

PROPUESTA DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA PARA CONTROL DE ACTIVOS

Gerardo Lagunes García¹, Ignacio López Martínez²
1,2Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz, México
1glagunes@acm.org, 2ilopezo@ito-depi.edu.mx

Resumen

Actualmente el hombre interactúa con la tecnología de RFID (*Radio Frequency Identification, Identificación por Radiofrecuencia*), mediante el uso de tarjetas bancarias, identificaciones personales, tarjetas de acceso, en la compra de productos. Esta tecnología también apoya a la industria en la cadena de suministro, inventarios y sistemas de seguridad. Utilizar sistemas RFID, ayuda a solucionar problemas de seguridad y control de activos, ya que permite identificar y localizar objetos (activos) almacenados en estantes, cajas o cuartos de manera automática, inmediata y precisa. En este artículo se propone el desarrollo de un sistema RFID de bajo costo para administrar activos por departamento dentro del Instituto Tecnológico de Orizaba. Para el desarrollo de dicho sistema, se proponen dos aplicaciones, una usando la tecnología .NET de Microsoft, instalada en un lector RFID encargada de localización de etiquetas RFID; y una aplicación Web en JSF (*Java Server Faces*), que administre toda la información de los activos registrados.

PALABRAS CLAVE: RFID, EPC, sistema RFID, etiquetas RFID, control de inventarios.

Introducción

El código de barras es una herramienta de identificación que reúne muchas características interesantes para definir a un grupo de productos, por ejemplo galletas, refrescos, entre otros. El código electrónico del producto EPC en integración con la identificación por radio frecuencia RFID, revolucionan la identificación en todos sus aspectos. Con la tecnología RFID y el EPC se tienen mejoras sobresalientes en distintas ramas, por ejemplo en la industria, aplicando esta integración en los inventarios y en cadenas de suministros, se identifican objetos (productos), a grandes velocidades y en comparación del código de barras no es necesario tener el producto directamente visualizado, por ejemplo que este en cajas selladas. La radiofrecuencia permite leer cuantos productos se encuentran en la caja, de manera muy limpia y rápida, esta información se graba en repositorios para su administración y análisis.

La identificación de objetos avanzó por medio de la integración de la tecnología RFID y EPC, identificando también personas. Un sistema RFID también ayuda a la seguridad, identificando objetos en movimiento en un área específica.

La seguridad de los activos, el movimiento de los mismos y la definición de su tiempo de vida dentro del Instituto Tecnológico de Orizaba, son elementos de difícil identificación si no se lleva un control exhaustivo.

Contar con un sistema de administración de activos de bajo costo que involucre la tecnología RFID dentro del Instituto Tecnológico de Orizaba, aumenta el control y la seguridad de los mismos, permite actualizar y/o consultar el inventario de manera rápida y precisa mediante la identificación de entradas y salidas, evitando robos y manteniendo el inventario actualizado en cuestión de minutos.

Además, se reduce considerablemente el tiempo invertido en contabilizar manualmente los activos que el Instituto dispone, evitando con esto muchos errores producto de la naturaleza humana imperfecta. El presente artículo está organizado como se indica a continuación. En este capítulo se presentan brevemente algunos trabajos relacionados. En la sección 3 se describen los conceptos más relevantes al proyecto. En la sección 4 se describe el sistema RFID propuesto.

Conceptos

En este capítulo se describen los conceptos más relevantes para una mayor comprensión de este documento.

RFID

La identificación por radio frecuencia o RFID por sus siglas en inglés es una tecnología que identifica objetos o personas por medio de etiquetas que no necesariamente están a la vista, esto quiere decir que la información viaja por medio de ondas de radio [1]. RFID como tecnología emergente tiene como objetivo reemplazar tecnologías de identificación como lo es el código de barras, identificando, localizando y rastreando de manera automática objetos etiquetados [2] [4].

Etiqueta RFID

Una etiqueta RFID consta de un pequeño microprocesador y una pequeña antena, ambos montados forman un circuito integrado que es encapsulado en diferentes materiales (vidrio, plástico) que da forma a una etiqueta RFID, que pueden ser tan pequeña como un grano de arroz, grandes como la palma de una mano o delgadas y flexibles, son capaces de almacenar información que las identifican, este es un número único de 96 bits, es decir, 24 caracteres alfanuméricos. Hay etiquetas RFID que guardan más información como temperaturas y otros datos obtenidos de

sensores, fecha de último mantenimiento, fecha de paso por una ubicación concreta, instrucciones de configuración, entre otras. La función de las etiquetas dentro de un sistema RFID está limitada a proporcionar emisión de información.

Las etiquetas RFID se clasifican por su fuente de alimentación (con batería o sin batería), frecuencia de operación y el alcance, con esto se encuentran etiquetas que operan en la banda UHF (Ultra High Frequency, Frecuencia Ultra Alta), entre 859 y 960 Mhz, que es tecnología de largo alcance (como para su uso en cadenas de suministros y automatización industrial) y para HF (High Frequency, Frecuencia Alta) a 13.56 Mhz, que es tecnología de corto alcance (como para identificar vehículos) [3] [4] [5].

Etiqueta RFID pasiva

Son etiquetas RFID que no necesitan de alimentación de energía (batería interna) o de mantenimiento, si no que obtienen energía para transmitir información a partir de la señal del campo magnético producido por el lector RFID, es la etiqueta de más bajo costo. Algunas de las aplicaciones para esta etiqueta RFID son en la gestión de archivos, de libros, en logística, entre otras; tienen un alcance de transmitir información de hasta 10 metros [3] [4] [5].

Etiqueta RFID activa

A diferencia de las etiquetas RFID pasivas, las etiquetas RFID activas tienen integrada una fuente de alimentación (batería interna), que provee de energía el circuito electrónico, que envía y comunica información al lector RFID, entonces tener una batería a bordo hace necesario un poco de mantenimiento, con respecto a que es importante consultar el estado de la batería, por este caso su costo es mayor, algunas de sus aplicaciones son el seguimiento de largo alcance de activos y su alcance de transmisión de información es de hasta 1000 metros [3] [4] [5].

Lector RFID

Un lector RFID es un dispositivo electrónico que transmite ondas de radio a sus etiquetas RFID para comunicarse con ellas pidiendo información, generalmente solicita el identificador único de la etiqueta RFID, tiene la capacidad de leer más de una etiqueta a la vez, al recibir información, es enviada a una aplicación de software [3] [4] [5].

Sistema de RFID

Un sistema de RFID es un sistema inalámbrico que por medio de radiofrecuencia transmite información, concretamente un sistema RFID está compuesto por tres elementos: por mínimo una etiqueta RFID, un lector RFID (el lector obtiene el número único de la etiqueta) y un sistema de software (middleware) que muestra toda la información (fecha de fabricación, ubicación, entre otras) sobre los objetos etiquetados [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7].

Código electrónico del producto

El código electrónico del producto, EPC (Electronic Product Code, Código Electrónico del Producto) por sus siglas en inglés, es un conjunto de números de serie, su finalidad es identificar un producto en particular que a diferencia del código de barras que identifica un jabón de una caja de galletas con el EPC diferencia una caja de galletas de otra caja de galletas. El EPC es un número de identificación único global, es decir, que se identifica un producto en todo el planeta. Puntualmente el EPC se forma por una cabecera, el código de barras tradicional y un numerador de 13 dígitos único para un objeto. El EPC está inspirado en las reglas generales del EAN-UCC (European Article Numbering-Uniform Code Council, Numero Internacional de Artículo - Consejo del Código Uniforme) [1] [4] [8].

Propuesta

Para el desarrollo del sistema RFID, para el control de activos del Instituto Tecnológico de Orizaba, se debe considerar que este tipo de sistemas están estructurados básicamente por tres elementos principales: 1) Etiqueta RFID, 2) Lector RFID y 3) Aplicación Web. La Figura 1 ilustra la estructura básica de un sistema RFID.

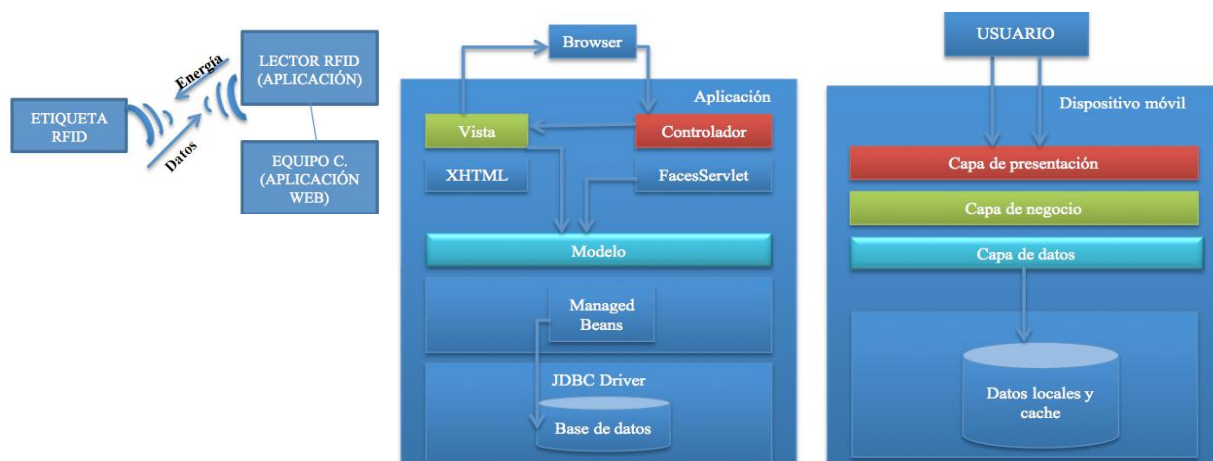


Figura 1.1 Estructura básica de un sistema RFID.

Figura 1.2 Arquitectura de la aplicación Web propuesta.

Figura 1.3 Arquitectura de la aplicación en el dispositivo móvil propuesta.

Como se puede apreciar en la Figura 1.1, el primer elemento que conforma estos sistemas es la etiqueta RFID. Esta etiqueta representa a un objeto (libro, archivero, mesa, entre otros objetos), este objeto se hace único por la arquitectura del código electrónico de producto. El siguiente elemento es un lector RFID, que por medio de un programa es capaz de identificar etiquetas RFID en un rango definido. Como último elemento, se necesita una Aplicación Web, la cual funge como un controlador de software o software middleware, ya que administra la información obtenida de los objetos etiquetados.

Como se muestra en la Figura 1.1, la comunicación entre la etiqueta RFID y el lector RFID se realiza de manera inalámbrica, por radiofrecuencia; en contraparte, el lector RFID se comunica con el equipo de computo (aplicación Web) por medio de la

generación de un archivo que contendrá todos los objetos etiquetados e identificados por el lector RFID (alta básica de activos). La aplicación Web hace uso de este archivo actualizando el inventario, permitiendo además terminar el registro de los objetos previamente capturados por el lector RFID y leídos desde la base de datos.

En la figura 1.2 se muestra la arquitectura con el patrón arquitectónico MVC (Modelo-Vista-Controlador) propuesta para la aplicación Web (JSF) que se encargará de la administración de todos los activos etiquetados. Se requiere que ésta aplicación Web esté disponible para los distintos departamentos, en caso de que el sistema aplique a más de un área dentro del Instituto, estando así disponible en todo momento para la consulta de inventarios, productos y demás activos. Para desarrollar una aplicación Web se opta por Java para desarrollar la aplicación Web.

También, como se describe en la figura 1.1, se cuenta con otra aplicación que se encontra instalada en un dispositivo móvil (lector RFID). Dicha aplicación es la encargada de escanear un área específica a fin de consultar o buscar cuantos y cuales objetos etiquetados se encuentran en dicha área, además será capaz de realizar un registro básico de etiqueta RFID, relacionado a un activo.

Para el desarrollo de esta pequeña aplicación se analizaron dos tecnologías: .NET y Java. Al realizar unas pruebas preliminares se encontró que para implementar un software hecho por java es necesaria una biblioteca especial, que no es gratuita, por lo que se decidió utilizar .NET, el cual cuenta con versiones gratuitas para desarrollar; otro aspecto importante que se tomó en cuenta para elegir .NET como tecnología de desarrollo es que el dispositivo lector RFID cuenta con sistema operativo Windows CE, y .NET tiene buena integración con Windows. La arquitectura de ésta aplicación (para el dispositivo móvil, lector RFID), es una arquitectura de 3 capas, manejando de manera independiente la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de datos. Dicha arquitectura se ilustra en la Figura 1.3.

Por medio del dispositivo móvil RFID, se consultan, buscan, comparan y registran objetos etiquetados (etiquetas RFID).

Conclusiones

Es importante la seguridad y control de los activos dentro del Instituto Tecnológico de Orizaba. Después de realizado el análisis de los trabajos relacionados para este trabajo, se observa que utilizando la identificación por radiofrecuencia junto con el código electrónico de producto ayudan a mantener inventarios y la seguridad en enseres de distintas áreas de la Instituto Tecnológico de Orizaba.

Se observan a lo largo del presente artículo las ventajas que conlleva un sistema RFID, las aportaciones de velocidad, seguridad, orden y administración de activos. Un sistema RFID dentro del Instituto Tecnológico de Orizaba tiene implementación en diversas áreas, como, la biblioteca de posgrado, de licenciatura, en aulas, en inventarios de los distintos departamentos, con una aplicación Web, se logra que cada departamento administre su inventario. Para el instituto, tener un sistema RFID de bajo costo y con todas las ventajas involucradas sería de gran apoyo.

Trabajo a futuro

Como trabajo futuro se contempla el desarrollo del sistema RFID para el control de activos descrito anteriormente. Para su desarrollo se implementará la metodología ágil SCRUM; documentando y analizando los pasos sugeridos por esta metodología. De ser necesario se profundizará en ellos (modificando la metodología) a fin de satisfacer la necesidad de implementar un sistema RFID.

Agradecimientos

Los autores de este artículo agradecemos al CONACyT y a la DGEST por el apoyo y confianza depositados para la investigación y desarrollo del presente.

Referencias

- [1] Mark Muwanguzi and Elmarie Biermann, "Integrated security framework for low cost RFID tags," in Proceedings of the 2010 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists, 2010, pp. 201-208, ISBN : 978-1-60558-950-3.
- [2] Filippo Gandino, Bartolomeo Montrucchio, and Maurizio Rebaudengo, "Tampering in RFID: A Survey on Risks and Defenses," Mobile Networks and Applications, vol. 15, no. 4, pp. 502 - 516, August 2010, ISSN : 1383-469X.
- [3] Salah Azzouzi, Uwe Dettmar, Rainer Kronberger, Marcus Cremer, and Thomas Knie, "Design and measurement results of an UHF RFID localization system," in Proceedings of the 4th International Symposium on Applied Sciences in Biomedical and Communication Technologies, 2011, p. 5, ISBN : 978-1-4503-0913-4.
- [4] Matthieu-P Schapranow, Jürgen Müller, Alexander Zeier, and Hasso Plattner, "Costs of authentic pharmaceuticals: research on qualitative and quantitative aspects of enabling anti-counterfeiting in RFID-aided supply chains," Personal and Ubiquitous Computing, vol. 16, no. 3, pp. 271-289, March 2012, ISSN : 1617-4909.
- [5] Nicolai Marquardt, Alex S. Taylor, Nicolas Villar, and Saul Greenberg, "Rethinking RFID: awareness and control for interaction with RFID systems," in Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Atlanta, 2010, pp. 2307-2316, ISBN : 978-1-60558-929-9.
- [6] Subbu Somasundaram , Pawan Khandavilli, and Srinivas Sampalli, "An Intelligent RFID System for Consumer Businesses," in Proceedings of the 2010 IEEE/ACM Int'l Conference on Green Computing and Communications & Int'l Conference on Cyber, Physical and Social Computing, Hangzhou, 2010, pp. 539-545, ISBN : 978-0-7695-4331-4.
- [7] Ygal Bendavid, Samuel Fosso Wamba, and Louis A. Lefebvre, "Proof of concept of an RFID-enabled supply chain in a B2B e-commerce environment," in Proceedings of the 8th international conference on Electronic commerce: The

new e-commerce: innovations for conquering current barriers, obstacles and limitations to conducting successful business on the internet, New Brunswick, 2006, pp. 564 - 568, ISBN : 1-59593-392-1.

- [8] Zaheeruddin Asif and Munir Mandviwalla, "Integrating the Supply Chain with RFID: A Technical and Business Analysis," Communications of the Association for Information Systems, vol. 15, no. 24, pp. 393-426, Abril 2005, ISSN: 1529-3181.