

Atividade Tópicos Especiais em Inteligência artificial

Aluno: Breno Henrique Montenegro de Freitas

GitHub: <https://github.com/BrenoMontenegro/Knapsack-Hill-Climbing>

1) A resolução da primeira questão pede a implementação do algoritmo knapsack, funcionando com 20 dimensões. Para isto, foi necessário utilizar o código fornecido pelo professor em seu Github. Estes algoritmos estão preparados para indicar o melhor fitness encontrado para solução do problema e também o número de iterações realizadas. O melhor fitness encontrado foi de 975.

```
print(historico)

Iteração 0: Fitness = 198.0000
Iteração 1: Fitness = 290.0000
Iteração 2: Fitness = 386.0000
Iteração 3: Fitness = 478.0000
Iteração 4: Fitness = 561.0000
Iteração 5: Fitness = 644.0000
Iteração 6: Fitness = 726.0000
Iteração 7: Fitness = 782.0000
Iteração 8: Fitness = 852.0000
Iteração 9: Fitness = 900.0000
Iteração 10: Fitness = 944.0000
Iteração 11: Fitness = 969.0000
Iteração 12: Fitness = 975.0000
Convergiu na iteração 13
Melhorias realizadas: 12
Fitness final: 975.0000

=== RESULTADOS FINAIS ===
Solução inicial: [0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0]
Melhor solução: [1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0]
Melhor valor total: 975
Peso total da melhor solução: 846

Histórico de fitness ao longo das iterações:
[198, 290, 386, 478, 561, 644, 726, 782, 852, 900, 944, 969, 975]
```

2) Uma pequena modificação foi feita no código fornecido pelo professor. No caso, apenas foi colocado um laço FOR para fazer 30 iterações e guardar os valores dos fitness em uma lista. Ao final foi calculado uma média e o desvio padrão. O gráfico mostra a consistência do Hill Climbing para valores mais altos, e a mediana ficou próxima ao valor de 1020.

```
=== RESULTADOS FINAIS DO HILL CLIMBING ===
Número de execuções: 30
Média do fitness final: 1015.30
Desvio padrão do fitness final: 21.99
Melhor fitness obtido: 1042
Pior fitness obtido: 960
```



3) No algoritmo de Hill Climbing foi possível ver a convergência na 15ª iteração. No Hill Climbing Stochastic, por sua vez, houve uma convergência mais rápida, apenas na 10ª iteração. As outras métricas reúnem os valores totais e o histórico.

Na análise do boxplot, é possível perceber que o stochastic tem uma caixa mais comprida, o que o deixa menos consistente, mas explora mais possibilidades de vizinhos diferentes. O Hill Climbing tradicional é mais consistente, mas tem outlier.

```
Atividade topicos de ia - Knapsack, Hill Climbing, Stochastic Hill Climbing
Arquivo Editar Ver Inserir Ambiente de execução Ferramentas Ajuda

Comandos + Código + Texto ▶ Executar tudo Conectar

Iteração 0: Fitness = 114.0000
Iteração 1: Fitness = 210.0000
Iteração 2: Fitness = 294.0000
Iteração 3: Fitness = 386.0000
Iteração 4: Fitness = 469.0000
Iteração 5: Fitness = 539.0000
Iteração 6: Fitness = 622.0000
Iteração 7: Fitness = 680.0000
Iteração 8: Fitness = 772.0000
Iteração 9: Fitness = 797.0000
Iteração 10: Fitness = 865.0000
Iteração 11: Fitness = 921.0000
Iteração 12: Fitness = 965.0000
Iteração 13: Fitness = 1013.0000
Iteração 14: Fitness = 1019.0000
Convergiu na iteração 15
Melhorias realizadas: 14
Fitness final: 1019.0000

=== RESULTADOS FINAIS ===
Solução inicial: [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0]
Melhor solução: [1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
Melhor valor total: 1019
Peso total da melhor solução: 871

Histórico de fitness ao longo das iterações:
[114, 210, 294, 386, 469, 539, 622, 680, 772, 797, 865, 921, 965, 1013, 1019]
```

```
Iteração 0: Fitness = 329.0000
Iteração 1: Fitness = 425.0000
Iteração 2: Fitness = 517.0000
Iteração 3: Fitness = 609.0000
Iteração 4: Fitness = 657.0000
Iteração 5: Fitness = 741.0000
Iteração 6: Fitness = 809.0000
Iteração 7: Fitness = 867.0000
Iteração 8: Fitness = 892.0000
Iteração 9: Fitness = 936.0000
Convergiu na iteração 10
Melhorias realizadas: 9
Fitness final: 936.0000

=== RESULTADOS FINAIS ===
Solução inicial: [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0]
Melhor solução: [1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1]
Melhor valor total: 936
Peso total da melhor solução: 819

Histórico de fitness ao longo das iterações:
[329, 425, 517, 609, 657, 741, 809, 867, 892, 936]
```

