

Controle de um Robô Quadrúpede**Andressa Bocz**andressa.bocz@senaisp.edu.br**Breno Lisboa**breno.lisboa@senaisp.edu.br**Eric Noé**eric.noe@senaisp.edu.br**Felipe Serra**felipe.serra@senaisp.edu.br**Jasmin Miani**jasmin.miani@senaisp.edu.br**Prof. Wagner Edmar de Araújo Cunha**wcunha@sp.senai.br

Coordenador técnico do curso de eletroeletrônica

RESUMO

O robô quadrúpede tem como objetivo, ser um objeto para lazer e, servir de auxílio para estudos sobre microcontroladores, programação e eletrônica. O robô quadrúpede, aprimorado pelos membros da equipe, deve oferecer funções e ações diversas, dependendo da forma de uso desejada por quem o utiliza, visando um baixo custo, alto rendimento, por conta do banco de três baterias de lítio, e facilidade de manipulação, de modo a oferecer uma completa e divertida experiência, por conta do design intuitivo e colorido.

Palavras-chave: Quadrúpede, robô, micro servo, Arduino, microcontrolador.

ABSTRACT

The quadruped robot aims to be an object for leisure and to serve as an aid for studies on microcontrollers, programming and electronics. The quadruped robot, enhanced by team members, should offer various functions and actions, depending on the form of use desired by those who use it, aiming at a low cost, high performance, on account of the bank of three lithium batteries, and ease of handling, in order to offer a complete and fun experience, due to the intuitive and colorful design.

Keywords: Quadruped, robot, micro-servo, Arduino, microcontroller.

1. INTRODUÇÃO

A área de eletrônica e programação é bem extensa e sempre em constante evolução, com novidades a cada dia. Visando essa necessidade de estar sempre inteirado no assunto, o robô quadrúpede, também chamado de robô aranha, pode nos ajudar a ensinar e aprender sobre o assunto, de forma didática e divertida. Como o robô é leve e de fácil transporte, o seu uso diário acaba sendo acessível a todo tipo de público, professores, alunos e até para quem só quer utilizá-lo para lazer sem fins estudantis.

Esse robô busca melhorar o entendimento estudantil em eletrônica, tanto na parte teórica como na parte prática, o projeto é de fácil manipulação para customização e edição de funções em sua programação e estrutura.

2. MATERIAIS

Para o desenvolvimento desse projeto foram utilizados: um conjunto pronto para a montagem da estrutura do robô, um Arduino UNO, um sensor shield, oito micros servos, um banco de baterias, um módulo carregar de baterias, uma alavanca de 3 estados e um módulo bluetooth utilizado em conjunto com um aplicativo para celular desenvolvido com o fim de controlar os movimentos do robô.

2.1 Arduino UNO

O Arduino é uma placa de prototipagem que torna possível o desenvolvimento de projetos, atuando como o “cérebro” eletrônico programável.

A placa Arduino Uno, que foi a utilizada neste projeto, possui várias características interessantes em seu hardware, como: interface de comunicação com o computador, microcontrolador ATMEGA16U2, com 32KB de Flash, 2KB de RAM e 1KB de EEPROM, este último sendo o responsável pela forma como funciona a placa do Arduino UNO, tornando possível o upload do código em binário gerado depois da compilação do programa feito pelo usuário.



Figura 1: Arduino Uno - Fonte Própria

2.2 Sensor Shield

Os shields são placas de circuito para conectar ao Arduino, servem para expandir e facilitar as conexões. O que foi utilizado nesse projeto foi o “Arduino Sensor Shield V5.0”, que é um shield expensor que facilita a conexão de outros módulos, podendo ser um Arduino UNO ou Arduino Mega.



Figura 2: Sensor Shield - Fonte Própria

2.3 Micro Servo SG90

O Micro Servo Motor SG90 é um motor muito utilizado em aplicações para robótica, nos sistemas microcontroladores. Ele é um módulo que apresenta movimentos proporcionais aos comandos indicados, controlando o giro e a posição, diferente da maioria dos motores. Em específico trabalha com uma margem de tensão de 3 a 6 volts e uma corrente de 500mA.



Figura 3: Micro Servo - Fonte Própria

2.4 Banco de baterias (LGAAS31865)

Na construção do banco de baterias foram utilizados três módulos de uma bateria de lítio, LGAAS31865, em paralelo, pois assim a capacidade das células é somada. Cada módulo possui uma tensão nominal de 3,6V e 2200mAh de capacidade, o que significa que se ligado a um circuito que exija 2,2A ele tem capacidade para alimentá-lo por uma hora ininterrupta, e uma tensão de recarga de até 4,2V e 1A.



Figura 4: Banco de Baterias - Fonte Própria

2.5 Módulo carregador de baterias BMS TP 4056

Também conhecido como placa controladora, possibilita carregar uma bateria por meio de um carregador de celular, conectando como se fosse um celular comum, e utilizar essa carga por meio da porta Full USB. Foi utilizada em conjunto com uma alavanca de 3 estados para acionamento da bateria.

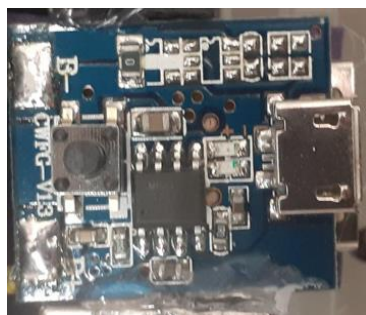


Figura 5: Módulo Carregador de baterias - Fonte Própria

2.6 Módulo Bluetooth (HC-06)

O Módulo Bluetooth HC-06 possibilita transmitir e receber dados através de comunicação sem fio (comunicação wireless) pela porta serial do Arduino (TX e RX).



Figura 6: Módulo Bluetooth - Fonte Própria

3. MOVIMENTAÇÃO

Efetuamos estudos sobre a forma como o centro de gravidade do robô se comporta aos seus movimentos, e para isso, foi necessário analisar o grau em que cada servo-motor deveria se ajustar, para então podermos transcrever esse movimento em linguagem C para o Arduino. Para estudo e simulação desses movimentos foi utilizado o software de modelagem 3D *Blockbench*.

3.1 Programação do Arduino

Pode-se começar um programa utilizando a estrutura básica do Arduino, que é formada por dois blocos, ou duas partes: o primeiro bloco é o `setup()` e nessa parte são configuradas as opções iniciais da programação, sendo elas valores de uma variável, o que será entrada e saída, entre outras funções. O segundo bloco é o `loop()` e aqui é onde se repetem os comandos de forma contínua ou até que algum comando de “stop” seja enviado para o dispositivo.

Para o robô quadrúpede foram utilizadas, além dessas estruturas básicas, estruturas de decisão, uma biblioteca JSON para armazenamento das variáveis e uma biblioteca específica para integração do bluetooth com o Arduino.

3.2 Programação do Aplicativo

Neste projeto foi utilizado o App Inventor, uma ferramenta online para iniciantes na programação de aplicativos para celular. Ela foi utilizada para desenvolver um aplicativo capaz de controlar os micro servos pelo celular utilizando sinal bluetooth.

4. FUNCIONAMENTO

Para a movimentação foi necessário elaborar uma sequência de acionamentos nos servo-motores para que as pernas do robô fizessem os movimentos de ir para a frente, traz, direita e esquerda, além de girar no mesmo lugar, acenar e dançar. Partindo desse ponto, constantes implementações foram feitas no código da programação, para que o sinal fosse recebido corretamente pelo microcontrolador, fazendo assim uma movimentação bem sincronizada entre as pernas do robô.

5. RESULTADOS

Não foram encontrados problemas na programação do robô, entretanto, logo no início do projeto foi necessário trocar a alimentação, que vinha de um powerbank que não suportava os movimentos de dança, por um banco de baterias (descrito no item 1.1.4). Após este ajuste cogitamos a instalação de um módulo mp3, porém esta ideia foi descartada pois o microcontrolador utilizado não tem suporte para mais de um módulo que necessita das entradas RX-TX.

Já nos testes finais foi necessário colocarmos uma porca a mais em cada parafuso que faz a movimentação das patas, para que o robô conseguisse realizar a sequência de movimentos sem soltar nenhuma das partes de seu esqueleto.

Para efeito estético foram adicionados olhos de plástico e o robô foi nomeado pelos membros da equipe como “Aranha Cristal”, sendo utilizado também o pronome feminino para se referir ao projeto.

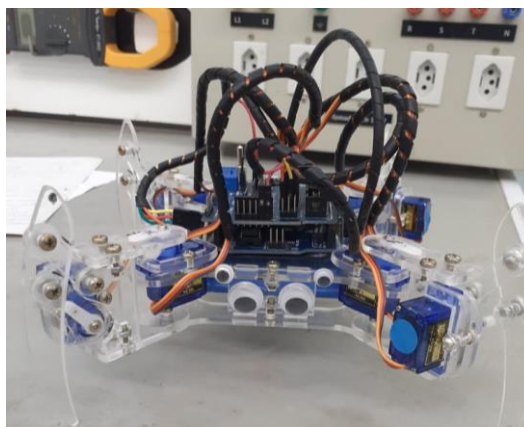


Figura 7: Montagem Final - Fonte Própria

6. CONCLUSÃO

Neste trabalho, pôde-se concluir que, o trabalho de conclusão de curso pode reunir todos os módulos aprendidos durante o curso para o desenvolvimento de um único projeto, que visa oferecer suporte a uma empresa real, e dessa forma nos dar início no meio profissional. Também a inicialização desse projeto tornou a equipe mais unida juntamente com todos os integrantes de outros grupos, e dessa forma abrindo interatividade no meio acadêmico e profissional, gerando assim uma forma maior de conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Spierce Technologies. (s.d.). Fonte: mePed: <http://meped.io/mepedv2>
- Buckley, I. (s.d.). *How to Control Robots With a Game Controller and Arduino*. Fonte: Make use of: <https://www.makeuseof.com/tag/arduino-robot-game-controller/>
- LG Chem. (28 de maio de 2007). *Rechargeable Lithium Ion Battery ICR18650 S3 2200mAh*. Fonte: <https://www.tme.eu/Document/851884e7c9339fa73b5bf66663baac51/ACCU-ICR18650-2.2.pdf>
- Oliveira, E. (s.d.). Fonte: Master Walker Electronic Shop: <https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-micro-servo-motor-sg90-9g/>
- Robocore. (s.d.). *Modulo I2C - Primeiros passos*. Fonte: Robocore: <https://www.robocore.net/tutoriais/primeiros-passos-com-modulo-i2c>
- Rosa, D. L. (2017). *O que é Arduino?* Fonte: Usinainfo: <https://www.usinainfo.com.br/blog/o-que-e-arduino/>
- Shields e incrementos para Arduino*. (s.d.). Fonte: Fazedores: <https://blog.fazedores.com/conheca-os-shields-e-incremente-seu-arduino-com-eles/>
- Silveira, C. B. (s.d.). *Oque é PWM?* Fonte: CitiSystems: <https://www.citisystems.com.br/pwm/>
- Souza, F. (s.d.). *Arduino UNO*. Fonte: Embarcados: <https://www.embarcados.com.br/arduino-uno/>
- Souza, F. (s.d.). *Usando as saídas PWM do Arduino*. Fonte: Embarcados: <https://www.embarcados.com.br/pwm-do-arduino/>
- USART in Arduino Uno*. (s.d.). Fonte: Electronic Wings: <https://www.electronicwings.com/arduino/uart-in-arduino-uno>
- Xukyo. (s.d.). *Arduino and Bluetooth module HC-06*. Fonte: Aranacorp: <https://www.aranacorp.com/en/arduino-and-bluetooth-module-hc-06/>
-