

RFID. Etiquetas Inteligentes



José Manuel Huidobro
Ingeniero de Telecomunicación

RFID son las siglas en inglés de *Radio Frequency IDentification*, y es una tecnología, similar en teoría, a la de la identificación por código de barras, pero que utiliza ondas electromagnéticas o electrostáticas para la transmisión de la señal que contiene la información. RFID también se conoce como DSRC (*Dedicated Short Range Communications*)

La técnica RFID surgió en el campo militar, durante la II Guerra Mundial, para la identificación de elementos (barcos y aviones) amigos o enemigos (*identification, friend or foe/IFF*), combinando la propagación de señales electromagnéticas con las técnicas de Radar. Hoy, su ámbito de aplicación se ha extendido a otros más mercantiles.

Las primeras aplicaciones comerciales de RFID aparecieron a finales de la década de los 60, en la que varias compañías desarrollaron métodos para evitar el robo de artículos en las tiendas (*EAS/Electronic Article Surveillance*) mediante etiquetas que almacenaban solo 1 bit. La simple presencia o ausencia de la misma era suficiente para detectar la señal al pasar por un arco detector situado en la puerta.

RFID se asocia a las etiquetas inteligentes muy finas (*smart tags*) para identificación por radiofrecuencia, aunque tiene otras aplicaciones. Una etiqueta de RFID es parecida a la de los códigos de barras, pero in-

cluye un pequeño transceptor radioeléctrico y una memoria en la que es posible almacenar información. Esta etiqueta se coloca adherida en los productos y pueden ser leídas utilizando un dispositivo lector de mano, ya que son capaces de responder con la información almacenada si se las estimula con una radiación electromagnética adecuada, para lo que se emplea un lector de etiquetas. Una de las principales ventajas que aportan las etiquetas RFID, frente a los códigos de barras, es que con ellas se elimina la necesidad de tener una visión directa entre el lector y la etiqueta, así, como que también el rango de distancia a la que puede hacerse la lectura de la misma es mucho mayor.

PRINCIPALES APLICACIONES

Gracias a estas etiquetas y mediante el uso de ondas de radio, los responsables de los centros de logística, aeropuertos, oficinas de correos, etc. pueden controlar la ubicación, el estado, su número y otro tipo de información sobre los productos sin necesidad de intervención humana, ni tener un acceso directo a los mismos, incluso cuando éstos están en movimiento, acelerando los procesos de inventario y permitiendo optimizar los *stock*. También, evitan el robo de mercancías ya que, si no han sido desactivadas

antes por un empleado, dan lugar a una alarma al pasar por el típico arco detector (bucle inductivo) que suele haber a la entrada/salida de las tiendas. Otra de sus posibles aplicaciones sería para efectuar el pago automático de la mercancía adquirida al pasar por caja, si ésta dispone de un lector adecuado, pero hay que tener en cuenta en el diseño del sistema las interferencias que se pueden producir entre distintos elementos, si están muy próximos.

La tecnología para identificación por frecuencias de radio hace posible la identificación a distancia y sin cables de objetos a los que se les ha incorporado etiquetas electrónicas. La RFID pertenece a una amplia gama de tecnologías para adquisición de datos e identificación automática en la que también se incluyen los códigos de barras que aparecieron hace ya 50 años y son ampliamente utilizados, la lectura de caracteres ópticos, los sistemas infrarrojos de identificación y otros muchos.

La tecnología de RFID es extremadamente versátil y se puede aplicar a una gama diversa de sectores comerciales e industriales, para:

- Identificación y seguimiento de objetos, personas y animales.
- Confirmación de la propiedad. Verificación de la autenticidad.
- Almacenamiento y actualización de la información referente ob-

jetos o a personas específicos. Por ejemplo, tarjeta sanitaria.

- Trazabilidad de procesos (cadenas de montaje)

Una de las últimas aplicaciones, curiosa al menos, es su implantación en la mano de los soldados, de tal manera que su arma solamente pueda ser disparada por él, así si la quitan sería un objeto inútil y no podría ser utilizada en contra de nadie.

Ya existen impresoras para producir etiquetas RFID, que contienen un código de barras junto al chip embebido, y que permiten a las empresas ampliar y acelerar la impresión RFID en palets (que suelen ser alquilados) y cajas de embalaje, cumpliendo con las actuales y futuras normativas de la industria de identificación por radiofrecuencia.

PRINCIPIOS DE LA TECNOLOGÍA RFID

Las etiquetas inteligentes (*RFID Tags*), consisten de un "chip" o circuito integrado con memoria de datos, capaz de ser leído y/o escrito sin contacto, vía ondas de radio, usando antenas. Estas etiquetas se usan en los siguientes casos:

- En ambientes donde una etiqueta con código de barras se maltrata o pinta y puede quedar ilegible
- Cuando no existe línea directa de observación con el objeto que es leído o la etiqueta sobre el mismo.
- Cuando se desee eliminar o reducir la necesidad de una base de datos central con conexiones a cada punto de lectura y escritura, ya que los datos residen en la etiqueta y no necesitan ser consultados.

Existen dos componentes claves en un sistema de RFID:

La **Etiqueta** (*RFID tag* o *transponder*) que incorpora una antena



y un microchip con memoria que puede ser leído a distancia, a través del aire, sin necesidad de línea de visión directa. Las etiquetas se clasifican dentro de tres gamas de frecuencia: *frecuencia baja*, *intermedia* y *de alta*. Estas etiquetas necesitan programarse, si no vienen ya de fábrica, para lo que existe un dispositivo de usuario especial, que puede ser el propio lector.

El Lector y Antena: El Lector (*transceiver*) consta de un módulo RF y una lógica de control (decodificador), mientras que la Antena (*antenna/coil*) es la unidad que transmite o induce (y recibe) una señal radioelectromagnética o electroestática que activa las etiquetas que se hallen en su campo de lectura, provocando que ésta refleje su información en el lector, en menos de 100 ms. Ambos elementos pueden estar separados o integrados en el mismo equipo, y se comunican con el servidor que procesará los datos recibidos. La potencia de emisión está en torno a 100 mW y, por norma, nunca puede superar 1 watio.

Estos elementos pueden ser fijos, por ejemplo, para leer los elementos en una cinta transportadora, o portátiles, para ser utilizados con elementos que pueden estar en cualquier lugar. En el caso de lectores

fijos, la antena suele tener una polarización lineal, mientras que para uno portátil lo más adecuado es una polarización circular, ya que la RF es invisible y su alineación no puede ser hecha visualmente, como sucede con los lectores de infrarrojos.

Las etiquetas RFID, que están disponibles en una amplia gama de estilos y de materiales para satisfacer cualquier uso, pueden ser clasificadas en diferentes formas:

- **Activa/Pasiva:** Una etiqueta activa usa las propias baterías que lleva incorporada (por lo que es de gran tamaño), mientras que una pasiva no, ya que emplea la energía recibida de la antena lectora para transmitir sus datos. La consecuencia directa de este hecho es que las etiquetas pasivas son de un costo mínimo (en torno a 0,1 euro) y son más pequeñas; podrán contar con un rango más bajo de lectura, pero también cuentan con una vida teóricamente indefinida (pueden durar hasta 30 años, frente a los no más de 10 que dura una activa).
- **Solo lectura / Lectura-escritura:** Una vez que una etiqueta de solo lectura ha sido programada (memoria ROM), cuya capacidad no supera los 128 bits), ya sea durante su fabricación o antes de su

primer uso, con un código de identificación único, este no puede ser cambiado. Tales etiquetas identifican un registro en una base de datos describiendo el objeto “etiquetado”. Las etiquetas de lectura-escritura (por ejemplo, memoria EEPROM, no volátil), con mayor capacidad –de 512 bits hasta 1 MB– ofrecen la habilidad de contar con información actualizada o añadida y por lo tanto son aplicables para requerimientos de información variable. Una aplicación de estas etiquetas es, por ejemplo, en las cadenas de montaje de automóviles, donde la etiqueta cuenta con un código que se va actualizado cada vez que se realiza alguna operación, para identificar el estado actual del vehículo en la cadena.

Existen etiquetas específicas para cada tipo de soporte y, así, las hay para papel, vidrio, metal o madera, ya que si se colocan en otro distinto para el que han sido diseñadas su “sintonía” puede variar y el lector daría una lectura errónea.

RANGO DE FRECUENCIAS

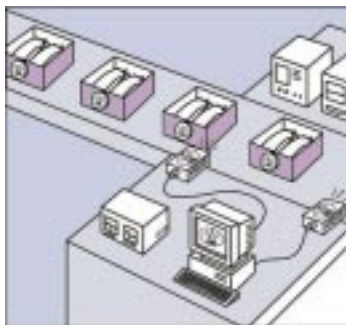
Los sistemas RFID se diferencian por sus frecuencias de operación, lo que determina su rendimiento o tasa de transferencia de datos. La antena del lector emite ondas de radio con un rango de alcance desde 2 cm hasta 30 metros o más, dependiendo de su frecuencia y de la potencia. A baja frecuencia (entre 100 y 500 kHz) los sistemas tienen alcance limitado y bajos costes de puesta en marcha, utilizándose, por ejemplo, para identificación de objetos (inventarios). Los sistemas de alta frecuencia a 13,5 MHz se utilizan para control de accesos y EAS, mientras que los de alta frecuencia UHF (450 a 900 MHz) y microondas (2,4 GHz a 5,9 GHz) ofrecen mejo-

res rendimientos, es decir, un mayor alcance y velocidad de lectura –hasta de 2 Mbit/s–, pero a consecuencia de mayores costos y de necesitar de una línea de visión directa (sus aplicaciones típicas son en los sistemas automáticos de peaje o telepeaje en autopistas, sin que el vehículo se tenga que detener, simplemente hace falta que reduzca su velocidad).

RFID COMPARADO CON LOS CÓDIGOS DE BARRAS

La alternativa a los sistemas RFID son los códigos de barras, que es uno de los métodos de identificación impresa más sencillos y extendidos, por lo que dentro de muchos años es previsible que siga existiendo. Algunos expertos pronostican que de aquí a 10 años, al menos el 90% de los códigos de barras usados hoy continuarán en uso pero, por otra parte, la tecnología RFID se está desarrollando con una gran rapidez gracias a su empleo en varias aplicaciones importantes en los sectores de la logística y de la gestión del inventario en los almacenes.

Los códigos de barras establecieron las bases para una automatización de procesos de gestión de la cadena de suministros y la adopción de cualquier nueva tecnología tomará en consideración la ventaja comparativa que brinda, además de su relación con él. Por ejemplo: el



costo para aplicar los códigos de barras es prácticamente cero, significa aplicar la tinta directamente en el embalaje del producto (no llega a hacer falta siquiera una etiqueta). Así, pues, RFID tendrá que ser compatible con los sistemas y el proceso interno de las compañías, por lo tanto que los códigos de barras y el RFID tendrán que coexistir durante un largo periodo de tiempo.

Integrada por chips, la etiqueta inteligente tiene capacidad de almacenar una cuantiosa información y permite una lectura múltiple y simultánea, gracias a una nueva tecnología llamada “anticolisión”, de varios *items* en un mismo embalaje, algo que no es posible con los códigos de barras. Por otra parte, puede ser reutilizada, tiene mayor durabilidad y es más resistente al frío, al calor y a la humedad. No requieren mantenimiento.

Como se ve, RFID presenta varias ventajas, pero también un problema importante para que su adopción sea rápida y masiva, que es la carencia de unos estándares abiertos –algo en lo que el *Global TAG* (Grupo de Trabajo sobre RFID), ANSI e ISO está trabajando–, lo que supone una barrera para poner en práctica la tecnología a una escala global. En la actualidad, las compañías desean utilizar los sistemas RFID basados en sistemas abiertos, pero eso todavía no es posible y, por lo tanto, los lectores y las etiquetas de diversos fabricantes son incompatibles entre sí.

Un inconveniente, añadido, que presenta el empleo de RFID es la cantidad de datos que se generan, por lo que si la empresa no tiene sus sistemas de proceso adaptados para su tratamiento, puede llegar a colapsarlos, pero una vez que esto se haya tenido en cuenta, no habrá problema alguno y estas etiquetas acabarán imponiéndose.