

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Desenvolvimento de simulador de voo para drones utilizando Scratch

GUILHERME A. R. DE ALMEIDA¹, MATEUS M DE SOUZA²

¹ Estudante do 4º ano do ensino médio técnico integrado, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus São Carlos, guilherme.aparecido@aluno.ifsp.edu.br.

² Professor EBTT, IFSP, Câmpus São Carlos, mateus.souza@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.12.02.00-4 Dinâmica de Voo.

RESUMO: Tendo em vista a vasta aplicação de drones na sociedade atual, desde sua aplicação no campo, nas obras e militares, o treinamento de pilotos se faz necessário. Uma vez que os simuladores de voo são utilizados para reduzir a necessidade de treinamento dos pilotos com equipamentos reais e que no caso dos drones o piloto controla a aeronave através de um controle remoto ou de estações em solo, não sendo exposto a movimentação da aeronave, foi desenvolvido um simulador de voo para drones na linguagem de programação Scratch.

PALAVRAS-CHAVE: Drone; Simulador de voo; Scratch.

Designe of flight simulator for drones using Scratch

ABSTRACT: Given the vast application of drones in today's society, from their application in the field, in construction and in the military, pilot training is necessary. Since flight simulators are used to reduce the need for pilot training with real equipment and in the case of drones, the pilot controls the aircraft through a remote control or ground stations, not being exposed to the aircraft movement, A flight simulator for drones was developed in the Scratch programming language.

KEYWORDS: Drone, Flight simulator, Scratch.

INTRODUÇÃO

Drones são utilizados em diversas áreas, de lazer até aplicações comerciais. Drones podem ser utilizados para obter informações relevantes para o produtor rural periodicamente, com o intuito de aumentar a produção (HAFEEZ et al., 2023), assim como no mapeamento topológico, monitoramento do Progresso e na segurança de obras e manutenção de recursos nas áreas de arquitetura, engenharia e Construção (NWAOGU et al., 2023), além de diversas outras áreas como segurança, militar e Telecomunicações.

Com o aumento significativo da utilização de drones, a demanda por treinamento de pilotos especializados tem crescido exponencialmente. Os simuladores de voo desempenham um papel fundamental

nesse processo, permitindo que os pilotos se familiarizem com as operações sem a necessidade de utilizar equipamentos reais. No caso dos drones, em que os pilotos controlam a aeronave por meio de controles remotos ou estações em solo, sem estarem expostos diretamente à movimentação da aeronave, a importância de simuladores de voo é ainda maior.

Neste contexto, visou-se desenvolver um simulador de voo para drones com três graus de liberdade, permitindo simular o movimento do drone em um plano, ou seja, 2 graus de liberdade de translação e 1 grau de rotação, utilizando a linguagem de programação Scratch. Foi utilizada esta linguagem de programação por ser a maior linguagem de programação do mundo para crianças e possuir uma interface visual simples (SCRATCH,).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para iniciar o projeto, foi feito um levantamento de dados utilizando outros softwares já existentes no site do Scratch. Com isso, foram obtidas várias referências para o projeto. O foco foi no desenvolvimento de um simulador de voo para drones em um ambiente plano, permitindo três graus de liberdade para o movimento de translação e um grau para o movimento de rotação. As equações de movimento de translação e rotação no plano foram estudadas.

Para a modelagem dinâmica do drone, foi usada a fórmula de movimento uniformemente variado para os dois graus de translação e sua equivalente para o movimento de rotação (HIBBELER, 2005), o que possibilitou adaptar o simulador para executar movimentos de direção e rotação, sendo essa fórmula a base do programa. Nos movimentos, o grau de rotação é independente dos graus de translação, sendo o primeiro a ser calculado e então o empuxo dos motores é decomposto nos eixos vertical e horizontal para o cálculo do movimento de translação. O equacionamento foi simplificado considerando que as componentes das forças são constantes durante o período de uma iteração.

Foram feitas alterações na programação para que fosse possível utilizar um sensor de movimento chamado Micro Bit para melhorar a experiência de controle sobre o drone e uma maneira diferente de conduzir o drone.

Após a conclusão da parte de programação do projeto, passou-se para uma etapa muito importante: os testes. Essa fase é crucial para garantir que o simulador seja de alta qualidade e fácil de usar. Para isso, foram realizados testes extensivos com a participação de um grupo de alunos da instituição, sendo os testes abertos, onde os interessados podiam participar e fornecer *feedback* sobre sua experiência. Esses testes permitiram avaliar todos os aspectos do simulador, desde as funções básicas até a experiência do usuário em detalhes.

Além disso, para melhorar a experiência do jogador, foi introduzido um sistema de Pontos de Diamante. Cada vez que o jogador adquire esses pontos, não apenas recebe uma recompensa, mas também aumenta sua pontuação no jogo. Isso cria um elemento envolvente de progressão e competição.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para que fossem obtidos dados coerentes para o desenvolvimento do projeto foi feito um levantamento de dados de jogos já existentes no Scratch, assim foi possível compreender alguns pontos principais para o simulador, como deslocamento horizontal, sistema de gravidade, inclinação, rotação, movimentação e altitude.

Para facilitar a compreensão sobre o processo de programação em Scratch, pode-se imaginar o processo como um jogo de montar, onde cada peça representa um conceito fundamental de física ou

Tabela 1: Principais projetos analisados em Scratch

Desenvolvedor	Principais características	Links
Q-code	Deslocamento para frente e o mais interessante é que tem um horizonte artificial.	https://scratch.mit.edu/projects/156745967/
sunlition2205	É um projeto com muitas funcionalidades, dentre elas podemos destacar deslocamento em 3 direções e a rotação com um grau de liberdade.	https://scratch.mit.edu/projects/197959992/
blobbyfish123	O projeto permite o deslocamento para frente e rotação no plano, assim como mudança de altitude. Destaca-se por tentar implementar a câmera do piloto.	https://scratch.mit.edu/projects/135733750/

programação. À medida que essas peças são organizadas e interligadas, cria-se uma visão coesa do funcionamento dos drones, permitindo uma compreensão clara e integrada do sistema como um todo.

Com base nos resultados dos testes realizados com os alunos, foram identificadas áreas que precisavam de melhorias significativas. Por exemplo, percebeu-se a necessidade de ajustar a sensibilidade dos controles para que respondessem de forma mais precisa e intuitiva. Também foram notados desafios relacionados à pilotagem, que exigiram ajustes na dificuldade para garantir uma experiência equilibrada e envolvente para os jogadores. Essas informações foram fundamentais para guiar os esforços de melhoria e garantir que o simulador atendessem aos mais altos padrões de qualidade e satisfação dos usuários.

Como mecanismo, foi deixado predefinido para que a simulação começasse quando fosse pressionado a tecla espaço, então usado um bloco de programação onde o drone recebesse o comando para se movimentar partir das setas do teclado assim fazendo o drone se movimentar rumo ao objetivo de coletar os diamantes para ir ganhando pontos e finalizar a simulação. Sendo o principal resultado o próprio simulador disponível em <https://scratch.mit.edu/projects/976832362>.

CONCLUSÕES

Utilizando a metodologia proposta, o foi possível implementar com eficácia os três graus de liberdade previstos (movimento horizontal, movimento vertical e rotação). O êxito na introdução desses elementos demonstra a adequação dos métodos e das abordagens utilizadas na construção e no ajuste dos simuladores, refletindo positivamente sobre a viabilidade e a funcionalidade do sistema desenvolvido utilizando em sua base a fórmulas matemáticas como a de movimento uniformemente variado com aceleração constante durante as iterações do programa.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

G.A.R.A e M.M.S. contribuíram com a concepção e escopo do estudo. G.A.R.A. procedeu com a metodologia e experimentos. G.A.R.A e M.M.S. escreveram o trabalho. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao CNPQ e ao IFSP pelo suporte através do programa PIBIC-EM

REFERÊNCIAS

HAFEEZ, A. et al. Implementation of drone technology for farm monitoring pesticide spraying: A review. *Information Processing in Agriculture*, v. 10, n. 2, p. 192–203, 2023. ISSN 2214-3173. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214317322000087>>. Acesso em: 09 Setembro. 2024.

HIBBELER, R. C. *Dinâmica: mecânica para engenharia*. 10. ed. [S.l.]: Prentice Hall, 2005. ISBN 8587918966.

NWAOGU, J. M. et al. Application of drones in the architecture, engineering, and construction (aec) industry. *Automation in Construction*, v. 150, p. 104827, 2023. ISSN 0926-5805. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580523000870>>. Acesso em: 09 Setembro. 2024.

SCRATCH. *Sobre o Scratch*. [S.l.]. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em: 09 Setembro. 2024.