

RTOS aplicado ao auxílio de deficientes visuais em semáforos de trânsito

Leonardo Venancio Correia
Engenharia da Computação
UFMA
São Luís, Brasil
leonardo.venancio@aluno.ecp.ufma.br

Daniel Souza dos Santos
Ciência e Tecnologia
UFMA
São Luís, Brasil
danielss.eng@gmail.com

Abstract—Levando em consideração dificuldades diárias envolvendo o público portador de deficiências visuais e auditivas, tratamos nesse artigo um método para auxílio dos mesmos na travessia de vias em semáforos de trânsito. Com a utilização de FreeRTOS (sistemas de tempo real) tivemos um sistema com maior confiabilidade e rapidez para os usuários.

Index Terms—Semáforos, Deficiências Visuais, FreeRTOS.

I. INTRODUÇÃO

Nesse artigo é tratado um método de dispositivo de baixo custo, fácil instalação, fácil uso e confiável para, assim, haver uma implementação em semáforos para auxílio de deficientes, tanto visuais quanto auditivos, em momentos de travessia de vias de trânsito (cumprindo a resolução do CONTRAN N° 704 de 10/10/2017). Tal dispositivo dispõe da utilização do FreeRTOS para programação do controlador (maior confiabilidade e resposta).

Para o desenvolvimento de tal dispositivo resolvemos seguir os padrões do Conselho Nacional de Trânsito, o CONTRAN. Tais padrões indicaram momento, intermitência, duração e frequência dos sinais sonoros do dispositivo, por exemplo.

Como o principal objetivo dessa aplicação é auxiliar os deficientes visuais na travessia de vias, ressaltamos que tal dispositivo não irá resolver tal problema por completo e sim trazer mais autonomia e segurança para tais usuários.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A. MATERIAIS

Para a confecção do sistema embarcado foram usados os seguintes materiais:

- 1 Botão
- 2 LEDs de cor verde
- 2 LEDs de cor vermelha
- 1 LED de cor amarela
- 1 mini-LED de cor azul
- 6 Resistores de $220\ \Omega$
- 1 Resistor de $1000\ \Omega$
- 1 Display TM1637

Sistema de Tempo Real, Luís Claudio

- 1 Arduino Uno
- 1 Buzzer
- 1 Soquete
- 1 Breadboard

Foi usado a biblioteca do FreeRTOS para o kernel do nosso sistema por conta da pouca necessidade de memória, alta confiabilidade e rápida execução, conjuntamente com seu escalonador, este que é preemptivo e cooperativo, além de de possuir tarefas assíncronas e estas serem invocadas pelo o escalonador.

B. MÉTODOS

O Algoritmo foi desenvolvido na IDE do Arduino usando as bibliotecas do FreeRTOS e do display TM1637, o algoritmo de tal sistema consiste em um semáforo comum, com 3 faróis, um semáforo de pedestre, com 2 faróis e um sistema de interrupção.

Geralmente para sincronização de eventos e interrupção de rotinas de serviços, semáforos binários são usados para bloquear as tarefas quando uma interrupção ocorre.

O dispositivo deve fazer um som constante quando não houver interrupção. Tal som tem as seguintes características:

- Intermitência: 0,5 Hz (1 ciclo a cada 2s)
- Duração: 60 ms ($\pm 2ms$)
- Frequência: 950 Hz ($\pm 10Hz$)

Assim que o usuário pressionar o botão implementado na aplicação, ocorre a interrupção, o led azul acende, ativa-se um aviso sonoro, inicia-se a contagem para mudança de estados de ambos os semáforos. Depois que o semáforo se fecha para os motoristas inicia o parâmetro para o sinal sonoro de início do tempo de travessia (silvo inicial do tempo de verde do foco do pedestre).

- Intermitência: 1 pulso único, antecedendo o sinal sonoro de travessia.
- Duração: 160 ms ($\pm 5ms$)
- Frequência: 2000 Hz ($\pm 10Hz$) decrescendo gradativamente até 500 Hz ($\pm 10Hz$)

Logo após este, vem o sinal sonoro de travessia (tempo de verde do foco do pedestre), que tem os seguintes parâmetros:

- Intermitência: 1 Hz (ciclo/s)
- Duração: 160 ms ($\pm 5ms$)
- Frequência Modulada: 2000 Hz ($\pm 10Hz$) + 500 Hz ($\pm 10Hz$)

Por último, o sinal sonoro de advertência de encerramento de travessia (tempo de vermelho intermitente do foco de pedestre). Onde o led verde do pedestre começa a piscar e os parâmetros sonoros vão para:

- Intermitência: 2 Hz (ciclo/s)
- Duração: 160 ms ($\pm 5ms$)
- Frequência Modulada: 2000 Hz ($\pm 10Hz$) + 500 Hz ($\pm 10Hz$)

Logo após esse estado, além dos sinais dos motoristas voltar para o verde e vermelho para o pedestre, o led azul se apaga (tal led funciona basicamente para sinalizar o funcionamento do início da mudança de estados).

III. RESULTADOS

Na Figura 1 podemos ver o protótipo do projeto já montado e em funcionamento.

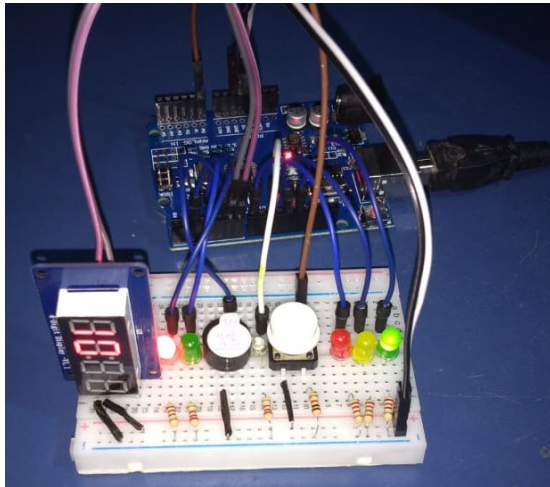


Fig. 1. Protótipo Implementado

O sistema acabou cumprindo as demandas necessárias quase por um todo. A mudança de sinais sonoros em um dos casos ainda não ficou como gostaríamos (início da travessia). Isso abre para melhorias, tanto no algoritmo quanto no próprio protótipo. Porém, tais sinais sonoros podem ser bem entendidos para cada estado do sistema (acionamento de passagem, sinal verde, aviso de advertência de fechamento do sinal e fechamento do sinal). Assim, como a utilização desse equipamento, é esperado que o número de acidentes diminua nos semáforos.

IV. CONCLUSÃO

Como não existe só a dependência de um sistema para mitigar ocorrências com deficientes na travessia das ruas (trata-se também de um problema social e educacional em relação aos motoristas e aos próprios pedestres), tal aplicação não acabará com todos os riscos.

Porém, diante de tal projeto foi visto que um algoritmo com utilização da biblioteca FreeRTOS consegue executar as tarefas propostas com a eficiência esperada, já que não se trata de um sistema muito complexo. Contudo, foi essencial o uso de tal biblioteca. Já que se trata de um problema multitarefa e que o tempo de execução é crucial para o bom funcionamento da aplicação.

REFERENCES

- [1] Resoluções do CONTRAN. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=351574>. Acesso: 03/07/2019.
- [2] Luísa Silva Oliveira, Marília de Mello Amorim Novais e Silva Filho, Igor Araujo. SEMÁFORO COM DISPOSITIVO SONORO PARA AUXÍLIO DE DEFICIENTES VISUAIS <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/826e90b31cb1e897bf73a2f7ecbfe7a4.pdf>. Acesso: 03/07/2019.
- [3] Turci, Luca de Oliveira. Real-Time Operating System FreeRTOS Application for Fire Alarm Project in Reduced Scale <https://journal.uob.edu.bh/handle/123456789/294>. Acesso: 03/07/2019.