

Aplicação de Inteligência Artificial para Resolução do Problema das Oito Rainhas

Eduardo Germano¹

¹Especialização em Data Science
UniRitter – Brazil

eduar.germano@gmail.com

A empresa nacional de produção de jogos Games LTDA. precisa desenvolver um projeto baseado em Inteligência Artificial. Este projeto tem como objetivo a resolução de mini-problemas em jogos de tabuleiro, equivalentes a *puzzles*. Neste contexto, o especialista em Inteligência Artificial apresenta para a empresa o Problema das Oito Rainhas. Segundo nosso especialista, este problema matemático é um caso trivial para aplicação de técnicas de otimização para resolução de mini-problemas [Erbas et al. 1992]. O Problema das Oito Rainhas tem como objetivo organizar um tabuleiro 8x8, composto por oito rainhas, de modo que nenhuma peça consiga atacar outra, *i.e.* de modo que as peças não possam se atacar simultaneamente. Este problema matemático pertence a classe dos casos em que dado um estado inicial, a solução consiste em encontrar uma melhor configuração final, mesmo que esta não seja a solução mais satisfatória ou com menor custo computacional [Rivin et al. 1994].

Neste contexto, um passo inicial importante para aplicação de técnicas de aprendizado por otimização é realizar a formulação do Problema das Oito Rainhas. Este tipo de formulação apresenta o problema que será resolvido e, é o processo de mapear quais ações e estados considerar, dado um objetivo [Russell and Norvig 2002]. A formulação do problema descreve itens como, o estado do problema, o estado inicial e o objetivo que deseja ser atingido (estado final), a função sucessor, o teste de objetivo e a função de custo de caminho. Nosso especialista em Inteligência Artificial formulou o problema conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Formulação do problema das Oito Rainhas.

Formulação do Problema	
Estado	Disposição de 8 rainhas
Estado Inicial	Tabuleiro 8x8 sem nenhuma rainha
Função Sucessor	Posicionar uma rainha em qualquer casa vazia
Teste de Objetivo	Dispor de 8 rainhas que não possam se atacar
Custo do Caminho	Ignorado

A formulação apresentada considera que as 8 rainhas serão posicionadas, aleatoriamente, nas casas vazias do tabuleiro. Esta definição faz com existam mais de 4 bilhões de possibilidades (combinação de 64 casas e 8 rainhas) de organizar o tabuleiro. Nosso especialista, então, propôs a utilização do algoritmo *Hill-Climbing* para resolução do mini-problema. O *Hill-Climbing* é um algoritmo de Melhorias Iterativas, cuja a descrição do estado contém a informação necessária para sua solução [Gent et al. 1993]. É importante considerar que não será sempre que este algoritmo encontrará uma solução ótima para

o problema. É característico do *Hill-Climbing* encontrar um custo máximo ou mínimo local, encerrando a busca [Selman and Gomes 2006].

A Figura 1 apresenta uma das 92 soluções distintas para o Problema das Oito Rainhas. Estas 92 soluções podem ser obtidas através de 12 soluções únicas. [de Moura 2018] apresenta a solução do problema em *Python*, que pode ser facilmente importado e executado localmente. Esta solução considera o número de pares de rainhas se atacando, direta ou indiretamente. Como conclusão, nosso especialista conseguiu apresentar para Games LTDA. técnicas de otimização para resolução de mini-problemas. Sua apresentação contextualizou sobre o assunto e ainda considerou uma implementação que resolve o problema com aproximadamente uma centena de possíveis soluções.

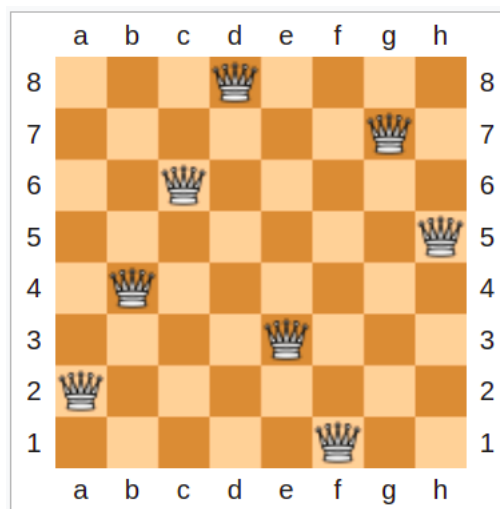


Figura 1. Uma das soluções possíveis para o Problemas das Oito Rainhas.

Referências

- de Moura, V. (2018). N-queen problem solver. <https://github.com/vitorverasm/ai-nqueens>.
- Erbas, C., Sarkeshik, S., and Tanik, M. M. (1992). Different perspectives of the n-queens problem. In *Proceedings of the 1992 ACM annual conference on communications*, pages 99–108.
- Gent, I. P., Walsh, T., et al. (1993). Towards an understanding of hill-climbing procedures for sat. In *AAAI*, volume 93, pages 28–33.
- Rivin, I., Vardi, I., and Zimmermann, P. (1994). The n-queens problem. *The American Mathematical Monthly*, 101(7):629–639.
- Russell, S. and Norvig, P. (2002). Artificial intelligence: a modern approach.
- Selman, B. and Gomes, C. P. (2006). Hill-climbing search. *Encyclopedia of cognitive science*, 81:82.