

بنام خداوند جان و خرد

RFID

(Radio Frequency Identification)

(سیستم‌های شناسایی از طریق امواج رادیویی)



گردآورنده : ناصر دهنده دست - دی ماه ۱۳۸۹

فهرست مطالب :

- تاریخچه RFID
- RFID یا برچسب هوشمند رادیویی چیست؟
- فن آوری های Auto ID
- آشنایی اولیه با فن آوری RFID
- RFID چگونه کار می کند؟
- اجزاء اصلی یک سیستم RFID
- ساختار داخلی تگ
- اندازه و شکل تگ ها
- تگ
- بررسی کننده
- کنترل کننده
- جدول خصایص سیستم های RFID
- محدوده خواندن
- مقایسه تگ های RFID با کدهای میله ای
- کاربردهای فناوری RFID
- مزایای فناوری RFID
- معایب فناوری RFID
- کاربردهای فناوری RFID در شهرداری
- مزایای کاربرد فناوری RFID در شهرداری
- منابع خبری در مورد RFID

تاریخچه RFID :

- طبق بررسی‌های انجام شده مفهوم RFID از سال ۱۹۳۹ و در زمان جنگ جهانی دوم با کشف فن‌آوری تقریباً مشابهی به نام IFF که معرف Identify Friend or foe می‌باشد مطرح گردیده است. IFF روشی برای تشخیص هواپیماهای جنگی دوست یا دشمن بود که توسط انگلیسی‌ها کشف و استفاده شد.
- 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 می‌داد.
- اولین بار فن‌آوری RFID به شکل امروزی آن توسط “Mario Cardullo” کشف شد اما تا سال ۱۹۷۰ به علت گرانی استفاده تجاری نداشت.
- از این تاریخ به بعد، این سیستم پیشرفته‌های عظیمی نموده بطوریکه کوچکترین میکروچیپ به اندازه یک دانه برنج طراحی گردیده و مورد بهره برداریهای مختلف قرار گرفته است.

RFID یا برچسب هوشمند رادیویی چیست ؟

- به مجموعه‌ای از فن‌آوری‌ها که از آنان برای شناسایی اشیاء، انسان و حیوانات توسط ماشین استفاده می‌گردد، شناسایی خودکار و یا به اختصار AUTO ID گفته می‌شود.
- هدف اکثر سیستم‌های شناسایی خودکار، افزایش کارایی، کاهش خطا در ورود اطلاعات و آزادسازی زمان کارکنان برای انجام کارهای مهمتر نظیر سرویس‌دهی بهتر به مشتریان است.
- به مجموعه‌ای از فن‌آوری‌ها که در آنان برای شناسایی خودکار افراد و اشیاء از امواج رادیویی استفاده می‌گردد، RFID گفته می‌شود.

فن‌آوری‌های Auto ID:

- کدهای میله‌ای (Bar Codes)
- کارت‌های هوشمند (Smart Cards)
- تشخیص صدا (VR)
- (Optical Character Recognition) OCR
- فن‌آوری‌های بیومتریک (Biometric) یا (ID Card)
- (Radio Frequency Identification) RFID
- و ...

آشنایی اولیه با فن آوری RFID :

- به تلفیق تراشه و آنتن، تگ RFID و یا فرستنده خوکار 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.
- تگ های RFID با استفاده از یک فرکانس و براساس نیاز سیستم (محدوده خواندن و محیط)، پیاده سازی می شوند. 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.

RFID چگونه کار می کند ؟

تگ و یا دستگاه فرستنده خودکار، شامل یک مدار الکترونیکی است که به شیء 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 کدخوان 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 پردازش می گردد.

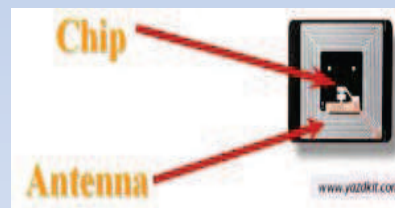
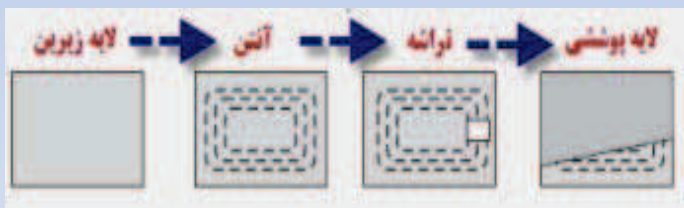


اجزاء اصلی یک سیستم RFID :



ساختار داخلی تگ :

در ساده‌ترین حالت، یک تگ شامل یک تراشه الکترونیکی از جنس سیلیکون و یک آنتن است که در یک بسته در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، در برخی تگ‌ها ممکن است از یک باتری نیز استفاده شود. (وجه تمایز تگ‌های فعال و غیرفعال)



اندازه و شکل تگ‌ها :

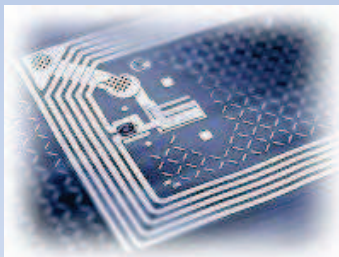
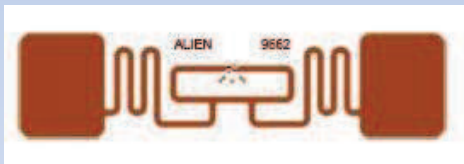
تگ‌های RFID می‌توانند در ابعاد و اشکال مختلف ارائه شوند :

- برچسب‌های هوشمند
- گلوله‌های پلاستیکی کوچکی که همانند یک گوشواره به گوش حیوانات متصل می‌شوند.
- مقاوم در مقابل عواملی نظیر حرارت بالا، رطوبت و مواد شیمیایی



۱- تگ :

(که به آن فرستنده خودکار و یا Transponder نیز گفته می‌شود)، شامل یک تراشه نیمه هادی، یک آنتن و در برخی موارد یک باتری است.



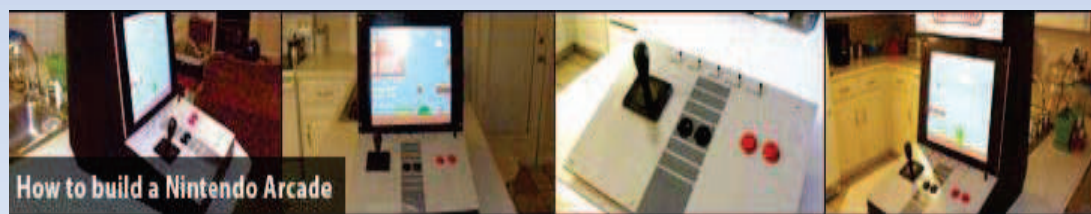
۲- بررسی کننده :

- (که به آن کدخوان و یا دستگاه نوشتن و خواندن نیز گفته می‌شود)، شامل یک آنتن، یک ماژول الکترونیکی RF و یک ماژول کنترل است.
- یک بررسی کننده می‌تواند با بیش از یک تگ بطور همزمان ارتباط برقرار نماید. امکان مبادله ۱۰۰۰ تگ در هر ثانیه بطور همزمان با دقتی معادل ۹۸٪ وجود دارد.



۳- کنترل کننده :

- (که به آن میزبان یا Host نیز گفته می‌شود)، کنترل کننده‌های RFID به منزله مغز متفکر یک سیستم RFID عمل می‌نمایند.
- کنترل کننده در هر شبکه، اغلب یک کامپیوتر شخصی و یا یک ایستگاه کاری است که بر روی آن بانک اطلاعاتی و یا سیستم نرم‌افزاری جهت پردازش اطلاعات، اجراء شده است (و یا شبکه‌ای از این ماشین‌ها).



انواع تگ‌ها :

۱- تگ‌های فعال (Active) :

- تگ‌های فعال به آن دسته از تگ‌های RFID اطلاق می‌شود که بر روی برد اصلی آنان یک باتری نصب شده باشد.
- عموماً دارای حافظه‌های زیادی نیز می‌باشند (تا ۱۲۸ کیلوبایت).
- اطلاعات را تا محدوده بیشتری ارسال می‌نمایند (تا ده‌ها متر).
- تگ‌های فعال در مقام مقایسه نسبت به تگ‌های غیرفعال بزرگتر و خیلی گرانتر بوده و از پیچیدگی بیشتری نیز برخوردارند.
- عمر مفید باتری موجود در تگ‌های فعال، ۲ تا ۷ سال پیش‌بینی می‌گردد.

۲- تگ‌های غیرفعال (Passive) :

- تگ‌های غیرفعال، دارای منبع تغذیه‌ای بر روی برد نمی‌باشد و قدرت خود برای ارسال داده را از سیگنال ارسالی بررسی‌کننده می‌گیرند.
- ظرفیت حافظه بمراتب کمتری نسبت به تگ‌های فعال دارند. (حداکثر در حدود چندین کیلو بایت).
- این برچسب‌ها خیلی نمی‌توانند از آنتن دور شوند.
- تگ‌های غیرفعال برد کمتری را نسبت به تگ‌های فعال پوشش می‌دهند (تا چندین متر).
- این برچسب‌ها کوچک‌تر و ارزان‌تر هستند.

۳- تگ‌های هوشمند :

تگ‌هایی با قابلیت خواندن/نوشتن یا (RW) یا (Read/Write) :

در این نوع تگ‌ها امکان ذخیره حجم بالایی از اطلاعات وجود دارد. علاوه بر خواندن اطلاعات آنها، امکان نوشتن اطلاعات، و تغییر و حذف آنها به دفعات نامحدود (هزاران مرتبه) نیز وجود دارد. این نوع تگ‌ها از انعطاف بالایی برخوردار هستند.

تگ‌های فقط خواندنی (RO) یا (Read Only) :

- تگی است که فقط امکان خواندن اطلاعات از آن وجود دارد و نمی‌توان اطلاعات موجود در آن را تغییر داد.
- این نوع تگ‌ها همانند کدهای میله‌ای معمولاً با حجم اندکی داده، نظیر شماره سریال و یا شماره قطعه که به‌صورت ثابت (فقط یک مرتبه)، برنامه‌ریزی می‌گردند (توسط یک تولید کننده).

تگ‌هایی با ویژگی یک مرتبه نوشتن و چندین مرتبه خواندن، (WORM) یا (write-once-read-many):

این نوع حافظه‌ها همانند حافظه‌های فقط خواندنی می‌باشند که با حجم اندکی از اطلاعات ثابت برنامه‌ریزی می‌شوند و امکان تغییر اطلاعات موجود برای یک مرتبه در اختیار کاربر گذاشته می‌شود (نظیر CD-ROM). از این نوع حافظه‌ها می‌توان در خطوط مونتاژ و برای ثبت تاریخ و یا مکان تولید، استفاده کرد.

جدول خصایص سیستم‌های RFID در فرکانس‌های مختلف :

باند فرکانس	LF 125 KHZ	HF 13.56MHZ	UHF 860-960 MHZ	Microwave 2.5 GHZ به بالا
محدوده خواندن (تگ های غیرفعال)	کمتر از ۶۲ سانتی متر	کمتر از یک متر	بین سه تا نه متر	چندین متر
منبع تامین انرژی تگ	عموماً " غیرفعال " می باشند	عموماً " غیرفعال " می باشند	عموماً " فعال " ولی ممکن است به صورت غیرفعال نیز باشند	عموماً " فعال " ولی ممکن است به صورت غیرفعال نیز باشند
قیمت تگ	نسبتاً " گران "	گران ولی به مراتب کمتر از LF	دارای پتانسیل لازم جهت تولید ارزان	دارای پتانسیل لازم جهت تولید ارزان
کاربردهای عمومی	ورود بدون کلید به مکان هایی خاص نظیر اطاق ها و ... ردیابی حیوانات پیشگیری از سرقت اتومبیل از طریق خاموش کردن آن از راه دور	کارت های هوشمند ردیابی آبنم هایی نظیر حمل بار کتابخانه ها	ردیابی حمل بار جمع آوری الکترونیکی عوارض حمل بار مسافر	جمع آوری الکترونیکی عوارض
نرخ داده	کند	متوسط	سریع	بسیار سریع
کارایی پس از قرار گرفتن در مجاورت فلزات و مایعات	خیلی خوب	خوب	بد	بدتر
اندازه تگ غیرفعال	خیلی بزرگ	بزرگ	کوچک	کوچک تر

محدوده خواندن :

- **در باندهای فرکانس پایین :** محدوده خواندن تگ‌های غیرفعال با توجه به بهره ضعیف آنتن چیزی بیش از یک متر نمی‌باشد.
- **در باندهای فرکانس بالا :** محدوده خواندن معمولاً افزایش خواهد یافت خصوصاً در مواردی که از تگ‌های فعال استفاده شده باشد.
با توجه به این که باندهای فرکانس بالا می‌توانند باعث بروز مسائل مختلفی در رابطه با سلامت انسان گردند، تعداد بسیار زیادی از سازمان‌های تنظیم مقررات رادیویی نظیر FCC، محدودیت‌های بیشتری را در خصوص قدرت سیستم‌های میکروویو و UHF اعمال می‌نمایند. این کار باعث می‌شود که محدوده خواندن این نوع سیستم‌های فرکانس بالا در تگ‌های غیرفعال بطور متوسط بین ۳ تا ۹ متر گردد.

مقایسه تگ‌های RFID با کدهای میله‌ای :

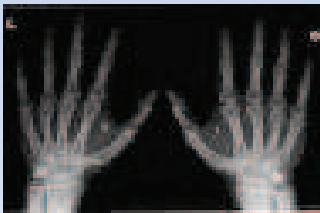


- در کدهای میله‌ای از نوع UPCE، صرفاً قادر به نگهداری ۸ حرف عددی (چندین بایت) است.
- در کدهای میله‌ای از نوع Data Matrix، امکان ذخیره‌سازی ۲۰۰۰ حرف وجود دارد.
- تگ‌های RFID قادر به نگهداری حجم بیشتری از اطلاعات می‌باشند.
- در کدهای میله‌ای از نور لیزری و در تگ‌های RFID از امواج رادیویی برای حمل داده استفاده می‌گردد.
- برخلاف کدهای میله‌ای، به دفعات نامحدود می‌توان اطلاعات موجود در آنان را تغییر داد.
- سیستم‌های RFID، قادر به خواندن چندین تگ بطور همزمان می‌باشند.
- برای خواندن کد میله‌ای کالاهای موجود در یک محموله، می‌بایست تمامی محموله از شکل استاندارد بسته‌بندی خود خارج تا زمینه خواندن یکایک کالاهای فراهم گردد. در حالی که در سیستم‌های RFID می‌توان تمامی محتویات یک محموله را در یک لحظه و در زمان عبور از محدوده یک بررسی‌کننده خواند.
- با توجه به ماهیت الکترونیکی بودن تگ‌های RFID، مشابه‌سازی از آنان یا دستیابی غیرمجاز و یا تغییر داده ذخیره شده در تگ در مقایسه با کدهای میله‌ای بسیار مشکل‌تر و دارای امنیت بیشتری می‌باشند.
- برخلاف کدهای میله‌ای، تگ‌های RFID به‌جای دید مستقیم، با امواج رادیویی و در فواصل طولانی‌تر کار می‌کنند در نتیجه آلوده شدن، خدشه‌دار شدن، پاره شدن، تو رفتگی، زیادی شدت نور و یا مخفی بودن اثری در عملکرد آن ندارد.

برخی از کاربردهای فناوری RFID عبارتند از :

۱- بهداشت و درمان :

- تحلیل پزشکی و آزمایشگاهی
- داروسازی
- نسخه‌های پزشکی بصری
- شناسایی بیمار



۲- حفاظتی و امنیتی :

- استفاده برخی از نهادهای دولتی برای نظارت و کنترل متخلفین
- جلوگیری از جعل و تقلب
- کنترل تردد کارکنان در بخش‌های مجاز و غیرمجاز، ساختمانهای اداری
- مراقبت الکترونیکی فروشندگان کالا از محصولات خود در مقابل سرقت
- مدیریت کتابخانه‌ها و کتاب‌ها
- تجهیز لباس مدارس به ردیاب RFID



۲- حفاظتی و امنیتی :

- کارت‌های تشخیص هویت اشخاص: (کارت شناسایی بیومتریک یا Biometric با ID Cards)
استفاده از علایم و مشخصات جسمی مانند عدسی چشم و اثر انگشت)
- ردیابی (خودرو- کالا- موجودی- مسافران هوایی- بار مسافران- بیماران آلزایمر و حیوانات خانگی)
- کنترل تعداد دور، بعنوان نمونه، ثبت اتوماتیک تعداد دفعاتی که یک دهنده می‌بایست طی نماید.
- دفاعی
- گذرنامه‌های هوشمند
- تقویت کشف سرقت
- ضد سرقت در اتومبیل‌ها Immobilizers
- ردیابی محموله بندر و مواد خطرناک



۳- حمل و نقل :

- سیستم حمل و نقل و مدیریت ترافیک هوشمند
- شناسایی و ردیابی خودروها
- کنترل ورود و خروج خودرو در پارکینگ
- کنترل ترافیک، ردیابی رانندگان متخلف و ثبت اتوماتیک تخلفات
- پرداخت عوارض خودرو در آزاد راهها
- حمل و نقل انبوه و سریعتر کالا

۴- رفاهی :

- شکست صفهای طولانی خرید
- صرفه جویی در وقت خریداران

۵- کسب و کار :

- ثبت زمان و مکان تردد، به عنوان نمونه، ثبت اتوماتیک زمان و مکان گشت زنی برای برخی مشاغل خاص



- مدیریت دام و گوشت

- کنترل موجودی

- کنترل دسترسی افراد

- مدیریت امور دفتر کار

- افزایش فروش

- کاهش تعداد خطاهای ورود اطلاعات

- کاهش هزینه های انسانی در مرکز توزیع

- سهولت پیش بینی تقاضای محصول

- مدیریت انبار و بایگانی

- بسته بندی

- خرده فروشی



۶- خدمات شهری :

- بلیط (فرهنگسرا - سینما - ورزشگاه - اماکن تفریحی - ...)
- کارت (تلفن - اعتباری - ...)
- خدمات (پارکینگ - پارکومتر)
- حمل و نقل شهری (BRT - اتوبوس شهری - تاکسیرانی - مترو)



مزایای فناوری RFID :

- انعطاف پذیری بالا
- امکان مخفی شدن و جاسازی
- تنوع اندازه و ابعاد
- عدم نیاز به تماس مستقیم
- عدم استهلاک و فرسودگی
- عدم دستکاری کدها در تگ‌ها
- امنیت بالای داده‌ها



موانع رشد فناوری RFID :

- بزرگترین مانع رشد و گسترش سیستم‌های RFID، قیمت تگ‌های RFID است. در حالی که قیمت کدهای میله‌ای بسیار پایین است، قیمت یک تگ غیرفعال RFID که صرفاً قادر به خواندن در یک محدوده چندین سانتی‌متری است بسیار بیشتر از قیمت تمام شده کدهای میله‌ای است.
- تولیدکنندگان مختلف سیستم‌های RFID با توجه به ضرورت استفاده از اینگونه سیستم‌ها، تمامی تلاش خود را صرف اتخاذ تدابیر و راهکارهای مناسب برای کاهش قیمت تگ‌ها کرده‌اند و این پیش‌بینی می‌شود که در آینده‌ای نه چندان دور شاهد کاهش قیمت تمام شده تولید تگ‌های RFID باشیم تا زمینه بکارگیری سیستم‌های RFID بیش از گذشته و در حوزه‌های متنوع‌تری فراهم گردد.

برخی از کاربردهای فناوری RFID در شهرداری :

- کارت هوشمند در توسعه شهر الکترونیکی (e city)
- تحقق شهرداری الکترونیک در شهر تهران بزرگ
- فن آوری نوین جهت کمک به مدیریت شهری و بهبود عملکرد
- شیوه های نوین در پرداخت یکپارچه خدمات شهری
- پرداخت عوارض شهرداری و هزینه های (حمل و نقل - پارکینگ - بلیط فرهنگسراها - ورزشگاه ها - ...)
- خرید الکترونیکی
- ...

مزایای کاربرد فناوری RFID در شهرداری :

- آزاد سازی ظرفیت انسانی چند هزار نفری در باجه‌های بلیط فروشی، در جهت کوچک سازی شهرداری
- کاهش جدی آلودگی هوا با توجه به کاهش عبور مرور شهری
- افزایش سرعت کارها با استفاده بهینه شهروندان از کل زمان مفید در شبانه روز
- صرفه جویی در مصرف انرژی و سوخت
- ارتقاء روحیه مثبت شهروندان به واسطه افزایش رانندمان آنها از نظر زمان و انرژی
- افزایش سطح رفاه و آسایش همگانی
- دستیابی به عدالت اجتماعی همگانی با توزیع عادلانه و یکسان خدمات و اطلاعات
- افزایش سرعت توسعه و پیشرفت شهر
- ارتقاء متوسط سطح فرهنگی و علمی شهروندان
- افزایش رضایت مندی مردم
- ...

RFID منابع خبری در مورد

- <http://www.aimglobal.org/>
- <http://www.extremefid.com/>
- <http://www.global-id-magazine.com/>
- <http://www.inboundlogistics.com/>
- <http://www.integratedsolutionsmag.com/>
- <http://www.rfdesign.com/>
- <http://www.rfida.com/>
- <http://www.rfidbuzz.com/>
- <http://www.rfidgazette.org/>

پایان

با تشكر از حسن توجه شما