

Bengala Multissensorial

Izabela R. Ferreira¹, Allan K. Teotonio¹, Leticia Maia¹, Flávia M. A. Lopes¹

¹Coordenação de Ciência da Computação
Centro Universitário do Instituto de Educação Superior de Brasília (IESB)

{izabela.head, allankltsn}@gmail.com,
{leticia.zoby, flavia.lopes}@iesb.br

***Resumo.** Este artigo tem por finalidade descrever a possibilidade de autonomia e acesso à pessoa que possui deficiência visual, indiscriminadamente, integrando a tecnologia na vida de uma parcela da população que é impossibilitada de ser autossuficiente e independente. O objetivo é uniformizar o acesso à vida “comum”, por meio de uma bengala complexa, inteligente, portátil, acessível e multissensorial; aprimorando o que já existe e, por consequência, beneficiando a quem precise.*

1. Introdução

Deficiência é toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica que gera incapacidade para o desempenho de atividade dentro do padrão considerado normal para o ser humano. O termo deficiência visual refere-se a uma situação irreversível de diminuição da resposta visual, em virtude de causas congênitas ou hereditárias, mesmo após tratamento clínico e/ou cirúrgico e uso de óculos convencionais [Costa 2009].

Os dados da amostra do censo de 2010 realizado pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) relatam que 6,6 milhões de pessoas declararam que apresentam algum tipo de deficiência visual severa (grande dificuldade de enxergar ou que não conseguem de modo algum). Desses 6,6 milhões, 506,3 mil declararam ser cegos [IBGE 2010].

A vida de um deficiente visual exige audição, tato e sentidos apurados. Desse modo, a bengala auxilia na inserção desse indivíduo de forma um pouco mais independente no meio urbano. Para tanto, os meios de locomoção da bengala convencional envolvem movimentos de varredura, técnica diagonal, técnica de toque e técnica de deslize [Santos et al. 2010].

Este artigo tem como objetivo principal apresentar os resultados iniciais de desenvolvimento de uma bengala multissensorial, para facilitar a mobilidade do portador de deficiência visual, à partir de sensores em uma bengala portátil e simples de manusear, de forma que a intuição seja um artifício cada vez mais concreto e lógico.

2. Metodologia

Durante o desenvolvimento da primeira versão do protótipo, foram considerados três fatores essenciais [Lima et al 2015]: a) um sistema de sensoriamento capaz de realizar a detecção de obstáculos ao redor do deficiente visual; b) um sistema de alarme (equivalente ao sistema de controle) capaz de alertar a essa pessoa sobre a presença desses obstáculos; e c) um sistema mecânico capaz de prover uma melhoria de desempenho do



protótipo. Além disso, as bengalas convencionais possuem um alcance de aproximadamente 0,5 metros. Buscou-se melhorar essa característica, para que sejam cada vez mais precisas com relação aos obstáculos e o próprio usuário.

Na presente proposta, o funcionamento geral do protótipo consiste em identificar obstáculos baseando-se no comprimento dos membros inferiores e superiores do indivíduo para que cada sensor, isoladamente, identifique o que pode afetar o usuário e não somente todo e qualquer objeto próximo que reconhecer, de forma a garantir a precisão do instrumento.

O sensor SW-18010P [SW-18010P 2017] possui em uma das extremidades uma mola que detecta se o sensor foi movimentado ou não. Esse sensor transfere para os pinos D0 e A0 as informações referentes à vibração e pode ser usado em qualquer ângulo para detectar movimentos em toda direção. Desse modo, os sinais de alertas são provenientes de vibrações graduais, de acordo com a proximidade dos obstáculos e a velocidade do usuário.

Além desses sensores, será utilizado o módulo NRF24L01 [NRF24L01, 2017], do Arduino, para comunicação. Ele apresenta os dados na tela do serial monitor, indicando o status do módulo. A partir destes dados, será realizada a calibragem do protótipo da bengala de acordo com as dimensões do usuário.

Os dados do indivíduo serão transmitidos para a bengala com o uso do módulo NRF24L01. A identificação dos objetos será realizada, com um sensor HC-SR04 [HC-SR04 2017] em uma extremidade e outro na altura da cintura do indivíduo, dentro de um raio que possui a medida da soma dos membros superiores (2x), conforme está representado pelo círculo maior da Figura 1.

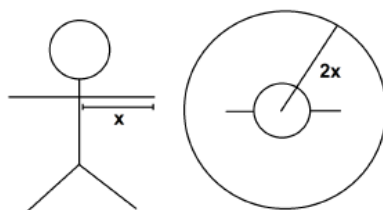


Figura 1. Raio de alcance do protótipo

3. Desenvolvimento e Resultados Parciais

O protótipo foi estruturado a partir de um termofixo [Medeiros 2011], em que a placa UNO Arduino é acoplada à fonte de energia 9V recarregável. O Arduino tem como principal vantagem o fato de ser um dispositivo de custo baixo, acessível, funcional e fácil de programar.

Nessa placa foram instalados os respectivos sensores: Ultrassônico HC-SR04 e Vibração SW-18010P. O funcionamento do HC-SR04 baseia-se no envio de sinais ultrassônicos pelo sensor, que aguarda o retorno do sinal, e com base no tempo entre envio e retorno, calcula a distância entre o sensor e o objeto, utilizando a equação: Distância =

$(TempoEchoDeAltoNível * VelocidadeDoSom/2)$. Para o protótipo deste trabalho, a representação da sua posição é observada na Figura 2.

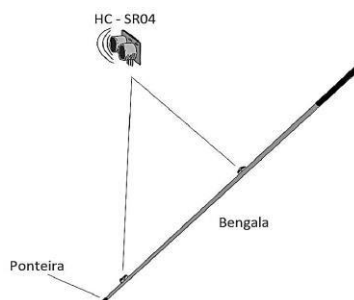


Figura 2. Posição dos sensores na bengala

Testes foram realizados utilizando-se dois sensores Ultrassônico HC-SR04, com obstáculos pequenos e grandes, além de obstáculos em movimento. O raio de distância foi definido de acordo com as dimensões do usuário. Para as simulações e experimentações também foi desenvolvido um esquema reduzido utilizando dois sensores HC-SR04, em uma *protoboard*, que pode ser observada na Figura 3, para testes com pequenos obstáculos e obstáculos em movimento, definindo um raio de distância mínimo.

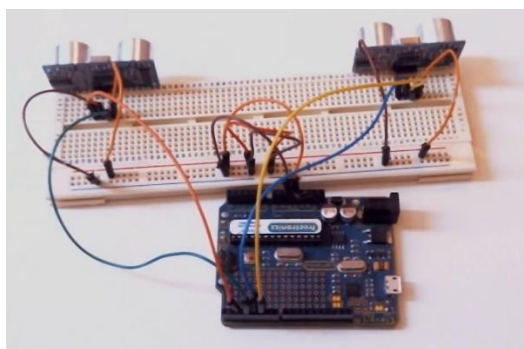


Figura 3. Experimento com dois sensores HC-SR04

Os experimentos realizados permitiram a identificação de obstáculos estáticos e em movimento. A base dessa definição foi o tempo de reconhecimento de cada sensor com relação a cada objeto. Assim, um obstáculo que está a mais tempo em reconhecimento representa aquele que está imóvel e um obstáculo que é reconhecido em um intervalo de tempo muito curto representar algo em movimento.

4. Conclusão e Trabalhos Futuros

A tecnologia evolui para tornar a vida das pessoas mais fácil e agradável. Para os portadores de deficiência, ela chegou para tornar as coisas possíveis, transformando a incapacidade em ação. A bengala convencional é um simples bastão que até hoje se traduz como o mais eficiente instrumento para promover independência à mobilidade de pessoas com deficiência visual. Contudo, o projeto consiste em uma nova perspectiva científica e social que acrescenta no meio comum a autonomia de portadores de deficiência visual.

Hoje, várias tecnologias permitem a utilização de eletrônicos por deficientes, e a influência disso está em como uma mudança no modo de olhar a deficiência gera



diferentes visões sobre suas possibilidades, trazendo novos parâmetros de interpretação de seu potencial.

A partir dessa perspectiva, foi possível obter resultados com sensores de proximidade na placa Arduino UNO, obtendo a interação entre o meio científico e a causa social, pois o desenvolvimento tecnológico não revolucionou apenas o mercado de eletrônicos, mas vários equipamentos utilizados por pessoas com deficiência física.

Para trabalhos futuros, a fim de desenvolver e aperfeiçoar os resultados que foram obtidos até o momento, é pretendido substituir o Arduino UNO por um microprocessador que transforme a bengala em uma ferramenta mais simples e ergonômica, como o LilyPad Arduino ou outros com potencial suficiente para reduzir os módulos utilizados. Outra abordagem importante consiste na comunicação e interação entre a bengala e um dispositivo móvel, que auxilie o portador da bengala em situações específicas. Adicionalmente, objetiva-se que os dados adquiridos pelo dispositivo móvel possam ser utilizados em outras pesquisas, como na área de mineração de dados.

Referências

- Costa, K. N. F. M. (2009). “Modelo de Comunicação Verbal com o Cedo: Desenvolvimento e validação em consulta de enfermagem”. Tese de doutorado. Universidade Federal do Ceará.
- HC-SR04, Datasheet Sensor de Distância Ultrassônico. Disponível em: <http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf>.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Censo Demográfico. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>
- Lima, E. P. et al (2015). ”Bengala automatizada para detecção de obstáculos”. In: International symposium on technological innovation (ISTI).
- Medeiros, G. A. (2011). “Sandálias de borracha: uma proposta de trabalho temática para o conteúdo de polímeros”. 81 f., il. Monografia (Licenciatura em Química)— Universidade de Brasília.
- Módulo NRF24L01. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/blog/arduino-modulo-nrf24l01-tutorial/>
- Santos, D. R. G. et al (2010). “Desenvolvimento de uma bengala eletrônica para locomoção de pessoas com deficiência visual”. In: VI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM).
- SW-18010P, Datasheet Sensor de Vibração. Disponível em: <https://www.filipeflop.com/produto/sensor-de-vibracao-sw-420/>