

Metodologia:

Foi implementado um script em python para encontrar o tamanho máximo de um grafo em que o melhor caminho poderia ser encontrado em menos de 3,5 segundos pelo algoritmos de força bruta. Com os resultados coletados a partir desse script, foi possível observar que para a configuração utilizada nos testes, o tamanho máximo de grafo que poderia ser utilizado seria representado por uma matriz 9x9. Por fim foi implementado um script para executar os dois algoritmos em estudo sobre grafos variando de 5 a 9 vértices, iterando sobre os mesmos em 1000 execuções e coletando métricas que pudessem ser utilizadas na análise de performance de ambos os algoritmos. Abaixo fornecemos a configuração da máquina em que os testes foram executados.

Configuração do computador:

SO: Windows 11

Processador: Ryzen 5 5600

Mémoria: 32gb RAM DDR4 3200Mhz

Armazenamento: SSD M2 Nvme 256gb

Análise dos resultados:

A força bruta foi capaz de fornecer soluções para grafos de até 9 vértices em aproximadamente 575 milissegundos, isso é um indício que o algoritmo de força bruta é adequado para problemas com conjuntos de vértices menores, pois a medida que o conjunto de soluções aumenta, o uso desse algoritmo se torna inviável. Embora o algoritmo guloso seja mais rápido, o algoritmo de força bruta vai garantir que a resposta encontrada seja a correta.

Abaixo segue uma tabela com os resultados obtidos para uma execução sobre 1000 iterações de cada grafo.

N de vértices	Tempo médio de execução Força bruta	Tempo de médio de execução Guloso	Contagem de soluções iguais
5	0.14 ms	0.02 ms	350
6	0.8 ms	0.02 ms	237
7	6.49 ms	0.02 ms	144
8	58.38 ms	0.04 ms	101
9	575.01 ms	0.06 ms	73

Discussão

O Algoritmo Guloso conseguiu encontrar um resultado aceitável bem mais rapidamente que o algoritmo de força bruta, entretanto ele (Guloso) não foi capaz de encontrar a solução ótima em todos os casos o que indica uma certa limitação com relação a precisão do algoritmo. Esse algoritmo fornece uma troca entre eficiência e precisão, onde o tempo de execução é mais rápido, mas nem sempre se atinge o resultado ótimo.

A escolha de qual algoritmo usar no problema do “Caixeiro Viajante” vai depender do tamanho do grafo, disponibilidade de tempo e a necessidade de uma solução ótima, o algoritmo força bruta é indicado para grafos menores desde que seu tempo de execução esteja dentro de limites aceitáveis. Em grafos maiores o indicado seria o algoritmo guloso que embora não garanta a solução ótima, tem uma boa eficiência em termos de tempo de execução. O algoritmo guloso encontra soluções aproximadas, que podem ser satisfatórias dependendo do contexto do problema.