

強化學習應用於無人機姿態控制

Apply reinforcement learning for UAV attitude control

吳柏勳^a、蕭富元^b
^{a, b} 淡江大學航空太空工程學系

Wu, Po-Hsun^a, Hsiao, Fu-Yuen^b
^{a, b}Department of Aerospace Engineering, Tamkung University

摘要

本研究採用強化學習實現無人機的姿態控制，利用 OpenAI GYM package 建立強化學習的環境後，再使用強化學習演算法與 Python/Tensorflow 對環境進行學習。

關鍵字：無人飛行載具、強化學習、OpenAI GYM、Python/Tensorflow

一、緒論

1.1 研究動機

近年來機器學習技術日漸成熟和電腦運算速度的提升，機器學習開始大量的應用於影像辨識、自然語言處理、文本分析.....等領域，透過大量的訓練資料和機器學習演算法來訓練模型使其達成我們所希望達到的目標。

而在控制領域通常都需要將非線性的模型線性化後，再運用 PID 或 LQR... 等方法來設計出控制器，而設計出的控制器也會因為線性化模型的緣故，在遠離平衡點時，容易與真實狀況不符合導致系統發散。

若我們利用機器學習演算法針對非線性的數學模型於電腦上進行大量模擬和訓練，即可得到一個以神經網路為基礎的控制器，也因為在訓練的過程中使用的模型是非線性的，所以在狀態遠離平衡點後就使控制器無法有效的達到目標。

1.2 文獻回顧

[1] [2]

1.3 研究方法

二、強化學習

2.1 介紹

強化學習 (Reinforcement learning, RL) 屬於機器學習的一種，與其他機器學習方法不同的是，強化學習是基於與環境 (Environment) 進行互動來獲得獎勵 (Reward)，藉由強化學習演算法改善決策 (Policy) 最終得到一個能夠最大化獎勵函數的決策。

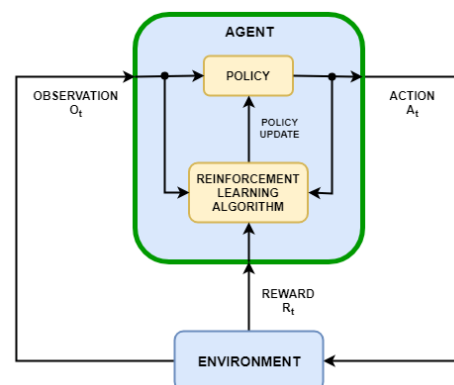


圖 1: 強化學習架構

三、建模與訓練

3.1 OpenAI GYM

3.2 訓練結果

四、結論

參考文獻

- [1] W. Koch, “Flight controller synthesis via deep reinforcement learning,” *CoRR*, vol. abs/1909.06493, 2019.
- [2] W. Koch, R. Mancuso, R. West, and A. Bestavros, “Reinforcement learning for UAV attitude control,” *CoRR*, vol. abs/1804.04154, 2018.