

Projeto Final de Estudo

Daniel Oliveira Freitas, Julielen Arnoud Dorneles, Tadeu Brasil

`danielodf2,julielendorneles,tadeu{.aluno@unipampa.edu.br}`

Problema Escolhido

Problemas de otimização combinatória são difíceis de resolver, isto é, o seu custo computacional cresce exponencialmente com o aumento da entrada. É o caso, por exemplo, do problema do caixeiro viajante (Traveling Salesman Problem - TSP). Imagine um conjunto de cidades completamente conectadas entre si, isto é, para cada par de cidades, há uma estrada que as liga. O problema consiste, então, em encontrar o menor caminho para percorrer todas as cidades uma única vez.

Justificativa do Problema

O conjunto de todos os caminhos possíveis definem o espaço de busca para este problema. Para conjuntos de poucas cidades, até cinco ou seis, podemos testar todas as possibilidades para encontrar o menor caminho. Mas o problema se torna computacionalmente intratável para conjuntos maiores de cidades. Tal fato despertou a necessidade de se elaborar estratégias computacionalmente baratas, mas que encontrassem soluções ótimas ou próximas delas para esse tipo de problema. Essa é a ideia principal por trás das metaheurísticas. São estratégias para explorar o espaço de busca de maneira eficiente, encontrando soluções ótimas, próximas da melhor solução, mas sem ter de explorar o espaço de busca exaustivamente. Uma metaheurística, enquanto estratégia mais geral para obter soluções ótimas a um custo razoável, pode se basear em uma das duas abordagens ou em ambas conjuntamente. ACO, como veremos, é primordialmente uma metaheurística baseada na construção de solução, embora ela possa ser combinada também com buscas locais.

Algoritmo que Servirá de Base para Resolver o Problema

A otimização por colônia de formigas (Ant Colony Optimization - ACO) é uma metaheurística para a solução de problemas combinatórios. Ela é inspirada no comportamento de formigas na busca de alimentos. Quando uma formiga precisa decidir para onde ir, ela usa informação proveniente de feromônio previamente depositado por outras formigas que

passaram por aquele local. A direção que tiver maior depósito de feromônio será escolhida pela formiga. Por este processo de busca, formigas são capazes de encontrar o menor caminho de uma fonte de comida para o seu ninho.

Justificativa do Algoritmo

Para o problema do caixeiro viajante, ela funciona assim. Dado um conjunto de N cidades, escolhe-se uma delas e a coloca na solução. Avalia-se, então, qual das cidades restantes está mais próxima daquela e ela é adicionada também na solução. Esse processo é repetido N vezes, até que se tenha um caminho completo, isto é, uma solução para o problema do caixeiro viajante. Repare, no entanto, que se tivermos N cidades, teremos apenas N soluções gulosas distintas. Uma vez escolhida a cidade inicial, a construção da solução gulosa torna-se completamente determinística. O problema, como já dissemos, consiste em encontrar o menor caminho para percorrer um conjunto de cidades que estão completamente conectadas entre si. Neste trabalho, trabalhamos apenas com a versão simétrica do problema. Cada cidade é associada a um nó do grafo de construção das formigas. A distância entre uma cidade i e j é chamada de d_{ij} . Assim, uma instância do TSP é um grafo (N, E) , onde N é o conjunto de cidades e E o conjunto de arestas entre as cidades.

Referências

Artigo:

https://www.inf.ufpr.br/aurora/disciplinas/topicosia2/downloads/trabalhos/ACO_TSP.pdf

Livro:

Skiena2008_Book_TheAlgorithmDesignManual.

<https://drive.google.com/drive/folders/1rfPYx59j67soYlmMNIeVsg--HpDrmOHF?usp=sharing>

código:

<https://github.com/glaucioscheibel/antcolony>