

RFID - Radio Frequency Identification

Alexandre Gaddo, Fabio Rossi, Guilherme Rodrigues¹

RESUMO: *Este artigo descreve a tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID). São abordados neste artigo, o histórico e evolução da tecnologia, seus componentes, aplicações atuais e futuras e alguns casos de implantação da tecnologia. Por último uma breve conclusão é apresentada.*

PALAVRAS-CHAVE: RFID, Radio Frequency Identification.

I INTRODUÇÃO

Especialistas em novidades da tecnologia afirmam que mais cedo ou mais tarde as etiquetas inteligentes estarão nos produtos que qualquer consumidor vier a comprar. Afirmam que esses pequenos chips revolucionarão a logística de estoque, a medicina, a rastreabilidade bovina, o trânsito de veículos e até mesmo a vida dentro da residências. Esses especialistas acreditam que essa etiqueta inteligente revolucionará o rastreamento e o gerenciamento de todo o processo, desde equipamento industrial a produtos farmacêuticos. Colocando-se uma etiqueta em uma peça ou uma embalagem, um objeto "passará informações" sempre que receber um sinal de rádio de um sensor de rastreio. O objetivo deste artigo é apresentar a Tecnologia de Identificação por Rádiofrequência, demonstrando como a etiqueta inteligente já está revolucionando o mercado.

II HISTÓRICO

A utilização da tecnologia de rádio frequência teve início na década de 40, e foi mais especificamente aplicada na localização de aeronaves. Os anos 50 foram marcados pelo desenvolvimento das tag's. Estas etiquetas foram concebidas e já podiam emitir sinais a longas distâncias. As décadas de 60 e 70 foram marcadas

pela fundação das primeiras empresas especializadas no assunto, o que veio a refletir mais adiante na produção em massa dos componentes e a conseqüente redução de custos. A década de 80 foi marcada pela utilização da tecnologia para o rastreamento de animais, e em decorrência disto nesta década que o Massachusetts Institute of Technology (MIT), juntamente com outros centros de pesquisa, iniciou o estudo de uma arquitetura que utilizasse os recursos das tecnologias baseadas em radiofrequência para servir como modelo de referência ao desenvolvimento de novas aplicações de rastreamento e localização de produtos. Estudou este que originou em 1999, o Código Eletrônico de Produtos - EPC (*Electronic Product Code*). O EPC definiu uma arquitetura de identificação de produtos que utilizava os recursos proporcionados pelos sinais de radiofrequência, chamada posteriormente de RFID (*Radio Frequency Identification*). Já a década de 90 teve como maior evolução a concepção já citada do EPC, e também foi marcada pelo desenvolvimento de algoritmos anti-colisão e sistemas mais complexos e confiáveis para a utilização da tecnologia. No início dos anos 2000 vários projetos surgiram pelo mundo inclusive no Brasil e atualmente a união entre RFID e EPC já se tornou um padrão de fato e são aplicados nos mais variados setores do conhecimento humano.

¹Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Informática. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da PUCRS.

III COMPONENTES

Na literatura encontramos como componentes da tecnologia RFID: Antena, Leitor e *Transponder* (chamado de RF Tag ou apenas Tag), composto de antena e microchip, porém devemos considerar também as faixas de frequência e os softwares utilizados [1].

A Antena

A antena utiliza um sinal de rádio, para enviar/trocar informações. As antenas são fabricadas em diversos tamanhos e formatos, possuindo configurações e características distintas, uma para cada tipo de aplicação. A leitura é feita através de um campo gerado pelo leitor, utilizando uma ou mais antenas. No caso dos tag's passivos, este campo energiza a etiqueta que então transmite e recebe informações.

B Leitor

O leitor emite frequências de rádio que são dispersas em diversos sentidos no espaço, desde alguns centímetros até alguns metros, dependendo da saída e da frequência de rádio utilizada. O leitor opera pela emissão de um campo eletromagnético (radiofrequência), a fonte que alimenta o Transponder, por sua vez, responde ao leitor com o conteúdo de sua memória. Por apresentar essa característica, o equipamento pode ler através de diversos materiais como papel, cimento, plástico, madeira, vidro, entre outros. Quando a etiqueta passa pela área de cobertura da antena, o campo magnético é detectado pelo leitor, que decodifica os dados codificados na etiqueta, passando-os para um computador realizar o processamento.

C Transponder

Os *Transponders* (ou RF Tags ou ainda simplesmente etiqueta) estão disponíveis em diversos formatos, tais como cartões, pastilhas, argolas e em materiais como plástico, vidro, epóxi, etc. Os Tags possuem 2 categorias: Ativos e Passivos. Os primeiros são alimentados por uma bateria interna e permitem processos de

escrita e leitura. Os Tags passivos são caracterizados por abrangerem uma área de cobertura menor, em torno de 8 metros, não necessita de bateria, possui tempo de vida útil ilimitado. Já os Tag's ativos possuem como características principais: uma área de cobertura maior que os passivos, podendo cobrir áreas relativamente grandes, maior capacidade de armazenamento, porém seu custo é mais elevado, menor durabilidade, maior sensibilidade a temperatura e necessita da utilização de bateria [4]. Quanto a sua memória, pode ser dividido em três categorias *Read Only Memory* (ROM): Os dados são gravados na fabricação do chip e não podem sofrer mais alterações; *Write Once, Read Many* (WORM): Onde os dados são escritos após a fabricação, depois gravados e bloqueados; *Read/Write*: Neste formato tem-se uma maior flexibilidade, pois, pode-se gravar e bloquear tais dados ou os mesmos, podem ser escritos, não passam pelo processo de bloqueio e posteriormente podem ser apagados e reescritos.

D Faixas de Frequência

Os sistemas de RFID são definidos pela faixa de frequência que operam. Os Sistemas de Baixa Frequência vão de 30KHz a 500KHz e servem para curta distância de leitura tendo um baixo custo operacional, esses sistemas são utilizados em controles de acesso, identificação e rastreabilidade de produtos, entre outras coisas. Os Sistemas de Alta Frequência vão de 850MHz a 950MHz e de 2,4GHz a 2,5GHz e servem para leitura em média e longa distâncias e leituras a alta velocidade. São utilizados em veículos e para coleta automática de dados [2].

E Software

Quanto aos programas utilizados, atualmente existem vários mas os que mais se destacam são: Programas para gerenciamento da rede de leitura; Middleware que gerencia o fluxo de dados; Sistemas de gestão completos ou não, atualizando todas as movimentações.

IV APLICAÇÕES ATUAIS

As utilizações atuais do RFID são muito variadas, e vão desde a identificação de palhetes de carga, caixas de produtos e produtos propriamente ditos a seguimento de bens móveis. Pode ser utilizado para inventário de produtos armazenados em prateleiras ou no espaço de loja para controlar a reposição dos produtos, onde os tags podem ser lidos por um leitor de mão. Uma outra utilização do RFID bastante comum hoje em dia permite a localização de bens móveis. A designação comum para estes sistemas é RTLS (*Real Time Location Systems*), ou Sistemas de Localização em Tempo Real. Estes sistemas usam tags ativos que, não sujeitos a fontes exteriores de rádio frequência, emitem de modo próprio o seu ID para antenas receptoras colocadas na zona de supervisão do sistema. O sistema permite que, a qualquer instante, se conheça a presença e a localização dos bens supervisionados. A localização dos bens é possível porque as antenas, ao receber o sinal do tag ativo com um ID específico, e antes de enviarem a informação para o servidor central do sistema, adicionam um pacote de informação enviado na hora de recepção do sinal do tag. Assim sendo, e por comparação da hora a que o sinal de um dado tag é recebido em três ou mais antenas do sistema, é possível por triangulação conhecer a localização exata do tag e conseqüentemente do bem que o transporta. O potencial de aplicação de sistemas RFID é enorme, tanto no setor da indústria, comércio e serviço onde hajam dados a serem coletados. As principais áreas de aplicação dos sistemas RFID que atualmente podem ser identificadas como transporte e logística, fabricação em processamento e segurança. Uma outra faixa enorme de aplicações está sendo desenvolvida como uso de sistemas de RFID, vem a ser a marcação de animais, acompanhamento postal, controle de bagagem de aviões, controle de acesso a veículos, gerenciamento de catracas de estradas e coleta de dados de medições de consumo de energia [3].

V APLICAÇÕES FUTURAS

O desenvolvimento de novos produtos de RFID, a regulamentação e a redução de custos têm provocado o crescimento de novas aplicações em áreas até então ainda não exploradas. Algumas propostas futuras do uso do RFID são implantes médicos para a resolução de algumas doenças que necessitam de estimulação nervosa. Algo que vem sendo estudado é a visão artificial, onde um implante cortical RFID consegue passar imagem para a retina ou ao nervo ótico, possibilitando visão para alguns níveis de cegueira. Outro projeto é o BioMEMS (BioSensors/Micro Electro-Mechanical Systems), que vai possibilitar coletar dados sobre parâmetros da fisiologia humana e comunicar-se com um sistema de computação externo para diagnósticos. Também, o Memory BrainChip ou Artificial Hipocampus é um chip implantável cerebral que pode restaurar ou melhorar a memória. Uma possibilidade surgiu com o uso do RFID, que é a codificação humana, onde um dispositivo RFID do tamanho de um grão de arroz é implantado, emite um sinal de rádio com um ID único, e permite acompanhamento de informações como médicas (tipo de sangue, alergias, histórico médico), informações pessoais e informações financeiras. A idéia de usar as tags para identificação humana surgiu após o atentado terrorista de 11 de setembro de 2001, ao World Trade Center e ao Pentágono.

VI CASES - RFID

Esta seção descreve alguns casos de implantação da tecnologia RFID, bem como alguns dados sobre estas implementações.

A *Projeto RFID em departamento de navegação americano*

Em maio de 2004, o departamento de navegação americano terminou seu projeto piloto de um sistema baseado em etiquetas RFID passivas para auxiliar o carregamento de mercadoria em containers de carga. O projeto piloto foi realizado pelo centro de frotas e mercadorias industriais de Norfolk, Virginia; o objetivo

original era reduzir o número de erros nos registros de cargas carregadas nos containers. Estes erros eram causados por dados inseridos de forma manual no processo de carga. Para o projeto piloto, foram utilizadas tags passivas nas mercadorias que eram identificadas quando a carga passava sobre sensores de leitura dispostos no portal das cargas. Ao todo, foi gasto 306.000 dólares, ou 93 centavos de dólar para cada carga, carregada durante o projeto piloto. Em sua configuração final, o processo RFID aumentou a velocidade e eficiência do procedimento de checagem de carga. Embora o objetivo do projeto não incluía um retorno financeiro do investimento, o relatório final indica que em torno de 12 funcionários que trabalhavam no setor de fiscalização de cargas puderam ser deslocados para outras funções, devido ao fato que o sistema de monitoramento da carga com RFID não necessitava de tantas pessoas quanto o antigo sistema. No processo, o centro de frota aprendeu diversas lições que poderiam ser aplicadas a projetos RFID similares.

B Wal-Mart: Utilizando o RFID no varejo

De todas organizações que possuem projetos com uso de RFID, a que mais recebeu atenção da mídia foi a Wal-Mart. A maior empresa de varejo do mundo é a que tem também o mais eficiente sistema de logística de entrega e estoque de mercadorias. Com um grande número de fornecedores, de muitas indústrias diferentes, o projeto RFID do Wal-Mart tem potencial de causar uma gama de implementações RFID. Um estimativa da rede Wal-Mart é de economizar cerca de 8,35 bilhões de dólares por ano quando o RFID totalmente implementado em suas operações. Apesar desta economia ser substancial, Wal-Mart tem levado a implementação RFID de forma lenta. Em 11 de Junho de 2003, Wal-Mart anunciou que seus 100 maiores fornecedores deveriam se adequar a tecnologia RFID fornecendo tags em seus palets até Janeiro de 2005. Este anúncio gerou pânico entre seus fornecedores, que partiram em busca de aprendizado sobre RFID e como implementar esta tecnologia da melhor forma possível. O próprio Wal-Mart junto com seus fornecedores

descobriram diversos desafios na implementação do RFID, por exemplo a frequência UHF utilizada como padrão pela empresa não funcionaria em diversos produtos comercializados pela empresa como produtos a base de água, e alguns produtos enviados em embalagens metálicas. Estes desafios fizeram o Wal-Mart relaxar em seu prazo de implementação. Em Janeiro de 2005, seus 100 maiores fornecedores tinham implantado tags RFID em cerca de 60 por cento dos seus produtos. Wal-Mart foi um dos primeiros varejistas a implementar RFID dentro de sua cadeia de fornecimento, por este motivo é natural que alguns problemas fossem encontrados. A adoção da tecnologia RFID pelo Wal-Mart forçou a indústria a aprender sobre a tecnologia e os desafios nela encontrados.

VII CONCLUSÕES

Através deste artigo foi dada uma visão geral sobre a tecnologia RFID. O capítulo 1 iniciou com um histórico sobre o avanço da tecnologia durante as últimas décadas. No capítulo 2 foi apresentado os componentes que fazem parte da tecnologia RFID e como estes componentes interagem entre si. Logo após foi falado sobre aplicações atuais e futuras utilizando a tecnologia RFID, por último foi apresentado alguns casos de implementações da tecnologia. Podemos concluir que a tecnologia RFID pode ser aplicada em um vasta gama de aplicações, a implementação da tecnologia ainda não está fortemente difundida devido ao seu alto custo, fato aceitável por ser um produto de alta tecnologia e em constante pesquisa e desenvolvimento. Podemos concluir que RFID é uma tecnologia promissora que deverá se tornar onipresente nos próximos anos, ajudando organizações a resolver problemas no gerenciamento de cadeias de suprimentos, segurança, identificação pessoal e rastreamento de recursos.

REFERÊNCIAS

- [1] AUTO-ID CENTER OF MIT - Massachusetts Institute of Technology. 860 MHz - 930 MHz Class I Radio Frequency Identification

Tag Radio Frequency Logical Communication Interface Specification Candidate Recommendation, Version 1.0.1. MIT - AUTOID - Technical Report - 007 , Cambridge , 2002.

- [2] Greg Goth, "RFID: Not Quite Prime Time, But Dawdle at your Own Risk", IEEE Distributed Systems, February 2005, Vol 6, No 2.
- [3] Roy Want and Daniel M Russell, "Ubiquitous Electronic Tagging", IEEE Distributed Systems Online, January 2004, Vol 1, No 2.
- [4] TI-RFid, Tag-it HF Transponder Inlays Reference Guide, 11-09-21-055, October 2001, <http://www.ti-rfid.com>