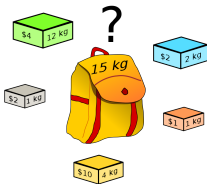


# Problema da Mochila Binária

Fernando Gomes, Leonardo Holtz

Universidade Federal do Rio Grande do Sul



# Sumário

- 1 Caracterização do problema
- 2 Problema da mochila binária  $\in$  NP
  - Algoritmo de verificação
  - Análise de complexidade
- 3 Problema da mochila binária  $\in$  NP-difícil
  - Problema NP-difícil usado
  - Redução inst A para inst B
  - Algoritmo de redução
  - Análise da complexidade
- 4 Referências

## Definição intuitiva

Dado um conjunto de itens, com cada item tendo um peso e um custo, qual a escolha de itens tal que a soma de seus pesos é menor que a capacidade de uma mochila a soma de seus custos é a maior possível?

## Definição matemática: problema de otimização

Dados uma mochila com capacidade máxima  $W$ , um conjunto de  $n$  itens  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , cada um com um peso  $w_i$  e um valor  $v_i$ :

$$\text{maximizar } \sum_{i=1}^n v_i x_i$$

$$\text{sujeito a } \sum_{i=1}^n w_i x_i \leq W \text{ e } x_i \in \{0, 1\}$$

Neste caso,  $x_i$  representa o número de instâncias do item  $i$  dentro da mochila.

## Definição matemática: problema de decisão

Dados uma mochila com capacidade máxima  $W$ , um valor mínimo  $V$ , um conjunto de  $n$  itens  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , cada um com um peso  $w_i$  e um valor  $v_i$ :

$$\text{maximizar } \sum_{i=1}^n v_i x_i \text{ t.q.}$$

$$\sum_{i=1}^n w_i x_i \leq W \text{ e } x_i \in \{0, 1\}$$

$$\sum_{i=1}^n v_i x_i \geq V \text{ e } x_i \in \{0, 1\} ?$$

O problema de decisão se torna: "Existe uma seleção de  $x_i$  que satisfaça essa definição?"

# Aplicações

Aplicações e blabalblabla

# Algoritmo de verificação

Para provar que  $PM^1 \in NP$ , precisamos mostrar que existe um algoritmo capaz de verificar se um certificado do PM é correto.

---

<sup>1</sup>PM = Problema da mochila binária

## Algoritmo em pseudocódigo

P: conjunto de pesos  $p_i$

V: conjunto de valores  $v_i$

VMIN: valor mínimo para o problema de decisão

W: carga máxima da mochila

CERTIFICADO: seleção  $x_1, \dots, x_n$  t.q.  $x \in \{0, 1\}$

### Pré-algoritmo

```
VerificaPM(P, V, VMIN, W, CERTIFICADO)
```

```
...
```

```
returns SIM or NÃO
```



# Análise de complexidade

# Problema da mochila binária $\in$ NP-difícil



# Redução inst A para inst B

# Algoritmo de redução

# Análise da complexidade

# Referências