

Proposta para o TCC

Reinforcement Learning é uma das grandes áreas de problemas de aprendizado, buscando algoritmos que atingem comportamento ótimo após certo período quando imersos em um ambiente. Por causa de sua formulação genérica, RL tem imenso potencial de aplicação e ataca diretamente alguns dos objetivos mais gerais da área de Inteligência Artificial.

O trabalho será um estudo da área de Reinforcement Learning, investigando seus métodos e algoritmos. Concretamente, consistirá em **desenvolver agentes de RL que obtém boa performance em jogos de estratégia em tempo real (RTS)**, utilizando o ambiente ELF ¹. Dentro das técnicas que podem ser exploradas estão: algoritmos de busca em árvores (como MCTS), algoritmos genéticos (como Neuroevolution), Q-Learning e outras formas de temporal difference learning (como Deep Q-Networks).

RTS é um gênero de jogos de computador onde jogadores devem juntar recursos, construir unidades e controlá-las para atingir seu objetivo final, normalmente sendo este destruir a base do(s) adversário(s). Muitos consideram os jogos de RTS o próximo grande desafio de Reinforcement Learning em jogos de computador. O ELF é um ambiente criado especialmente para a pesquisa de agentes de RL em jogos de RTS, fornecendo um ambiente complexo, extensível e computacionalmente leve. Além disso, ele fornece a possibilidade de utilizar "comandos hierárquicos" que permitem que os agentes interajam com o jogo em um nível maior de abstração, com comandos do tipo "modo de defesa" substituindo comandos complexos do tipo "Unidade X, volte para a base e

ataque inimigo Y”.

O uso de jogos como ambiente de pesquisa para Inteligência Artificial é comum já que estes proporcionam um desafios complexos e bem definidos para a análise e comparação de algoritmos, em um ambiente totalmente controlável. Dentro destes, os jogos de estratégia em tempo real se destacam por envolver um espaço de ação grande e mutável, temas de planejamento, informação imperfeita e recompensas distantes para as ações dos agentes.

Nesse contexto temos então uma maneira natural de comparar dois algoritmos: colocando-os em competição direta, e vendo qual resulta vencedor na maioria das vezes. Será de especial interesse verificar se os agentes de Reinforcement Learning conseguem obter vitórias conclusivas contra agentes de regras, manualmente desenhados seguindo a intuição humana para o jogo, dos quais o ambiente ELF já proporciona alguns exemplos. É possível também colocar os agentes em competição direta com humanos.

1. Tian, Y., Gong, Q., Shang, W., Wu, Y. & Zitnick, L. ELF: an extensive, lightweight and flexible research platform for real-time strategy games. *CoRR* **abs/1707.01067** (2017). URL <http://arxiv.org/abs/1707.01067>. 1707.01067.

Cronograma

Atividade	Previsão
Investigação dos algoritmos e métodos	Abril
Implementação de baselines	Maio
Estudo e implementação de algoritmos clássicos	Maio - Junho
Estudo de algoritmos de Reinforcement Learning	Junho - Julho
Implementação de algoritmos de RL (Neuroevolution, DQN, ...)	Agosto - Setembro
Experimentos	Outubro
Composição final da monografia	Novembro
Entrega do trabalho	Dezembro
