

فناوری **RFID** در یک نگاه



شرکت زبراسیا (سهامی خاص)

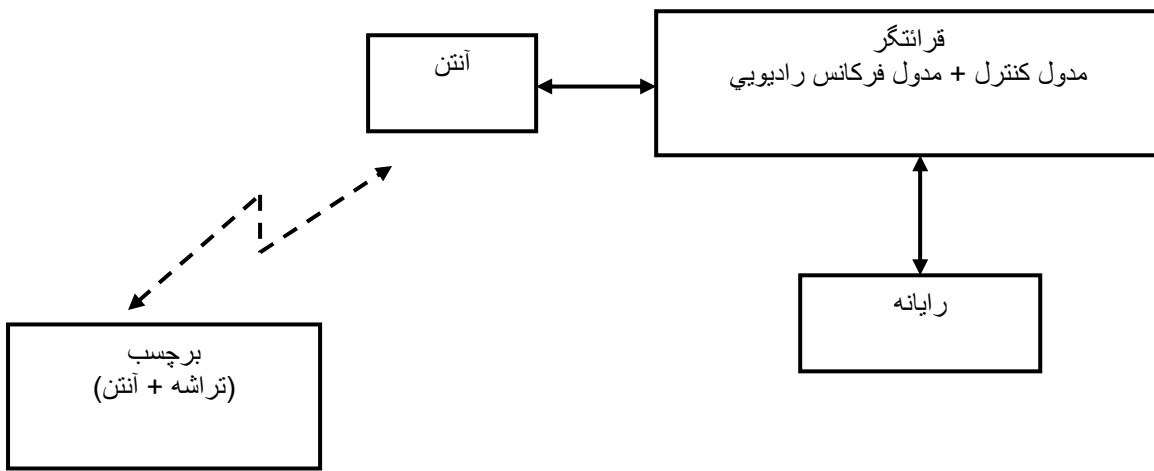
تهران، خیابان ستارخان، تقاطع خسرو، ساختمان شماره ۷۵۱

۴۴۲۳۷۵۵۶ (۰۲۱) ، ۴۴۲۳۷۷۹۵ ، ۴۴۲۳۲۳۱۲ ، ۴۴۲۴۶۷۹۰-۹۱ ، ۴۴۲۶۸۶۲۰-۲۱

www.zebrasia.com و www.zebra.ir

تکنولوژی RFID

RFID مخفف Radio Frequency Identification به معنای شناسایی با کمک امواج رادیویی است. این سیستم به شناسایی اشیا و اجسام در حال حرکت و ساکن، به کمک امواج رادیویی می‌پردازد. روش‌های شناسایی اشیا با این سیستم، چند گونه‌اند اما معمولی‌ترین آنها، اختصاص یک شماره به هر شیء است. این شماره روی تراشه‌ای متصل به یک آنتن ذخیره می‌شود. به مجموعه این تراشه و آنتن، برچسب (Tag) می‌گویند. از این آنتن برای انتقال اطلاعات تراشه به قرائتگر (Reader) استفاده می‌شود. این قرائتگر امواج رادیویی را از برچسب‌ها دریافت و آن را به اطلاعات قابل انتقال به رایانه تبدیل می‌کند و برای پردازش به رایانه می‌فرستد. (شکل ۱)



شکل ۱- مکانیزم سیستم شناسایی به کمک امواج رادیویی RFID

چگونگی عملکرد

این سیستم شامل برچسب (تراشه و آنتن) و یک قرائتگر با آنتن مربوطه است. قرائتگر امواج الکترومغناطیسی را ارسال می‌کند. زمانی که این امواج به برچسب می‌رسند، برچسب به آنها پاسخ می‌دهد و اطلاعات از قبل ذخیره شده را برای قرائتگر ارسال می‌کند.

تاریخچه

- سال ۱۸۴۶: کشف انرژی الکترومغناطیسی توسط فارادی
- سال ۱۹۳۵: ساخت رادار
- سال ۱۹۷۳: ساخت سیستم RFID برای برچسب‌های منفعل
- سال ۱۹۷۹: کاربرد RFID برای حیوانات
- سال ۱۹۸۷: کاربرد RFID برای جمع‌آوری عوارض خودروها
- سال ۱۹۹۴: کاربرد RFID برای خودروها در تمام آمریکا

سال ۲۰۰۳: کاربرد RFID برای شناسایی کانتینرها در جنگ عراق و همچنین سیستم زنجیره تامین محصولات تجاری قبل از تولید تا تحویل به مشتری

انواع قرائتگر

قرائتگر می‌تواند در محل نصب ثابت باشد و برای محدوده خاصی طراحی شود و یا روی در ورود و خروج نصب و برای محدوده ۳ متر طراحی شود. قرائتگرهای پرتابل دستی نیز وجود دارند که می‌توانند متحرک باشند.

انواع برچسب

برچسب‌ها به سه نوع تقسیم می‌شوند:

- ۱- منفعل (Passive)
- ۲- نیمه فعال (Semi-passive)
- ۳- فعال (Active)

برچسب منفعل

این برچسب نیروی لازم برای فعال کردن مدار تراشه را از امواج الکترومغناطیسی دریافت می‌کند. سپس تراشه امواجی را که باید برگشت داده شود، تنظیم و توسط آنتن خودش برای آنتن قرائتگر ارسال می‌کند. قرائتگر هم آنها را به داده‌های رقمی تبدیل می‌کند.

برچسب نیمه فعال

این برچسب دارای باتری است و زمانی که نیروی فعال کننده را از قرائتگر می‌گیرد، باتری را به کار می‌اندازد و اطلاعات تراشه را ارسال می‌کند. در این برچسب در مصرف باتری صرفه‌جویی می‌شود و عمر مفید باتری افزایش می‌یابد.

برچسب فعال

این برچسب هم دارای باتری، همیشه فعال و مدام در حال ارسال اطلاعات به قرائتگر است. برچسب‌ها براساس نوعشان، دمای ۴۰- تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد را تحمل می‌کنند.

ظرفیت برچسب

برچسب‌های معمولی (مصارف تجاری و عمومی) - بسته به نوع کاربردشان - می‌توانند کمتر از ۲ کیلوبایت اطلاعات را در خود ذخیره کنند که برای اطلاعات پایه کافی است. برخی از برچسب‌ها هم می‌توانند ۸ کیلوبایت اطلاعات و حتی بیشتر را ذخیره کنند.

برد خواندن برچسب‌ها

برد خواندن برچسب‌ها به متغیرهای بسیاری بستگی دارد، از جمله فرکانس عملکرد آنها، قدرت قرائتگر در تداخل با اشیای فلزی و یا دیگر قرائتگرها.
محدوده فرکانسی برچسب‌ها در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- محدوده فرکانسی همراه برد موثر

ردیف	گروه	محدوده باند	برد موثر (متر)
۱	فرکانس پایین	حدود ۱۲۵ KHz	۰/۳
۲	فرکانس بالا	حدود ۱۳/۵۶ MHz	۱
۳	باند UHF	GHZ ۲/۴۵ تا MHz ۴۳۳	۱-۳
۴	ماکروویو	GHZ ۲/۴۵ تا GHZ ۳۰۰	از ۲ متر به بالا

همان طور که برای انتخاب کانال موردنظر باید رادیو را روی موج مربوط تنظیم کرد، فرکانس برچسب نیز با توجه به کاربرد آن تعیین می‌شود که با درنظر گرفتن برچسب و محدوده موثر، بسیار متفاوت است و برای برچسب‌های فعال به کمک باتری تا ۱۰۰ متر یا بیشتر نیز عمل می‌کند.

قیمت تجهیزات

قیمت تجهیزات برحسب نوع کاربرد و سازنده، بسیار متغیر است. یک نمونه معمولی آن به شرح زیر است:

برچسب نیمه فعال برای ۳ متر = ۳۰۰.۰۰۰ ریال

آنتن = ۳.۰۰۰.۰۰۰ ریال

قرائتگر = ۳۰.۰۰۰.۰۰۰ ریال

برچسب فعال = از ۱۰ تا ۴۰ دلار

برچسب منفعل = از ۰/۳ دلار تا ۱۰ دلار

قیمت برچسب در امریکا به دلیل تولید انبوه، تقریباً نصف اروپا است.

مزایا

۱. این سیستم نسبت به سیستم‌های دیگر، اطلاعات بیشتری را در خود ذخیره می‌کند، مثلاً حدود ذخیره‌سازی روی برچسب بین ۸ تا ۳۲ MB است؛ در صورتی که روی سیستم بارکد فقط ۲۰ کاراکتر داده ذخیره می‌شود.
۲. افزایش انعطاف پذیری عملیات
۳. افزایش سود و بهره‌وری
۴. تسریع فرایندها
۵. کاهش افت‌ها

معایب

۱. نبود استاندارد معتبر که موجب عدم توسعه آن شده ولی تدوین استاندارد در امریکا شروع شده است.
۲. هزینه راه‌اندازی این سیستم در مقایسه با سیستم‌های دیگر بیشتر است.

۳. ممکن است با سایر فرکانس‌ها و فلزات تداخل ایجاد کند.
۴. عدم شناسایی در محیط‌های مایع و حایل‌های فلزی در بعضی از برچسب‌ها
۵. تجاوز به حریم خصوصی افراد (می‌توان به طور غیرمحموس حریم خصوصی افراد را کنترل کرد).

کاربرد RFID در شرکت سایپا

۱. با استفاده از این کارت‌ها به جای کارت‌های پرسنلی، دیگر صف کارت‌زنی ایجاد نمی‌شود بلکه با خروج از در کارت‌زنی، اطلاعات کارت افراد توسط قرائتگر خوانده می‌شود. این قرائتگرها بسته به نوع خود، در هر لحظه می‌توانند تا ۲۰۰۰ کارت را شناسایی و ثبت کنند.
۲. اگر تمام کارکنان به این کارت مجهز باشند، در واحدهای ستادی با نصب یک قرائتگر مکان پرسنل در طبقات مختلف مشخص و از حضور افراد در واحدها اطلاع حاصل می‌شود.
۳. می‌توان این کارت‌ها را طوری برنامه‌ریزی کرد تا رفت و آمد افراد به بخش‌های مختلف قابل کنترل باشد، مثلاً به جای این که برخی افراد کارت عبور و مرور مجاز در سالن‌های تولیدی را داشته باشند، اطلاعات مربوط به ورود و خروج هر شخص به سالن‌های تولیدی ثبت شود. به این ترتیب می‌توان مشکل ورود و خروج غیرقانونی به سالن‌ها را حل کرد.
۴. اگر خودروهای تولیدی از بدو تولید به این برچسب‌ها مجهز شوند، می‌توان در هر لحظه، در هر سالن آمار تولید و محل خودرو را مشخص و حتی سرعت و توقف‌های خط تولید را کنترل کرد به عبارت دیگر، کل چرخه تولید تحت کنترل است.
۵. اگر قطعات اصلی خودرو همچون موتور، گیربکس، اکسل جلو و عقب، ECU و... به این برچسب‌ها مجهز شوند، اطلاعات آنها در هر لحظه قابل دسترسی است و در صورت تغییر در تعمیرگاه‌ها، اطلاعات آن به روز می‌شود.
۶. اگر درکنار کارت مشخصات خودرو از برچسب نیز به همین منظور استفاده کنیم، برای کنترل بهتر می‌توان با یک قرائتگر دستی بدون باز کردن در موتور، اطلاعات مربوط را استخراج و در ضمن اطلاعات بیشتری روی آن ذخیره کرد.
۷. اگر هر پالت که به انبارهای شرکت وارد می‌شود، دارای یک برچسب باشد و اطلاعاتی نظیر تعداد قطعه، نام قطعه، شماره فنی قطعه، نام سازنده، تاریخ تولید و... روی آن ذخیره شود، در هر لحظه می‌توان موجودی انبار را استخراج و حتی محدوده موجودی را برای نرم‌افزار تعریف کرد تا اگر از آن مقدار کمتر شد، به طور خودکار سند سفارش صادر شود. اگر پالت به طور کامل کلیم شود، کد غیرقابل استفاده روی برچسب اضافه می‌شود تا از خروج آن از انبار جلوگیری به عمل آید.
۸. اگر سرویس‌های ایاب و ذهاب خارج شرکت که کارکنان را برای شیفت‌های مختلف به شرکت می‌آورند، به این برچسب‌ها مجهز شوند، ورود و خروج و حتی تاخیر آنها ثبت می‌شود. می‌توان یک برچسب در ابتدا و یکی در انتهای اتوبوس‌ها نصب کرد تا زمانی که از دریاچه مربوطه عبور می‌کنند، مشخص شود اتوبوس دارای سرنشین است و یا خالی است.
۹. اگر مهمانان شرکت دارای این نوع برچسب باشند، حراست می‌تواند آنها را نیز تا حدودی کنترل کند.
۱۰. اگر کامیون‌های ورودی به شرکت نیز از این برچسب‌ها استفاده کنند، عبور و مرور و زمان تخلیه‌شان ثبت می‌شود.
۱۱. برای تطابق راننده‌های مجاز که پشت رل نشسته‌اند نیز استفاده می‌شود.
۱۲. اطلاعات بهداشتی و ایمنی کارکنان می‌تواند در کارت جداگانه‌ای ذخیره و در مراجعات بعدی از آن استفاده شود.
۱۳. کلیه این تجهیزات می‌تواند به اینترنت شرکت نیز وصل شود و به این ترتیب کارکنان مجاز می‌توانند به اتاق کنترل وصل شوند و هرگونه اطلاعاتی را از سطح شرکت جمع‌آوری و پردازش کنند.

۱۴. در انبار شیمیایی که تاریخ اعتبار اهمیت بسیاری دارد، استفاده از این برچسبها نزدیک شدن تاریخ انقضای مواد شیمیایی را آلازم می‌دهد تا بتوان قبل از فاسد شدن، از آنها استفاده کرد.
۱۵. با وجود شبکه داخلی که در شرکت سایپا نصب شده، انتقال اطلاعات تا قرائتگرها و اتاق کنترل توسط این شبکه امکان پذیر است.
۱۶. با این روش پارکینگ سایپا در دسترس است یعنی هر خودرو به راحتی شناسایی و موقعیت آن در پارکینگ مشخص می‌شود.
۱۷. اگر تمام خودروهای خدماتی شرکت و کارکنان به این برچسبها مجهز باشند، حراست می‌تواند بر تمام آنها نظارت دقیق و غیرمحمسوس اعمال کند.

کاربردهای گوناگون RFID

۱. اگر تمام خودروها به این برچسبها مجهز باشند و به سیستم بانکی نیز وصل شوند، در جاده‌ها عوارض به طور اتوماتیک گرفته می‌شود و حتی می‌توان عوارض را براساس کیلومتر طی شده اخذ کرد.
۲. با اجرای بند فوق، پلیس هنگام صدور برگ جریمه می‌تواند از برچسب مربوطه، جریمه را کم کند.
۳. با استفاده از این برچسبها در محدوده طرح ترافیک به نظارت پلیس نیازی نیست و اطلاعات خودرو به طور خودکار ثبت می‌شود؛ اگر غیرمجاز بود، برگ جریمه صادر می‌شود.
۴. در این روش می‌توان هنگام اجرای طرح زوج و فرد کردن تردد خودروها نیز اطلاعات را جمع‌آوری، خودروهای غیرمجاز را شناسایی و برای آنها برگ جریمه صادر کرد.
۵. با این سیستم، ثبت اطلاعات و آمار در هر مورد به طور دقیق صورت می‌گیرد و برنامه‌ریزی برای رفع مشکلات نیز واقعی‌تر می‌شود.
۶. هر شخص به جای کارت ملی و... می‌تواند دارای برچسب هوشمند باشد که تمام اطلاعات هویتی مانند نام خانوادگی، شماره شناسنامه، کد ملی، تاریخ تولد، آدرس محل سکونت، تلفن ضروری و... روی آن ذخیره شود. این اطلاعات در مواقع لزوم به طور اتوماتیک به قرائتگر ارسال و در رایانه ثبت می‌شود.
۷. محموله‌های ارزشمند و کانتینرها در سازمان‌های حمل و نقل و پست می‌توانند دارای این برچسب باشند و حتی مشتری توسط اینترنت از موقعیت محموله خود آگاهی یابد و بداند چه مدت در آن مکان مانده است و چه موقعی به مقصد می‌رسد.
۸. در پارکینگ‌ها ظرفیت خالی شناسایی می‌شود و به نوعی زیر سیستم مدیریت پارکینگ به شمار می‌آید.
۹. در صنایع مهندسی هر محصول اولیه و نیمه ساخته می‌تواند از این برچسب حاوی اطلاعات برخوردار باشد که به راحتی قابل استخراج هستند و به این ترتیب از خطای انسانی جلوگیری می‌شود.
۱۰. در صنایع هواپیمایی تمام خودروهای خدماتی قابل تردد در سطح فرودگاه به این برچسب مجهز می‌شوند و عبور و مرور آنها از لحاظ امنیتی تحت کنترل درمی‌آید.
۱۱. اگر وسایل مسافران هواپیما دارای این برچسبها باشد، به طور اتوماتیک جدا می‌شوند و از گم شدن آنها نیز جلوگیری می‌شود.
۱۲. اگر واگن‌های قطار به این برچسب مجهز باشند، شناسایی، ردیابی و کنترل موجودی واگن‌ها به راحتی صورت می‌گیرد.
۱۳. در ابتدا و انتهای قطار از این برچسب استفاده می‌کنند تا مشخص شود قطار چه موقع از ایستگاه یا تقاطع با جاده خارج و یا چه وقت وارد شده است.
۱۴. اگر اتوبوس‌های شرکت واحد به این برچسب مجهز باشند، درگذر از هر ایستگاه اطلاعات آنها به واحد ابتدا و انتهای خط و ایستگاه‌های دیگر ارسال می‌شود. اطلاعات اتوبوس‌ها روی پانل هر ایستگاه ظاهر می‌شود و

- شهروندان متوجه می‌شوند اتوبوس چه موقع به ایستگاه می‌رسد. سیستم ارتباطی بین ایستگاه‌ها می‌تواند با فرکانس رادیویی و یا سیستم RDS ایجاد شود. در صورت خرابی اتوبوس، راننده می‌تواند با سیستم مشابه با فرکانسی بالاتر از حد معمول، مشکل را به ایستگاه‌ها و کنترل خط اعلام کند.
۱۵. این روش برای گذر از درهای عبور و مرور و کنترل، بسیار مناسب است و هزینه پایینی دارد، به ویژه برای پارکینگ‌های شخصی برج‌ها که باید عبور و مرور در آنها کنترل شده باشد.
۱۶. اتوبوس‌ها و کامیون‌های برون شهری نیز می‌توانند به این برچسب‌ها مجهز شوند. به این ترتیب به توقف آنها در مراکز پلیس راه نیازی نیست. در عبور از محل مخصوص، زمان و اطلاعات دیگر ثبت و کنترل می‌شود.
۱۷. در کانتینرهای مخزن‌دار، برچسب‌ها می‌توانند به تجهیزات کنترل دما و فشار مجهز شوند و در صورتی که درجه حرارت و فشار از حد مجاز بالاتر و یا پایین‌تر رفت، آلام دهند.
۱۸. در صدور بارنامه الکترونیکی در صنایع ریلی و جاده‌ای، اطلاعات روی این برچسب‌ها ذخیره و توسط افراد ذی‌ربط و پلیس به راحتی کنترل می‌شود، به ویژه اگر با پلمب الکترونیکی همراه شود، اطمینان مشتری افزایش می‌یابد.
۱۹. تمام طبقات فروشگاه‌های بزرگ می‌توانند به این سیستم مجهز شود و به این ترتیب موجودی طبقه‌ها کنترل می‌شود تا در صورت کم شدن موجودی، به کارکنان ذی‌ربط آلام دهد. در ضمن برای جلوگیری از سرقت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲۰. در فعالیت‌های عمرانی نظیر بتن‌ریزی در ساخت سدها نباید درجه حرارت بتن از حد مجاز بیشتر شود چون در این صورت خاصیت بتن به یک دهم می‌رسد؛ این برچسب را با ترمومتر ترکیب می‌کنند تا در صورت لزوم، آلام دهد و بتن نسوزد.
۲۱. در مهدکودک‌ها برای کنترل کودکان و ردیابی آنها از این برچسب‌ها استفاده می‌کنند.
۲۲. کارت واکسیناسیون و رشد بچه‌ها نیز می‌تواند به این سیستم مجهز شود.
۲۳. در بیمارستان‌ها شناسنامه بیمار می‌تواند از این برچسب‌ها باشد تا تمام اطلاعات در آن ثبت شود و حتی بعد از آن نیز برای جمع‌آوری اطلاعات و آمار به طور دقیق و سریع مورد استفاده قرار گیرد.
۲۴. با این برچسب‌ها در شناسنامه حیوانات نیز می‌توان کلیه اطلاعات مربوط به دام، از جمله تاریخ واکسیناسیون بعدی را ذخیره کرد.
۲۵. در کتابخانه‌ها و ویدئوکلپ‌ها ورود و خروج کتاب و نوار می‌تواند تحت کنترل درآید.
۲۶. در صنایع شیمیایی و دارویی برای شناسایی ظروف می‌توان از این برچسب‌ها استفاده کرد تا از وقایع خطرناک جلوگیری شود.
۲۷. برای جلوگیری از بچه دزدی و آدم ربایی می‌توان از این سیستم استفاده کرد.
۲۸. در نمایشگاه‌ها و مراکز تفریحی می‌توان اشخاص به ویژه کودکان را با اتصال این برچسب به لباسشان شناسایی کرد. این برچسب‌ها اجازه نمی‌دهد کودکان بدون والدینشان از این مکان‌ها خارج شوند.
۲۹. در جواهرفروشی‌ها، هر محصولی می‌تواند دارای این برچسب باشد و اطلاعات و حتی قیمت را به سرعت در اختیار مشتری قرار دهد. این روش از سرقت و تعویض نیز جلوگیری می‌کند.
۳۰. در سیستم رختشویخانه‌های بزرگ، هر لباس می‌تواند دارای این برچسب باشد و به این ترتیب از گم شدن آن جلوگیری شود.
۳۱. اگر تمام خودروها و شهروندان به این برچسب‌ها مجهز باشند، پلیس می‌تواند بر تمام آنها نظارت غیرمحموس اعمال کند.
- دامنه کاربرد این سیستم بسیار گسترده است و تقریباً تمام موارد یادشده در برخی کشورها به کار می‌رود.