بسم الله الرحمن الرحيم

۱۱۳۶۰۶

دانشکده فنی
گروه برق
(گرایش الکترونیک)

پیاده‌سازی یک سیستم شناسایی اشیاء با استفاده از تکنولوژی RFID

از
مصطفی پورجمال

استاد راهنما:
دکتر مهرگان مهدوی

استاد مشاور:
دکتر غلامرضا باقر سلیمی

۱۳۸۸ /۳/ ۳

بهمن ۱۳۸۷

۱۱۳۶۰۶

تقدیم به پدر و مادر مهربان و دلسوزم

و

همسر وفادار و عزیزم

و

سایر عزیزانی که جایگاهشان در قلب من است

تقدیر و تشکر از:

تمامی عزیزانی که در این راه مرا یاری نمودند از جمله استاد گرامی جناب آقای دکتر مهرگان مهدوی و دکتر باقر سلیمی و دوستان بزرگوارم جناب آقای مهندس الهامی، مهندس عبدالهی و مهندس بزرگی و سایر دوستانم. از درگاه حق تعالی برایشان آرزوی موفقیت دارم.

فهرست

تقدیم پایان نامه ..... ب
تقدیر و تشکر ..... پ
فهرست ..... ت
فهرست شکلها ..... ج
چکیده فارسی ..... ح
چکیده انگلیسی ..... خ
مقدمه ۱
فصل اول : ساختار سیستم RFID ۳
۱-۱ : مقدمه ۴
۱-۲ : دسته‌بندی RFIDها ۴
۱-۳ : ساختار ۵
۱-۴ : اجزای سیستم RFID غیرفعال ۶
۱-۴-۱ : آنتن ۸
۱-۵ : ابعاد و اشکال مختلف برچسب غیرفعال ۸
۱-۶ : فرکانس‌های رادیویی ۹
۱-۷ : کنترل کیفیت ۹
۱-۸ : اثر مواد در توان آنتن ۱۰
۱-۹ : اثر جهت دار بودن آنتن برچسبها در دریافت امواج رادیوی ۱۱
۱-۱۰ : برخی کاربردهای RFID ۱۲
۱-۱۱ : دیگر کاربردهای امنیتی ۱۲
۱-۱۱-۱ : انبارداری هوشمند ۱۲
۱-۱۱-۲ : حریم خصوصی افراد ۱۴
فصل دوم: ساختار داخلی Tag ۱۵
۲-۱ : مقدمه ۱۶
۲-۲ : تنظیم کننده (tune) برچسب ۱۸
۲-۳ : مدارات معادل آنتن ۱۹
۲-۴ : ساختار فرستنده گیرنده UHF RFID ۱۹
۲-۵ : یکسوکننده DC برای فرستنده گیرنده RFID ۲۱
۲-۶ : مدولاتور PSK با مصرف توان فوق العاده پایین ۲۱
۲-۷ : منبع موج حامل ۲۲

فصل سوم: طبقه بندی پروتکل های ضد برخورد ۲۸
۳-۱ : مقدمه ۲۹
۳-۲ : بررسی مشکل برخورد برچسب ها ۳۰
۳-۳ : روش FDMA (Frequency Division Multi Accesses) ۳۲
۳-۴ : روش TDMA (Time Division Multi Accesses) ۳۳
۳-۵ : پروتکل QT ۳۶
۳-۶ : پروتکل QT-SL (Query Tree- Short Long) ۳۷
۳-۷ : پروتکل Contactless ۳۸
فصل چهارم : بررسی مدار آنتن برای کاربرد های RFID ۴۰
۴-۱ : مقدمه ۴۱
۴-۲ : معرفی ۴۱
۴-۳ : یادآوری از تئوری اساسی برای طراحی آنتن RFID ۴۲
۴-۴ : ولتاژ القایی در یک سیم پیچ آنتن ۴۴
۴-۵ : انواع سیم و تلفات اهمی ۴۷
۴-۶ : محاسبه اندوکتانس ۴۸
۴-۷ : مدار آنتن tag ۴۹
۴-۸ : ملاحضاتی در ضریب کیفیت و پهنای باند مدار تنظیمی ۵۱
فصل پنجم: ساخت RFID reader ۵۲
۵-۱ : مقدمه ۵۳
۵-۲ : ویژگی های این چیپ ۵۳
۵-۳ : اسیلاتور (osc) ۵۵
۵-۴ : فیلتر پایین گذر (LFP) ۵۶
۵-۵ : تقویت کننده (AMP) ۵۸
۵-۵ : درایور ها ۵۹
۵-۶ : خروجی تقویت کننده و تبدیل سیگنال مربعی به سینوسی ۶۰
۵-۷ : اشمیت تریگر ۶۰
۵-۸ : مرحله تولید اطلاعات ۶۳
فصل ششم : بخش نرم افزاری سیستم ۶۵
۶-۱ : مقدمه ۶۶
۶-۲ : روش اصلی و کلی ۶۶
۶-۳ : بررسی و توضیح برنامه ۶۸
فصل هفتم: نتیجه گیری ۷۱
مراجع ۷۴
پیوست: شمایی از برد نهایی ۷۵

فهرست شکلها

۱-۱ : ساختار کلی RFID ۴
۱-۲ : نمونه ای از برچسب RFID ۶
۱-۳ : اجزای سشستم RFID ۷
۱-۴ : شمای داخلی برچسب ۸
۱-۵ : اثر مواد در توان آنتن ۱۰
۱-۶ : جهت دار بودن آنتن ۱۱
۱-۷ : نحوهٔ استفاده از RFID در انبارداری ۱۳
۲-۱ : ساختار داخلی برچسب LF ۱۶
۲-۲ : ساختار داخلی برچسب HF ۱۷
۲-۳ : تزویج بین برچسب و خواننده ۱۸
۲-۴ : مدار معادل آنتن ۱۹
۲-۵ : ساختار داخلی برچسب UHF ۲۰
۲-۶ : یکسوساز DC ۲۱
۲-۷ : طرح مدولاتور فرضی ۲۳
۲-۸ : طرح دیگر مدولاتور ۲۵
۲-۹ : فضای اشغالی روی چیپ ۲۵
۲-۱۰ : نمودار مصرف توان مدولاتور ۲۶
۳-۱ : چارت روش های ضد برخورد ۳۱
۳-۲ : رفع برخورد به شیوه SDMA ۳۲
۳-۳ : رفع برخورد بروش FDMA ۳۳
۳-۴ : توضیح روش شکافتن ۳۵
۳-۵ : مثالی از روش QT ۳۷
۳-۶ : پروتکل Contact less ۳۸
۳-۷ : مثالی از روش Contact less ۳۹
۴-۱ : میدان مغناطیسی یک سیم ۴۲
۴-۲ : میدان مغناطیسی یک آنتن حلقوی ۴۳
۴-۳ : پیکر بندی اساسی در آنتن های tag و Reader ۴۵
۴-۴ : یک سیم پیچ دایره ای با یک دور ۴۸
۵-۱ : شمایی از عملکرد چیپ u۲۲۷۰b ۵۴
۵-۲ : بلوک دیاگرام چیپ u۲۲۷۰b ۵۴
۵-۳ : تغذیه داخلی چیپ ۵۵
۵-۴ : فیلتر پایین گذر ۵۶

۵-۵ : فیلتر پایین گذر ۵۷
۵-۶ : خروجی فرکانس ۱۲,۵khz و سیگنال پوش ۵۸
۵-۷ : مدار مجهز پین HIPASS ۵۹
۵-۸ : مدار تقویت کننده قدرت جایگزین درایور ها و تقویت کننده ی تفاضلی چیپ ۵۹
۵-۹ : خروجی تقویت کننده های قدرت ۶۰
۵-۱۰ : خروجی مقایسه کننده در نقش اشمیت تریگر ۶۱
۵-۱۱ : مدار پیشنهادی برای چیپ U۲۲۷۰B ۶۲
۵-۱۲ : طرح کلی پروژه ۶۳
۵-۱۳ : مدار شمارنده و flip-flop ۶۳
۵-۱۴ : خروجی شمارنده در حالت فرکانس ۱۲,۵khz ۶۴
۷-۱ : الگوریتم برنامه ۷۳

چکیده:

پیاده سازی یک سیستم شناسایی اشیاء با استفاده از تکنولوژی RFID

مصطفی پورجمال

RFID مخفف سه کلمه Radio Frequency Identification می باشد، برای شناسایی وسایل مختلف در اهداف های مختلف بکار برده می شود. طرز کار این سیستم شبیه Barcode می باشد اما با این تفاوت که در Barcode از تکنولوژی Line of sight استفاده شده است. یعنی هر وسیله باید در معرض دید Scanner قرارگیرد اما در RFID اشیاء درفاصله دور هم قابل شناسایی است . همچنین RFID می تواند همزمان شناسایی تعداد زیادی از اجسام را انجام دهد. که این کار در سرعت انجام کار در اموری نظیر شناسایی افراد یا اجسام بسیار مفید می باشد. نمونه هایی از کاربرد این سیستم درکارخانه ها جهت کنترل ورود و خروج کامیونها می باشد ویا نمونه دیگر کنترل عوارضی وسایل نقلیه در ایستگاهای عوارضی می باشد. در این پروژه کلیه سیستم های RFID مورد بررسی قرار گرفت و فرکانس کاری این سیستم ها و رابطه فرکانس با برد شناسایی و کاربرد آنها در اهداف مختلف ذکر شده است. همچنین یک نمونه سیستم RFID با فرکانس کاری ۱۲۵khz طراحی و ساختار داخلی خواننده RFID شبیه سازی شد. ساختار کلی این سیستم به همراه کد C مربوطه در این پروژه آورده شده است. در نهایت مقایسه ای از لحاظ هزینه ساخت این نمونه سیستم با سیستم های دیگر انجام شده و اقتصادی تر بودن این طرح بارز است.

کلمات کلیدی: شناسایی ، خواننده فرکانس،آنتن، ارتباط سریال، بارکد، بی سیم، ضد برخورد

Abstract:

Prototyping an object identification system using RFID technology
Mostafa Pourjamal

RFID is compact of words Radio Frequency Identification. use in application of object identification in different purpose . Way work of this system is similar to Barcode system but in barcode system used the line of sight technology and any object must place in front of scanner but in RFID system not need line of sight. Also RFID system can identify multi object in same time rapidly. For example this system use in factories that control terrific of track and another using of this system is in pay toll . in this project survey all of RFID system and mention the work frequency , identification distance and its applications. Also design , simulation and make one RFID system that work in ۱۲۵khz. Ultimately compare this project with another similar system.

Key words: Identification, Frequency reader, Antenna, Serial interface, Barcode, Wireless.

مقدمه :

کنارگذاشتن روش‌های سنتی و استفاده از فناوری‌های نوین در عرصه‌های صنعتی و اقتصادی، زمینه‌ساز بهره‌وری بیشتر است. از این رو، به روزآوری و استفاده از فناوری‌های نوین در بخش صنعت و بررسی راهکارهای نوین اقتصادی، همواره نیازمند بررسی دقیق و کارشناسانه است تا ضمن تحقق سوددهی پایدار با کمترین هزینه، به بهره‌وری بهینه نیز دست یافت. امروزه روش‌های سعی و خطا در صنعت منسوخ شده و مدیران موفق با قرار گرفتن در مسیر تحقیقات و استفاده از علم روز، به‌کارگیری موثر نتایج تحقیقات انجام شده را توصیه می‌کنند. هدف معرفی فناوری جدیدی به نام RFID می باشد

به طور کلی به هر سیستمی که قادر به خواندن و تشخیص اطلاعات افراد یا اشیا باشد سیستم شناسایی یا Identification System گفته می شود. بارکدها ،کدهای دو بعدی، سیستم های انگشت نگاری،سیستم شناسایی با استفاده از قرنیه چشم و صدا و... از جمله این راهکار ها در این زمینه می باشد. یکی از جدید ترین مباحث مورد توجه دانشمندان جهت شناسایی افراد یا اشیا استفاده از سیستم شناسایی با استفاده از فرکانس رادیویی یا RFID می باشد.

در سال ۱۹۴۶ برای اولین بار لئون ترمین(Leon Theremin) ابزاری را برای اتحاد جماهیر شوروی اختراع کرد که قادر بود امواج رادیویی ایجاد شده از هر گونه وقایع و حوادث را در قالب اطلاعات صوتی به محل مورد نظر انتقال دهد این امواج با به حرکت در اوردن دیافراگمی که به یک دستگاه مرتعش کننده متصل بود، بازتاب امواج رادیویی را به زبان قابل فهم ترجمه می کرد اگرچه این وسیله نوعی ابزار منفعل بود و توانایی زیادی نداشت توانست نام خود را به عنوان نخستین دستگاه مبتنی بر ساختار RFID به ثبت برساند با این وجود برخی منابع اعلام کرده بودند که فناوری RFID از سال ۱۹۲۰ در بین کارشناسان و متخصصان رواج پیدا کرده و در دهه ۱۹۶۰ تکمیل شد.

فناوری دیگری که شباهت زیادی به RFID داشت و IFF نام گرفته بود، در سال ۱۹۳۹ در بریتانیا اختراع شد و به عنوان وسیله ای کارامد در جنگ جهانی دوم مورد استفاده قرار گرفت تا هواپیما های دشمن اسانتر سناسایی شوند. علاوه بر این هاری استاکمن(Harry Stockman) یک محقق امریکایی نیز در سال ۱۹۴۸ مقاله ای را منتشر کرده بود که نشان می داد او نیز به RFID فکر کرده است. او عنوان مقاله خود را "ارتباط به وسیله نیروی انعکاس" گذا شته بود و پیش بینی کرده بود که اگر بخواهیم از نیروی امواج رادیویی برای شناسایی اشیا و وسایل مختلف استفاده کنیم، باید

تحققیقات فراوانی را روی ان انجام دهیم. به جز این ده ها نفر دیگر در زمینه RFID تحقیق کرده بودند و هر کدام انها توانسته بودند به نوبه خود در این زمینه مفید واقع شوند.

RFID که مخفف سه کلمه Radio Frequency Identification می باشد،امروزه توسط فروشگاهای زنجیره ای بزرگ و سازمان های مهمی چون وزارت دفاع ایالت متحده امریکا مورد استفاده قرار گرفته و امتحان خود را به خوبی پس داده است

تصور کنید وارد یک فروشگاه زنجیره ای بزرگ شده اید و اقلام مورد نیاز خود را داخل یک چرخ دستی قرار داده اید. صندوق دار می بایستی تک تک اقلام داخل سبد را برداشته و اطلاعات انرا توسط بارکدخوان یکی یکی به داخل رایانه وارد کند تا فاکتور اقلام انتخابی شما را صادر کند. بسیاری از اوقات بدلیل اینکه تعداد اقلام خریداری شده زیاد می باشد صفهای طولانی در فروشگاه تشکیل می شود گاهی اوقات نیز مخدوش شدن علائم بارکد از خواندن اطلاعات جلوگیری می کند که این خود موجب مشکلات بیشتری می شود

با این فناوری جدید یعنی RFID شما سبد کالای خود را بر می دارید وبدون اینکه مجبور به ایستادن در صفهای طولانی باشید ویا حتی بدون اینکه مجبور شوید اقلام خریداری شده خود را به صندوق دار یا نگهبان نشان دهید، از در خارج می شوید. چرا؟ چون بر چسب روی کالا دیگر بارکد نیست بلکه از نوع RFID می باشد و خودش با فرستادن علائم رادیویی کلیه اطلاعات جاری خود را از قبیل تعداد، قیمت، وزن و ... را به کامپیوتر های موجود در درهای خروجی مخابره می کند.

فصل اول:

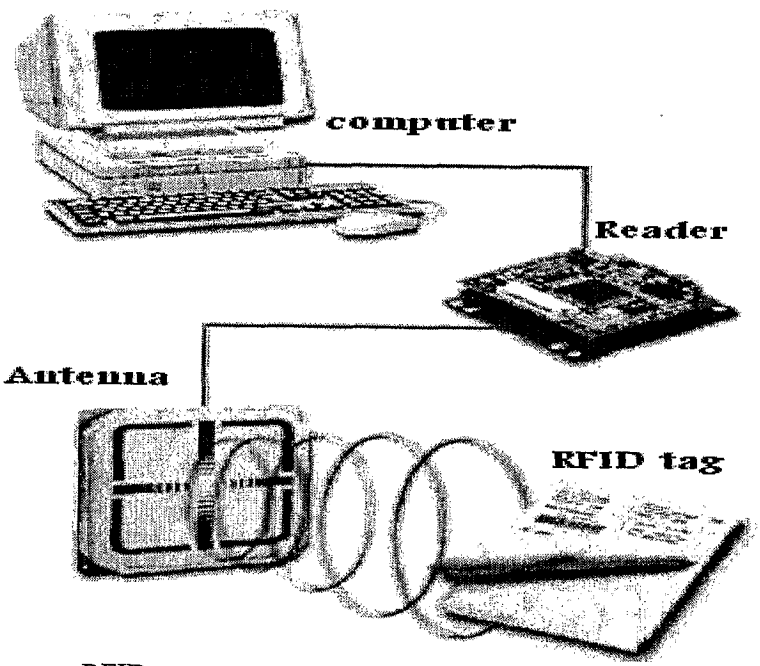
ساختار سیستم

RFID

۱-۱ : مقدمه

RFID مشابه سیستم بارکد است. با این تفاوت که خواندن اطلاعات بارکد منوط به استقرار آن در دید مستقیم اسکنر است، اما برچسب RFID از طریق امواج رادیویی خوانده می‌شود و نیازی به دید مستقیم خواننده نیست. خواننده RFIDمی‌تواند هزار برچسب را در یک ثانیه بخواند. سیگنال‌های رادیویی می‌توانند از میان مواد غیرفلزی، محیط‌های بارانی و مه‌آلود یا برفی و حتی محیط‌های کثیف و سطوح رنگ‌زده، عبور کنند. این ویژگی باعث می‌شود تا برچسب‌های RFID درمقایسه با بارکدها از مزیت‌های ویژه‌ای برخوردار شوند.

همانطور که در شکل(۱-۱) می بینید این سیستم از دو قسمت اصلی تشکیل شده است که قسمت اول نوعی برچسب(Tag) الکترومغناطیسی است که به اشیائی که قرار است شناسایی شود چسبیده می شود وقسمت دوم خواننده(Reader) است که به یک کامپیوتر حاوی پایگاه داده متصل می باشد.



شکل (۱-۱): ساختار کلی سیستم RFID

۱-۲ : دسته‌بندی RFIDها

برچسب‌های RFID به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱) برچسب‌های فقط خواندنی

۲) برچسب‌های خواندن/ نوشتنی

داده‌های ذخیره شده درون یک برچسب خواندنی/نوشتنی را می‌توان تصحیح، اضافه و یا کاملا دوباره‌نویسی کرد، البته فقط هنگامی که برچسب در ناحیه برد موثر خواننده باشد. داده‌های یک برچسب فقط خواندنی، صرفاً قابل خوانده شدن بوده و به هیچ وجه قابل تصحیح نیست. برچسب‌های خواندنی/ نوشتنی، عمدتاً برچسب‌هایی گران بوده و از آنها برای ردیابی کالاهای کوچک استفاده نمی‌شود. این برچسب‌ها عمدتاً فعال بوده و برای ردیابی کانتینرها، وسایل حجیم و کالاهای گران‌قیمتی به کار می‌روند که توجیه اقتصادی داشته باشند.

برچسب‌های RFID تقسیم‌بندی دیگری نیز دارند که عبارت است از:

۱) فعال

۲) نیمه‌فعال یا نیمه غیرفعال

۳) غیرفعال

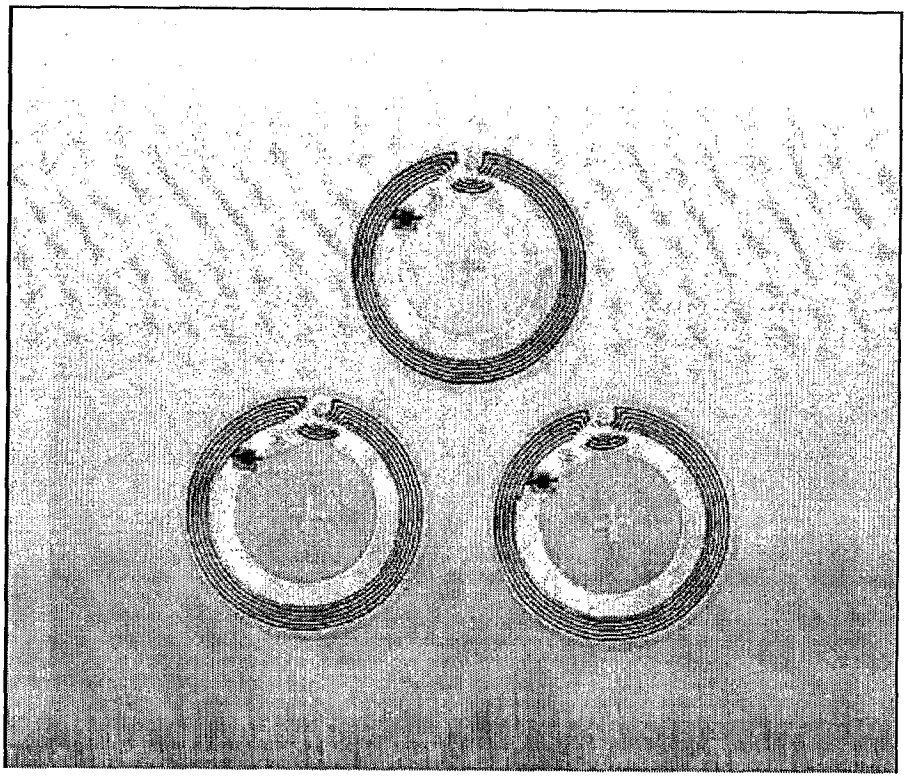
برچسب‌های فعال و نیمه فعال، برای تامین توان موردنیاز ریزتراشه خود و ارسال سیگنال به سوی خواننده، یک باطری درون خویش دارند. برچسب‌های نیمه‌فعال (یا نیمه غیرفعال) نیز دارای باطری هستند، اما در غیاب امواج رادیویی منتشر شونده از دستگاه خواننده، به حالت خواب رفته و به محض حضور برچسب در محدوده تشعشعی آنتن خواننده و دریافت سیگنال دستور بیداری، شروع به تبادل اطلاعات می‌کنند. این امر باعث صرفه‌جویی در مصرف باطری و افزایش طول عمر برچسب می‌شود.

برچسب‌های غیرفعال برای خوانده شدن باید در محدوده تشعشعی آنتن خواننده قرار بگیرند و پس از دریافت سیگنال خواننده، آن را با اطلاعات خود مدوله کرده و دوباره به سوی خواننده بازگردانند. این‌گونه برچسب‌ها توان موردنیاز ریزتراشه خود را از طریق سیگنال AC ارسالی از سوی خواننده تأمین می‌کنند.

۱-۳ : ساختار RFID

۱-۱-۳ : اجزای برچسب

برچسب‌های RFID از یک ریزتراشه متصل به آنتن تشکیل شده‌اند. آنتن، نوعی کوئل سیمی است (شکل(۲-۱). این ساختار بسته به نوع کاربرد معمولاً توسط لایه‌ای محافظ پوشانده شده است. برچسب RFID، با نام Inlay نیز شناخته می‌شود[۱].



شکل (۱-۲): نمونه ای از برچسب RFID

۱-۴ : اجزای سیستم RFID غیرفعال شکل (۱-۳)

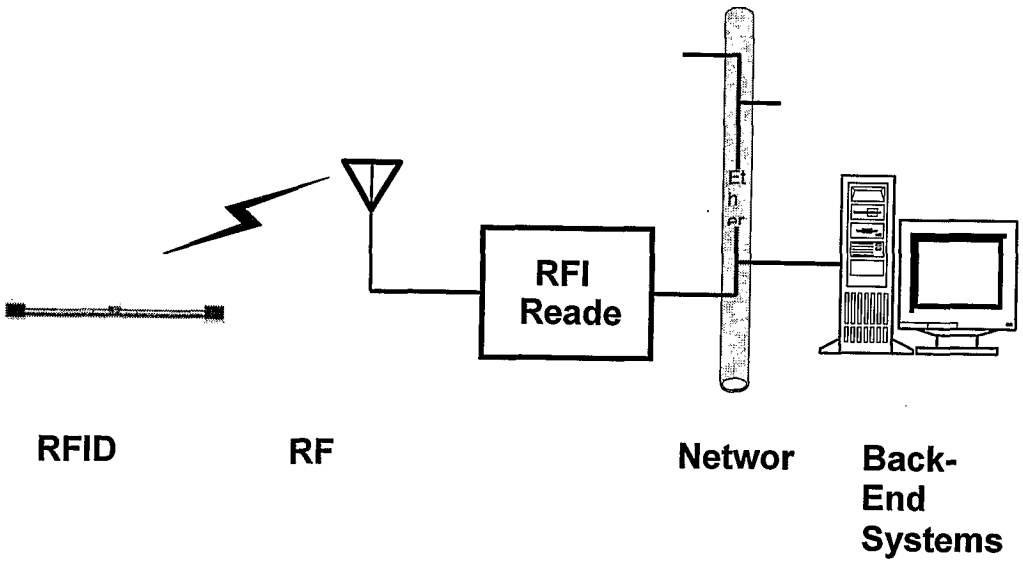
۱) آنتن متصل به ریزتراشه

۲) خواننده و آنتن دریافت اطلاعات: دستگاهی است که سیگنال‌های خود را از طریق امواج رادیویی به محیط اطراف می‌فرستد.

۳) برچسب RFID، این برچسب توان موردنیاز را از طریق میدان مغناطیسی دریافت می‌کند تا بتواند ضمن تحریک ریزتراشه، داده‌های درون خود را به سوی خواننده بازگرداند

۴) رایانه دریافت داده‌های خواننده و انتقال آن به شبکه

۵) نرم افزار پردازش استفاده از داده ارسالی از سوی رایانه

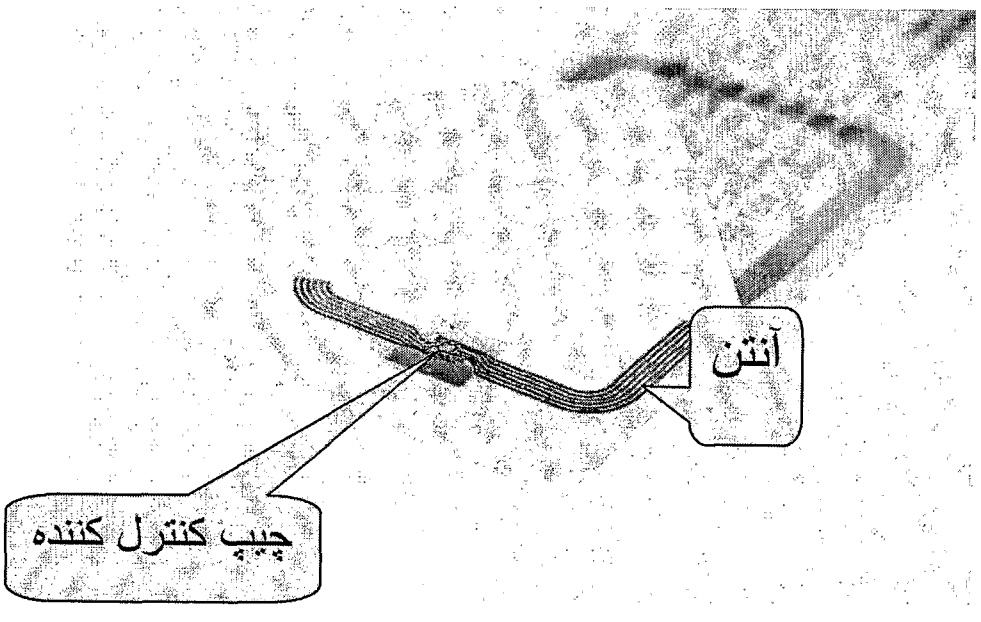


شکل (۱-۳): اجزای سشستم RFID

گران‌ترین برچسب RFID فعال و خواندنی/نوشتنی ممکن است دارای چند ریزتراشه بوده و حافظه‌ای در حدود یک مگا بایت داشته باشد. بیشتر برچسب‌ها گران هستند. برچسب‌های غیرفعال فقط می‌توانند ۳۲ تا ۱۲۸ کاراکتر را درون خود ذخیره کنند. بنابراین، کد شناسایی اساساً تنها داده‌ای است که یک برچسب فقط خواندنی در خود جای می‌دهد. هنگامی که عدد خوانده شد، جزئیات اطلاعات ذخیره شده مربوط به این کد، از درون پایگاه داده، قابل دسترسی است. این عمل مشابه سیستم بارکدهاست.

۱-۱-۴ : آنتن

آنتن به ریزتراشه کمک می‌کند تا اطلاعاتی نظیر کد شناسایی منحصر بفرد محصول را دریافت کند. جنس آنتن‌ها مس بوده و به صورت مدار چاپی ساخته شده‌اند. نوع دیگر آنتن، آنتن‌های قابل پرینت هستند که پیشرفت‌های آتی، قیمت ساخت آنها را کاهش خواهد داد. تست آنتن RFID معمولاً با اهم‌متر، نت‌ورک آنالایزر و یا دیگر تجهیزات اندازه‌گیری امپدانس، امکان‌پذیر است. شکل (۱-۴)



شکل (۱-۴) : شمای داخلی برچسب

۱-۵ : ابعاد و اشکال مختلف برچسب غیرفعال

برچسب‌های غیرفعال براساس نوع کاربرد خود، ابعاد و شکل‌های مختلفی دارند. بعضی از آنها به اندازه یک نوک خودکار یا دانه برنج و یا کوچک‌تر هستند و زیر پوست چهارپایان اهلی تزریق می‌شوند تا امکان ردیابی و شناسایی آنها وجود داشته باشد. نوع دیگر از برچسب شبیه پیچ وجود دارد که برای مشخص کردن و علامت‌گذاری بعضی درختان خاص و نیز الوار، از آنها استفاده می‌شود. از برچسب‌های مربع شکل با ابعاد ۵/۲سانتی‌متر در سیستم‌های امنیتی و

ضدسرقت نصب شده روی اشیا استفاده می‌شود. از برچسب‌های فعال دارای ابعاد بزرگ و سنگین برای ردیابی کانتینرها در حمل‌ونقل دریایی و نیز کامیون‌ها و واگن‌های قطار، استفاده می‌شود.

۱-۶ : فرکانس‌های رادیویی

برچسب‌های RFID با توجه به نوع کاربرد خود، با فرکانس‌های مختلف کار می‌کنند.

این باندهای فرکانسی، شامل:

UHF,HF,LF و ماکروویو می‌شود. برچسب‌هایی که با فرکانس‌های LF و HF کار می‌کنند، بسیار ارزان‌تر از برچسب‌های UHF بوده که دامنه فرکانسی LF بین فرکانس ۱۲۵ تا ۱۳۴khz و دامنه فرکانس HF بین ۱۳ تا ۱۶Mhz می باشد و از آنها استفاده زیادی در ردیابی حیوانات و کنترل دسترسی می‌شود. برچسب‌های UHF در مقایسه با برچسب‌های LF وHF، مصرف توان بیشتری داشته اما برد بیشتر و نرخ تبادل سریع‌تری دارند. از این برچسب‌ها در کاربردهایی که نیازمند تقابل برچسب و خواننده هستند، بیشتر استفاده می‌شوند. دامنه فرکانسی این برچسب ها بین ۸۵۰ تا ۹۵۰Mhz می باشد. فاصله خواندن میان برچسب و خواننده، به اندازه آنتن برچسب، اندازه آنتن خواننده، به اندازه آنتن برچسب و توان خروجی دستگاه بستگی دارد. برد سیستم‌های LF و HF بسته به نوع کاربرد آنها، از چند سانتی‌متر تا چندین متر متغیر است. سیستم‌های UHF ۳۰ متر یا بیشتر برد دارند.

۱-۷ : کنترل کیفیت

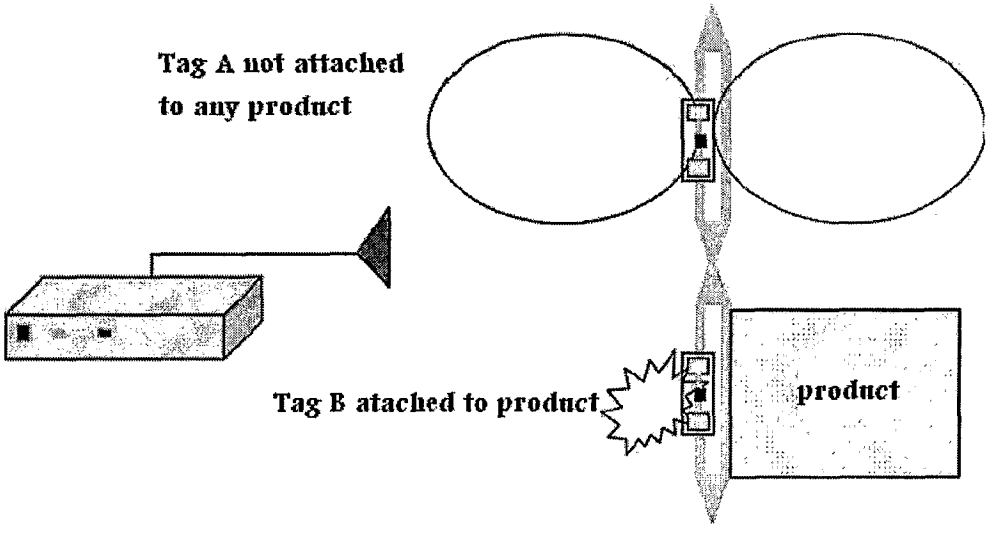
کنترل کیفیت Inlay (مجموعه آنتن و ریزتراشه) قبل از بسته‌بندی بسیار ضروری است زیرا ممکن است قبل از بسته‌بندی و پرینت، ضربه خورده باشند. ریزتراشه‌های Inlay ممکن است در خلال فرایند پرینت یا تبدیل وضعیت آسیب دیده باشند. در این صورت، برچسب RFID غیرقابل استفاده خواهد بود. برای کاهش این‌گونه صدمات می‌توان از سابستریت‌های خاصی استفاده کرد. برای اطمینان از سلامت ریزتراشه‌ها و قابل استفاده بودن آنها، کنترل کیفیت بعد از پرینت، اهمیت بسیاری دارد. پس از تولید آنتن RFID، آن را با دستگاه‌های اندازه‌گیری امپدانس، تست می‌کنند. این نکته مهم را باید به‌خاطر داشت که تجهیزات RFID دستگاه‌هایی الکترونیکی بوده و نباید در مجاورت با میدان‌های مغناطیسی قوی و بارهای الکترواستاتیک قرار گیرند

۱-۸ : اثر مواد در توان انتن :

از انجایی که یک برچسب غیر فعال هیچ توانی از خود ندارد و بستگی به انتن ان دارد تا امواج رادیویی فرستاده شده از خواننده را بگیرد و انرا به توان الکتریکی تبدیل کند همچنین ارسال دادها توسط انتن انجام می شود بنابراین انتن نقش کلیدی در سیستم RFID دارد

موج رادیویی که بوسیله مواد مختلفی که به برچسب چسبیده اند به طور متفاوت برگشت داده می شود . اگر موج رادیویی به سمت مایع منتشر شود سهم زیادی از انرژی رادیویی به مایع بر می گردد و اگر به فلز بتابد سهم زیادی از انرژی برگردانده می شود بنابراین در هر دو حالت قدرت سیگنال کم می شود ودر کیفیت دریافت انتن تداخل ایجاد می شود. محصولاتی که درصد بالایی اب مصرف می کنند ویا با فلز کنسرو شده اند موج رادیویی را خم می کنند.

امواج رادیویی که از چند شی منعکس می شوند در انتن گیرنده تداخل ایجاد می کنند. شکل (۱-۵) اختلاف بین دو پترن انتن که یکی تنها ودیگری به شی چسبیبده است را نشان می دهد.



شکل (۱-۵) : اثر مواد در توان آنتن