

Manna Mime: Imitando Emoções para o Ensino da Internet das Coisas Robóticas

Mariana Vitória Torres Ribeiro (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientador). E-mail: ra128189@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de tecnologia, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Engenharias/Engenharia Elétrica

Palavras-chave: Reconhecimento Facial; Internet das Coisas Robóticas (IoT); Educação.

RESUMO

Esta pesquisa, desenvolvida no contexto do @manna_team (uma teia de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão científica), lida com a criação de um robô capaz de reconhecer e imitar emoções humanas básicas. O objetivo principal é tornar o ensino da Internet das Coisas Robóticas e de outras tecnologias exponenciais mais atrativo e acessível a estudantes da educação pública. O sistema, baseado em um modelo físico do OttoBot com ESP32 e display OLED, recebe do computador o reconhecimento de uma das sete emoções pré-definidas e exibe a expressão correspondente de forma simplificada.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, robôs e a Internet das Coisas (IoT) têm ganhado destaque, tornando os ambientes mais inteligentes e conectados. Os robôs estão cada vez mais presentes, realizando desde tarefas simples até processos industriais complexos. Essas máquinas podem ser categorizadas como sociáveis ou operacionais, baseadas no seguimento de instruções e na execução de tarefas (ZHANG et al., 2023).

Entre as funcionalidades da robótica, há a interação entre humanos e robôs, que é um campo de estudo que busca entender como essas relações podem ser eficientes e intuitivas. Uma área promissora dentro disso, é a capacidade dos robôs de reconhecer e responder às emoções humanas. Nesse sentido, existem algumas teorias acerca da definição de emoções, neste estudo será adotado a ideia do psicólogo norte-americano Paul Ekman, que inicialmente afirmou a existência de seis emoções básicas: alegria, tristeza, raiva, medo, surpresa e nojo (ABU-SALIH et al., 2023).

Com isso em vista, pensando na popularização da tecnologia de uma maneira interativa, é proposto neste projeto o desenvolvimento de um robô que seja capaz de identificar, reconhecer, e imitar as emoções básicas, incluindo uma sétima: a neutralidade. Através de uma câmera, microcontrolador e display. Ao final do

desenvolvimento, o objetivo é usar esse projeto em escolas como uma maneira de ensinar robótica de maneira mais interessante aos alunos da educação pública, contribuindo dessa forma para a sociedade. O uso de novas tecnologias tem se mostrado fundamental para estimular a aprendizagem em diferentes níveis. A robótica, presente em diversos contextos do cotidiano, vem despertando crescente interesse na educação. De forma geral, robôs atuam como objetos de aprendizagem inteligentes e móveis, facilitando a compreensão de conceitos complexos por meio da interação e manipulação direta (KALAITZIDOU; PACHIDIS, 2023). Por esse motivo, a robótica tem sido amplamente investigada em pesquisas acadêmicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia para a realização desse trabalho se dividiu em duas partes principais. Primeiro, a montagem da estrutura física do robô, o que foi seguido pela parte da programação e montagem do circuito. Na sequência descrevemos os materiais utilizados no desenvolvimento do projeto e a metodologia aplicada.

Materiais utilizados

- Software de modelagem: 3D Fusion;
- Software de fatiamento 3D: Ultimaker Cura;
- Impressora 3D: Creality Ender-3;
- Filamento PLA;
- Computador com sistema operacional Linux;
- Software Arduino IDE;
- Display OLED 0.96" I2C 128x64;
- Jumpers;
- Microcontrolador ESP32;
- Cabo micro USB;
- Sensor Ultrassônico: HC-SR04.

Metodologia

Inicialmente, foi optado pela aparência do robô ser semelhante à do OttoBots. Então, com o arquivo desse modelo em mãos, foi utilizado o software Fusion para fazer uma alteração, adicionando um espaço vazado para representar a boca, onde o display OLED fica encaixado. Com o desenho feito, utilizou-se o software Cura para o fatiamento, ou seja, colocar as configurações da impressora utilizada, a Ender-3. Realizou-se a impressão das 6 peças, 2 para a cabeça e 4 para a montagem das 2 pernas, todas feitas com o filamento PLA preto. Por fim, para simular os olhos do robô, um sensor ultrassônico foi encaixado, para fins estéticos, pois não chegou a ser conectado ao microcontrolador.

Para a parte de imitação das emoções, diferentes desenhos foram programados no display para representar cada uma delas somente através da boca, então deviam ser expressas de forma simples e facilmente identificável. O código de reconhecimento facial já estava pronto e rodando em um computador, então este

trabalho tratou de enviar os dados já obtidos ao ESP32. Para isso, cada emoção reconhecida foi associada a um valor de 0 a 6, esses números foram associados ao desenho no display que representava o sentimento respectivo. O envio dos números, do computador para o microcontrolador, foi feito através de comunicação serial, permitindo que o display imitasse o que fosse reconhecido pela câmera do notebook.

Com a estrutura e o display já finalizados, a montagem se baseou no encaixe das peças impressas. No interior da cabeça do robô, ficam o microcontrolador ligado ao display por jumpers, além do sensor ultrassônico simulando os olhos. Um cabo micro USB conecta o computador ao microcontrolador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado final do robô, além da captura de imagem e reconhecimento da emoção através da câmera do notebook, podem ser observados na Figura 1:

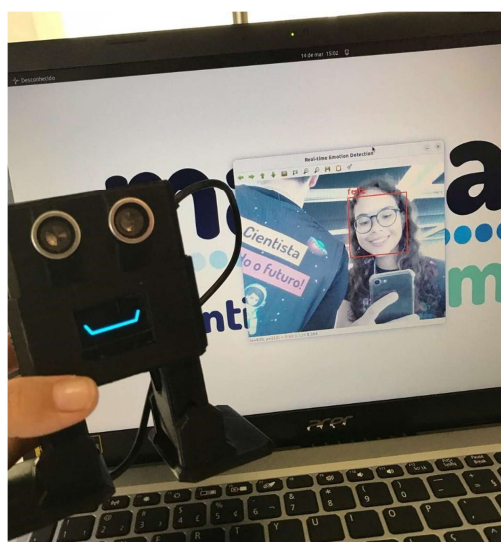


Figura 1 – Robô finalizado.

Para além disso, no projeto também foi feita a produção do eBook intitulado “MANNA MIME – Imitando emoções para o ensino das Coisas Robóticas” (RIBEIRO, 2024). O material tem como objetivo apoiar professores do ensino básico no processo de ensino sobre Inteligência Artificial (IA), com ênfase no reconhecimento facial de emoções e na Internet das Coisas Robóticas (IoRT).

O conteúdo é estruturado de maneira didática e propõe três atividades práticas utilizando o robô, além de um texto que serve como apoio ao professor sobre o conteúdo de cada uma delas. A seguir, está um resumo sobre cada exercício proposto:

Camadas em Ação: Simula o funcionamento das redes neurais artificiais com os alunos divididos em grupos representando as camadas de entrada, oculta e de

saída. Eles processam imagens de expressões faciais de forma análoga à forma como uma rede neural identifica emoções.

Luz, Câmera... Confusão!: Explora os limites dos sistemas de IA treinados com bancos de dados padronizados (como o FER-2013) ao expor o robô a variações reais, como iluminação, acessórios e ângulos diferentes.

Jogo das Emoções: Promove a comparação entre a percepção humana e a inteligência artificial na identificação de expressões faciais, estimulando a discussão sobre as limitações e capacidades de cada um.

Essas atividades foram pensadas para serem lúdicas, ao mesmo tempo que educativas. A presença do robô engaja e faz com que os estudantes se sintam parte do processo tecnológico.

CONCLUSÕES

O projeto resultou na criação do robô Manna MIME e de um eBook com atividades práticas voltadas ao ensino de inteligência artificial. Juntos, formam uma ferramenta educativa que aproxima crianças da tecnologia de forma interativa, explorando o reconhecimento de emoções e a inteligência artificial no contexto escolar. Como trabalhos futuros, pretende-se aplicá-lo em escolas para avaliar o impacto junto aos alunos e promover melhorias no protótipo.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao @manna_team, a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - Brasil, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

KALAITZIDOU, Magdalini; PACHIDIS, Theodore P. Recent robots in STEAM education. **Education Sciences**, v. 13, n. 3, p. 272, 2023.

RIBEIRO, Mariana Vitória Torres. MANNA MIME – Imitando emoções para o ensino das Coisas Robóticas. Maringá: UEM, 2024. E-book. Disponível em: <[EBOOK - MANNA MIME.pdf](#)>. Acesso em: 19 ago. 2025.

SALIH, Bilal Abu et al. Emotion detection of social data: APIs comparative study. **Heliyon**, v. 9, mar. 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240584402303133X>. Acesso em: 2 de jul de 2024.

ZHANG, Ceng et al. Large language models for human–robot interaction: A review. **Biomimetic Intelligence and Robotics**, v. 3, dez. 2023. Disponível em:

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667379723000451>. Acesso em:
2 de jul de 2024.