۶۴۴۲۲۴۵

استاد راهنما

دکتر سیروس طوفان

تابستان ۹۱

پایان نامه کارشناسی

از کمک های صمیمانه جناب آقای مهندس

امیر صفایی

و جناب آقای مهندس

سعید حاجی میری

کمال تشکر را دارم

فهرست

1-1- RFID چیست 1

1-1-1- آشنایی اولیه با فناوری RFID 1

2-2- RFID چگونه کار می کند 2

3-3- آیا RFID بهتر از کد میله ای است 3

4-4- آیا فناوری RFID یک فناوری جدید است 4

5-5- مزایای بکارگیری RFID 4

6-6- برخی از کاربردهای RFID 5

6-6-1- کاربردهای امنیتی 6

6-6-2- انبارداری و ردیابی کالا 6

6-6-3- مدیریت دام و گوشت 6

6-6-4- کنترل ورود و خروج وسائط نقلیه 7

6-6-5- مدیریت کتابخانه ها و کتاب ها 7

6-6-6- کاربرد فناوری RFID در مباحث پزشکی 7

6-6-7- حمل و نقل 8

6-6-8- حمل و نقل ریلی 8

6-6-9- باربری 8

6-6-10- خودروسازی 8

6-6-11- فرودگاهها 8

7-7-1- حریم خصوصی افراد 9

10 8-1- اجزاء یک سیستم RFID

11 1-8-1 تگ های RFID

11 2-8-1 تگ های فعال در مقابل تگ های غیرفعال

12 3-8-1 تگ های هوشمند در مقابل تگ های فقط خواندنی

14 4-8-1 برچسب های EAS

14 5-8-1 اندازه و شکل تگ ها

15 9-1- بررسی کننده RFID

16 10-1- مقابله با تصادم

17 11-1- تأیید تگ ها

17 12-1- رمزنگاری و رمزگشایی داده

17 13-1- مکان استقرار و اندازه بررسی کننده

18 14-1- کنترل کننده RFID

19 15-1- طیف فرکانس

20 1-15-1 تداخل امواج از سایر سیستم های رادیویی

20 2-15-1 مایعات و فلزات

21 16-1- نرخ داده

21 17-1- اندازه و نوع آنتن

22 18-1- اندازه و قیمت تگ های RFID

24 19-1- تگ های هوشمند RFID در مقابل کدهای میله ای

25 20-1- حجم ذخیره سازی و میزان حافظه

28 ۲ - سامانه مدیریت هوشمند اموال

28 1-2- اجزاء و نحوه عملکرد سیستم .

28 2-2- ویژگیهای سخت افزاری سیستم .

28 3-2- ویژگی های نرم افزاری .

29 4-2- مزایای بهره گیری از سیستم مدیریت اموال .

30 3- نرم افزار

31 1-3- DBISAM

31 2-3- استفاده از DBISAM بعنوان یک جایگزین برای BDE .

31 3-3- قابلیت های موتور بانک اطلاعاتی (Database Engine)

34 4- سخت افزار

34 1-4- ماژول YLMF18

37 2-4- صفحه نمایشگر ..

38 3-4- میکروکنترلر .

39 4-4- ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات

39 5-4- کارت حافظه SD

39 1-5-4- کارت های miniSD

39 2-5-4- کارت های microSD

40 3-5-4- کارت های SD ، SDHC ، SDXC و مشخصات آنها

40 4-5-4- کارت های حافظه و کلاس های سرعت آنها

41 5-5-4- برچسب زنی کلاس سرعت روی کارت ها

41 6-5-4- رتبه بندی سرعت کارت ها

42 7-5-4- پروتکل ارتباطی

43-6-4- رابط کاربری سخت افزاری

44-5- نرم افزار

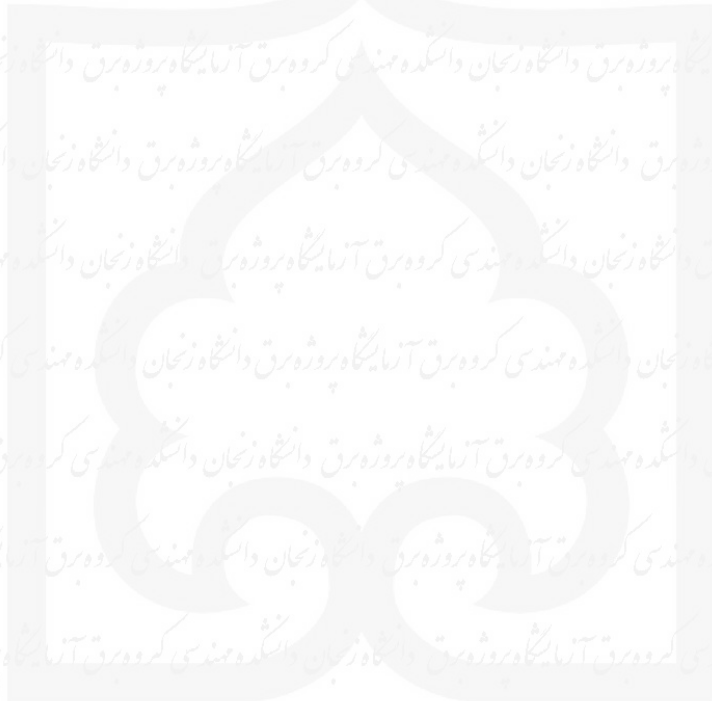
54- سخن آخر

55- ضمیمه ۱: خلاصه از برگه اطلاعاتی ATMEGA32

58- ضمیمه ۲: پایه های LCD گرافیکی

59- ضمیمه ۳: ابعاد ماژول YLMF18

60- مراجع



مقدمه

سامانه ها اتوماسیون اموال سالهاست که در ادارات ، ارگان ها ، سازمان ها و نهاد مورد استفاده قرار

می گیرند.

هدف این سامانه ها تسهیل ثبت و چرخش اموال ، کاهش خطا در چرخش و ثبت اموال و جلوگیری از

سو استفاده احتمالی است.

در این مجال سعی شده تا روشی مبتنی بر RFID مطرح شود تا حداکثر بازده از این سامانه ها بدست

آید.

در بخش اول مختصری راجع به RFID و مفاهیم مربوطه صحبت خواهیم کرد و با اصطلاحات پایه در

این زمینه آشنا خواهیم شد.

در بخش دوم یک سامانه اتوماسیون مبتنی بر RFID تو ضیح و تشریح می شود.

در بخش سوم نرم افزار کاربردی تهیه شده برای این سامانه تشریح و دلایل استفاده از بانک اطلاعاتی

خاص این پروژه مطرح می شود.

در بخش چهارم سخت افزار این سامانه توضیح و مشکلات پیش رو بیان می شود.

و در نهایت در بخش آخر نرم افزار موجود در میکروکنترلر این سامانه طرح می گردد.

۱- RFID چیست ؟

امروزه ضرورت شناسایی خودکار عناصر و جمع آوری داده مرتبط به آنان بدون نیاز به دخالت انسان جهت ورود اطلاعات در بسیاری از عرصه های صنعتی ، علمی ، خدماتی و اجتماعی احساس می شود . در پاسخ به این نیاز تاکنون فناوری های متعددی طراحی و پیاده سازی شده است .

به مجموعه ای از فناوری ها که از آنان برای شناسایی اشیاء ، انسان و حیوانات توسط ماشین استفاده می گردد ، شناسایی خودکار و یا به اختصار Auto ID گفته می شود . هدف اکثر سیستم های شناسایی خودکار ، افزایش کارایی ، کاهش خطاء ورود اطلاعات و آزاد سازی زمان کارکنان برای انجام کارهای مهمتر نظیر سرویس دهی بهتر به مشتریان است .

تاکنون فناوری های مختلفی به منظور شناسایی خودکار طراحی و پیاده سازی شده است . کدهای میله ای ، کارت های هوشمند ، تشخیص صدا ، برخی فناوری های بیومتریک ، OCR (برگرفته شده از optical character recognition) و RFID (برگرفته شده از radio frequency identification) نمونه هایی در این زمینه می باشند .

در ادامه با فناوری RFID بیشتر آشنا خواهیم شد .

۱-۱- آشنایی اولیه با فناوری RFID

اجازه دهید برای آشنایی بیشتر با فناوری RFID چندین تعریف از آن را با یکدیگر مرور نمائیم :

- RFID با استفاده از ارتباطات مبتنی بر فرکانس های رادیویی امکان شناسایی خودکار ، ردیابی و مدیریت اشیاء ، انسان و حیوانات را فراهم می نماید . عملکرد RFID وابسته به دو دستگاه تگ و کدخوان است که جهت برقراری ارتباط بین یکدیگر از امواج رادیویی استفاده می نمایند
- به مجموعه ای از فناوری ها که در آنان برای شناسایی خودکار افراد و اشیاء از امواج رادیویی استفاده می گردد ، RFID گفته می شود . از روش های مختلفی برای شناسایی افراد و اشیاء استفاده می شود. ذخیره شماره سریال منتسب به یک فرد و یا شی درون یک ریزتراشه که به آن یک آنتن متصل شده است ، یکی از متداولترین روش های شناسایی خودکار است .
- به تلفیق تراشه و آنتن ، تگ RFID و یا فرستنده خودکار RFID گفته می شود . تراشه به کمک آنتن تعبیه شده ، اطلاعات لازم جهت شناسایی آیتم مورد نظر را برای یک کدخوان ارسال می نماید . کدخوان امواج رادیویی برگردانده شده از تگ RFID را به اطلاعات دیجیتال تبدیل می نماید تا در ادامه ، امکان ارسال داده برای کامپیوتر و پردازش آن فراهم گردد.
- RFID یک پلت فرم مهم جهت شناسایی اشیاء ، جمع آوری داده و مدیریت اشیاء را ارائه می نماید . پلت فرم فوق مشتمل بر مجموعه ای از فناوری های حامل داده و محصولاتی است که به

مبادله داده بین حامل و یک سیستم مدیریت اطلاعات از طریق یک لینک فرکانس رادیویی کمک می نماید . تگ های RFID با استفاده از یک فرکانس و بر اساس نیاز سیستم (محدود و خواندن و محیط) ، پیاده سازی می گردند . تگ ها به صورت فعال (به همراه یک باتری) و یا غیرفعال (بدون باتری) پیاده سازی می شوند . تگ های غیرفعال، توان لازم جهت انجام عملیات را از میدان تولید شده توسط کدخوان می گیرند . کدخوان RFID ، معمولاً به یک کامپیوتر متصل می شود و دارای نقشی مشابه با یک اسکنر کد میله ای است . مسئولیت برقراری ارتباط لازم بین سیستم اطلاعاتی و تگ های RFID برعهده کدخوان RFID است.

شکل 1 ، یک نمونه تگ RFID را نشان می دهد .



شکل 1 : یک نمونه تگ RFID

شکل 2 ، یک نمونه کدخوان RFID بی سیم با برد 80 متر را نشان می دهد .



شکل 2 : یک نمونه کدخوان RFID بی سیم

۱-۲- RFID چگونه کار می کند ؟

تگ و یا دستگاه فرستنده خودکار ، شامل یک مدار الکترونیکی است که به شی مورد نظری که لازم است دارای یک کد شناسایی باشد ، متصل می گردد . زمانی که تگ نزدیک و یا در محدوده کدخوان قرار

می گیرد ، میدان مغناطیسی تولید شده توسط کد خوان باعث فعال شدن تگ می گردد .
 در ادامه ، تگ بطور پیوسته اقدام به ارسال داده از طریق پالس های رادیویی می نماید . در نهایت داده توسط کدخوان دریافت و توسط نرم افزارهای مربوطه نظیر برنامه های ERP (برگرفته شده از Enterprise Resource Planning) و SCMS (برگرفته شده از Supply Chain Management systems) پردازش می گردد .
 شکل 3 نحوه انجام فرآیند فوق را نشان می دهد .



شکل 3 : نحوه کار RFID

۱-۳- آیا RFID بهتر از کد میله ای است ؟

RFID و کدمیله ای دو فناوری مختلف با کاربردهای متفاوت می باشند . علی رغم این که ممکن است وظایف این دو فناوری در برخی حوزه ها نقاط مشترکی داشته باشد ، وجود برخی تفاوت ها نیز به اثبات رسیده است :

- نوع فناوری استفاده شده جهت خواندن کدها : یکی از مهمترین تفاوت های کد میله ای و RFID ، تبعیت کدهای میله ای از فناوری موسوم به " خط دید " است . این بدان معنی است که یک دستگاه اسکنر لازم است کد میله ای را ببیند تا بتواند آن را بخواند . بنابراین لازم است برای خواندن یک کد میله ای ، کد مورد نظر در دید اسکنر قرار بگیرد .
 در مقابل ، شناسایی مبتنی بر فرکانس رادیویی به " خط دید " نیاز ندارد. تا زمانی که تگ های RFID در محدوده قابل قبول کد خوان باشند ، امکان خواندن آنان وجود خواهد داشت .
- عدم امکان پویبش کدشناسایی در صورت بروز مشکل برای برچسب حاوی کد میله ای : در صورتی که برچسب حاوی کد میله ای خراب ، کثیف و یا پاره گردد ، امکان پویبش کد میله ای وجود نخواهد داشت . این وضعیت در رابطه با تگ های RFID صدق نخواهد کرد.

- فقدان اطلاعات تکمیلی : کدهای میله ای استاندارد صرفاً " قادر به شناسایی محصول و تولید کننده آن می باشند و منحصر بفرد بودن کالا را تضمین نمی نمایند . به عنوان نمونه کد میله ای که بر روی یک ظرف شیر وجود دارد همانند سایر کدهای موجود بر روی سایر محصولات مشابه همان تولیدکننده است . این کار ، شناسایی محصولی را که تاریخ مصرف آن به اتمام رسیده است را غیرممکن می سازد .

- ماهیت خواندن کدها : امکان خواندن تعداد بسیار زیادی از تگ های RFID در یک زمان و بطور اتوماتیک وجود دارد . این در حالی است که کدهای میله ای می بایست بطور دستی و یکی پس از دیگری پویش گردند .

- استفاده آسان و قابلیت اعتماد : در سیستم های مبتنی بر فناوری RFID ، امکان خواندن تگ ها از مسافت بیشتری وجود دارد . همچنین درصد بروز خطا در زمان خواندن کد کمتر از کدهای میله ای است .

۱-۴- آیا فناوری RFID یک فناوری جدید است ؟

RFID یک فناوری تأیید شده از سال 1970 تا کنون است و به دلیل قیمت بالای آن تاکنون در برنامه های تجاری اندکی مورد استفاده قرار گرفته شده است . در صورتی که بتوان تگ ها را با قیمت مناسب تری تولید کرد ، استفاده از فناوری RFID می تواند بسیاری از مسائل مرتبط با کدهای میله ای را برطرف نماید . با توجه به این که امواج رادیویی قادر به حرکت در بین اکثر مواد غیرفلزی می باشند ، امکان استفاده از فناوری RFID در حوزه های گسترده تری وجود دارد .

۱-۵- مزایای بکارگیری RFID

هم کدخوان ها و هم تگ ها می توانند دارای اندازه و شکل مختلفی باشند . با توجه به اندازه کوچک تگ ها و آزادی عمل جهت حرکت آنان ، سازمان ها و موسساتی که علاقه مند به استفاده از این فناوری می باشند از انعطاف بالایی در این رابطه برخوردار خواهند بود .
برخی از مزایای بکارگیری فناوری RFID عبارتند از :

- تگ ها می توانند مخفی باشند و یا در اکثر مواد جاسازی شوند .
- با توجه به این که تگ ها در ابعاد و اشکال مختلف ارائه می شوند ، کاربران می توانند با توجه به نیاز خود یکی از آنان را انتخاب نمایند.
- جهت خواند کد لازم نیست که تگ در معرض دید مستقیم کدخوان قرار بگیرد .
- با توجه به ماهیت تگ ها (عدم نیاز به تماس مستقیم) ، استهلاک و فرسودگی وجود نخواهد داشت .
- امکان دستکاری کدهای سریال ذخیره شده در تگ ها وجود نخواهد داشت .

۱-۶- برخی از کاربردهای RFID

از فناوری RFID در بسیاری از ساختمان های اداری و به منظور کنترل تردد کارکنان در بخش های مجاز و غیرمجاز استفاده می گردد . تعداد زیادی از فروشندگان کالا به منظور مراقبت الکترونیکی از محصولات خود در مقابل سرقت از این فناوری استفاده می نمایند . برخی نهادی دولتی نیز برای نظارت و کنترل متخلفین از فناوری فوق استفاده می نمایند .

برخی دیگر از کاربردهای فناوری RFID عبارتند از :

- کنترل موجودی
- کنترل دستیابی
- تحلیل آزمایشگاهی
- کنترل تعداد دور . به عنوان نمونه ، ثبت اتوماتیک تعداد دفعاتی که یک دونه می بایست طی نماید
- ثبت زمان و مکان تردد . به عنوان نمونه ، ثبت اتوماتیک زمان و مکان گشت زنی برای برخی مشاغل خاص
- شناسایی خودرو
- امنیت ساختمان ها
- ردیابی دارایی ها
- کنترل ترافیک ، ردیابی رانندگان متخلف و ثبت اتوماتیک تخلفات
- سیستم های حمل و نقل
- و موارد متعدد دیگر

۱-۶-۱- کاربردهای امنیتی

علاوه بر برجسب های RFID خاص ردیابی محصولات و کاربردهای امنیتی، کارت های شناسایی و دیگر انواع ترانسپوندرهای RFID را نیز می توان تولید کرد. داده درون کارت شناسایی حاوی تگ های RFID، به محض عبور اشخاص از دروازه ای خاص، خوانده می شود. تگ های RFID جاسازی شده درون کیف های امنیتی، روشی جایگزین برای کنترل دسترسی به اطلاعات حساس یا دسترسی به ناحیه ای خاص تلقی می گردد.

۱-۶-۲- انبارداری و ردیابی کالا

هنگام استفاده از این فناوری در کالاها و کنترل انبارها، یک رایانه داده های دریافتی تگ ها از طریق قرائت گر را مدیریت کرده و با ثبت رکوردها، موجودی انبار را همیشه تحت کنترل داشته و در اختیار مدیر تولید قرار می دهد. آنتن های قرائت گر در چارچوب درهای انبار کار گذاشته می شوند تا داده ها را از کالاها، کارتن ها و پالت های حاوی تگ بخوانند. قیمت استفاده از این تکنولوژی ممکن است به اندازه کافی پایین نباشد تا از تگ ها بتوان برای انواع محصولات و سرویس ها استفاده کرد. ممکن است مقرون به صرفه نباشد که به هر کالای ارزانی بتوان یک تگ اختصاص داد، اما از تگ ها می توانند برای کنترل اقلام کوچک، با چسباندن تگ بر روی پالت ها و کارتن های حاوی آنها استفاده نمود.

۱-۶-۳- مدیریت دام و گوشت

شاید به جرات بتوان گفت که یکی از قدیمی ترین کاربردهای استفاده از فناوری RFID در ردیابی و کنترل حرکت حیوانات اهلی، مخصوصا گاوهای شیرده بوده است. امروزه بصورت یک جریان کاملا متداول، حیوانات همزی و اهلی بوسیله کپسول های قابل تزریق و یا تگ هایی که به گوش حیوانات متصل می شوند، به این فناوری مجهز می گردند.

این تگ ها به جهت شناسایی حیوانات اهلی گم شده، مرتب کردن، مراقبت کردن و نگهداری پیشینه درمانی حیوانات اهلی بکار برده می شود.

البته این فناوری در سالهای اخیر در صنایع کشاورزی و دارویی نیز کاربرد وسیعی پیدا کرده است. اطلاعات مربوط به حیوانات اهلی، مواد غذایی و دارویی در مواقع بحرانی برای سلامت جوامع بشری بسیار مفید می تواند باشد.

۱-۶-۴- کنترل ورود و خروج وسائط نقلیه

یکی دیگر از کاربردهای بسیار شایع در استفاده از فناوری RFID، کنترل ورود و خروج وسائط نقلیه در محل هایست که امنیت ورود و خروج ماشین ها بسیار مهم و ضروری به نظر می رسد.

این سیستم با چسباندن یک تگ بر روی وسیله نقلیه و قراردادن کلیه اطلاعات مربوط به این وسیله در حافظه آن امکان پذیر می گردد.

قبل از رسیدن وسیله نقلیه به درب ورودی یا خروجی، ماشین از محلی که در آن یک آنتن جهت دریافت اطلاعات تگ چسبیده شده بر روی وسیله نقلیه وجود دارد، عبور می کند. دستگاه قرائت گر، اطلاعات موجود بر روی تگ را از آنتی بازخوانی می کند و در صورتی که اطلاعات موجود بر روی تگ نشانگر مجوز ورود و یا خروج باشد، گیت ورودی یا خروجی باز می شود.

در صورتی که هیچ گونه برجستگی بر روی ماشین وجود نداشته باشد یا در صورتیکه اطلاعات موجود بر روی تگ نشانگر مجوز عدم خروج یا ورود باشد، افراد امنیتی مستقر در محل درب ورودی یا خروجی گیت جهت بازرسی وسیله نقلیه اقدام می نمایند.

۱-۶-۵- مدیریت کتابخانه ها و کتاب ها

از جمله کاربردهای جالب فناوری RFID، کاربرد وسیع آن در کتابخانه های بزرگ می باشد. با چسباندن یک تگ (که کلیه مشخصات کتاب در آن ذخیره شده است)، بر روی کتاب و قراردادن یکسری از آنتن ها و قرائت گرها در محل کتابخانه می توان از مزایای زیر بهره جست:

- جلوگیری از سرقت کتاب های موجود
- اجرای سیستم خودکار بازگشت و حتی خروج کتاب ها از کتابخانه
- پیگیری و کنترل چیدمان صحیح کتاب ها در قفسه های مربوط به خودشان

۱-۶-۶- کاربرد فناوری RFID در مباحث پزشکی

فناوری RFID در مباحث پزشکی کاربردهای بسیار گسترده ای دارد. این فناوری بسیار جالب از هنگام ورود بیمار توسط یک دستبند که کلیه اطلاعات بیمار در آن قرار می گیرد در یک بیمارستان مجهز آغاز می گردد.

ثبت و یا ذخیره سازی اطلاعات بیمار از قبیل نام و آدرس، تاریخ پذیرش و بستری و نیز نوع بیماری، پزشک معالج، نوع عمل جراحی و غیره در پایین آوردن اشتباهات و خسارات جبران ناپذیر در بیمارستان نقش حیاتی دارد.

همچنین فرار و یا دزدیده شدن بیمار از بیمارستان با همین فناوری تقریباً غیر ممکن به نظر می رسد.

جلوگیری از جابجا شدن اطفالی که تازه به دنیا آمده اند از جمله کاربردهای بسیار حساس این فناوری به شمار می آید. همچنین در محل های نگهداری دارو، با چسباندن برچسب داروها می توان از میزان مصرف، تاریخ مصرف داروها به راحتی باخبر شد.

۱-۶-۷- حمل و نقل

تگ های RFID برای بعضی کاربردها در صنعت حمل و نقل جهت کنترل و ردیابی خودروها و کامیون های حاوی کالا استفاده می شوند.

۱-۶-۸- حمل و نقل ریلی

سیستم های RFID همچنین برای شناسایی و ردیابی خودروهای ریلی به شیوه زیر استفاده می شوند:

- یک تگ در زیر واگن نصب می شود

- آنتن در میان واگن ها یا نزدیک مسیر ریل نصب می شود

- قرائت گر معمولاً درون ساختمانی نزدیک به ریل و در فاصله تقریبی 30 متری مسیر راه آهن، نصب می شود

۱-۶-۹- باربری

موسسه های باربری تجاری نیز از سیستم های RFID برای کنترل حرکت کامیون ها در داخل و یا خارج

از ترمینال ها استفاده می کنند.

۱-۶-۱۰- خودرو سازی

سیستم های RFID در صنعت ساخت خودرو برای ردیابی خودروهای ویژه و سفارشی در خط تولید،

بسیار سودمند می باشند. همچنین، از این سیستم ها در اتاقک های دریافت عوارض جاده ای و کنترل

ترافیک نیز استفاده می شوند .

۱-۶-۱۱- فرودگاه ها

بیشتر فرودگاه ها، اثاثیه همراه مسافران را از طریق بارکد ردیابی می کنند، اما این بارکدها هنگام جابجایی

وسایل، آسیب می بینند. تعداد برچسب‌های آسیب دیده بر اثر حمل و نقل نامناسب، 10 درصد از کل برچسب‌ها را شامل می شود. از سوی دیگر، تمام این چمدان‌ها باید به صورت دستی شمارش شوند که فرایندی زمانبر است. سیستم‌های RFID به از میان برداشتن مشکلات ناشی از بارکدهای ناخوانا کمک می کنند. هنگامی که از RFID ها برای ردیابی چمدان‌ها استفاده می شود، این تگ‌ها حاوی یک کد واحد شناسایی هستند که برای هر چمدان منحصر بفرد است. هر شخصی با داشتن یک دستگاه قرائت‌گر می تواند این عدد را ببیند، اما هیچ‌گونه دسترسی به اطلاعات شخصی صاحب چمدان ندارد، چون این اطلاعات درون یک پایگاه داده ذخیره شده‌اند نه درون تگ.

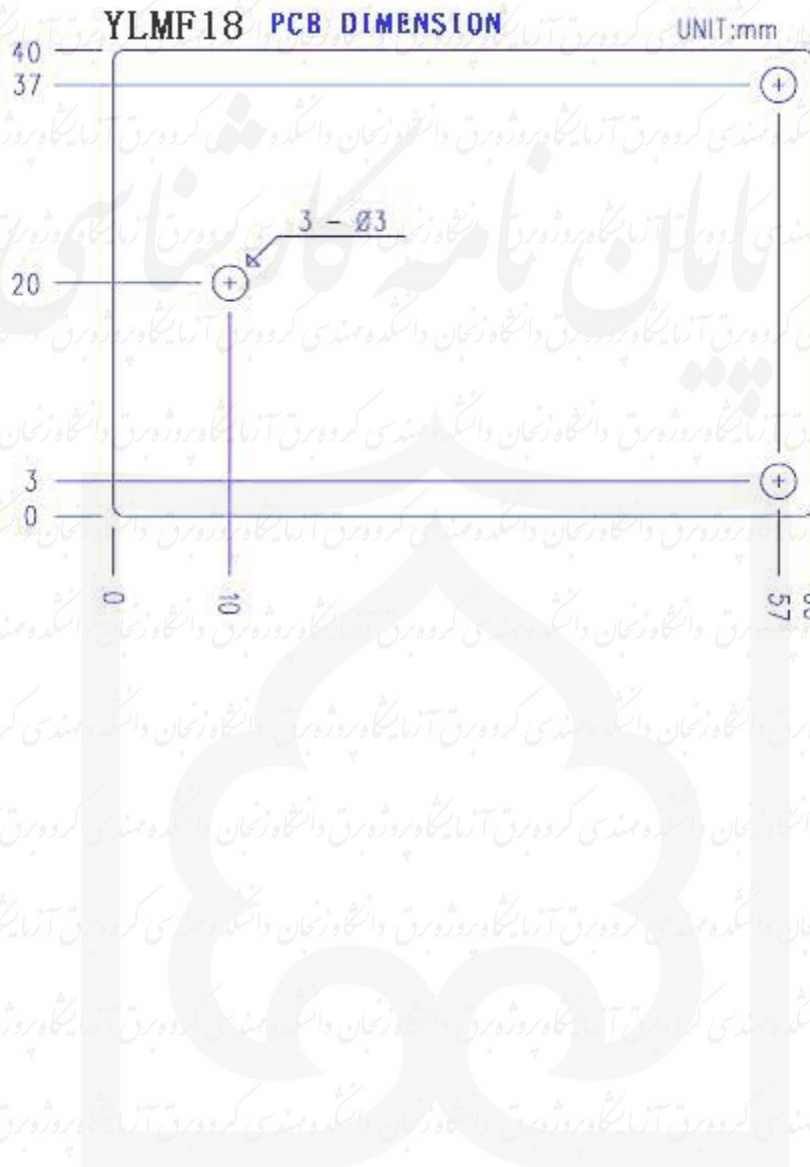
۷-۱ - حریم خصوصی افراد

بعضی‌ها به اشتباه فکر می کنند که RFID شبیه GPS یا سیستم تعیین موقعیت جهانی عمل می کند و می تواند جزئیات را نیز ردیابی کند. در حالی که RFIDها برد کوتاهی دارند که در موارد غیرفعال، از 10 متر تجاوز نمی کند .

تصور غلط دیگری که مردم دارند این است که حرکت و جابجایی کالاها به همراه تگ‌های RFID حتی بعد از خریداری این کالا قابل ردیابی است، در حالی که چون بیشتر تگ‌های فعال RFID بردی در حدود 10 متر دارند، در بهترین حالت و با شرایط مناسب، این برد حداکثر به 100 متر می رسد. با این شرایط، RFIDها در بیرون از فروشگاه‌ها غیرقابل ردیابی هستند. از سوی دیگر، سیستم‌های RFID به هنگام خروج کالاها، توسط فرمانی که از دستگاه قرائت‌گر صادر می شود، تگ‌ها را به حالت قفل برده و یا به اصطلاح، با فرمان قفل، تگ‌ها را می کشند تا بیرون از محوطه فروشگاه‌ها، شناسایی نشوند.

در این زمینه، روش‌های مختلفی برای حفظ حریم خصوصی افراد اندیشیده شده است. یکی از این روش‌ها، کدینگ داده‌های درون تگ است که توسط پروتکل‌های رابط هوایی، میان تگ و دستگاه قرائت‌گر تعریف می شود. مطابق این پروتکل‌ها، هم دستگاه قرائت‌گر و هم دستگاه شنود غیرقانونی، باید در برد تگ باشند. یکی دیگر از روش‌های محافظت در مقابل جاسوسی، توسط دستگاه قرائت‌گر انجام می شود. به این ترتیب که دستگاه قرائت‌گر، فرکانس‌های رادیویی خود را به سرعت و مطابق الگوریتمی تصادفی، تغییر می دهد تا رهگیری و پیگیری فرکانس‌ها برای دستگاه‌های ردیابی غیرقانونی، مشکل و غیرممکن شود. گرچه ممکن است تگ نیز مورد جعل و تقلب قرار گیرد، اما این کار چندان عملی نیست، چون دستگاه‌های قرائت‌گر قبل از خواندن تگ‌ها آنها را از نظر صحت عملکرد، مورد بررسی قرار می دهند.

ضمیمه 3 : ابعاد ماژول YLMF18



مراجع :

- [۱] ره افروز ، امیر، میکرو کنترلرهای AVR ، چاپ چهارم، تهران، نص، ۱۳۸۷
- [۲] مصلاهی ، امین ، آموزش میکرو کنترلرهای AVR ، چاپ دوم، تهران، آیلار، ۱۳۸۶
- [3] ” MicroLan Design Guid” , Dallas semiconductor , 2003
- [4] ”AVR Studio User Guid” , Atmel Corporation, 1998
- [5] ”What Is JTAG?” , E-LAB technical-Information , 2002
- [7] www.NXP.com
- [8] www.ECA.ir