Relatório do trabalho de Inteligência artificial

Resolução de diferentes problemas complexos mediante busca/otimização meta-heurística

Carlos Alberto Morais Moura Filho

0223164-6

*Universidade de Fortaleza*

*Ciências da computação*

*Fortaleza – CE, Brasil*

Resumo – A abordagem de otimização com os algoritmos de busca, dão possibilidade de resolver problemas complexos mais rapidamente, sem um alto custo de processamento computacional.

1. **Introdução**

O presente relatório tem por objetivo descrever o trabalho desenvolvido para solucionar os diferentes problemas propostos, utilizando as estratégias de busca/otimização meta-heurísticas estudadas na primeira etapa da cadeira de Inteligência artificial, no curso de Ciências da computação da Universidade de Fortaleza, em 2024.1.

1. **Metodologia**

Algoritmos

Para a resolução das oito funções propostas no problema 1, foram utilizados três dos algoritmos estudados em sala:

* HC Hill Climbing: Subida da encosta
* LRS Local Random Search: Busca local aleatória
* GRS Global Random Search: Busca aleatória global

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **pt\_otimo[x]** | **pt\_otimo[y]** | **f(otimo)** | **hiperparametro** |
| 0 | -100.000000 | -100.000000 | 2.000000e+04 | 0.0 |
| 1 | -66.399009 | -66.444973 | 8.823763e+03 | 0.1 |
| 2 | -34.134414 | -34.009034 | 2.321773e+03 | 0.1 |
| 3 | -0.007300 | -0.022157 | 5.442396e-04 | 0.1 |
| 4 | -0.007300 | -0.022157 | 5.442396e-04 | 0.1 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 97 | 0.000372 | -0.000203 | 1.795579e-07 | 0.1 |
| 98 | 0.000372 | -0.000203 | 1.795579e-07 | 0.1 |
| 99 | 0.000372 | -0.000203 | 1.795579e-07 | 0.1 |
| 100 | 0.000372 | -0.000203 | 1.795579e-07 | 0.1 |
| 101 | 0.000372 | -0.000203 | 1.795579e-07 | 0.1 |
| [102 rows x 4 columns] | | | | |

Para a solução do problema 2, primeiro foi necessário modelar a função, depois decidir se o problema era de maximização ou minimização desta função, para depois aplicarmos um outro algoritmo estudado previamente; o algoritmo adotado para a solução desse problema foi o Annealing Heat: Têmpera simulada.

1. **Resultados**

Problema 1

Foi solicitado a solução de oito funções diferentes, utilizando os algoritmos descritos na metodologia acima, onde, para cada uma das funções, fosse projetada uma sequência de 100 rodadas, de modo que, se armazenasse a solução obtida pelo algoritmo aplicado em cada rodada.

Ao final da execução é apresentado o gráfico com o ponto inicial de partida e o melhor ponto ótimo obtido nas rodadas, juntamente, com os resultados de x1 e x2, da função calculada aplicando esses pontos (x1, x2) e o valor do hiperparâmetro, assim como, também, uma tabela (DataFrame) onde podemos observar todos os ótimos obtidos nas rodadas.

Abaixo, um exemplo da execução do projeto:

Encontre o valor mínimo da função f(x1, x2) = x12 + x22, onde o domínio das variáveis são x1, x2 ϵ [-100, 100].

Gráfico, Gráfico de superfície

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de superfície

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de superfície

Descrição gerada automaticamente

**Hill Climbing Local Random Search Global Random Search**

ε = 0.1000 σ = 0.6676 σ = 0.0000

x = (-0.0004, 0.0002) x = (49.6243, 49.6503) x = (-0.0646, 0.1287)

f(x) = 0.0000 f(x) = 4927.7317 f(x) = 0.0207

Solução que foi aplicada para todas as funções propostas.

Problema 2

Nesse problema foi modelada a seguinte função: f(x[8]) = 28 - h, onde h (número de pares em conflito) é: h = \_\_\_\_\_\_\_\_\_, e que recebe um vetor de entrada com oito posições, retornando um número real.

Foi aplicado o algoritmo de Têmpera simulada, com a temperatura inicial em \_\_\_\_\_ e o decaimento aplicado foi de \_\_\_\_\_, com o propósito de maximizar a função.

1. **Conclusões**

Para o problema 1 pôde-se concluir que \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Já a conclusão do problema 2 é \_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Referências**

Russell, Stuart J.; Norvig, Peter; **Inteligência artificial: Uma abordagem moderna.** Editora Campus, 2013

Souza Barbosa, Paulo Cirillo; **Busca/Otimização Meta-Heurística** – UNIFOR

teste

teste