

SISTEMA RFID DE BAIXO CUSTO PARA LOCALIZAÇÃO DE ACERVO BIBLIOGRÁFICO

LOW COST RFID SYSTEM FOR LOCALIZATION OF BIBLIOGRAPHIC COLLECTION

Data de entrega dos originais à
redação em: 24/02/2016.
e recebido para diagramação em:
30/11/2016.

Thalia Costa Torres¹

Diógenes Galileu Rodrigues de Oliveira²

Marcio Diógenes de Oliveira da Cruz³

Danielle Lima de Medeiros⁴

Ricardo Barroso Leite⁵

Visando suprir a necessidade de controle otimizado do acervo da biblioteca do Instituto Federal de São Paulo – Campus Hortolândia, foi idealizado um sistema baseado na tecnologia de identificação por rádio frequência (RFID). Porém, sistemas que utilizam desta tecnologia possuem um preço elevado. Com o objetivo de contornar este problema, foi iniciado o desenvolvimento de um sistema de controle de patrimônio baseado em RFID que seja de baixo custo. Ele é composto por um módulo leitor RFID-RC522 acoplado um micro controlador Arduino responsável por receber os dados obtidos pelo leitor e transmiti-los a uma estação gerenciadora (Beaglebone Black) que por sua vez, é responsável por tratar estes dados, armazenar o banco de dados do sistema (PostgreSQL) e atuar como um servidor PHP (Apache). Esperamos através deste trabalho, melhorar a eficiência e eficácia nos procedimentos de empréstimo e localização dos livros da biblioteca.

Palavras-chave: Beaglebone Black. RFID. Arduino. Biblioteca. Patrimônio.

In order to meet the need for optimal control of the library collection of the Federal Institute of São Paulo - Campus Hortolândia, it was designed a system based on radio frequency identification (RFID). However, systems using this technology used to present a high cost to the institution. In order to work around this problem, this work proposes an asset tracking system based on RFID that is inexpensive. It consists of an RFID-RC522 reader module combined with a micro controller Arduino responsible for receiving the data obtained by the reader and transmits them to a managing station (Beaglebone Black), which is responsible for handling the data, store the database (PostgreSQL) and provide a PHP server (Apache). We hope through this work to improve efficiency and effectiveness in loan procedures and location of books in the library.

Keywords: Beaglebone Black. RFID. Arduino. Library. Assets.

¹Estudante do Curso Técnico Concomitante em eletroeletrônica - IFSP Campus Hortolândia, thaliatorres@live.com

²Estudante do Curso Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - IFSP Campus Hortolândia, diogenes_person@outlook.com

³Estudante do Curso Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - IFSP Campus Hortolândia, marcio.olivercross@gmail.com

⁴Estudante do Curso Técnico Concomitante em Informática - IFSP Campus Hortolândia, daniellemedeirosk3@gmail.com

⁵Doutor em Engenharia Elétrica modalidade Telecomunicações e Telemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Professor no curso Técnico Concomitante Eletroeletrônica no IFSP Campus Hortolândia, ricardo.leite@ifsp.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Devido ao aumento do acervo da Biblioteca do Instituto Federal de São Paulo – Campus Hortolândia, surgiu a necessidade de se estabelecer um mecanismo que permita um controle mais eficiente sobre o material bibliográfico disponível para consulta. Uma possível solução para tal é utilizar a tecnologia de identificação por rádio frequência (*Radio Frequency Identification - RFID*), para identificação do material, através do uso de *tags*, de forma unitária, a distância e automática. Essa tecnologia é composta por quatro componentes: a tag, o leitor, a antena e o *middleware*.

As etiquetas RFID mais conhecidas como tags são as responsáveis pela identificação dos itens, possuem um número de identificação que pode ser único (número serial de fábrica, no caso das não regraváveis) ou podem ser alteradas (no caso das regraváveis). Elas são fabricadas para atuar em diferentes faixas de frequência, sendo elas: LF (Low Frequency), que opera com a frequência de 30 á 300 KHz com alcance menor que 0,5 metros, HF (High Frequency), com a frequência de 3 á 30 MHz e seu alcance é até 1,5 metros e UHF (Ultra High Frequency), de 2 à 30 GHz e seu alcance é de até 10 metros. Basicamente existem três tipos de etiquetas: Passivas, que não possuem bateria interna e são ativadas através das ondas eletromagnéticas propagadas pelo leitor, Semipassivas, que contém bateria interna, porém, só são ativadas com os sinais em que o leitor envia e as Ativas que possuem uma bateria interna que aumenta a intensidade do sinal de resposta ao leitor.

O leitor é um componente que envia e recebe os sinais das etiquetas. Eles podem ser de três tipos: Portátil, que por possuir uma antena pequena permite grande mobilidade e flexibilidade de uso, mais utilizadas no rastreamento de animais; Posição fixa, que pode possuir até quatro antenas para aumentar sua área de atuação e contém posição fixa; embutidos, que são conectadas a outros componentes.

A antena pode receber e emitir sinais eletromagnéticos, para utiliza-la é preciso definir a polarização para conseguir enviar e receber o sinal. Existem dois tipos de polarização: Polarização Linear que centraliza e envia o sinal horizontalmente e verticalmente e Polarização Circular que envia seu sinal de forma circular identificando qualquer etiqueta presente ao campo visual.

O *middleware* é responsável por processar e tratar os dados recebidos do leitor e permite também que os dados recebidos sejam usados por outros sistemas, além disso, ele é responsável por gerenciar a concorrência entre as antenas.

Aliando o sistema RFID a uma consulta *online* ao sistema de catalogação da biblioteca, o trabalho dos servidores da mesma no gerenciamento do acervo é facilitado. Porém, o investimento para aquisição e implantação de sistemas comerciais do tipo é alto (RODRIGUES, 2011). Sendo assim, vê-se uma oportunidade para desenvolver um sistema similar de baixo custo, composto por um leitor acoplado a um micro controlador Arduino, responsável pela leitura das etiquetas RFID, uma Estação Gerenciadora, implementada através de um computador de baixo custo (Beaglebone Black), o qual irá realizar a função de mediador entre o leitor e dados do acervo bibliográfico, armazenados em um banco de dados. O usuário final irá interagir com o sistema através de uma interface *web* (também hospedada na Estação Gerenciadora), onde será possível realizar consultas a localização de itens do acervo.

2 DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO

Para a identificação do acervo bibliográfico, são utilizadas etiquetas passivas VLF (very low frequency) e do tipo somente leitura, na qual sua memória é gravada com um número de série de fábrica. A leitura dessas etiquetas é feita pelo Arduino uno através de um módulo leitor RFID-RC522. Os números de série obtidos pelo Arduino são então repassados para a estação gerenciadora através de uma interface usb como representado na Figura 1.

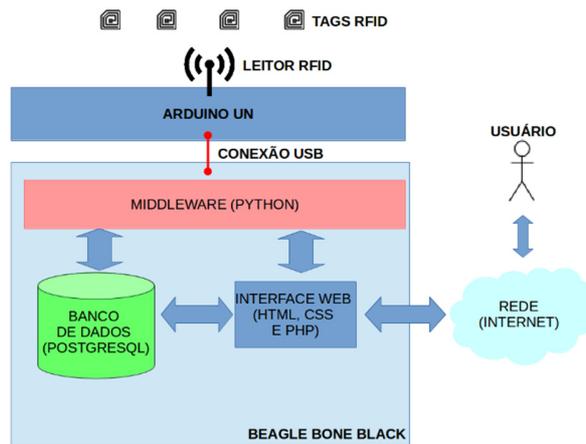


Figura 1. Representação do sistema composto pelo módulo leitor, Arduino e Beaglebone

3 SOFTWARE DE GERENCIAMENTO

A estação gerenciadora tem duas funções: realizar o intermédio entre as tags e o sistema de catalogo bibliográfico (*middleware*) e realizar a interface com o usuário final através de uma página *web*. O *middleware* é um sistema responsável pelo tratamento dos dados lidos e salvar os em um banco de dados (POSTGRESQL) e controlar o tempo de acesso ao meio entre os leitores. O mesmo é implementado através da linguagem Python. A interface *web* é implementada em uma combinação da linguagem PHP, CSS e HTML 5. O usuário pode localizar o material bibliográfico digitando seu código de identificação, conforme ilustra a Figura 2.



Figura 2 – Página inicial do sistema

Através da interface *web*, o *script* PHP executa o código responsável por acionar as antenas no *middleware*, fazendo uma varredura sequencial em todas as antenas. Estas estão vinculadas a um local já conhecido (por exemplo, uma prateleira), assim, caso o material bibliográfico em questão esteja presente na biblioteca, sua localização, baseada na antena, é exibida na interface *web*. Na Figura 3 pode-se ver uma foto das peças montadas com o sistema implementado e funcionando.



Figura 3 – Foto do sistema montado.

4 CONCLUSÃO

Apesar de o projeto ainda estar em fase de desenvolvimento e muitos dos itens de hardware ainda não terem sido integrados, já é possível avaliar os ganhos da adoção dessa tecnologia no ambiente bibliotecário.

O RFID é uma das tecnologias mais recentes a serem utilizadas em sistemas de bibliotecas para detecção de roubo, autoatendimento e gerenciamento em nível de item, de forma mais eficiente e com menos intervenção humana (BOSS, 2003). Como não precisam do contato direto para serem detectadas, as tags são inseridas nos itens do acervo de forma oculta, evitando problemas com usuários mal-intencionados. Outra vantagem que merece destaque na utilização da tecnologia RFID em bibliotecas diz respeito a possibilidade de reutilização da etiqueta (tag) (COYLE, 2005), pois os itens vão e voltam muitas vezes, reduzindo o custo de aquisição de novas tags. Por estarem protegidas no interior do livro são menos expostas a degradações, contribuindo para o prolongamento de sua vida útil.

O uso de ferramentas de desenvolvimento em ambiente aberto e de baixo custo, tais como o Arduino e o Beaglebone Black operando em Linux, permite o aproveitamento desses resultados por outros pesquisadores em projetos futuros. O acesso ao banco de dados foi desenvolvido com foco em sistemas atualmente em uso pela biblioteca do campus e pela biblioteca municipal de Hortolândia.

O projeto possibilita desenvolvimentos futuros, entre elas, o tratamento mais complexo dos dados e a integração do sistema com um leitor RFID de maior alcance. Existe uma grande variedade de leitores RFID no mercado, mas os custos são relativamente altos para serem adquiridos por instituições públicas. Nesse trabalho foram usados dispositivos de baixo custo e conseqüentemente

com pequeno alcance, mas futuramente podem ser utilizados dispositivos mais potentes, comprados ou desenvolvidos pelo próprio grupo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Pró-Reitoria de Extensão (PRX) do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) que possibilitou o desenvolvimento desse projeto de pesquisa, por meio de bolsas de extensão e auxílio financeiro para equipamentos. Agradecemos ao Instituto Federal de São Paulo – Campus Hortolândia pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

RODRIGUES, Arlington Batista. **Redução de custos a partir da multiplexação de antenas em um leitor RFID**. 2011. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Computação, Escola Politécnica de Pernambuco, Recife, 2011. Disponível em: <http://tcc.ecomp.poli.br/20112/TCC_Arlington_Rodrigues_Final.docx/>. Acesso em: 20 set. 2015.

BOSS, Richard W. et al. **RFID technology for libraries**. American Library Association, 2003.

COYLE, Karen. Management of RFID in Libraries. **The Journal Of Academic Librarianship**, [s.l.], v. 31, n. 5, p.486-489, set. 2005. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.acalib.2005.06.001. Disponível em: <<http://rfid.ctu.edu.tw/rueychi/download/rfid/pdf.pdf3305000856?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

HESSEL, Fabiano et al (Org.). **Implementando RFID na cadeia de negócios: Tecnologia a serviço da excelência**.3. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2013. 344 p.