

Implementação de software baseado no Algoritmo do Morcego

Henrique Anthony Carneiro Silva
Agno Alves Vieira

PIBITI
CÂMPUS FORMOSA
AGNO.VIEIRA@IFG.EDU.BR

Palavras-chave: Metaheurística. Algoritmo do Morcego, Otimização Combinatória, PCV.

Introdução

Buscando compreender um pouco mais sobre a metaheurística da ecolocalização dos morcegos e o seu refinamento junto da busca local 2-OPT, foi estudado neste artigo a aplicabilidade da heurística em um problema de otimização combinatória chamado Problema do caixeiro viajante(PCV), esta combinação busca alcançar uma solução de qualidade, mantendo um equilíbrio entre exploração e exploração do espaço de busca .

Metodologia

Nessa seção serão apresentados os métodos computacionais e heurísticos considerados na implementação do algoritmo proposto.

O algoritmo inicia-se com a definição de parâmetros chaves, como número de morcegos, taxa de pulso e intensidade. Estes definem o comportamento dos “morcegos” durante o processo de busca. O algoritmo procede da seguinte maneira:

1. **Inicialização:** Os morcegos em posições aleatórias no espaço de soluções possíveis.
2. **Avaliação:** A qualidade de cada solução é avaliada usando uma função de avaliação baseada na distância total da rota.
3. **Atualização de Morcegos:** Com base na taxa de pulso e na intensidade, os morcegos ajustam suas posições no espaço de soluções. Se um morcego encontrar uma posição melhor(solução), ele emite um “grito” com uma certa “intensidade”, e outros morcegos são atraídos para essa nova posição.
4. **Otimização Local 2-opt:** Ocasionalmente, a estratégia 2-opt é empregada para realizar uma busca local e refinar a solução. Isso ajuda a superar mínimos locais e a melhorar a qualidade de solução.
5. **Convergência:** O algoritmo repete os passos de atualização e otimização até que um critério de parada seja atingido, como um número máximo de iterações.

Resultados e Discussão

Para a avaliação da eficiência do algoritmo implementado será analisado o tempo de execução, a ordem gerada para resolver o PCV e o custo total da distância. Como referência experimental será analisado o benchmark bays29, com um conjunto de 29 cidades na Baviera e a matriz de distâncias referentes às suas ruas.

Os resultados foram obtidos após cerca de 100 testes e possibilitaram comparar as distâncias das cidades mostrando o melhor tour, como indicado na figura 1.

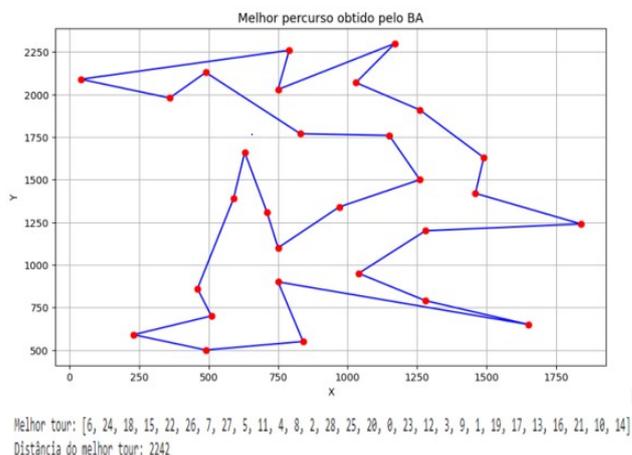


Figura 1. Gráfico exibindo o melhor tour e o custo total.

Os resultados obtidos e observados, fornecidos pelo algoritmo computacional apresentam uma excelente resposta, porém, devido a esse modelo apresenta um número amplo de parâmetros que modificam a eficácia do algoritmo, um número maior de testes deverão ser feitos. Desta forma, como já esperado, o modelo implementado obteve bons resultados quando comparado ao benchmark experimental, porém, não conseguindo obter a melhor solução.

Conclusões

O algoritmo é uma abordagem promissora para o PCV, unindo a capacidade exploratória do Algoritmo do Morcego com a eficiência da otimização local 2-opt. Em uma série de testes feitos, mostrou-se eficaz em encontrar soluções de boa qualidade em um tempo computacional razoável. A combinação de métodos globais e locais de busca pode torná-lo uma opção atraente para abordar outras variantes do PVC ou problemas de otimização similares.

Referências Bibliográficas

YANG, Xin-Ela. Um novo algoritmo metaheurístico inspirado em morcegos. In: Estratégias cooperativas inspiradas na natureza para otimização (NICSO 2010) . Berlim, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010. p. 65-74.

CROES, Georges A. Um método para resolver problemas do caixeiro viajante. Pesquisa operacional , v. 6, n. 6, pág. 791-812, 1958.

LIN, Shen; KERNIGHAN, Brian W. Um algoritmo heurístico eficaz para o problema do caixeiro viajante. Pesquisa operacional , v. 21, n. 2, pág. 498-516, 1973.

LAPORTE, Gilberto. O problema de roteamento de veículos: uma visão geral de algoritmos exatos e aproximados. Revista Europeia de Pesquisa Operacional , v. 3, pág. 345-358, 1992.

GAREY, Michael R.; JOHNSON, David S. Resultados "fortes"np-completude: Motivação, exemplos e implicações. Revista da ACM (JACM) , v. 3, pág. 499-508, 1978.

LIN, Shen. Soluções computacionais para o problema do caixeiro viajante. Revista Técnica Bell System , v. 10, pág. 2245-2269, 1965.

LAWLER, Eugene L. et al. O problema do caixeiro viajante: um passeio guiado pela otimização combinatória. The Journal of the Operational Research Society , v. 5, pág. 535, 1986.

COOK, William J. et al. O problema do caixeiro viajante: um estudo computacional . Imprensa da Universidade de Princeton, 2011.

COELHO, Francisco Carlos Rodrigues et al. Metaheurística inspirada na ecolocalização de morcegos: aperfeiçoamento e estudo de casos. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, p. 2588-2599, 2012.

DE VASCONCELOS, Camila Brito; DA COSTA CAMPOS, Fábio F.; DA NÓBREGA WAECHTER, Hans. Levantamento do estado da arte: memória gráfica, patrimônio cultural e Ministério da Educação Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação participação do coletor ativo na significação dos artistas. Blucher Design Proceedings , v. 2, pág. 1389-1399, 2015.

BARBOSA, Carlos Eduardo Martins. Algoritmos bioinspirados para solução de problemas de otimização. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

KAR, Arpan Kumar. Computação bioinspirada – uma revisão de algoritmos e escopo de aplicações. Sistemas Especialistas com Aplicações , v. 59, p. 20-32, 2016.

SAJI, Yassine; RIFFI, Mohammed Essaid; AHIOD, Belaïd. Algoritmo discreto inspirado em morcegos para o problema do caixeiro viajante. In: Segunda Conferência Mundial sobre Sistemas Complexos (WCCS) 2014 . IEEE, 2014. p. 28-31.