

Curso Básico de Programação e Robótica na Plataforma de Laboratório Remoto de Robótica - Asimov Lab.

Gustavo Yoshio Maruyama^{1,2}, Esteic Janaina Santos Batista¹,
Amaury Antônio de Castro Junior¹
Anderson Correa de Lima¹, Marcos Pinheiro Vilhanueva³

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Caixa Postal 549 – 79.070-900 – Campo Grande – MS – Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Campus Coxim

Rua Salime Tanure, S/N - Santa Tereza – 79400-000 – Coxim – MS – Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)
Campus Ponta Porã

Rodovia BR-463, km 14, s/n - Sanga Puitã – 79909-000 – Ponta Porã – MS – Brasil

`gustavo.maruyama@ifms.edu.br`

`{esteic.batista, amaury.junior, anderson.lima}@ufms.br`

`marcos.vilhanueva@ifms.edu.br`

Abstract. *This work proposes the implementation of a distance learning programming and robotics course aimed at high school students and educators. One of the main contributions of this course is the possibility for students to carry out practical experiments remotely, through a remote laboratory system. The objective of the course is to introduce the basic concepts of programming and robotics, so that at the end the student can apply the knowledge acquired to program a line-following robot.*

Resumo. *Neste trabalho é proposto a aplicação de um curso à distância de programação e robótica destinado à alunos e educadores do ensino médio. Uma das principais contribuições deste curso é a possibilidade dos cursistas realizarem os experimentos práticos à distância, por meio de um sistema de laboratório remoto. O objetivo do curso é introduzir os conceitos básicos de programação e robótica, para que no final o cursista consiga aplicar os conhecimentos adquiridos para programar um robô seguidor de linha.*

1. Descrição Geral

A atividade proposta baseia-se na aplicação de um curso de programação e robótica destinado ao público do ensino médio, incluindo tanto alunos quanto educadores. O curso é totalmente a distância, incluindo aulas práticas que são possíveis de serem realizadas por meio do sistema Asimov Lab. Este sistema, que é resultado de um projeto de mestrado, é um ambiente de experimentação remota que permite que pessoas em qualquer lugar do mundo realizem experimentos práticos de programação em robôs utilizando o microcontrolador ESP-32 e a biblioteca Arduino [Maruyama et al. 2022]. Para isso, basta um

computador com navegador e acesso à internet. O curso aborda conceitos básicos de programação e técnicas para capacitar os estudantes a programar um robô seguidor de linha.

2. Objetivos

- Apresentar o microcontrolador ESP-32 e a biblioteca Arduino.
- Explorar a plataforma Asimov Lab.
- Introduzir os conceitos básicos de programação com experimentos práticos.
- Desenvolver a lógica de programação com pequenos desafios.
- Desenvolver o pensamento computacional com o experimento de um robô seguidor de linha.

3. Habilidades Trabalhadas

As seguintes habilidade baseiam-se no documento complementar à BNCC (Base Nacional Comum Curricular) que abrange habilidades na área de computação [MEC 2022].

- (EM13CO01) Explorar e construir a solução de problemas por meio da reutilização de partes de soluções existentes.
- (EM13CO02) Explorar e construir a solução de problemas por meio de refinamentos, utilizando diversos níveis de abstração desde a especificação até a implementação.
- (EM13CO05) Identificar os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser automatizado, buscando uma compreensão mais ampla dos limites dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.
- (EM13CO16) Desenvolver projetos com robótica, utilizando artefatos físicos ou simuladores.

4. Materiais Utilizados

Os materiais utilizados neste curso estão todos disponíveis, fisicamente, no Laboratório Remoto. A partir de uma interface web, é possível programá-los e testar os conceitos apresentados nos dispositivos reais, disponíveis remotamente.

- Placas de desenvolvimento com microcontrolador ESP-32.
- Componentes eletrônicos diversos: leds, jumpers, resistores, motores DC, sensores reflexivos e CI de ponte H.
- Protoboards.
- Computador com acesso à internet.
- Webcams.

5. Metodologia

A metodologia ativa utilizada nessa atividade é a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com foco na resolução de problemas reais e na aplicação prática dos conceitos aprendidos. A ABP envolve os alunos ativamente na criação de projetos, permitindo que eles desenvolvam habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação e pensamento crítico.

Além disso, a ABP promove uma abordagem interdisciplinar, permitindo que os alunos integrem conhecimentos de diferentes áreas, como programação, robótica, matemática e física, para resolver problemas complexos. Isso proporciona uma experiência de aprendizagem mais significativa e relevante para os alunos, preparando-os melhor para os desafios do mundo real [Finger et al. 2021].

5.1. Preparação

Antes de aplicar a atividade, docente e estudantes deverão realizar as inscrições por meio de um formulário que será disponibilizado aos interessados em participarem do curso. Os usuários e senhas serão gerados pelo administrador do sistema para os cursistas inscritos.

5.2. Abertura da atividade

A atividade será iniciada com uma sessão de abertura para os alunos, onde será explicado o objetivo do curso de programação e robótica, bem como o papel do sistema Asimov Lab no processo de aprendizagem. Durante essa sessão, o docente apresentará de forma geral os conteúdos e desafios abordados ao longo do curso.

5.3. Aplicação do Curso com o Asimov Lab

As videoaulas, que abrangem a explicação de todo o conteúdo programático do curso conforme descrito na seção 5.5, estão armazenadas na plataforma Youtube e serão disponibilizadas aos professores por meio da plataforma Moodle do IFMS. A parte prática será realizada no sistema Asimov Lab, com experimentos remotos em horários previamente agendados no ambiente. Eles terão acesso aos robôs e componentes físicos controlados remotamente pelo sistema, permitindo a aplicação prática dos conceitos

5.4. Fechamento

Durante o encerramento, o docente solicita que os estudantes compartilhem suas experiências, destaque os desafios enfrentados e os sucessos alcançados. O docente pode facilitar uma discussão sobre como os conceitos aprendidos podem ser aplicados em contextos do mundo real.

Por fim, os docentes e estudantes respondem a um questionário para avaliar o sistema Asimov Lab e o curso ministrado. Este questionário é de suma importância, pois fornecerá feedback valioso para a melhoria contínua do curso e do sistema. As respostas dos alunos serão analisadas para identificar áreas de sucesso e oportunidades de aprimoramento, permitindo a implementação de novas funcionalidades e a correção de possíveis falhas do sistema.

5.5. Conteúdo Programático

O intuito deste curso é abordar o conteúdo sobre programação e robótica de uma maneira introdutória e acessível, não sendo necessário o contato prévio com programação. Este curso não se trata de algo definitivo, mas se trata de um curso que merecerá os devidos ajustes conforme a observação dos resultados alcançados. Os seguintes assuntos estão previstos como conteúdo programático do curso:

- Microcontroladores e robôs.
- ESP-32 e plataforma Arduino.

- Tour pelo sistema Asimov Lab.
- Funções básicas: setup, loop, pinMode, digitalWrite e delay.
- Comunicação serial.
- Variáveis.
- Operadores aritméticos, relacionais e lógicos.
- Estruturas condicionais.
- Estruturas de repetição.
- Arrays.
- Strings.
- Controle de motores DC com circuito ponte H.
- Leitura de sensores analógicos.
- Programação de um robô seguidor de linha.

5.6. Vídeo aulas

O curso encontra-se em desenvolvimento, com previsão de termino em 31 de março de 2024. Porém o conteúdo produzido já pode ser conferido nos seguintes links:

- Prévia do curso: https://youtu.be/G1_j2MXl_1w?feature=shared
- Tour pelo sistema Asimov Lab.: <https://youtu.be/3HVmCAawBXw?feature=shared>
- Playlist das vídeo aulas já gravadas: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL2zUdL4ZywfJfF-5A7NFz822d-XPhXRaY>

6. Avaliação

A avaliação durante o curso será realizada por meio de pequenos desafios ao longo de cada etapa do processo de aprendizagem. Esses desafios testarão a compreensão e a aplicação dos conceitos abordados nas videoaulas e nas atividades práticas utilizando o sistema Asimov Lab.

A última avaliação consistirá na programação de um robô seguidor de linha em uma situação diferente daquela apresentada nas videoaulas. Isso permitirá que os alunos apliquem de forma criativa o conhecimento adquirido durante o curso para resolver um novo problema, demonstrando sua compreensão dos princípios fundamentais da programação e da robótica.

Referências

- Finger, A., da Silva, J. P., and Ecar, M. (2021). Utilizando aprendizado baseado em problemas para o ensino de paradigmas de programação. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 135–144, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Maruyama, G., Junior, A., Lima, A., and Vilhanueva, M. (2022). Tecnologias para implementação de laboratórios remotos de robótica: Revisão sistemática da literatura. In *XIII Computer on the Beach*, pages 59–65. Itajaí - SC.
- MEC (2022). Computação complemento à BNCC. <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 21/02/2024.