

SISTEMA COMPLEMENTAR RFID PARA LOCALIZAÇÃO DE DEFICIENTES VISUAIS EM AMBIENTES FECHADOS.

Araújo, R.P.*, Frere, A.F.*, Silva, R.L.A.*, Medeiros, V.U.S*, Dirani, E.A.T*

*Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, Brasil.

E-mail: renatopda.eng@gmail.com

Resumo: O presente artigo apresenta a implementação de um dispositivo de auxílio a locomoção e localização de pessoas com deficiências visuais em ambientes fechados. Para o mapeamento do ambiente, foram utilizadas etiquetas de identificação por rádio frequência que geram um código único. Cada etiqueta foi instalada em locais previamente definidos, junto ao piso tátil, de forma a se ter uma referência de direção. Por meio de uma antena de decodificação de sinais de rádio frequência, instalada na extremidade de uma bengala, o dispositivo identifica as etiquetas e a programação do software atribui uma mensagem de voz previamente gravada, informando locais e direções. Foi realizado um teste onde diversas etiquetas foram instaladas no piso tátil da universidade com informações do destino a ser alcançado: a biblioteca. Por meio das informações fornecidas de forma claramente audível, o trajeto foi executado com precisão e a biblioteca da universidade foi encontrada com facilidade. Esse dispositivo poderá proporcionar uma maior autonomia aos usuários com deficiência visual, pois possibilitará sua localização em ambientes fechados.

Palavras-chave: Dispositivos assistenciais, localização, cegos, acessibilidade.

Abstract: *This article presents the implementation of an aid device that assists movement and location of people with visual impairments. For mapping the environment, radio frequency identification tags (RFID), that generates a unique code, were used. Each label was installed in predefined locations, attached to the tactile floor in order to have a reference direction. By means of an antenna that decodes radio frequency signals, installed at the end of a visually impaired's stick, the device identifies the labels and the programming software returns a prerecorded voice message informing locations and directions. A test were performed and several tags were attached to the tactile floor of the university with destination information to the place to be reached, in this case the library. By means of the clearly audible information provided, the path was executed with precision and the university's library was easily found. This aid device may provide greater autonomy to visually impaired users because it will enable your location indoors.*

Keywords: *Care Devices, location, blind, accessibility.*

Introdução

Em um tempo onde a engenharia e a tecnologia estão cada vez mais presentes, é necessário a aplicação dessa tecnologia em prol de benefícios voltados a sociedade como um todo. Em situações cotidianas, como encontrar um determinado produto em um mercado, passam despercebidas as dificuldades de pessoas em interpretar e assimilar as informações disponíveis.

Algumas pessoas apresentam dificuldades em localizar determinado produto em um comércio ou interpretar as placas de orientação a fim de chegar a determinado endereço

Há situações em que a informação é difundida de forma incompleta não abrangendo a todos. Há ambientes com sistemas arcaicos de informação e sem qualquer tipo de auxílio à pessoas desfavorecidas ou com deficiência.

A interação com os mais diversos objetos que nos cercam tem se tornado cada vez mais necessária. Sinais e símbolos trazem informações valiosas e necessárias às ações mais corriqueiras.

Mas e quando esta informação não é fornecida de maneira adequada ou abrangente? Como garantir que toda a informação necessária para a locomoção, por exemplo, seja interpretada de maneira correta e entendida pelo usuário. O deficiente visual depende ainda mais desses meios de comunicação para se ambientar e locomover.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos para auxiliar a localização dos cegos, utilizando câmeras [1][2].

Placas e letreiros dispostos em locais estratégicos visam informar o que há em cada local, ou como ir até determinado destino. Este tipo de informação não é suficiente para o deficiente visual pois depende de diversos fatores tais como, leitura, capacidade visual, interpretação de sinais e distinção dos mais diversos símbolos.

Como um deficiente visual poderia localizar um determinado produto em um hipermercado? Se a maioria das informações são meramente visuais e não possuem qualquer tipo de interação.

Uma solução para este problema seria a geolocalização, hoje muito utilizada nos sistemas de GPS (Global Positioning System), porém, este tipo de sistema se restringe a ambientes abertos previamente mapeados e identificados em um banco de dados [3].

A geolocalização é capaz de identificar o seu local atual, como por exemplo, por meio da identificação do endereço MAC (*Media Access Control*), de uma conexão sem fio, coordenadas de um GPS ou identificação de radio frequência o RFID (*Radio frequency Identification*), como é comumente conhecido.

Para solucionar o referido problema, utilizamos as tecnologias existentes como complemento da informação analógicas muitas vezes difundidas por meio do piso tátil, de forma que se torne interativa e possibilitando uma maior compreensão das informações disponibilizadas. Isto permite que qualquer usuário se localizar em tempo real em ambientes fechados facilitando sua locomoção e permitindo a acessibilidade dos deficientes visuais ao mesmo tempo em que amplia sua independência.

Materiais e métodos

A automação do ambiente foi feita a partir da integração de hardware e software existentes no mercado. Para solucionar o problema utilizamos o RFID com o qual mapeamos o ambiente e repassamos esta informação ao usuário.

RFID é um método de identificação automático através de sinais de rádio, que recuperam e armazenam dados remotamente, utilizando dispositivos do tipo *transponder* também chamados de *tag* RFID ou etiquetas de RFID.

Utilizamos *tag* de tamanhos pequenos, um deles é uma *TAG* cilíndrica de vidro da marca kingdoes modelo KD134-8RW, muito semelhante àqueles implantados em animais para fins de identificação. Cada *tag* possui um código único que não é reprogramável e possui uma frequência de 125 KHz para comunicação.

O *tag* RFID gera este byte no formato EPC (Electronic Product Code), um número que permite identificá-lo de forma exclusiva. As centrais ou leitoras RFID podem ler os identificadores EPC a distância, sem necessidade de contato ou campo visual.

Foi utilizado para ler os *tag* RFID o leitor RFID modelo ID-20LA. Este leitor é um módulo para identificação de *tag* com capacidade de leitura simultânea com distâncias e até 20 centímetros, esta leitura é feita em uma frequência de operação de 125 kHz por meio de uma antena integrada.

Para processar toda esta informação foi utilizada o Arduino, que é uma plataforma de desenvolvimento que inclui uma placa com entradas e saídas (digitais e analógicas), que permitem diversos tipos de aplicação, tais como: robótica, segurança, arte, entre outras.

O Arduino conta com uma interface de desenvolvimento de algoritmo (IDE) que pode ser baixada gratuitamente da internet e permite a

programação do dispositivo utilizando a linguagem C. Toda a aplicação desenvolvida para a atribuição de valores para cada *tag*, foi feita com o intuito de ser atribuída a uma saída de áudio.

Os *Tags* foram instalados em locais previamente definidos junto ao piso tátil de alerta, para os quais foram programados os softwares para emitirem frases localizando os usuários a cada interação.

Por meio do algoritmo, um arquivo previamente gravado em formato MP3 e armazenado em um cartão do tipo micro SD compatível com a placa de reprodução que associa o *tag* a frase.

Estas frases informam ao usuário quais as opções no entorno de forma que este possa escolher qual destino seguir de acordo com o seu intuito.

A partir desse mapeamento uma central (receptora) localizada junto à bengala do usuário, detecta a presença do RFID e por algoritmo informa a posição por meio de uma saída de áudio localizado no dispositivo integrado a central.

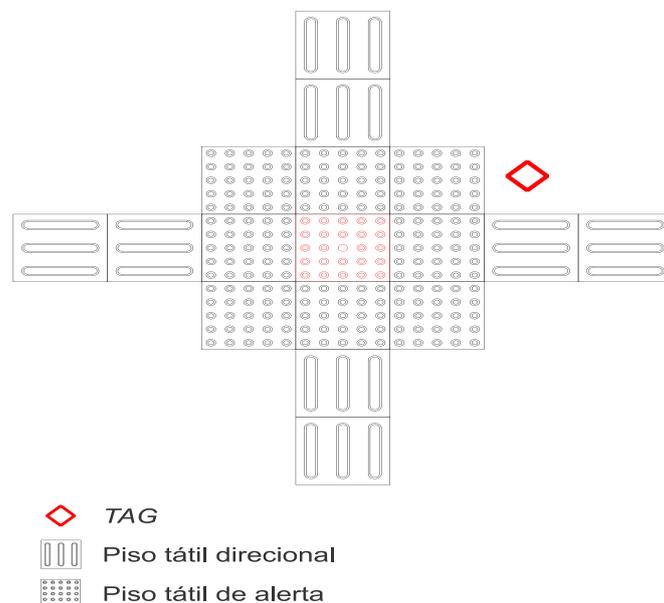


Figura 1 – Posicionamento do *tag*.

O *tag* foi instalado em um ponto específico do piso tátil de forma que o usuário saiba que a referência do local se dá a partir daquele ponto podendo assim identificar quais são suas opções até o local desejado.

Para se orientar o usuário deve se posicionar de forma que o *tag* fique no canto superior direito do piso de alerta sendo esta posição sua referência.

Caso o usuário se desloque e acesse o piso tátil de forma que o *tag* não fique posicionado da forma especificada, este deverá se posicionar de forma a manter sempre o *tag* do lado direito no canto superior conforme ilustra a figura 1.

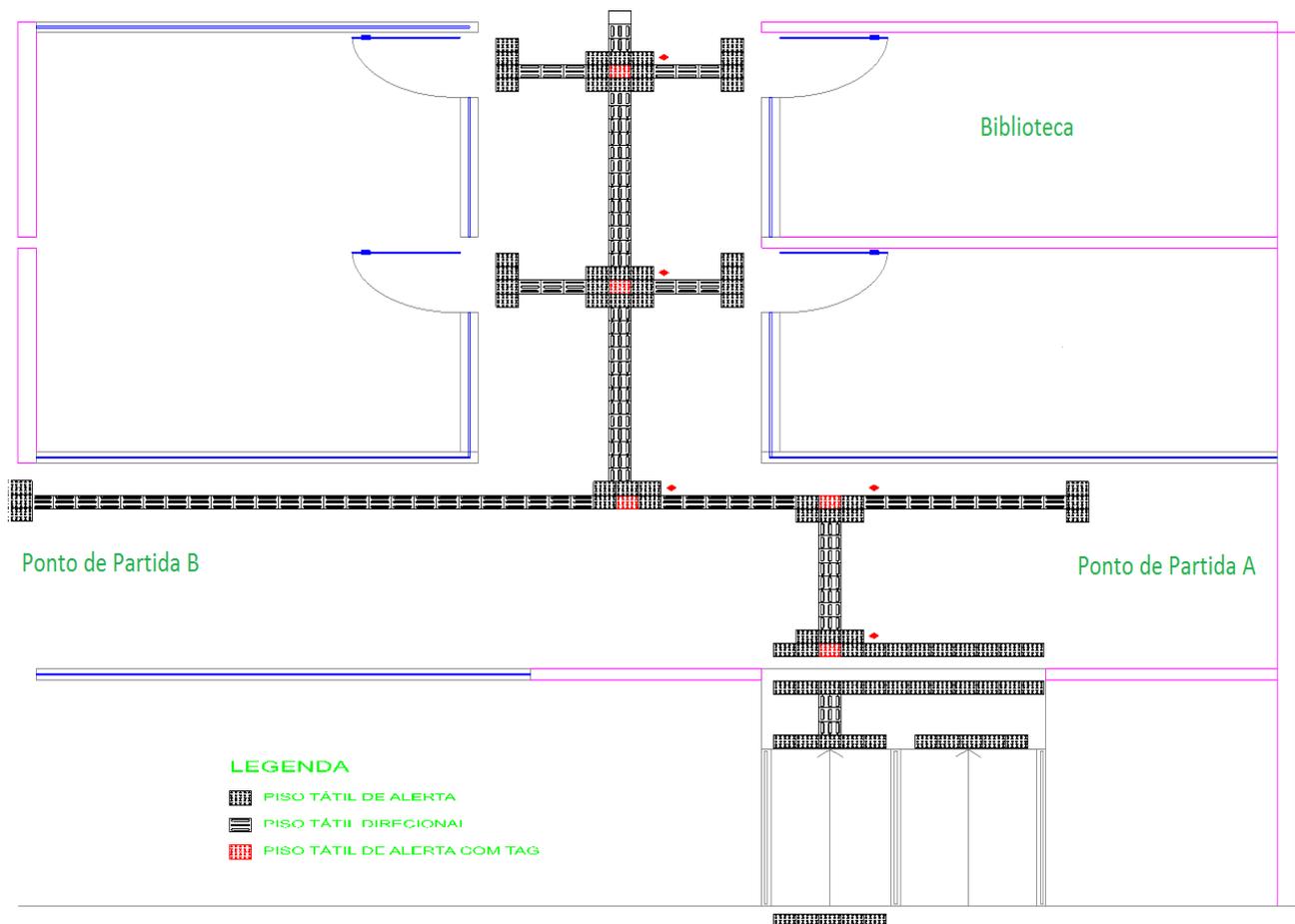


Figura 2 – Planta Baixa.

Cada frase informará sobre a posição atual do usuário e quais são suas opções. Esta frase será reproduzida por meio de uma placa de áudio integrada ao microprocessador, podendo ser acoplada a esta placa um fone de ouvido para que a interação seja feita de maneira única e pessoal.

O diagrama de blocos demonstra a aplicação em seu ciclo completo.

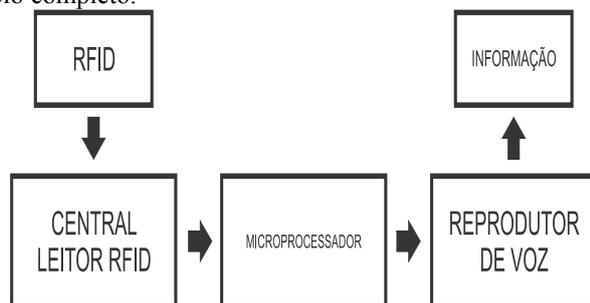


Figura 3 – Diagrama de Blocos

O circuito implementado foi acoplado à bengala e a antena utilizada para a interface com micro controlador foi instalada na extremidade dessa bengala.

Resultados

Inicialmente foi definido um trajeto o qual levaria à biblioteca da faculdade como ponto final. Para validar o

dispositivo definimos dois pontos de partida distintos, o ponto A e ponto B.

Cada ponto de partida, tinha no início, um piso tátil de alerta interligado ao piso direcional. O piso direcional seguinte levava a outro piso de alerta que possuía o *tag* com a informação das direções disponíveis e o que há em cada destino.

Dois voluntários partiram destes pontos com o intuito de chegar a biblioteca. Cada voluntário seguiu o piso tátil direcional que por sua vez findava em piso tátil de alerta.

Em cada piso tátil os voluntários localizavam o *tag* e se posicionavam de forma a mantê-lo no lado superior direito, conseguindo se orientar em relação ao ambiente e as direções disponíveis.

A cada nova interação os usuários decidiam qual caminho seguir, sempre se orientado pelas informações passadas pelo dispositivo e se deslocando com o apoio do piso tátil direcional.

Ambos os voluntários encontraram a biblioteca sem dificuldades e sem errar o trajeto validando assim o projeto.

Discussão

O resultado do experimento foi satisfatório, obtivemos o retorno esperado da integração dos equipamentos. O microprocessador interage de forma rápida e viável com os *tags* processando a informação e compilando os dados em alta velocidade fazendo com

que esta fase passe despercebido ao usuário.

A Central identifica o *tag* a uma distância aproximada de 0,2 metros, mais do que suficiente para o nosso propósito, pois a leitora com antena integrada foi instalada na extremidade da bengala, ficando mais próxima ao piso tátil e consequentemente do *tag*.

Diferentemente de outras metodologias utilizadas, o dispositivo implementado não possui interação com o banco de dados [4], possibilitando um retorno mais rápido em relação a compilação de dados feita pelo micro controlador.

No entanto armazenar informação diretamente no cartão de memória está limitada a sua capacidade e toda vez que for necessário alterar uma rota deverá ser feita uma nova gravação em MP3 compatível com alteração proposta.

A placa de reprodução de áudio reproduz a voz em tom perfeitamente audível utilizando o fone de ouvido comum ou caixa de som.

Trabalhos recentes utilizaram os RFID unicamente para precisam e não para tratar informação, agindo como marcos em pontos estratégicos para que as informações fossem repassadas e em formato de coordenadas a central GPS [5].

Essa implementação demonstra que é possível mapear toda uma região porém não possui qualquer tipo de suporte a ambientes internos.

Em contrapartida a quantidade de informação que pode ser armazenada não possui limites, o servidor é remoto [6] e sua capacidade de armazenamento pode ser ampliada caso necessário.

A uma tendência em se utilizar o sistema RFID para mapeamento, principalmente em complemento ao GPS. Em diversos casos o RFID demonstra ser efetivamente eficiente para difundir informação.

Conclusão

Acreditamos que a implementação do RFID, como meio facilitador e integrador dos deficientes visuais e usuários comuns, será amplamente utilizada em um futuro próximo nos mais diversos ambientes, de forma a tornar possível a integração destes com o meio em que circulem e convivem.

Na pesquisa feita ficou claro que se torna cada vez mais necessária a interação em ambientes internos. Dispositivos com essa finalidade serão amplamente desenvolvidos e a integração com o GPS irá proporcionar um mapeamento global com informações atualizadas em tempo real.

Provamos que é possível complementar os meios de comunicação que visam informar os usuários sobre posição, localização e destino.

Agradecimentos

Agradecemos a todo corpo docente que compõem a Pós-graduação da PUC-SP pela dedicação, respeito e incentivos que foram de fatores motivadores de nossa continuação para a concretização deste trabalho.

Referências

- [1] Afonso R, Moreira R, Torres JM. 3 Slim: Sistema Simples sensível a localização de imagens. 4ª Conferência Ibérica de Sistema e Tecnologia da Informação - 2009.
- [2] Tanaka K, Frohlich P, Sook KK. A Mobile Navigation and Orientation System for Blind Users in a Metrobus Environment. Em: Web and a Wireless Geographical Information System: Lecture notes in computer Science; 2011. p. 94-108.
- [3] Cardin S, Thalmann D, Vexo F. A wearable system for mobility improvement of visually impaired people. Em: Teh Visual Computer; 2007. p. 109-118.
- [4] Ameer HM. Journal Of Emerging Technologies In Web Intelligence. – Vol.2, No.3, August 2010.
- [5] Faria J, Lopes S, Fernandes H, Martins P. Electronic white cane for blind people navigation assistance. Em: World Automation Congress ; 2010. p. 1-7.
- [6] Baranski P, Polanczyk M, Strumillo P. A remote guidance system for the blind. Em: e-Health Networking Applications and Services: 12th IEEE International Conference; 2010. p. 386-390.
- [7] Klaus Finkenzeller: RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near Field Communication.
- [8] Menezes Tayná. Acessibilidade cultural para pessoas com deficiência visual [dissertação]. CELACC/ECA USP: Universidade de São Paulo; 2013.