

Trabalho prático em grupo – parte 1

→ Tarefas preliminares

- a) **Algoritmo força bruta:** Foi desenvolvido o algoritmo força bruta com recursividade.
- b) **Método guloso:** Foi desenvolvido o algoritmo guloso.
- c) **Gerador de itens:** Foi desenvolvido o método “geradorDeltens”, conforme orientações.

→ Tarefa principal

- a) **Tempo máximo execução:** Considerando a restrição do tempo, foi identificada uma instância do problema que executa em aproximadamente 2,5 segundos, dada uma capacidade de 50 e 22 itens. Se aumentar o número de itens para 23 por exemplo, a execução ultrapassa 4 segundos.
Para acompanhamento do tempo de execução, foram criadas duas listas (uma para cada algoritmo), e no final foi considerado o tempo médio de execução das 500 iterações.
- b) **Teste 500 iterações:** Foi criado um teste para 500 iterações, sendo gerado um conjunto de itens distintos em cada iteração. Ressalta-se, neste caso, que o mesmo conjunto de itens foi utilizado nos dois algoritmos, para cada iteração.
Foram criadas duas listas, uma para armazenar as soluções do algoritmo por força bruta e outra para armazenar as soluções pelo método guloso. Posteriormente, foi executado um método para verificar quantas soluções foram iguais, sendo utilizado o método “equals” para cada item da lista.
Após 3 execuções, foi possível identificar que aproximadamente 51% das soluções foram iguais entre o força bruta e guloso. Ou seja, o guloso “acertou” a melhor solução em aproximadamente 51% dos casos.

Segue print dos resultados:

1º execução:

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 255  
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s  
Tempo médio execução Força Bruta: 2,26 s
```

2º execução

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 254  
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s  
Tempo médio execução Força Bruta: 1,97 s
```

3º execução:

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 258  
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s  
Tempo médio execução Força Bruta: 1,88 s
```

O comportamento observado já era esperado.

O algoritmo força bruta gera todas as possibilidades possíveis de resposta para o problema, sendo criados vários sub-conjuntos de possibilidades. No final, o conjunto com maior valor e peso (que não ultrapasse a capacidade) é a melhor solução.

O tempo gasto para encontrar a melhor solução é exponencial. Por isso, para uma grande quantidade de dados, este algoritmo não é eficiente.

Já o método guloso, pode ou não retornar a melhor solução, porém ele executa de forma mais rápida. O tempo de execução é da ordem de n.

→ Pontos extras

Foram realizados vários testes com capacidades crescentes de mochila, basicamente dobrando seu valor. Em todos os testes, conforme é possível verificar abaixo, o tempo médio de execução do algoritmo força bruta não variou de forma significativa, nem mesmo a quantidade de soluções iguais entre Força Bruta x Guloso. Vale destacar que não foi alterada em nenhum caso o número de itens, permanecendo em 22.

Este comportamento pode ser explicado pelo fato de a geração de pesos aleatórios ter sido desenvolvida de forma a ser de 3x a capacidade da mochila. Sendo assim, mesmo duplicando a capacidade da mochila, a distribuição aleatória dos pesos teve o aumento proporcional. Então a lógica básica de execução do programa não foi alterada.

Capacidade: 100

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 299
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,03 s
```

Capacidade: 200

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 285
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,18 s
```

Capacidade: 400

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 299
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,05 s
```

Capacidade: 800

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 292
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,07 s
```

Capacidade: 1.600

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 272
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,01 s
```

Capacidade: 3.200

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 276
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,04 s
```

Capacidade: 10.000

```
Soluções iguais Força Bruta x Guloso -> 289
Tempo médio execução Guloso: 0,00 s
Tempo médio execução Força Bruta: 1,02 s
```