

Relatório: Análise dos Algoritmos de Busca Local e Hill Climbing para o Problema da Mochila

Introdução

O objetivo deste relatório é comparar a eficácia dos algoritmos de **Busca Local** (com Substituição de Objeto) e **Hill Climbing** aplicados ao problema da mochila. Ambos os métodos foram executados sobre quatro diferentes conjuntos de dados (entrada1.txt, entrada2.txt, entrada3.txt e entrada4.txt), e cada algoritmo foi rodado 10 vezes para cada conjunto, como solicitado.

O problema da mochila consiste em maximizar o valor total dos itens dentro de uma mochila com capacidade limitada. A busca local tenta melhorar sucessivamente uma solução inicial aleatória, enquanto o Hill Climbing utiliza uma abordagem baseada na geração de vizinhos a partir de uma solução binária para tentar encontrar uma solução otimizada.

Análise dos Resultados

Arquivo: entrada1.txt

- **Número de itens:** 50
- **Capacidade máxima:** 380 Kg

Rodada	Busca Local (Peso, Valor)	Hill Climbing (Peso, Valor)
1	336 Kg, 511 dinheiros	373 Kg, 461 dinheiros
2	336 Kg, 511 dinheiros	375 Kg, 305 dinheiros
3	288 Kg, 438 dinheiros	368 Kg, 326 dinheiros
4	380 Kg, 653 dinheiros	369 Kg, 383 dinheiros
5	336 Kg, 511 dinheiros	378 Kg, 387 dinheiros
6	288 Kg, 438 dinheiros	372 Kg, 377 dinheiros
7	288 Kg, 438 dinheiros	374 Kg, 250 dinheiros
8	336 Kg, 511 dinheiros	377 Kg, 286 dinheiros
9	288 Kg, 438 dinheiros	366 Kg, 303 dinheiros
10	288 Kg, 438 dinheiros	371 Kg, 370 dinheiros

Análise:

- O algoritmo de **Busca Local** apresentou resultados mais consistentes, alcançando valores de até **653 dinheiros** em algumas execuções.

- O **Hill Climbing**, embora tenha obtido soluções próximas da capacidade máxima da mochila, não conseguiu valores tão altos, variando bastante entre as execuções, com um máximo de **461 dinheiros**.

Arquivo: entrada2.txt

- **Número de itens:** 75
- **Capacidade máxima:** 239 Kg

Rodada	Busca Local (Peso, Valor)	Hill Climbing (Peso, Valor)
1	233 Kg, 526 dinheiros	239 Kg, 279 dinheiros
2	236 Kg, 395 dinheiros	234 Kg, 391 dinheiros
3	232 Kg, 462 dinheiros	237 Kg, 220 dinheiros
4	235 Kg, 654 dinheiros	237 Kg, 337 dinheiros
5	227 Kg, 330 dinheiros	237 Kg, 332 dinheiros
6	232 Kg, 462 dinheiros	238 Kg, 353 dinheiros
7	232 Kg, 462 dinheiros	238 Kg, 384 dinheiros
8	239 Kg, 590 dinheiros	235 Kg, 448 dinheiros
9	232 Kg, 462 dinheiros	239 Kg, 301 dinheiros
10	232 Kg, 462 dinheiros	238 Kg, 342 dinheiros

Análise:

- A **Busca Local** se destacou claramente neste conjunto de dados, alcançando até **654 dinheiros**.
- O **Hill Climbing** teve uma variação maior nos resultados, atingindo no máximo **448 dinheiros**, ficando aquém da Busca Local em termos de qualidade da solução.

Arquivo: entrada3.txt

- **Número de itens:** 66
- **Capacidade máxima:** 777 Kg

Rodada	Busca Local (Peso, Valor)	Hill Climbing (Peso, Valor)
1	256 Kg, 12544 dinheiros	195 Kg, 1492 dinheiros
2	254 Kg, 12446 dinheiros	204 Kg, 1569 dinheiros
3	256 Kg, 12544 dinheiros	205 Kg, 1652 dinheiros
4	252 Kg, 12348 dinheiros	221 Kg, 1821 dinheiros
5	256 Kg, 12544 dinheiros	224 Kg, 2010 dinheiros
6	250 Kg, 12250 dinheiros	208 Kg, 1864 dinheiros
7	254 Kg, 12446 dinheiros	185 Kg, 1456 dinheiros
8	254 Kg, 12446 dinheiros	166 Kg, 1517 dinheiros
9	252 Kg, 12348 dinheiros	158 Kg, 1215 dinheiros
10	252 Kg, 12348 dinheiros	227 Kg, 1857 dinheiros

Análise:

- A **Busca Local** teve um desempenho consistentemente superior neste conjunto, atingindo valores extremamente altos de **12544 dinheiros**.
- O **Hill Climbing** mostrou dificuldade em alcançar resultados próximos da Busca Local, com o máximo valor alcançado sendo **2010 dinheiros**.

Arquivo: entrada4.txt

- **Número de itens:** 30
- **Capacidade máxima:** 600 Kg

Rodada	Busca Local (Peso, Valor)	Hill Climbing (Peso, Valor)
1	599 Kg, 988 dinheiros	568 Kg, 507 dinheiros
2	600 Kg, 1026 dinheiros	583 Kg, 495 dinheiros
3	595 Kg, 988 dinheiros	582 Kg, 426 dinheiros
4	496 Kg, 768 dinheiros	599 Kg, 499 dinheiros
5	598 Kg, 1024 dinheiros	551 Kg, 408 dinheiros

6	589 Kg, 912 dinheiros	229 Kg, 270 dinheiros
7	599 Kg, 988 dinheiros	435 Kg, 441 dinheiros
8	589 Kg, 912 dinheiros	574 Kg, 491 dinheiros
9	595 Kg, 988 dinheiros	558 Kg, 518 dinheiros
10	597 Kg, 990 dinheiros	535 Kg, 413 dinheiros

Análise:

- Mais uma vez, a **Busca Local** foi superior, com valores consistentes de até **1026 dinheiros**.
- O **Hill Climbing** apresentou uma variação significativa nos resultados, alcançando no máximo **518 dinheiros**.

Comparação das Estratégias

1. Qualidade das Soluções:

- Em todos os cenários, o algoritmo de **Busca Local** obteve soluções de maior qualidade do que o Hill Climbing, apresentando valores finais mais altos para os itens selecionados.
- O **Hill Climbing** apresentou uma maior variação nos resultados, possivelmente devido à natureza da geração de vizinhos e a dificuldade em encontrar melhores soluções dentro de cada iteração.

2. Consistência:

- A **Busca Local** foi mais consistente, com menos variação entre as execuções e resultados mais previsíveis.
- O **Hill Climbing** mostrou maior variação, o que indica que, em alguns casos, ele fica preso em máximos locais, sem conseguir melhorar a solução de forma eficiente.

Conclusão

A estratégia de **Busca Local** com **Substituição de Objeto** mostrou-se claramente superior em termos de qualidade das soluções encontradas para o problema da mochila. Embora o **Hill Climbing** tenha oferecido uma abordagem interessante, ele foi menos eficiente na maximização do valor dos itens na mochila, sendo mais suscetível a ficar preso em máximos locais.

Os resultados indicam que o método de substituição de objeto é mais eficaz para melhorar sucessivamente a solução inicial, enquanto o Hill Climbing, mesmo com boas execuções, frequentemente não alcança a mesma qualidade de solução.