

Utilização de aprendizagem por reforço em jogos PvE

João Gabriel Basi

Supervisor: Prof. Roberto Hirata Jr.

Abril, 2019

1 Introdução

Jogos no estilo *player versus environment* (PvE) são jogos onde o jogador têm que combater vários inimigos controlados por inteligências artificiais para cumprir objetivos. É comum que os desenvolvedores modelem os inimigos como sendo agentes autônomos, ou agentes inteligentes, como definido em *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (Russell and Norvig [2016]), pelo fato deles tomarem decisões sem a intervenção humana.

A criação dos agentes ocupa boa parte do desenvolvimento de jogos PvE, já que boa parte da experiência de jogo é proporcionada por eles. Para que o jogo se torne interessante, é desejável que os agentes ofereçam desafios fáceis o suficiente para que o jogador não fique frustrado e difíceis o suficiente para que ele não fique entediado (Koster [2013]), e também que haja desafios novos a cada fase (Vorderer et al. [2003]).

2 Motivação

A criação e o balanceamento desses agentes é uma tarefa difícil e trabalhosa. Os desenvolvedores têm que considerar todas as situações de jogo possíveis e sintetizá-las em um algoritmo complexo, que, muitas vezes, ou acaba oferecendo uma dificuldade de jogo acima ou abaixo do esperado, ou acaba tomando decisões que não foram previstas na fase de desenvolvimento, fazendo com que o jogador consiga utilizar essas falhas a seu favor.

Com o intuito de facilitar a criação desse tipo de jogo, este trabalho pretende explorar o uso de aprendizagem de máquina na criação dos agentes. A técnica permite o desenvolvimento de agentes personalizados que se adaptam aos pontos fortes e fracos de cada jogador, tornando assim a experiência de jogo agradável para todos os tipos de jogadores (Vassileva and Bontchev [2018]), e permite também que o algoritmo aprenda a cada contato com o jogador, fazendo com que a dificuldade aumente levemente a cada fase jogada.

3 Objetivos

Este trabalho tem como principal objetivo a criação um agente adversário, para um jogo PvE, que se adapte ao estilo de jogo e à maestria do jogador por meio de aprendizagem por reforço. O desenvolvimento focará na possível integração desse agente em um jogo, para isso, a execução do agente deve impactar o mínimo possível na experiência do jogador, além de não utilizar informações externas ao jogo.

Como objetivo secundário, deseja-se criar o algoritmo de modo que, se houver vários agentes com essa mesma arquitetura em uma fase, eles consigam cooperar entre si para derrotar o jogador, ou seja, eles devem considerar as ações uns dos outros quando forem julgar as ações futuras.

4 Materiais e Métodos

Para criar e testar as arquiteturas dos agentes pretende-se utilizar o ambiente DeepMind Lab (Beattie et al. [2016]), que conta com uma versão modificada do jogo *Quake III*, e com uma interface Python, que permite a personalização dos atributos do jogo e a criação de agentes personalizados.

5 Cronograma

1. Estudo de técnicas de inteligência artificial para jogos, design de jogos, aprendizagem de máquina e aprendizagem por reforço
2. Estudo da API do ambiente DeepMind Lab
3. Implementação do agente
4. Coleta de estatísticas sobre a performance do agente
5. Elaboração da monografia e do pôster

	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
1	X	X	X	X	X	X			
2		X	X	X	X				
3				X	X	X	X	X	
4						X	X	X	X
5					X	X	X	X	X

References

Beattie, C., J. Leibo, D. Teplyashin, T. Ward, M. Wainwright, H. Küttler, A. Lefrancq, S. Green, V. Valdés, A. Sadik, J. Schrittwieser, K. Anderson, S. York, M. Cant, A. Cain, A. Bolton, S. Gaffney, H. King, D. Hassabis, S. Legg, and S. Petersen (2016). Deepmind lab.

- Koster, R. (2013). *Theory of Fun for Game Design*.
- Russell, S. J. and P. Norvig (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*.
- Vassileva, D. and B. Bontchev (2018). Dynamic game adaptation based on detection of behavioral patterns in the player learning curve.
- Vorderer, P., T. Hartmann, and C. Klimmt (2003). Explaining the enjoyment of playing video games: The role of competition.