



Documentação Técnica - Robô Pet

Desenvolvimento de um Robô Social em I.A. com
Interação Humana Utilizando o Modelo
Arquitetônico Sentir-Pensar-Agir

Discentes: Maria Eduarda Couto Grossi
Raissa Rezende Oliveira
Thomas Anderson Lopes

Docente: André de Lima Salgado

Turma: 10A

1. Introdução

O projeto de Robô Social, intitulado “Robô Pet”, tem como objetivo a implementação de um robô que simula um animal de estimação inteligente capaz de interagir com seres humanos de maneira natural e adaptativa. A interação entre humanos e robôs têm se tornado cada vez mais relevante em uma variedade de contextos, desde assistentes domésticos até auxílio em situações de emergência. Este projeto se concentra em uma abordagem arquitetônica de robôs sociais avançada conhecida como "Sentir-Pensar-Agir", que permite ao robô perceber seu ambiente, processar informações e tomar decisões com base nessas interações, replicando de forma sofisticada a interação humana.

2. Arquitetura do Robô

A arquitetura do robô é composta por três módulos principais: Sentir, Pensar e Agir, que se combinam harmoniosamente para criar uma experiência de interação eficiente e cativante. Cada um desses módulos é explicado em mais detalhes abaixo.

2.1. Sentir

O módulo "Sentir" é responsável por capturar informações do ambiente. Nesse projeto, utilizamos o reconhecimento por voz como ferramenta principal para a captação de comandos, o que permite que o robô perceba seu entorno. Assim, habilitamos os sensores de áudio para detectar e interpretar comandos de voz e palavras-chave essenciais, como "ajuda" ou "socorro". A integração de um microfone e um sistema de processamento de áudio capacita o robô a interagir de forma auditiva e responsiva com os humanos.

2.1. Pensar

O módulo "Pensar" é o cérebro do robô, onde todas as informações coletadas pelo módulo "Sentir" são processadas e traduzidas em ações significativas. Implementamos algoritmos de processamento de linguagem natural para interpretar as interações do usuário de maneira inteligente. Por exemplo, quando o robô identifica palavras-chave como "ajuda" ou "socorro", ele é capaz de tomar decisões que ativam o módulo “Agir”, e assim, o sistema de chamada de emergência é executado, realizando ligações telefônicas de acordo com os protocolos pré-configurados.

2.3. Agir

O módulo "Agir" é responsável por executar as ações determinadas pelo módulo "Pensar". Aqui, capacitamos o robô a trocar entre várias opções de animais, proporcionando um feedback visual e auditivo envolvente para o usuário. Além disso, o robô é capaz de emitir sons associados ao animal escolhido, aprimorando ainda mais a experiência interativa.

3. Interação com o Usuário

O robô interage com seu dono de forma autônoma e natural, proporcionando uma experiência envolvente e amigável. Ele é capaz de responder às solicitações do usuário de maneira sensível e adaptativa, interpretando comandos de voz com precisão e ajustando seu comportamento de acordo com a situação. Por exemplo, ao reconhecer a palavra-chave "ajuda", o robô ativa imediatamente a ligação para o número de emergência pré-configurado, demonstrando sua capacidade de fornecer assistência em momentos críticos.

Para tornar a interação inicial com o robô mais personalizada e envolvente, desenvolvemos uma etapa de configuração que permite ao usuário escolher o tipo de animal que deseja que seu Robô Pet represente e atribuir um nome a ele. Além disso, criamos uma interface gráfica simples que permite ao robô se apresentar na tela com a aparência morfológica do animal escolhido, criando uma experiência visualmente agradável e interativa.

4. Arquitetura MVC

No projeto, implementamos a arquitetura Modelo-Visão-Controlador (MVC) para organizar e estruturar nossos pacotes de código de forma eficaz. O MVC é um padrão de design que divide o sistema em três componentes principais: Modelo, Visão e Controlador.

A implementação do MVC é complementar à nossa abordagem "Sentir-Pensar-Agir". Enquanto o "Sentir-Pensar-Agir" descreve como o robô reage às informações e interações, o MVC define a estrutura e a organização do código para tornar o projeto escalável, de fácil manutenção e adaptável a futuras melhorias.

4.1. Modelo

Esta camada representa a lógica de negócios e os dados subjacentes do nosso robô. Aqui, gerenciamos as informações do robô, como o estado atual, suas configurações, e quais ações executar em resposta a diferentes interações humanas. A implementação do modelo permite a abstração dos detalhes internos, tornando-o facilmente expansível e adaptável para futuras funcionalidades.

4.2. Visão

A camada de Visão lida com a apresentação e a interface com o usuário. Nossa implementação inclui uma interface gráfica simples para que o robô possa se apresentar visualmente ao usuário. Isso adiciona uma dimensão adicional à interação, permitindo que o usuário veja as respostas do robô de maneira mais envolvente.

4.3. Controlador

O Controlador é o intermediário entre o Modelo e a Visão. Ele gerencia as interações entre o usuário e o robô, processando comandos de entrada, traduzindo-os em ações e atualizando o estado do robô conforme necessário. Esta camada desempenha um papel crucial na garantia de que as interações com o usuário sejam eficientes e significativas.

5. Estratégias de Codificação e Tecnologias Utilizadas

Para garantir a qualidade e a legibilidade do código, adotamos algumas estratégias de codificação. Algumas delas incluem:

- **Padronização de Nomes de Variáveis:** Implementamos convenções de nomenclatura significativas para tornar o código mais compreensível. Isso inclui o uso de nomes descritivos de variáveis e funções em conformidade com o guia de estilo do Python.
- **Comentários Descritivos:** Adicionamos comentários ao código para explicar trechos complexos ou detalhes importantes. Isso facilita a compreensão do código por outros desenvolvedores e facilita a manutenção futura.
- **Documentação do Código:** Criamos documentação abrangente para descrever a estrutura do projeto, os principais módulos e suas funcionalidades. Isso ajuda os

desenvolvedores a entenderem rapidamente como o sistema está organizado e como as diferentes partes se interconectam.

Além disso, desenvolvemos todo nosso projeto utilizando Python, e para isso, fizemos uso das seguintes Bibliotecas e APIs:

- **Pygame:** Utilizada para emitir sons do robô, proporcionando uma experiência auditiva agradável com os diferentes sons de animais predefinidos.
- **Eleven Labs:** Essencial para permitir que o robô realize interações de fala pré-definidas com o usuário, melhorando a experiência de interação.
- **Speech Recognition:** Utilizada para permitir a interação por voz entre o usuário e o robô, permitindo comandos de fala que executam as ações já mencionadas anteriormente.
- **Speech To Text:** Converte a fala do usuário em texto para processamento, permitindo que o robô interprete comandos e interaja de maneira eficaz.
- **Twilio:** Utilizada para intermediar a funcionalidade de realização de chamadas telefônicas automatizadas, tornando o robô capaz de oferecer assistência em situações de emergência.
- **Threading:** Utilizada para paralelizar as ações do robô em threads que precisam ser executadas simultaneamente. Isso aprimora a experiência do usuário, permitindo, por exemplo, que a exibição da interface gráfica e as interações de fala/escuta do robô ocorram ao mesmo tempo, tornando a interação mais natural e envolvente.

6. Conclusão

O projeto de Robô Social representa um exemplo prático e funcional da aplicação da arquitetura "Sentir-Pensar-Agir" na criação de um robô capaz de interagir autonomamente com seres humanos. A integração de sensores de áudio, processamento de linguagem natural e a capacidade de tomar decisões adaptativas em tempo real eleva o potencial desse robô em proporcionar assistência eficaz em situações do mundo real.

Este projeto marca apenas o início de uma jornada na área de Inteligência Artificial e robótica social. Com um protótipo funcional em mãos, há espaço para melhorias, adaptações e expansões futuras. As possibilidades são vastas, desde aprimorar a capacidade de reconhecimento de voz até adicionar novas funcionalidades e cenários de uso.

No geral, este projeto representa um primeiro passo para a consolidação de conceitos de I.A. junto da robótica social, e demonstra o potencial de integração de sistemas de IA com interações humanas, oferecendo um protótipo versátil que pode ser moldado para atender a diversas aplicações futuras.