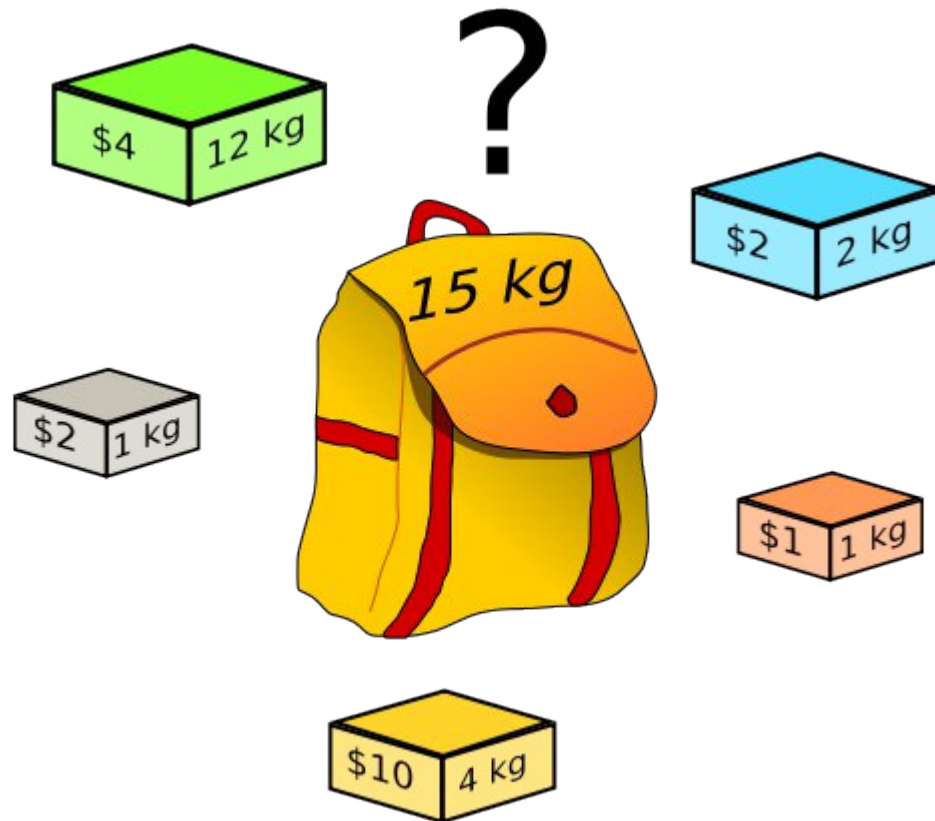


Técnicas de Programação

Mochila Binária II

A mochila binária



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Knapsack.svg>

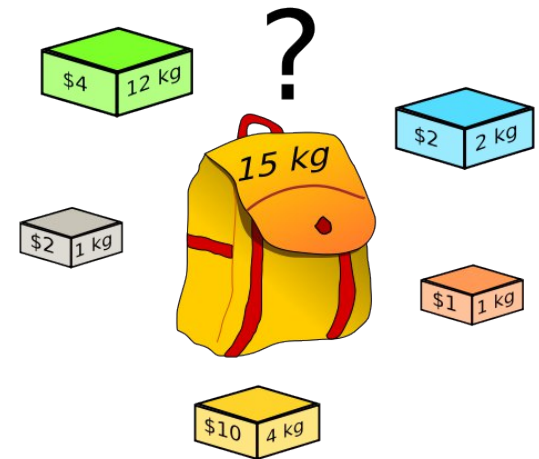
A mochila binária

Quais escolhas podem ser feitas?

- Quais produtos pegar?

Qual é a função objetivo?

- Maximizar valor dos objetos guardados



Quais são as restrições?

- Peso dos objetos não pode exceder capacidade da mochila

Heurística

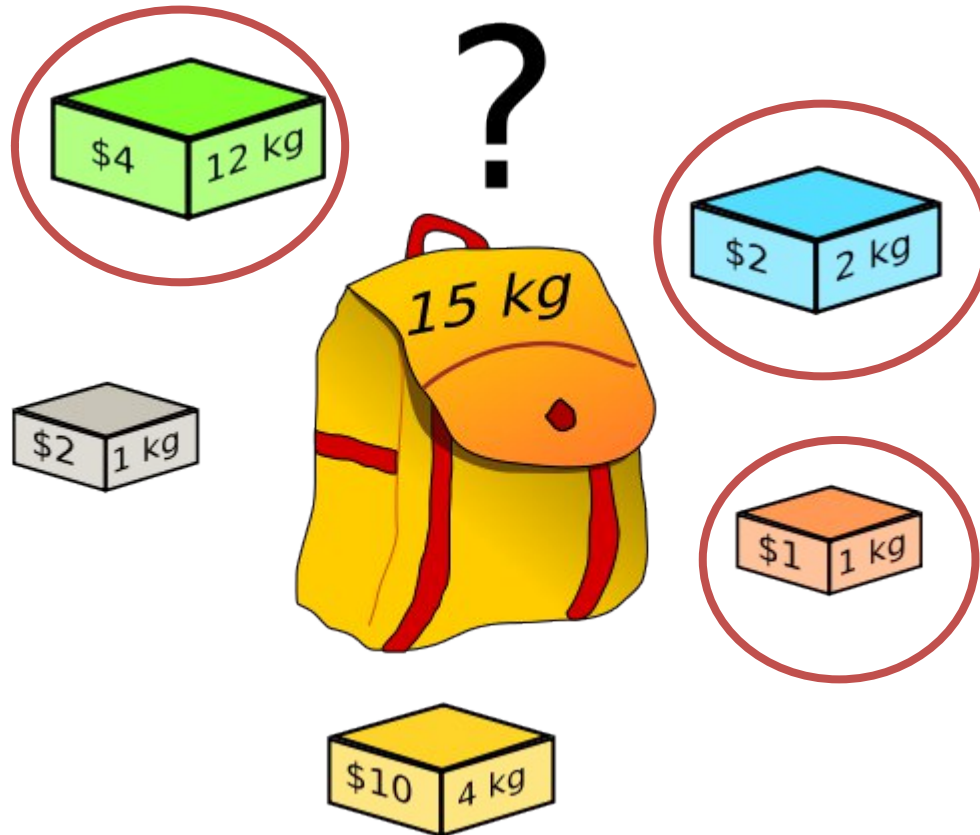
"truque" usado para resolver um problema rapidamente

Ainda assim, uma boa heurística é suficiente para obter resultados aproximados ou ganhos de curto prazo.

- Mais leve/carro primeiro
- Não garante resultados bons em todas situações

Busca Exaustiva

Revendo a mochila



Peso: 15kg
Valor: \$7

E se a solução retornada não for boa?

- **Heurístico:**
 - Não dá garantias de qualidade
 - Não permite gerar várias soluções



E se a solução retornada não for boa?

- **Heurístico:**
 - Não dá garantias de qualidade
 - Não permite gerar várias soluções

Tem uma solução com valor maior que 13?

Problemas de decisão

Tem uma solução com valor maior que 13?

- **P** = existe algoritmo determinístico que leva tempo polinomial para responder a pergunta
- **NP** = caso a resposta seja **SIM**, existe um algoritmo polinomial que verifica se a resposta está correta.
- **co-NP** = caso a resposta seja **NÃO**, existe um algoritmo polinomial que verifica se a resposta está correta.

Problemas de decisão

Tem uma solução com valor maior que 13?

- **P** = existe algoritmo determinístico que leva tempo polinomial para responder a pergunta
- **NP** = caso a resposta seja **SIM**, existe um algoritmo polinomial que verifica se a resposta está correta.
- **co-NP** = caso a resposta seja **NÃO**, existe um algoritmo polinomial que verifica se a resposta está correta.

Solução ótima global

- Envolve testar todas as possibilidades! Se eu encontrar uma solução melhor respondo **SIM**
- **Verificação de corretude:**
 - Algoritmo devolve mochila junto com a resposta
 - Recalcular o valor da mochila leva tempo $O(N)$

Solução ótima global

Para todo objeto só tenho duas possibilidades:

- Incluir na mochila
- Não incluir na mochila

Solução ótima global

Para todo objeto só tenho duas possibilidades:

- Incluir na mochila
- Não incluir na mochila
 - Resolva problema da mochila com os outros objetos

Solução ótima global

Para todo objeto só tenho duas possibilidades:

- **Incluir na mochila**
 - Resolva a mochila com os outros objetos e capacidade diminuída do valor do objeto incluído.
- Não incluir na mochila

Solução ótima global

N - número de objetos

P - peso dos objetos

V - valor dos objetos

C - capacidade da mochila



Atividade prática

Criar e implementar algoritmo para busca global

Insper

www.insper.edu.br