

ABSTRACT

ENHANCING 2D GAME MAP TESTING: AN AUTOMATED APPROACH USING REINFORCEMENT LEARNING

By

Amira Shania Nitisara

20/457765/PA/19803

Video game development testing is vital due to its role in finding shortcomings that might distract the player's immersion. This is especially true for environment or map testing, which becomes costly and time-consuming when it comes to having to manually test a large number of maps with varying layouts.

Previous work in Reinforcement Learning (RL) has oftentimes been used for intelligent gameplay, however, this paper focuses on its application in assisting developers, particularly in testing. This paper presents a solution for automated testing 2D game maps using a custom environment and an RL agent employing a stochastic policy. Utilizing OpenAI's Gymnasium framework and the Soft Actor-Critic algorithm, our approach focuses on discovering exploits within maps through heatmap observation.

The results showed a significant difference between the trained exploration agent in comparison with the random agent, highlighted by the former's ability to discover all given exploits with a higher map coverage in contrast to the latter's single exploit discovery and limited unique areas visited. Training feedback also showed the agent's stabilized learning given by consistently high rewards and lower average loss.

Keywords: reinforcement learning, automation, game testing, game development, intelligent agent, soft actor-critic

INTISARI

MENINGKATKAN PENGUJIAN PETA *GAME* 2D: OTOMATISASI MENGUNAKAN PEMBELAJARAN PENGUATAN

Oleh

Amira Shania Nitisara

20/457765/PA/19803

Pengujian pengembangan gim digital sangat penting karena perannya dalam menemukan kekurangan yang dapat mengganggu keterlibatan pemain. Hal ini berlaku untuk pengujian lingkungan atau peta, yang menjadi mahal dan memakan waktu jika harus menguji sejumlah besar peta dengan tata letak yang bervariasi secara manual.

Pekerjaan sebelumnya dalam Reinforcement Learning (RL) sering kali digunakan untuk permainan cerdas, namun, makalah ini berfokus pada penerapannya dalam membantu pengembang, khususnya dalam pengujian. Makalah ini menyajikan solusi untuk pengujian otomatis peta gim 2D menggunakan lingkungan khusus dan agen RL yang menggunakan *policy* stokastik. Dengan memanfaatkan Gymnasium OpenAI dan algoritma Soft Actor-Critic, pendekatan kami berfokus pada penemuan eksploitasi dalam peta melalui pengamatan *heatmap*.

Hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan antara agen eksplorasi terlatih dibandingkan dengan agen acak, yang disorot oleh kemampuan agen eksplorasi terlatih untuk menemukan semua eksploitasi dengan cakupan peta yang lebih tinggi; sesuatu yang tidak dapat dicapai oleh agen acak. Umpan balik pelatihan juga menunjukkan pembelajaran agen yang stabil yang diberikan oleh hadiah yang tinggi secara konsisten dan kerugian rata-rata yang lebih rendah.

Kata kunci: pembelajaran penguatan, otomatisasi, pengujian permainan, pengembangan permainan, agen cerdas, soft actor-critic