

Universidade Federal do ABC
Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC)
Pós-Graduação em Ciência da Computação

Jonathan Ohara de Araujo

AGENTES INTELIGENTES PARA BATALHAS POKÉMON

Dissertação

Santo André - SP

2016

Jonathan Ohara de Araujo

AGENTES INTELIGENTES PARA BATALHAS POKÉMON

Qualificação

Qualificação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Universidade Federal do ABC
como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Fabrício Olivetti de França

Santo André - SP

2016

Ficha Catalográfica

de Araujo, Jonathan Ohara.
Agentes inteligentes para batalhas Pokémon / Jonathan Ohara
de Araujo.
Santo André, SP: UFABC, 2016.
3p.

Jonathan Ohara de Araujo

AGENTES INTELIGENTES PARA BATALHAS POKÉMON

Essa Qualificação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação no curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do ABC.

Santo André - SP - 2016

Prof. Dr. João Paulo Góis

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fabrício Olivetti de França

Prof.Dr.C

Prof.Dr.B

Prof.Dr.D

Resumo

Esse trabalho explora a criação de agentes inteligentes competitivos em um ambiente onde dezenas de milhares de jogadores humanos competem diariamente para melhorar sua colocação no jogo Pokémon Showdown.

Escolher o melhor algoritmo e a melhor forma de aprendizado para esse agente é um dos grandes desafios desse trabalho. Outro grande aspecto que o agente precisa se adaptar é a grande variedade de composição de times que o agente e o seu adversário pode montar. Para obter a melhor flexibilidade o agente será submetido somente a batalhas randômicas onde as composições de equipes são todas aleatórias e a avaliação de performance do agente será feita através do sistema de ranqueamento do próprio jogo.

Abstract

To Do.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Motivação	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Principais contribuições	2
2	Revisão Bibliográfica	3
3	Metodologia	4
3.1	Treino e aprendizado	4
3.2	Avaliação de resultado	5
4	Plano de Trabalho	6

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

4.1 Cronograma da Dissertação	7
---	---

Capítulo 1

Introdução

1.1 Motivação

Existem diversas finalidades para criação de agentes inteligentes para jogos. Podemos enumerar algumas como: adaptação a diferentes tipos de jogador, gerar diferentes experiências em cada nova partida, gerar grandes dificuldades entre outras.

Esse trabalho explora a criação de agentes inteligentes que compitam com jogadores humanos no sistema de batalhas *Pokémon* no ambiente *Pokémon Showdown*.

Um dos grandes desafios na criação desses agentes é a adaptabilidade. Os agentes serão treinados em batalhas com times randômicas, além de precisar se adaptar ao seu próprio time, o agente não conhecerá o time adversário até que o jogador adversário mostre um de seus *Pokémons* e use uma de suas habilidades.

Por causa da característica de desconhecer o time adversário, dificulta bastante a criação de grafos de possíveis jogadas do adversário, pois o agente precisaria prever os possíveis *Pokémons* adversários assim como suas características. Desse modo dificulta bastante técnicas baseadas em grafos de jogadas como a técnica utilizada no famoso *Deep Blue* que segundo o trabalho *Deep Blue System Overview* [Hsu et al., 1995] "O *Deep Blue* é um massivo sistema paralelo para realização de busca em árvores de jogos de xadrez".

1.2 Objetivos

O Objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de agentes inteligentes que joguem e aprendam com milhares de jogadores humanos. Será implementada distintas técnicas para criação e aprendizado desses agentes. No decorrer do trabalho será sumarizado a evolução dos agentes no sistema de ranqueamento do jogo e, essa posição será confrontada com a quantidade de treinamento que cada agente recebeu, podendo assim observar a curva de

melhora em relação a quantidade de treinamento.

Para criação desses agentes foi desenvolvida uma *API* (Application Programming Interface) que permitirá a comunicação com o jogo *Pokémon Showdown*. Inicialmente a *API* está disponibilizada apenas para *JavaScript* mas durante o desenvolvimento do projeto será portada para *Java*

1.3 Principais contribuições

O trabalho irá explorar a criação de agentes inteligentes adaptativos, num ambiente que pouco se sabe sobre o adversário. Os agentes terão informações apenas durante a batalha e, essas informações são apenas aquelas que o adversário realizar. Por exemplo: o agente só saberá que adversário tem um *Pokémon* até o mesmo usá-lo, os movimentos que *Pokémon* tem serão apenas conhecidos a medida que o adversário utilizá-los e existem características que agente não tem como descobrir como por exemplo a quantidade de ataque e defesa distribuída no monstro.

Além disso a construção de uma *API* para acesso ao jogo contribuirá para que outros pesquisadores também possam desenvolver estudos e criar seus próprios agentes podendo criar-se uma cultura de competição entre agente inteligentes na plataforma *Pokémon Showdown*.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

Rev. Bibliográfica: leitura e resumo de todos os trabalhos relacionados. Nele vc vai descrever artigos que aplicam técnicas de IA em joos do mesmo estilo, artigos que tentam aplicar para esse mesmo jogo (talvez não tenha), artigos de técnicas que serão utilizadas nesse seu trabalho.

Capítulo 3

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos serão implementados três agentes. Dois desses agentes serão submetidos a uma grande quantidade de treino para que possam chegar a patamares estáveis. O terceiro será um agente baseado em grafos com diferentes profundidades onde, será categorizado a evolução no ranqueamento do jogo de acordo com o aumento de profundidade de árvore de decisão.

- **Agente 1 com neuroevolução.** O primeiro agente persiste em um rede neural onde os pesos de sua rede serão ajustados por um algoritmo evolutivo.
- **Agente 2 com aprendizado por reforço.** Esse agente irá se ajustar através de estímulos positivos e negativos que regularão sua decisão dentro do jogo através do algoritmo de aprendizado por reforço.
- **Agente 3 baseado em grafo de decisão.** Utilizará uma árvore de decisão onde os possíveis movimentos serão mapeados. O algoritmo tentará prever possíveis incógnitas do adversário assumindo o pior cenário possível para cada variável não conhecida.

3.1 Treino e aprendizado

O primeiro agente que será testado contra jogadores humanos é o agente 3(grafo). Será criado várias versões desse agente, cada versão será cablibrado com uma profundidade diferente em sua árvore. Cada versão do agente será submetido a uma série da batalhas que só terá fim quando seu ranqueamento se estabilizar.

Os agentes 1 e 2 terão comportamentos semelhantes em como serão treinados. Ambos agentes terão duas versões, cada versão fará um treinamento diferente:

- **Treino contra humanos:** O agente será submetido a jogar contra jogadores humanos que será escolhido pelo próprio jogo *Pokémon Showdown*, o sistema de pareamento de partidas é feito baseado no ranqueamento dos dois jogadores, ou seja, o adversário sempre vai ter uma pontuação no *rank* semelhante ao agente.
- **Treino contra agente 3:** Os agentes 1 e 2 jogarão apenas contra o agente 3, sempre que o agente que está treinando conseguir um grande número de vitória sobre o agente 3, será aumentado mais um nível de profundidade na árvore do agente 3.

3.2 Avaliação de resultado

Avaliar a situação da batalha será um recurso muito importante pois o agente 3 precisará avaliar cada nó de sua árvore para fazer a melhor escolha possível ou a escolha que gere menos boas escolhas para o adversário. Essa avaliação terá como base a quantidade de pokémons vivos e a situação dele (quantidade de pontos de vida, afetado por algum efeito negativo entre outros).

Ao fim de cada batalha também feita uma avaliação da vitória. Com essa avaliação será possível aferir o quão dispar foi a situação do vencedor. Além disso, com essa métrica podemos eliminar possíveis ruídos em resultados de batalhas como desistências ou desconexões por parte dos oponentes.

Capítulo 4

Plano de Trabalho

As atividades compreendidas no cronograma são:

- **Revisão de literatura (RDL):** Leitura e entendimentos de trabalhos que permeiam o assunto da dissertação dentre eles redes neurais, computação evolutiva, neuroevolução, aprendizado por reforço, agentes inteligentes para jogos entre outros.
- **Estudo de caso AIBirds (AIB):** Criação de um agente inteligente baseado em grafos para a competição AIBirds. AIBirds ou *Angry Birds AI Competition* é uma competição entre agentes que joguem o jogo Angry Birds. Segundo sua página oficial "A tarefa dessa competição é desenvolver um programa de computador que jogue Angry Birds autonomamente e sem intervenção humana."[aib, 2016] A competição foi sediada no congresso IJCAI 2015 e o agente desenvolvido foi nomeado UFAngry-BirdsC. O desenvolvimento desse agente foi muito importante para o trabalho, além de adquirir experiência para criação de agente para jogos serviu como inspiração para o tema do trabalho.
- **Desenvolvimento de API de comunicação com o jogo Pokemon Showdown (API):** Para que seja possível criação de agentes foi desenvolvida uma API em JavaScript que recupera todas informações e pode realizar as mesmas informações que um jogador humano pode fazer. Durante o desenvolvimento foi tomado muito cuidado para que a API não tenha mais informações ou ações que uma pessoa pode obter ou realizar.
- **Escever documento de qualificação (EDQ):** Escrever o documento para o exame de qualificação.
- **Desenvolvimento dos três agentes (DTA):** Como já citado anteriormente serão criados três agentes utilizando técnicas diferentes como: reuroevolução, aprendizado

por reforço e algoritmo de grafos baseado em *minimax*.

- **Treino inicial dos Agentes (TIA):** Como descrito na seção ?? será inicialmente treinado apenas o agente 3. Esse agente será muito importante para o treino dos próximos agentes e para sugerir uma categorização para jogadores humanos para cada faixa de ranqueamento.
- **Treino dos demais agentes (TDA):** Treino dos agentes 1 e 2 contra o agente 3 e contra jogadores humanos. Nessa fase também será sumarizada a subida no ranqueamento de acordo com a quantidade de treino.
- **Compilação de resultados (CDR):** Compilação dos resultados de cada agente e comparação da performance de cada agentes com jogadores humanos.
- **Escever documento da dissertação (EDD):** Escrever o documento para a defesa da dissertação.
- **Desenvolver WebSocket de comunicação com outras linguagens (DWS):** Será desenvolvido um WebSocket na API para que possa ser desenvolvida agentes em qualquer outra linguagem que tenha o recurso de WebSocket.
- **Escrever documentação da API (WIK):** Fazer uma página mostrando como utilizar os principais recursos da API e como utilizar ela em outra linguagens através do WebSocket.

O cronograma abaixo compreende o período de maio de 2015 data onde foram feitos as primeiras etapas relacionadas a dissertação, até setembro de 2016 mês que pretende-se defender a dissertação.

Tabela 4.1: Cronograma da Dissertação

	2015								2016								
	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09
RDL	X	X	X	X	X	X	X	X									
AIB	X	X	X														
API							X	X	X								
EDQ									X	X							
DTA										X	X	X					
TIA												X	X				
TDA													X	X			
CDR														X	X		
EDD															X	X	X
DWS													X	X			
WIK														X	X		

Referências Bibliográficas

[aib, 2016] (2016). AIBirds, Angry Birds AI Competition. <https://aibirds.org/>. Acessado em: 01-02-2016.

[Hsu et al., 1995] Hsu, F., Campbell, M.S., H., and A.J.J (1995). Deep blue system overview. *Proceedings of the 9th ACM Int. Conf. on Supercomputing*, pages 240–244.