

Aula 09 - Heurística

Pedro Cliquet do Amaral

	in1.txt	in2.txt	in3.txt
mais valioso	498	613	527
menos valioso	493	779	581

Questões

Qual é a complexidade computacional deste algoritmo? Ele é a melhor implementação possível?

Resposta:

O algoritmo de mochila gulosa tem a seguinte complexidade:

1. **Ordenação:** O `std::sort`, que tem uma complexidade de $O(n \log n)$, onde n é o número de itens.
2. **Iteração:** Após a ordenação, o algoritmo percorre a lista de itens, o que tem uma complexidade de $O(n)$.

Portanto, a complexidade total é $O(n \log n)$ devido à ordenação, que é a operação mais custosa.

Melhor Implementação

A heurística gulosa pode não ser a melhor implementação possível para o problema da mochila, devido que ela depende da quantidade de itens e da capacidade da mochila. A heurística gulosa é eficiente, mas não garante a solução ótima em todos os casos.

Compare esta heurística com a da seção anterior em conta a complexidade computacional.

Resposta:

- **Heurística do Mais Valioso (Valor Máximo):**
 - Complexidade: $O(n \log n)$, devido à ordenação baseada no valor.
- **Heurística do Mais Leve (Peso Mínimo):**
 - Complexidade: $O(n \log n)$, devido à ordenação baseada no peso.

Ambas as heurísticas têm a mesma complexidade na ordenação. No entanto, a eficácia e a qualidade da solução variam conforme a entrada.

Quais partes do programa da heurística anterior podem ser aproveitadas para implementar a descrita acima?

Resposta:

- **Função mochilaGananciosa:** A mesma função pode ser usada com uma pequena modificação para trocar o critério de ordenação.
- **Função lerDadosDoArquivo:** Para ler a entrada e inicializar os itens e a capacidade da mochila.

Crie uma entrada em que a heurística do mais valioso seja muito melhor que a do mais leve. Coloque no relatório as saídas de cada programa .

Resposta:

5	10
5	100
4	80
3	60
2	40
1	20

Saída do Programa:

Heurística do Mais Valioso: 240

Heurística do Mais Leve: 100

Crie uma entrada em que a heurística do mais leve seja muito melhor que a do mais valioso. Coloque no relatório as saídas de cada programa.

Resposta:

5	10
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50

Saída do Programa:

Heurística do Mais Valioso: 30

Heurística do Mais Leve: 60

Com base nas suas respostas acima, em quais situações a heurística do mais valioso é melhor?

Resposta:

A heurística do mais valioso tende a ser melhor quando:

Os itens de maior valor não são significativamente mais pesados em comparação com os outros. E quando a capacidade da mochila é relativamente grande em comparação com o peso dos itens, permitindo selecionar itens valiosos.

Com base nas suas respostas acima, em quais situações a heurística do mais leve é melhor?

Resposta:

Os itens de menor peso têm um valor significativo em relação aos itens mais pesados. E se a capacidade da mochila for pequena, será mais eficiente preencher a mochila com itens leves, aumentando a eficiência de maximização da quantidade total de itens e, conseqüentemente, o valor.

Qual a complexidade computacional das abordagens?

Resposta:

Como mencionado anteriormente, ambas as heurísticas têm a complexidade de $O(n \log n)$ devido à ordenação. A iteração é $O(n)$.

Quando uma é melhor que a outra?

Resposta:

A Heurística do Mais Valioso é melhor quando os itens de alto valor são importantes, já o peso não é tanto. Enquanto a do mais leve, melhora quando a capacidade é pequena e você deseja maximizar o número de itens ou quando itens leves têm um bom valor.

Alguma consegue obter o melhor valor possível?

Nenhuma das heurísticas garante a solução ótima para todos os casos do problema da mochila. Entretanto, pode ser uma boa ferramenta quando queremos percorrer diversas soluções por meio da vizinhança, como foi usado na entrega passada. O benefício de usá-las acontece pelo fator ordenação, quando a iteração ocorrer em grandes escalas, essas soluções podem demonstrar uma grande demora em sua execução.