

UNIAMÉRICAD SACIBÔ: ROBÔ SUMÔ

CURSO DE ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Autoria:

- Adryann Felix
- Guilherme Rezende Maicrovicz
- Luan Augusto
- Paulo Gustavo
- Vitor Cassel

Foz do Iguaçu

2025

Introdução

O projeto "Sacibô" consiste no desenvolvimento de um robô autônomo projetado para competições de robôs na modalidade de combate sumô. O objetivo principal do Sacibô é impulsionar o oponente para fora da borda da arena de combate, um círculo delimitado por uma linha branca. Essa modalidade proporciona um ambiente competitivo, interativo e de entretenimento, além de fomentar a prática da robótica, que engloba a resolução de problemas, metodologia, aplicabilidade prática e técnica baseadas na teoria, bem como práticas de programação, estruturação e otimização de algoritmos. O grupo buscou viabilizar a aplicação prática e teórica, além da funcionalidade primária do robô em seu ambiente competitivo, garantindo sua capacidade de movimentação, detecção de oponentes e da linha da arena, e reações adequadas a cada cenário. Em síntese, o robô é funcional e apto ao meio competitivo.

Metodologia

Estrutura Externa

A estrutura do robô é composta por componentes de detecção ambiental, componentes elétricos para seu funcionamento primário e um componente para determinar seu comportamento. Todos são interconectados por jumpers (fios que estabelecem a comunicação entre os componentes).

Os componentes são conectados utilizando uma mini placa protoboard como suporte para estender a conexão entre aqueles que possuem entradas nativas, porém limitadas. Foram utilizados sensores de linha infravermelho para detectar a borda da arena (um na dianteira e dois na traseira), um sensor ultrassônico na parte frontal para detectar o oponente, um driver (Ponte H L298N) para o funcionamento dos motores e uma placa Arduino para a comunicação dos componentes e as instruções repassadas ao microcontrolador do Arduino através do programa Arduino IDE.

A carcaça, originalmente planejada para ser feita em impressora 3D, foi substituída por uma base de MDF. A rampa frontal do planejamento inicial foi reutilizada por possuir suporte para o sensor ultrassônico, mas, por ser pequena, sua única finalidade é servir de suporte para o sensor. Um rodízio giratório foi implementado na frente do robô para manter a dianteira nivelada com a traseira e auxiliar nas manobras giratórias. A fixação dos componentes na base de MDF foi realizada com abraçadeiras plásticas (enforca gatos), fita dupla face, cola, e o rodízio giratório foi parafusado.

Descrição dos Principais Componentes:

- Placa Arduino UNO R3
- Sensor ultrassom HC-SR04
- 3 Sensores de Linha IR
- 1 Módulo Ponte H
- 1 bateria 9V com suporte
- 2 motores DC de 6V
- 2 rodas de plástico e 1 rodízio giratório
- 1 Mini placa protoboard
- Jumpers
- Base de MDF

Código e Estratégia Principal

A arquitetura do código é baseada em uma Máquina de Estados Finitos (FSM - Finite State Machine). O robô possui diferentes "modos" ou "personalidades" (PROCURANDO, ATACANDO, EVADINDO) e só pode estar em um desses estados por vez. A cada ciclo, ele avalia o ambiente e decide se deve permanecer no estado atual ou mudar para um novo.

A estratégia geral é construída em uma clara hierarquia de prioridades:

- **Prioridade Máxima: Sobrevivência.** A primeira e mais importante preocupação do robô é não sair da arena. A detecção da linha de borda sempre prevalecerá sobre qualquer outra ação. É preferível abandonar um ataque a perder a partida por queda.
- **Prioridade Secundária: Ofensiva.** Se o robô está seguro (longe da borda), sua próxima prioridade é encontrar e atacar o oponente.
- **Ação Padrão: Busca Ativa.** Se não há perigo e nenhum oponente à vista, o robô assume uma rotina de busca.

O código foi planejado para tornar o robô um lutador deliberado e difícil de derrotar, que vence por inteligência tática.

Análise e Conclusão

O robô demonstrou funcionalidade e aptidão para o combate, com êxito na leitura do ambiente, reação e ataque. É capaz de detectar a borda da arena e evitar sair dela, bem como detectar o oponente e entrar em modo de ataque, a menos que seja necessário priorizar uma manobra evasiva devido à detecção da borda da arena. Foram realizados ajustes na velocidade do robô para evitar dificuldades na leitura da borda da arena e garantir uma reação subsequente. A velocidade do giro também foi testada e ajustada para que o robô detecte rapidamente o oponente e crie cenários favoráveis para evitar ataques adversários, possibilitando prender o oponente e até mesmo esquivar-se de movimentos ofensivos. O Sacibô apresentou uma estrutura externa simples, porém eficiente, um código otimizado e uma estratégia de combate funcional, satisfazendo o objetivo primário do grupo de desenvolver um robô capaz de realizar ações básicas com base nas exigências fundamentais de um robô sumô, além de ser perfeitamente apto ao combate contra outros robôs de sua modalidade.

Referências

GUIA DEFINITIVO DE USO DA PONTE H-L298N. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/guia-definitivo-de-uso-da-ponte-h-l298n/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA - TUTORIAL COMPLETO. Disponível em: <https://blog.eletrogate.com/robo-seguidor-de-linha-tutorial-completo/>. Acesso em: 3 jul. 2025.

GETTING STARTED WITH THE HC-SR04 ULTRASONIC SENSOR. Disponível em: <https://projecthub.arduino.cc/Isaac100/getting-started-with-the-hc-sr04-ultrasonic-sensor-7cabe1>. Acesso em: 3 jul. 2025.

4 COISAS DEIXAM SEU ROBÔ SUMÔ IMBATÍVEL. Canal Engrenagens. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=x1UXkoL37PM&t=1s>. Acesso em: 3 jul. 2025.

JORCUVICH, W.; MARCHI, W. Slide Introdutórios sobre Arduino. Disponível em: https://uniamerica.blackboard.com/ultra/courses/_17189_1/outline. Acesso em: 3 jul. 2025.

ALGORITMO DE REFERÊNCIA: ROBÔSUMÔ.txt. Portfolio digital UniAmérica. Disponível em: <https://portfoliodigital.uniamerica.br/projetos/robo-sumo-frankenstein>. Acesso em: 3 jul. 2025.