

Relatório de Inteligência Artificial

Problema do Caxeiro Viajante - TSP



Fernando Homem da Costa - 1211971

João Pedro Garcia - ???????

Júlia Aleixo - ???????

Rodrigo Leite - ???????

Departamento de Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
INF1771 - Inteligência Artificial
27 de Setembro de 2017

Conteúdo

1	Introdução	2
2	Definição do Problema	2
2.1	Representação das Cidades	2
2.2	Geração de vizinhança	2
2.3	Avaliação dos vizinhos	2
2.4	Busca	2
2.5	Hill Climbing	2
2.6	Simulated Annealing	2
3	Metodologia	3
3.1	Hill Climbing	3
3.2	Simulated Annealing	3
4	Resultados	3
4.1	Distância	3
4.2	Tempo	3
5	Conclusão	3

1 Introdução

O problema do caixeiro viajante consiste em encontrar o menor caminho para percorrer uma coleção de cidades e retornar à cidade inicial, visitando cada cidade somente uma vez. O problema do caixeiro viajante é NP-complexo, e um dos problemas de otimização mais estudados. Suas aplicações abrangem logística, astronomia, fabricação de microchips e sequenciamento de DNA (se modificado ligeiramente).

2 Definição do Problema

2.1 Representação das Cidades

Decidimos representar as cidades pelos seus números em um array, e as distâncias entre elas em uma matriz (que, em Python, é uma lista de listas). Todas as soluções possíveis tem a mesma cidade inicial, e, apesar de entrar no calculo da distancia do percurso, a volta à cidade inicial não é incluída no array da solução.

2.2 Geração de vizinhança

Função Swap: A partir de um vizinho, troca duas cidades adjacentes de lugar para gerar um novo vizinho. Para criar uma vizinhança inteira, faremos isso ao longo do vetor, trocando suas posições 1 e 2, 2 e 3, e assim por diante até n-1 até n. Não mudamos a posição inicial pois ele precisa ser sempre o mesmo.

2.3 Avaliação dos vizinhos

A função que avalia os vizinhos calcula a distância de seus percursos de forma circular (depois da ultima cidade ele volta para a cidade inicial para também incluir essa distância) e seleciona o vizinho com a menor distância de percurso.

2.4 Busca

2.5 Hill Climbing

A população ela precisa da Zona Franca de Manaus, porque na Zona franca de Manaus, não é uma zona de exportação, é uma zona para o Brasil. Portanto ela tem um objetivo, ela evita o desmatamento, que é altamente lucrativo. Derrubar arvores da natureza é muito lucrativo!

Primeiro eu queria cumprimentar os internautas. -Oi Internautas! Depois dizer que o meio ambiente é sem dúvida nenhuma uma ameaça ao desenvolvimento sustentável. E isso significa que é uma ameaça pro futuro do nosso planeta e dos nossos países. O desemprego beira 20 por cento, ou seja, 1 em cada 4 portugueses.

2.6 Simulated Annealing

Ai você fala o seguinte: - Mas vocês acabaram isso?" Vou te falar: -"Não, está em andamento!" Tem obras que "vai" durar pra depois de 2010. Agora, por isso, nós já não desenhamos, não começamos a fazer projeto do que nós "podêmo fazê"? 11, 12, 13, 14... Por que é que não?

No meu xinele da humildade eu gostaria muito de ver o Neymar e o Ganso. Por que eu acho que.... 11 entre 10 brasileiros gostariam. Você veja, eu já vi, parei de ver. Voltei a ver, e acho que o Neymar e o Ganso têm essa capacidade de fazer a gente olhar.

3 Metodologia

Decidimos optar por uma busca local, a hill climbing, e uma meta-heurística, simulated annealing. Assim, poderíamos comparar dois tipos de busca que seriam mais prováveis de nos darem resultados satisfatórios, uma vez que as buscas cegas não contém informação alguma sobre o problema, é feito na força bruta, e as buscas heurísticas não se adequam a esse tipo de problema.

3.1 Hill Climbing

Essa busca local começa com uma possível solução, e a partir dela uma vizinhança é gerada. Os vizinhos gerados são então avaliados por uma função que calcula a distância do percurso de sua solução. O vizinho com a menor função de avaliação é escolhido e comparado com a solução inicial: caso tenha uma distância menor, ele substitui a solução inicial e o processo se repete, caso contrario, a busca termina. O problema com esse método são os máximos locais, dos quais o algoritmo não escapa.

3.2 Simulated Annealing

Essa busca meta-heurística se baseia em probabilidade, e é fundamentada em uma analogia com a termodinâmica. Annealing é um processo térmico usado na metalurgia para obter estados de baixa energia em um sólido. Esse algoritmo funciona de forma análoga a esse processo: ele substitui a solução atual por uma solução de sua vizinhança, escolhida de acordo com uma função objetivo e de uma variável T (de temperatura, que no algoritmo simboliza o tempo). Quanto maior a T, maior a componente aleatória que será incluída na próxima solução escolhida. Conforme a progressão do algoritmo, o valor de T diminui, e mais perto ele está da solução ótima. A vantagem desse algoritmo é que, como ele permite algumas “pioras” na escolha de soluções, ótimos locais são evitados.

4 Resultados

4.1 Distância

	Hill Climbing	Hill Climbing Alterado	Simulated Annealing
17 Cidades			
21 Cidades			
24 Cidades			
48 Cidades			
175 Cidades			

Tabela 1: Tabela - Distância x Algoritmo

4.2 Tempo

	Hill Climbing	Hill Climbing Alterado	Simulated Annealing
17 Cidades			
21 Cidades			
24 Cidades			
48 Cidades			
175 Cidades			

Tabela 2: Tabela - Tempo x Algoritmo

5 Conclusão

Se hoje é o dia das crianças... Ontem eu disse: o dia da criança é o dia da mãe, dos pais, das professoras, mas também é o dia dos animais, sempre que você olha uma criança, há sempre uma figura oculta, que é um cachorro atrás. O que é algo muito importante!

A população ela precisa da Zona Franca de Manaus, porque na Zona franca de Manaus, não é uma zona de exportação, é uma zona para o Brasil. Portanto ela tem um objetivo, ela evita o desmatamento, que é altamente lucrativo. Derrubar arvores da natureza é muito lucrativo!

A única área que eu acho, que vai exigir muita atenção nossa, e aí eu já aventei a hipótese de até criar um ministério. É na área de... Na área... Eu diria assim, como uma espécie de analogia com o que acontece na área agrícola.

Todos as descrições das pessoas são sobre a humanidade do atendimento, a pessoa pega no pulso, examina, olha com carinho. Então eu acho que vai ter outra coisa, que os médicos cubanos trouxeram pro brasil, um alto grau de humanidade.