

ABSTRACT

The implementation of Deep Reinforcement Learning (DLR) in machine learning agents for Flappy Bird has been a focal point of research, aiming to explore complex game strategy adaptations. Flappy Bird, a simple yet demanding navigational game, serves as an intriguing testbed to understand the potential of DLR in gaming contexts.

This study applies a DLR model with deep neural networks to train agents in playing Flappy Bird. Experiments were conducted to evaluate the performance metrics of DLR-trained agents, including average scores achieved, convergence time, and their adaptability to varying difficulty levels.

Moreover, this study compares the performance between the DLR and Supervised Learning approaches within the Flappy Bird context. This comparison highlights that agents trained with DLR could learn more adaptive strategies and dynamically adapt to changes in the game environment. DLR showcased better capabilities in handling environmental dynamics, while Supervised Learning tended to struggle in situations requiring immediate environmental adaptation.

The experimental results indicate that agents trained with DLR achieved higher average scores and exhibited greater flexibility in facing difficulty variations compared to Supervised Learning. Although DLR demands longer training times and more computational resources, its interactive learning from the environment grants an advantage in handling dynamic and complex games like Flappy Bird.

This research reaffirms the potential of DLR as a more effective approach in developing intelligent agents for simple games that necessitate dynamic adaptation. Additionally, it provides a valuable comparison between DLR and Supervised Learning within the context of gaming scenarios.

Keywords: Deep Reinforcement Learning, Flappy Bird

ABSTRAK

Penerapan *Deep Reinforcement Learning (DLR)* pada *machine learning agents* untuk permainan *Flappy Bird* telah menjadi fokus penelitian untuk mengeksplorasi adaptasi strategi permainan yang kompleks. *Flappy Bird*, sebagai permainan yang sederhana namun membutuhkan navigasi yang tepat, menjadi domain uji coba yang menarik untuk memahami potensi *DLR* dalam konteks permainan.

Penelitian ini menerapkan model *DLR* dengan jaringan saraf yang dalam untuk melatih *agent* dalam memainkan *Flappy Bird*. Eksperimen dilakukan untuk mengevaluasi kinerja *agent* yang dilatih dengan *DLR*, dengan mencatat nilai-nilai kinerja seperti skor rata-rata yang dicapai, waktu konvergensi, dan kemampuan adaptasi terhadap tingkat kesulitan yang berbeda.

Selain itu, studi ini melakukan perbandingan kinerja antara pendekatan *DLR* dan *Supervised Learning* dalam konteks permainan *Flappy Bird*. Perbandingan ini menyoroti bahwa agen yang dilatih dengan *DLR* mampu belajar strategi yang lebih adaptif dan mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan dalam permainan. *DLR* menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menghadapi dinamika lingkungan, sementara *Supervised Learning* cenderung kurang mampu menangani situasi yang membutuhkan adaptasi langsung terhadap lingkungan.

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa agen yang dilatih dengan *DLR* mencapai skor rata-rata yang lebih tinggi dan menunjukkan fleksibilitas yang lebih besar dalam menghadapi variasi tingkat kesulitan dibandingkan dengan *Supervised Learning*. Meskipun *DLR* memerlukan waktu pelatihan yang lebih lama dan sumber daya komputasi yang lebih besar, kemampuannya untuk belajar secara interaktif dari lingkungan memberikan keunggulan dalam menangani permainan seperti *Flappy Bird* yang dinamis dan kompleks.

Penelitian ini menegaskan potensi *DLR* sebagai pendekatan yang lebih efektif dalam mengembangkan agen cerdas dalam permainan sederhana yang memerlukan adaptasi dinamis, sementara juga memberikan perbandingan yang bermanfaat antara *DLR* dan *Supervised Learning* dalam konteks permainan tersebut.

Kata kunci: *Deep Reinforcement Learning, Flappy Bird*