

Interface Para Sensoriamento De Vagas Para Estacionamentos

Jair José Ferronato¹, Patrício N. Mello¹

¹Instituto Federal Sul-Rio-Grandense (IFSul)

Campus Passo Fundo - Estrada Perimetral Leste, 150 - Passo Fundo-RS - CEP: 99064-440

jair.ferronato@passofundo.ifsul.edu.br, pnunes126@gmail.com

Abstract. *The increase of vehicles and the reduction of slots for parking in urban environments constitute a barrier on urban mobility. Solutions to correct or mitigate these problems are critical issues to be considered by the public administration. The use of sensors and prototypes are useful resources to assist motorists in finding parking spaces. This study describes a method of sensing places for parking through sensors in the form of micro switch keys and Arduino board. Simulations of occupation of the parking spaces were held in lab environment and use of model and toy carriages to run the tests. Processing software was used to generate graphics results.*

Resumo. *O aumento de veículos e a redução de vagas para estacionamento em ambientes urbanos constituem um entrave na mobilidade urbana. Soluções para corrigir ou amenizar estes problemas são questões cruciais a serem consideradas pela gestão pública. O uso de sensores e protótipos são recursos úteis para auxiliar os motoristas na procura de vagas de estacionamento. Esta pesquisa descreve um método de sensoriamento de vagas para estacionamento por meio de sensores no formato de chaves micro switch e placa Arduino. Simulações de ocupação das vagas de estacionamento foram realizadas em ambiente de laboratório e uso de maquete e carrinhos de brinquedo para executar os testes. Foi utilizado o software Processing para geração de resultados gráficos.*

1. Introdução

O crescimento do número de veículos que circulam no ambiente urbano e a quantidade de vagas limitadas para estacionamento configuram um cenário problemático, principalmente em grandes centros. Ações como reformulações de vias ou estacionamentos verticais são tentativas para contornar essa situação.

O presente artigo busca com o estudo da utilização do microcontrolador Arduino solucionar a problemática da limitação de vagas de estacionamento. Esta plataforma de prototipagem eletrônica permite o desenvolvimento de projetos simples até aplicações mais avançadas como computação vestível.

Assim, esta pesquisa utiliza a plataforma Arduino em conjunto com sensores micro switch para analisar o funcionamento deste protótipo para fins de monitoramento e controle de vagas de estacionamento em testes de laboratório.

2. Ambiente de prototipação

Segundo [Margolis 2011], o uso de sensores permite que o Arduino emita respostas sobre determinadas ações. Eles respondem a entradas fisicamente presentes e convertem os sinais elétricos que o Arduino capta para que possam ser processados em sistemas

computacionais. Dentre os vários tipos de sensores, existem os mecânicos, e um exemplo são as chaves ou *micro switches*.

O Arduino consiste basicamente de uma plataforma de prototipagem composta por um microcontrolador com suporte de entrada e saída embutido, podendo ser incorporado outros circuitos ou conectado a um computador. Atualmente, o Arduino é usado para diversas finalidades como os composição de kits básicos para testes de robótica e também para Internet das Coisas e sistemas de comunicação como redes veiculares.

Para o desenvolvimento e programação das ações a serem realizados pela placa foi utilizada a IDE do Arduino, que funciona como a interface e oferece todo o conjunto necessário para a programação, como é descrito por [Evans et al. 2013]. Normalmente, o Arduino é somente uma placa com alguns componentes eletrônicos. Para que ela faça algum trabalho útil, é necessário programação de instruções. A IDE do Arduino permite programá-lo, e conectá-lo e com alguns dispositivos comuns, tais como LEDs, LCDs e sensores.

O Arduino possibilita que sejam realizadas melhorias de funcionalidades ou recursos através de *Shields*, que são placas de expansão de *hardware* e podem ser encaixadas na placa principal. Assim através dos circuitos existentes nestas *Shields* é possível adicionar funções como controle de motores, comunicação Wi-Fi, GPS, diversos sensores, dentre outros. O Arduino foi escolhido por se tratar de um ambiente multiplataforma e pelo fato de usar a IDE de programação *Processing*.

O *Processing* é uma linguagem de programação de código aberto que foi inicialmente desenvolvida para ensinar fundamentos da programação computacional num contexto visual. Ela é usada para escrever programas utilizando representação gráfica, inclusive pode ser usada para coletar os dados de uma placa Arduino e mostrá-las na tela. Segundo [Noble 2009] a tarefa ou objetivo principal desta linguagem é facilitar a interação entre o sistema Arduino e o usuário. No próximo capítulo serão apresentados os materiais e métodos que propiciaram o desenvolvimento desta pesquisa.

3. Materiais e métodos

Foi desenvolvido um protótipo para sensoriamento de vagas de estacionamento com o objetivo de verificar o comportamento e retorno deste sistema. Para construção da maquete foi utilizada uma base de madeira como estrutura de montagem do ambiente de simulação de um estacionamento. Como plataforma para prototipagem utilizou-se a placa Arduino Uno.

A montagem e criação dos circuitos eletrônicos foi realizada através de uma *proto-board* MB-102 de 830 furos. Também foram usados carrinhos de brinquedo para simulação da ocupação das vagas pelos veículos. Para o sensoriamento e detecção da disponibilidade das vagas de estacionamento foram utilizadas três chaves *micro switch* KW11-3Z-3-3T com corrente de 5A.

Através dos componentes relacionados, foi criada a simulação do sistema de sensoriamento, sendo as chaves inseridas em cada espaço representativo a uma vaga de estacionamento no protótipo e interligado à placa Arduino através de cabos ou (*jumper*s). Além disso, também foi usado o software *Processing* para representação gráfica das leituras do Arduino.

A IDE do Arduino foi utilizada para programação da leitura das portas da placa e teste condicional do estado de cada sensor (*HIGH* e *LOW*), e, posteriormente, enviado via porta serial para posterior processamento. Deste modo, foram realizadas na IDE as definições das portas para realizar as leituras e retornar o valor atual de cada sensor no momento da leitura em formato de contínuo a cada segundo.

4. Resultados

Após construir o ambiente a ser utilizado, foi iniciado o processo de simulação desta pesquisa. Foram testadas as simulações em ambiente com uma vaga de estacionamento ocupada, duas vagas e posteriormente três vagas em estado ocupado.

Na simulação com uma vaga utilizada, ao inserir um automóvel de brinquedo na segunda vaga (Figura 1), foi realizado o acionamento mecânico da chave *micro switch*, detectado pelo Arduino que realizou a leitura do pino em que esta chave estava ligada (pino 9) e através da comunicação serial foi emitido o estado da chave *micro switch*, a qual mostrou a informação na tela através da imagem do veículo vermelho, informando que a vaga de estacionamento estava ocupada, conforme Figura 2.



Figura 1. Vaga de estacionamento 2 utilizada (AUTOR)



Figura 2. Tela Processing com uma vaga ocupada (AUTOR)

No segundo teste foi simulado a utilização de duas vagas de estacionamento e na terceira simulação foi realizada a ocupação das três vagas de estacionamento. O acionamento da chave se comportou da mesma maneira para as três simulações, onde Arduino captou esta mudança de tensão de baixa (*LOW*) para alta (*HIGH*) e emitiu via comunicação serial o valor 1 em todos os *bytes* enviados. O *Processing* fez a leitura destes valores e atualizou a imagem para ocupado nas três vagas de estacionamento, e permitiu a visualização das imagens em todas as posições do estacionamento com a cor vermelha, a qual representa o estado de ocupada.

Deste modo, pode-se ampliar o uso destes sensores para auxílio na identificação de vagas de estacionamento de veículos. A partir da identificação da vaga ocupada, os dados poderiam ser enviados por meio de conexões de rede, as quais podem ser processadas e disponibilizadas através de painéis informativos a disponibilidade de vagas em estacionamentos. As redes veiculares permitem o uso de diversos serviços de segurança no trânsito, entretenimento e de assistência ao motorista. Dentre esses recursos estão o recebimento de mensagens de alerta e especificamente o aviso de vagas para estacionamentos.

5. Conclusão

Nesta pesquisa foi descrita a simulação de detecção de vagas a partir da placa Arduino e sensores com chaves *micro switches* com objetivo de prototipar um sistema de sensoriamento de baixo custo e fácil montagem. A partir dos resultados obtidos, é possível constatar que o principal objetivo de testar a ocupação de vagas em estacionamentos foi alcançado, sendo apresentada uma alternativa funcional para o fim aplicado.

A facilidade em montar o ambiente de prototipação propiciou agilidade em executar os testes com o Arduino e com a linguagem *Processing*. A solução apresentada foi implementada em ambiente de laboratório, no entanto, poderá ser realizado estudo de viabilidade para uso em ambientes reais em larga escala e inclusive com interação do usuário. Também poderá ser usada a detecção de vagas para estacionamentos no momento em que o motorista estiver próximo ao local desejado por meio de aplicativos móveis.

Será também necessário fazer um planejamento quanto aos recursos computacionais utilizados como: tráfego gerado pelos sensores para informação aos motoristas e a quantidade de dispositivos necessários para aplicação em larga escala. Além disso, é importante analisar questões de segurança da informação.

Trabalhos futuros poderão incluir um aprimoramento da simulação realizada, inclusive com integrações de funcionalidades como geolocalização, aplicativos móveis e comunicação em redes veiculares, de maneira a formar um sistema amplo de detecção de vagas para estacionamento e emissão da disponibilidade destas vagas aos motoristas.

Referências

- Evans, M., Noble, J., and Hochenbaum, J. (2013). *Arduino em ação*. Novatec Editora.
- Margolis, M. (2011). *Arduino cookbook*. "O'Reilly Media, Inc."
- Noble, J. (2009). *Programming Interactivity: A Designer's Guide to Processing, Arduino, and Openframeworks*. "O'Reilly Media, Inc."