

Assistência senso-motora para deficientes visuais

Aline Rosa dos Santos Rocha¹, 16/0023076, Felipe Lima Alcântara², 16/0027918
^{1,2}Programa de Engenharia Eletrônica, Faculdade Gama - Universidade de Brasília, Brasil

Resumo—O projeto Assistência senso-motora para deficientes visuais (ASMDV) é um equipamento assistivo, construído para facilitar o deslocamento de deficientes visuais, cujos os quais não têm como detectar obstáculos fora da altura alcançável pela bengala. Utilizando o *MSP430G2* e sensores ultrassônicos, buscou-se criar uma alternativa, para detecção de obstáculos altos.

Index Terms—*MSP430*, tecnologia assistiva, deficiência visual, sensor ultrassônico

I. INTRODUÇÃO

DE acordo com a Fundação Dorina Nowill para Cegos [1], do total da população brasileira, 23,9% (45,6 milhões de pessoas) declararam ter algum tipo de deficiência. Entre as deficiências declaradas, a mais comum foi a visual, atingindo 3,5% da população. Em seguida, ficaram problemas motores (2,3%), intelectuais (1,4%) e auditivos (1,1%). Segundo dados do IBGE de 2010, no Brasil, das mais de 6,5 milhões de pessoas com alguma deficiência visual 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos), 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar) e outros 29 milhões de pessoas declararam possuir alguma dificuldade permanente de enxergar, ainda que usando óculos ou lentes.

II. JUSTIFICATIVA

Segundo Souza [2], as soluções atuais mais amplamente utilizadas no Brasil para locomoção de cegos são as bengalas - de preço acessível mas que se limitam ao sensoramento abaixo da linha da cintura - e cães-guia - que é uma boa solução por ser tratar de um ser inteligente auxiliando a locomoção mas pouco acessível devido aos poucos centros especializados no treinamento dos cães e todo o custo financeiro envolvido nesse processo.

Conversando com o deficiente visual Leonardo Lemos de 22 anos, morador do Distrito Federal e cego desde os 09 anos, ele relatou que só faz uso da bengala tradicional e que uma das grandes dificuldades que sente são os obstáculos aéreos como galhas de árvores, placas de

trânsito ou qualquer outro objeto que esteja próximo da cabeça.

Tendo isso em vista, pensou-se que uma solução que envolvesse sensores que monitorassem a presença de objetos na parte superior do corpo e avisassem ao usuário através de som ou vibração seria de grande valia. A solução usaria microcontroladores do tipo *MSP430*, que pudessem facilitar a locomoção de deficientes visuais severos, pensado-se principalmente nos que entraram em tal condição recentemente - haja visto que, pessoas que à pouco tempo tiveram uma perda drástica de visão, terão muitas dificuldades associadas à locomoção que a bengala comum não é capaz de sanar, como evitar esbarrar em objetos que estão na região mais próxima à parte superior do corpo -.

III. OBJETIVO

Utilizando o microcontrolador da *Texas Instruments, MSP430G2*, realizar a criação de um protótipo visando assistir a locomoção de deficientes visuais, evitando colisões com obstáculos altos, antecipando assim a colisão e aumentando o tempo de reação do usuário. Com este objetivo em mente foram estabelecidos os seguintes requisitos:

A. Precisão

Um dos maiores problemas ao se utilizar a *MSP430* com sensores que utilizam *timer*, é o baixo número deles que a placa disponibiliza. Quanto mais sensores utilizados, mais *timer's* para cada sensor serão necessários na aplicação. Como para o cálculo da distância do sensor de ultrassom, equação 1 e cada um deverá ter seu próprio contador, só para os sensores utilizaremos todos os *timer's* de uma placa [3].

$$d = \frac{\text{Velocidade do Som} \cdot \text{Tempo percorrido}}{2} \quad (1)$$

B. Conforto

O projeto deve ser confortável para que não prejudique os usuários. Assim, buscar o conforto do uso da tecnologia assistiva é um requisito para que sua utilização não seja invasiva ou desconfortável e que haja sentido em utilizar o ASMDV.

Nesse sentido, deve-se pensar em qual forma de sinalização será utilizada, ponderando que *buzzers* podem ser muito chamativos, ocasionando situações vergonhosas aos usuários, e motores de vibração, se mal regulados, podem ter vibrações fortes que causam demasiado desconforto - principalmente tratando-se do detector na cabeça.

IV. METODOLOGIA

O projeto seguirá as seguintes etapas, buscando com este tornar mais organizado o desenvolvimento.

A. Pesquisa de Aplicações e Produção do PCI

Inicialmente foi realizada uma pesquisa do estado da arte, buscando reconhecer o que já foi realizado na área do tema. Junto a pesquisa, foi realizada uma breve conversa com um deficiente visual, buscando se inteirar da real necessidade do produto. Com o projeto definido e o problema identificado, foi realizada a produção do presente documento.

B. Desenvolvimento do Software com o Compilador Energia

Nesta etapa do projeto será iniciado o processo de produção do protótipo, com um compilador de utilização mais simples. Realizando assim os primeiros testes com os sensores e o microcontrolador, buscando identificar possíveis ameaças e necessidades de *hardware* e *software*. Esta etapa será abordada no Ponto de Controle 2.

C. Desenvolvimento do Protótipo e Refinamento em C

Inicia-se aqui a etapa de desenvolvimento do *hardware*, buscando se adequar ao abordado na Seção III-B. Além do trabalho com *hardware*, o *software* será transcrito para o compilador *Code Composer Studio*, tendo como objetivo demonstrar no mínimo os recursos básicos do sistema.

D. Conclusão do Hardware e Refinamento em C

Esta etapa busca finalizar a construção do *hardware* do protótipo e buscar já haver a temporização do sistema bem definido. Os sensores já deverão estar com regulação confiável.

V. REQUISITOS

Para o desenvolvimento do produto será necessário aprender a manusear o microcontrolador *MSP430G2*, encontrar soluções para o tamanho e conforto do produto e organização do tempo ao longo das semanas que restam antes da entrega do projeto final para que toda semana sejam gastas algumas horas no desenvolvimento. Além disso, ainda será necessário obter os seguintes materiais:

- 2 Microcontroladores *MSP430G2*;
- 3 Sensores ultrassônicos *HC - SR04*;
- Módulo RF 433MHz;
- Boné para suporte do sensor da cabeça e do circuito;
- 2 Braces para suporte dos sensores na altura dos ombros;

VI. BENEFÍCIOS

O projeto proposto traria benefícios para seu público alvo - os deficientes visuais-. Tais benefícios seriam a assistência senso-motora para a parte superior do corpo evitando batidas em galhos de árvores, placas, orelhões, entre outros e o pouco custo envolvido na produção da solução já que será usado microcontrolador de baixo custo - o que, conseqüentemente, deixaria o produto mais acessível -.

REFERÊNCIAS

- [1] F. Dorina, "Estatística da deficiência visual," 2010. [Online]. Available: <https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/estatisticas-da-deficiencia-visual/>
- [2] C. S. G. de SOUZA, J. Sala, A. R. TOGNI, W. O. KAWAMOTO, C. S. P. ARIAS, and L. T. K. JÚNIOR., "Dispositivo para auxílio à locomoção de deficientes visuais baseado em transdutores ultrassônicos," *Revista Espacios*, vol. 37, no. 09, p. 20, 2016.
- [3] J. H. Davies, *MSP430 microcontroller basics*. Elsevier, 2008.