2ª MOSTRA DE TALENTOS DA GRADUAÇÃO
Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias (CEATEC)

Sistema Autônomo para Travessia de Deficientes Visuais em Semáforos

Autor: Mário Joaquim de Lemes Neto – marioneto93@yahoo.com.br
Orientador: Prof. Dr. Amilton da Costa Lamas - amilton@puc-campinas.edu.br
Faculdade de Engenharia Elétrica

I – Introdução

Mobilidade urbana em cidades de alta conturbação é um desafio significativo para deficientes visuais, especialmente no caso de atravessar vias com semáforos com estados dinâmicos. Apesar do uso de avisos sonoros a travessia fica insegura devido ao alto nível de poluição sonora. Este trabalho versa sobre um sistema autônomo acoplável a semáforos já existentes que informa ao deficiente, através de vibração, o estado do semáforo, contribuindo para uma travessia segura e autônoma. A solução é adaptável à semáforos com programação dinâmica, a autonomia do sistema e sua solução não invasiva garantem a preservação da garantia dos equipamentos já existentes, reduzindo o esforço do poder público nas negociações com fornecedores.

II – Objetivos

O objetivo deste trabalho é descrever a apropriação e uso de uma prova de conceito autônoma que promove a independência dos deficientes visuais na travessia de vias controladas por semáforos e apoia o acesso igualitário dentro de um cenário urbano. A prova de conceito descrita atende aos requisitos definidos pelos deficientes visuais e seus cuidadores, tais como: informar os estados do semáforo (vermelho, verde e piscante) através de impulsos vibratórios gerados em uma pulseira desenvolvida especificamente para este fim. Do ponto de vista do gestor público, responsável pela gestão do espaço urbano, a solução precisa ser de fácil instalação e remoção, portátil, autônoma no sentido de ter manutenção reduzida e não ser invasiva, evitando perda de garantia dos fabricantes de semáforos e longas negociações do poder público ou empresas com fornecedores.

II – Metodologia

O desenvolvimento colaborativo da prova de conceito foi feito através de um método dialógico baseado em rodas de conversa, resultando na apropriação da solução. Desta forma, apoiados manuais escritos em Braille ou com escrita comum, os deficientes visuais e seus cuidadores são qualificados a retransmitirem e capacitarem outros profissionais de instituições similares. O trabalho foi aplicado em duas instituições cuidadoras de deficientes visuais na cidade de Campinas, SP, Brasil.

III – Resultados

A prova de conceito, desenvolvida de forma dialógica e colaborativa, conforme descrito acima, consiste de um sistema composto por três módulos: 1) Recepção, 2) Transmissão e 3) Módulo de Energia Fotovoltaica. Este módulo último, disponível comercialmente, não foi desenvolvido neste trabalho devendo produzir 10400mAh/37,44Wh para que a solução apresentada possuísse autonomia através de energia solar, contudo, em seu lugar foram instalados para suprir este consumo de energia baterias recarregáveis. A lógica da prova de conceito baseia-se no processamento de medida de sensores de luminosidade (LDR) instalados junto aos faróis do semáforo de pedestre. O Módulo de Captação e Transmissão dos Sinais é alimentado por baterias e acoplado a um Módulo de Energia Fotovoltaica, portanto não depende da energia do Semáforo. O módulo é composto também por uma unidade microcrontroladora que recebe impulsos elétricos dos sensores de luminosidade que são estimulados pelas luzes dos faróis verde e vermelho respectivamente do semáforo para pedestre e os enviam através de tecnologia Bluetooth a uma pulseira responsável pelo Módulo de Recepção que contém a mesma tecnologia onde os dados recebidos são processados por um microcontrolador que os transforma em impulsos vibratórios através de um vibracall. A Figura 1, abaixo, apresenta a arquitetura da prova de conceito desenvolvida.

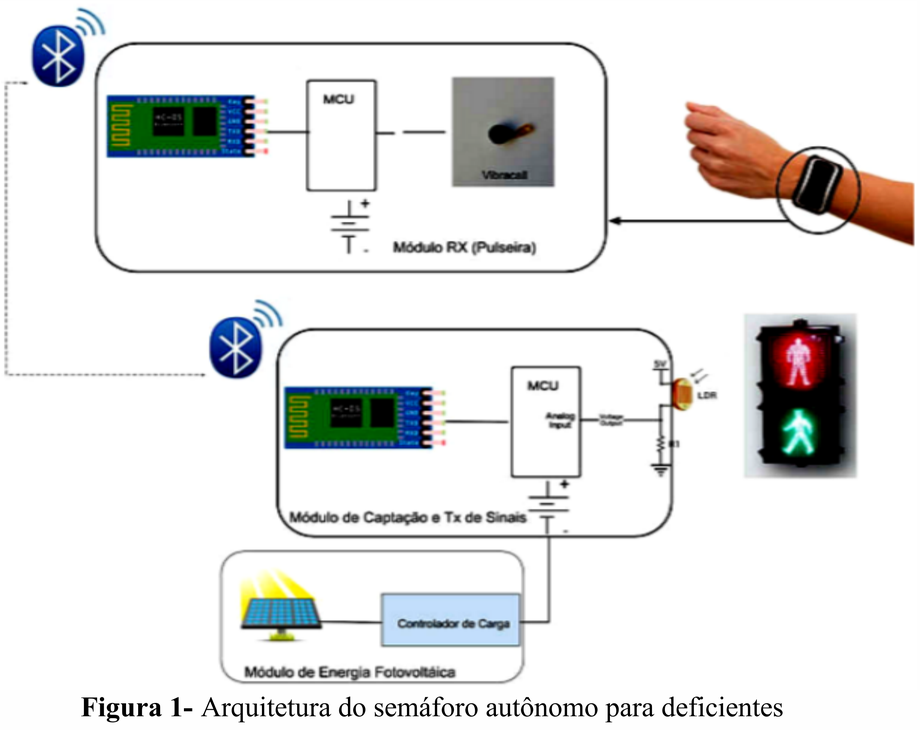
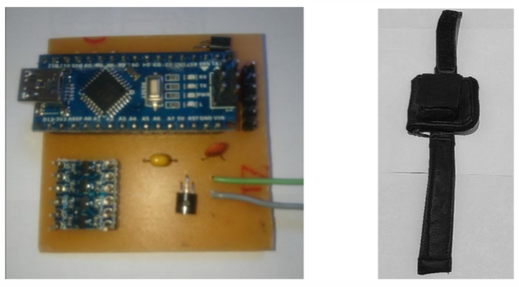


Figura 1- Arquitetura do semáforo autônomo para deficientes

Módulo Receptor - O módulo receptor (háptico), instalado numa pulseira, emite vibrações sinalizando ao deficiente visual o estado do semáforo. A pulseira com seus respectivos componentes é compacta e bem distribuída, como ilustra a Figura 2(a). Para adaptá-la no pulso do usuário é feita com materiais de fácil manuseio na utilização.



(a) (b)

Figura 2- (a) Módulo receptor com seus respectivos componentes eletrônicos e (b) a pulseira que guarda o módulo e sua fonte de alimentação.

Para proteger o circuito receptor e facilitar a utilização por parte do deficiente visual, a pulseira é desenvolvida uma pulseira em material sintético, produzido a partir de materiais como o PVC. A pulseira, mostrada na Figura 2(b), possui dois compartimentos, um para o módulo receptor e outro para uma fonte de alimentação, ambos de fácil acesso e manutenção.

Módulo Transmissor - O módulo transmissor, mostrado na Figura 3, é montado em placa universal de circuito, dele saem os cabos que alimentam e captam os sinais luminosos através dos LDR's. Sua instalação é feita em uma caixa de sobrepor com dimensões 120x160x70 mm que é instalada em uma das laterais do semáforo para pedestres para facilitar a saída dos sensores. A fonte de energia para alimentar o sistema inicialmente seria células fotovoltaicas como descrito, no entanto, foi substituído por uma bateria comercial muito utilizada como carregador portátil para celulares e eletrônicos com potencia de 10400mAh/37,44Wh, tensão de 5Vcc e corrente de 2A. Após os testes de funcionamento do transmissor verificou-se que a vida útil desta bateria para este sistema era de 168 horas ininterruptas até que esteja totalmente descarregada.

Figura 3-Módulo Transmissor devidamente instalado.

A Figura 4 mostra um usuário experimentando a prova de conceito durante uma roda de conversa de apropriação. As rodas de conversa foram realizadas em duas instituições parceiras, o Centro Cultural Louis Braille de Campinas (CCLBC) e Sociedade Campinas de Atendimento ao Deficiente Visual (PRÓ-VISÃO), ambas localizadas em Campinas, estado de São Paulo, Brasil.

Figura 4-Usuário em uma roda de conversa de apropriação.

IV – Conclusões

Neste trabalho foi apresentado uma prova de conceito de um semáforo para pedestres com funcionalidades que apoiam a autonomia e a inserção social de deficientes visuais. O funcionamento da prova de conceito é independente da programação temporal de semáforos pré-instalados e não requer ajustes, caso esta programação mude. A instalação da prova de conceito é não invasiva, preservando as garantias do semáforo já existente e reduzindo os esforços de negociação com os fornecedores para instalação dos módulos descritos. A execução colaborativa do trabalho garante que a prova de conceito atende aos requisitos especificados pelos deficientes visuais e seus cuidadores os quais, ao fim das atividades, apropriaram-se dos conceitos e desenvolvimentos, estando plenamente aptos para a distribuição da solução para outras instituições similares.

V – Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEXT) da Pontifícia Universidade Católica de Campinas pelo apoio recebido e às instituições Centro Cultural Louis Braille de Campinas (CCLBC) e Sociedade Campinas de Atendimento ao Deficiente Visual (PRÓ-VISÃO).