

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO POR SENSORES

PARKING MANAGEMENT SYSTEM USING SENSORS

Barbara Daniela dos Santos¹, Diego Barbosa de Castro², Fabio Cabral Guimarães³,
Igor Hernandes Pilon Albertin⁴, Victor Gonçalves⁵, Vanessa Gomes Albuquerque⁶

RESUMO: Este artigo apresenta a elaboração de um projeto para gerenciamento de vagas de estacionamento automatizado, com objetivo de minimizar custos empresariais e auxiliar no processo de busca por vagas em pequenos, médios ou grandes estacionamentos, por meio de desenvolvimento de reconhecimento de sensores interligados a placa arduino. O projeto visa também a possibilidade de identificar a vaga do idoso por meio de sensores de cor que emite sinal acionando som através de um buzzer.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino. Estacionamento. Sensores. Vagas.

ABSTRACT: *This article presents the design of a project for the management of an automated parking lot, with the objective of minimizing business costs and assisting the search process for small, medium or large parking spaces using the development of recognition of sensors connected to arduino board. The project also aims at the possibility of identifying the senior-only parking space through color sensors that emits signal-triggering sound through buzzer.*

KEYWORDS: *Arduino. Parking Lot. Sensors. Parking Spaces.*

¹ Graduando em Ciência da Computação – Universidade UNIVERITAS/UNG barbarad.santos@bol.com.br

² Graduando em Ciência da Computação – Universidade UNIVERITAS/UNG diegobcastro@gmail.com

³ Graduando em Ciência da Computação – Universidade UNIVERITAS/UNG fabioananal@hotmail.com

⁴ Graduando em Ciência da Computação – Universidade UNIVERITAS/UNG igorpilon@gmail.com

⁵ Graduando em Ciência da Computação – Universidade UNIVERITAS/UNG gongcalves-victor@hotmail.com

⁶ Prof. Ma. Orientador – Universidade UNIVERITAS/UNG vanalbuquerque@prof.ung.br

1. INTRODUÇÃO

Encontrar vaga para estacionar em locais com grande fluxo de pessoas, como shoppings e supermercados, se tornam quase inviável. O tempo perdido para localizar uma vaga disponível pode se estender por um longo período e os condutores ficam impacientes em ter que esperar. Além disso, muitos motoristas não respeitam as vagas especiais, destinadas para portadores com deficiência (PCD) e idosos.

Segundo Associação Nacional dos Detrans (AND) o Brasil tem 1 automóvel a cada 4,4 habitantes, são 45,4 milhões de veículos. De acordo com as resoluções 303/08 e 304/08 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN, 2008), os estabelecimentos privados devem destinar 5% das vagas existentes a idosos e 2% a PCD.

O projeto tem por objetivo desenvolver um sistema para encontrar vagas em grandes estacionamento. O sistema identifica as vagas livres e ocupadas por meio de sensores locais mostrando ao usuário o que está disponível naquele setor ou andar.

Para elaboração do projeto foram utilizados hardwares e componentes de acordo com as necessidades da escala reduzida. O display digital utilizado será posicionado em cada setor ou andar do estabelecimento, os LEDs estarão direcionando os condutores as suas respectivas vagas e o sensor de cor para indicar se a vaga está sendo ocupada por um idoso ou deficiente.

Para a elaboração do protótipo cada componente foi interligado a placa arduino que receberá a programação realizada no ambiente do arduino. A linguagem de programação utilizada foi o C++ com adaptações do script para o reconhecimento da placa.

2. MATERIAIS DE HARDWARE

Sensor ultrassônico também chamado de transceptores, transmite através de um dispositivo, uma repetição de som para calcular a distância entre objetos próximos de 20mm a 20 metros contendo um erro de medição de 1% no valor calculado. Esse sensor pode ser utilizado em várias funções no ambiente terrestre, diferente do sonar que é usado embaixo da água,

esse sensor é capaz de captar obstáculos, detectar presença, executar o cálculo de altura e largura, entre outros. O sensor ultrassônico é um módulo digital e por isso necessita apenas de uma conexão na porta digital do arduino, assim o objeto será detectado emitindo um sinal elétrico acionado por um relé.



Figura 1- Sensor Ultrassônico

Relé é um interruptor eletromecânico que, quando uma corrente circula pela bobina cria um campo magnético que atrai um contato fechando-o, acionando assim, o LED de sinalização de vaga ocupada.



Figura 2- Relé

Com o sensor de cor é possível identificar cores num ambiente ou em objetos. Ele possui um filtro infravermelho que permite uma maior precisão de medição.

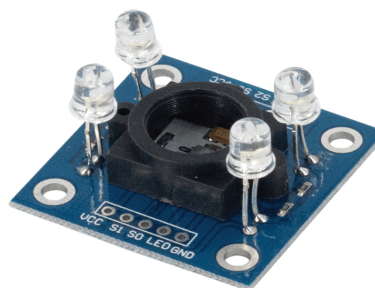


Figura 3- Sensor de Cor

Para emitir as informações dos sensores através de mensagens visuais para os condutores, será utilizado o display digital que irá mostrar a mensagem na tela. O sistema contém 16 caracteres brancos, 2 linhas e luz de fundo azul ou verde. Na conexão

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO POR SENSORES
Barbara Daniela dos Santos, Diego Barbosa de Castro, Fabio Cabral Guimarães, Igor Fernandes Pilon Albertin,
Victor Gonçalves, Vanessa Gomes Albuquerque

são utilizadas 16 entradas básicas, sendo as duas primeiras entradas para alimentação, os dois últimos para luz, controlando o estado dos pinos (desligado ou ligado), e o terceiro altera o contraste.



Figura 4- Display Digital

Para realizar o funcionamento de todos os componentes será utilizado o arduino uno, uma placa eletrônica para prototipagem de projetos robóticos fabricada na Itália, desenvolvida com um controle de sistema interativo de custo reduzido devido sua popularização. Possui entradas e saídas digitais e entradas analógicas (USB e serial) que permitem conexões com computadores, com placas, sensores, entre outros. Seu código é aberto, sendo assim, pode ser modificado de acordo com sua necessidade. Será utilizado uma chave gangorra (interruptor) de 4 terminais que liga ou desliga cortando o fluxo de corrente elétrica.



Figura 5- Arduino Uno

3. LINGUAGEM DE PROGRAMAÇÃO

É uma linguagem escrita que contém o passo a passo e que informa ao computador o que ele tem que fazer, mas para que o computador consiga compreender é necessário converter para linguagem de máquina através de um compilador. (TAVARES, ADRIANO, TEIXEIRA, ELIAS, 2017)

Compilador é um programa computacional que traduz a escrita humana (programação) para a linguagem de máquina, que são as funções desenvolvidas na programação.

A linguagem utilizada pelo arduino será apresentada em C++ com algumas adaptações para o reconhecimento do arduino. Para desenvolver o programa é utilizado um ambiente de desenvolvimento (IDE). No arduino esse ambiente de desenvolvimento é o Arduino IDE (MICROBERTS, 2011).

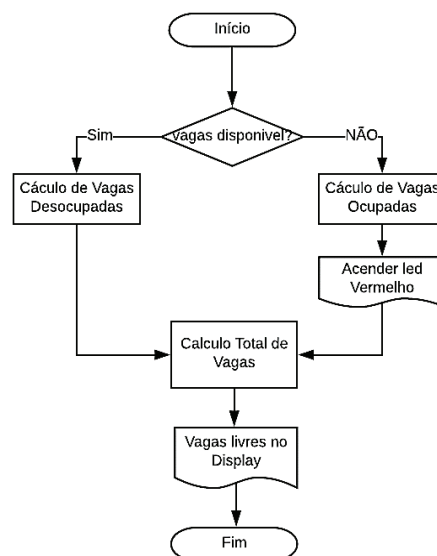


Figura 6- Diagrama do algoritmo

4. DESENVOLVIMENTO

O projeto de protótipo apresentado foi dividido em 4 vagas, contendo uma para idoso/deficiente. Cada vaga tem um sensor de presença e 1 LED vermelho. A vaga de idoso/deficiente possui o sensor de cor e um buzzer. Na entrada do estacionamento existe um display digital mostrando a quantidade de vagas ocupadas ou livres em tempo real. Na base e nas laterais do protótipo temos setas indicando o caminho das vagas, com um adesivo de bem-vindo na faixa. Cada componente está conectado através de fios interligados aos pinos do arduino que transmitem a programação de cada funcionalidade especificada.

4.1. Conectores Arduino e Sensores

A programação é enviada do computador para o

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO POR SENSORES
Barbara Daniela dos Santos, Diego Barbosa de Castro, Fabio Cabral Guimarães, Igor Fernandes Pilon Albertin,
Victor Gonçalves, Vanessa Gomes Albuquerque

arduíno através do cabo USB. Nas entradas do arduíno estão interligados os sensores, LEDs, display e a chave gangorra. A cada ciclo o arduíno faz uma nova leitura verificando o estado do sensor por meio do comando `"iniSensor = digitalRead(sensor);"`. Após a verificação, o arduíno analisa se ocorreu a detecção de presença, caso essa informação seja verdadeira será acionado o LED vermelho enviando a mensagem para o display digital, caso contrário o LED permanece apagado.

A figura abaixo representa as conexões que foram utilizadas para o simulador Tinkercad:

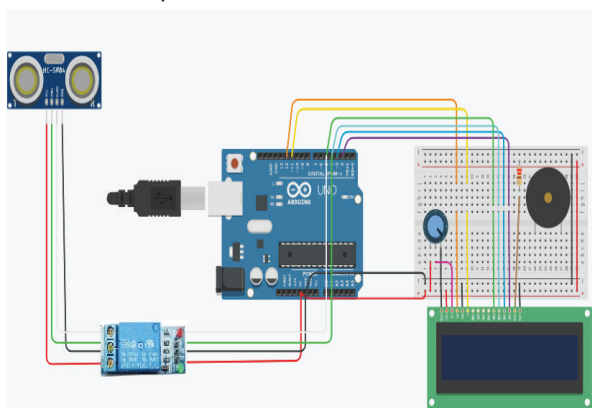


Figura 5 – Conexões

Cores (fios)	Funções (ligações)
Vermelho	Fonte de alimentação
Preto	Pinos terra
Laranja	Entrada digital
Amarelo	Entrada digital
Azul	Entrada digital
Roxo	Entrada digital
Marrom	Saída digital
Cinza	Saída digital
Azul turquesa	Saída digital
Verde	Saída digital

Tabela 1 – Funções das conexões

5. CUSTO EMPRESARIAL

O custo com os equipamentos usados apresenta uma redução de 40% no primeiro ano com uma estimativa de médios estabelecimentos. Devido a automatização, pode-se realocar (ou eliminar) a presença de um orientador no estacionamento. O custo teve como base o salário de apenas um funcionário, no caso de grandes estacionamentos que possuem

mais funcionários, o custo pode ser reduzido consideravelmente.

A manutenção dos componentes não é uma alternativa viável, portanto quando há necessidade de correção o mais indicado é a troca da peça por uma nova. Por esse motivo estima-se um custo básico de manutenção mensal, já que toda a estrutura foi implementada, sua troca é mais rápida. Ainda assim, existe uma redução maior se comparados aos anos seguintes a sua implantação, com benefícios aos seus clientes, maior eficiência e redução de custos a curto e longo prazo.

6. CONCLUSÃO

O artigo foi elaborado com objetivo de demonstrar os benefícios aos condutores, bem como a redução de custo para estacionamento de pequeno, médio ou grande porte que se depara com um longo período de tempo para encontrar uma vaga de estacionamento, o alto custo de instalação, manutenção e materiais para empresários.

Por essa razão, realizou-se a elaboração de um estacionamento inteligente representado por um protótipo com o reconhecimento dos sensores interligados a placa arduíno. O usuário, antecipadamente, terá acesso a quantidade de vagas disponíveis, mediante as informações contidas no display digital, que se encontra na entrada de cada setor.

Visa também à possibilidade de identificar a vaga do idoso através de sensores estrategicamente instalados, ofertando vantagens: garantindo o direito do idoso/deficiente, diminuindo a poluição sonora, ambiental e o tempo de espera.

Na fase de testes observamos que o projeto opera de forma adequada, constatando assim, que a implantação na rotina dos estacionamentos possui um retorno satisfatório. O gerenciamento de vagas trará mais flexibilidade na hora de estacionar de forma eficiente e automatizada com redução de custo, sendo assim, o projeto bem como os objetivos propostos foram alcançados.

REFERÊNCIAS

- ALHAK, S. H. **Estacionamento inteligente**. Monografia do curso de Engenharia da de Computação – UniCEUB. Brasília, 2011.
- BANDEIRA, T. B.; FONSECA, W.; FERNANDES, F. C., *et al.* **Protótipo de estacionamento automatizado utilizando modelo computacional matricial e microcontrolador arduino**. Blucher Proceedings, São Paulo. Vol.1 num. 1, Abril, 2014.
- BOHR, M. (s.d.). Maxwellbohr. **Controle de Relés**. Disponível em http://www.maxwellbohr.com.br/downloads/robotica/mec1000_kdr5000/tutorial_eletronica_-_rele.pdf. Acesso em Outubro de 2018, Maxwell Bohr, Paraná, 2006.
- CET. (2018). **Companhia de Engenharia de Tráfego**. Disponível em cetps: <http://www.cetps.com.br/noticias>. Acesso em outubro de 2018.
- Denatran. (s.d.). **Brasil já tem Um carro a cada 4 habitantes**. Associação Nacional dos Detrans. Disponível em: <http://www.and.org.br/brasil-ja-tem-1-carro-a-cada-4-habitantes-diz-denatran/>. Acesso em outubro de 2018.
- TAVARES, B. A.; ADRIANO, F. M.; TEIXEIRA, R. A. *et al.* **Desenvolvimento de robô diferencial autônomo com arduino**. Disponível em: <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/0d55a62abb0f0863e40515daa593293f.pdf>. Acesso em Outubro de 2018. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET. Mostra Nacional de Robótica, Minas Gerais, 2016 .