

REDES NEURAIS ARTIFICIAIS APLICADAS AO CONTROLE DE VANTS

GABRIEL D. SILVA, RENAN S. GERONEL, DOUGLAS D. BUENO, FEIS, Câmpus de Ilha Solteira, gd.silva@unesp.br

Apresentado no XXXV Congresso de Iniciação Científica da Unesp — CIC 2023

“Desafios na produção do conhecimento: democratização e diversidade”

1 INTRODUÇÃO

Diferentes abordagens são utilizadas para controle de sistemas aéreos, inclusive baseadas em modelo caixa preta, em que determina-se as forças de controle através da posição atual e a trajetória desejada. Desta forma, é possível determinar as forças de controle de um VANT utilizando técnicas de aprendizado de máquina.

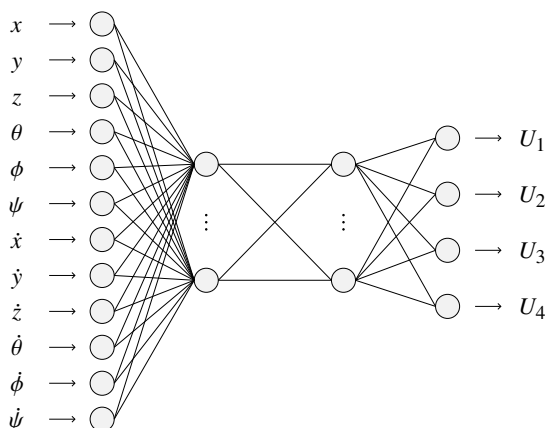
2 OBJETIVO

Desenvolver uma rede neural que determine as forças de controle a partir da trajetória desejada para VANT.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A determinação das forças de controle a partir da trajetória é realizada a partir de uma rede neural. Esta é uma das técnicas de aprendizado de máquinas que permite reconhecimento de padrões em dados. A Fig. 1 mostra esquematicamente o funcionamento de uma rede neural.²

Figura 1. Modelo de rede neural.



Fonte: próprio autor.

Um modelo paramétrico caixa branca foi desenvolvido para determinar a trajetória de um VANT e obter dados para treinamento.¹ O objetivo da rede é fazer o papel de uma função inversa ao modelo caixa branca. Os vetores de forças de controle e de estado são, respectivamente:

$$\tau = [U_1 \ U_2 \ U_3 \ U_4]^T \quad (1)$$

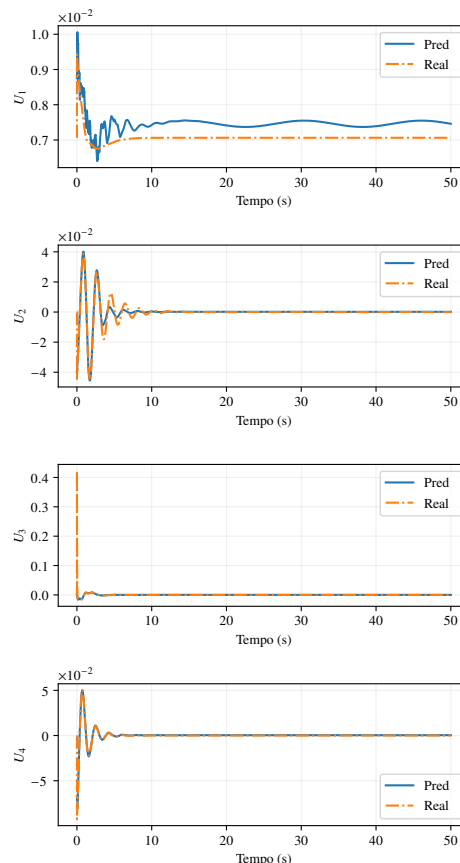
$$\mathbf{x}_s = [x \ y \ z \ \theta \ \phi \ \psi \ \dot{x} \ \dot{y} \ \dot{z} \ \dot{\theta} \ \dot{\phi} \ \dot{\psi}]^T \quad (2)$$

Uma rede neural do tipo *multi-layer perceptron* foi designada para realizar o treinamento nos dados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 2 mostra uma comparação entre um valor real das forças de controle normalizada e as forças de controle normalizadas provenientes da rede neural relativa à mesma trajetória.

Figura 2. Comparação entre a previsão do modelo e o valor real



Fonte: próprio autor.

Nota-se que para U_i ($i = 1, 2, 3, 4$), a rede neural consegue reconhecer os padrões e determinar as forças de controle. Apesar de U_1 apresentar diferença entre os valores reais e os previstos, as demais entradas são adequadamente estimadas pela rede neural.

5 CONCLUSÃO

A rede neural consegue determinar as forças de controle normalizadas de forma satisfatória. Os próximos passos são: desenvolver um algoritmo para desnormalizar a matriz de saída da rede; sofisticar a rede neural; e simular as trajetórias com os valores normalizados e desnormalizados obtidos pela rede.

REFERÊNCIAS

- GERONEL, R. S.; BOTEZ, R. M.; BUENO, D. D. Dynamic Responses Due to the Dryden Gust of an Autonomous Quadrotor UAV Carrying a Payload. *The Aeronautical Journal*, v. 127, n. 1307, p. 116–138, jan. 2023.
- HAYKIN, Simon S. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1999. ISBN 978-0-13-273350-2.