

# Soma de subconjuntos

Daniel Oliveira

Departamento de Informática - UFPR

Fevereiro 2021



---

Soma de subconjuntos

---

Instância:  $(x, v)$ , onde  $x$  é um valor e  $v$  é um vetor.

Resposta: Todos os subconjuntos de  $v$  tal que a soma dos seus elementos é  $x$ .

---

- Exemplo:  $(10, v)$

i	1	2	3	4	5
v[i]	5	6	3	2	4

- Respostas:
  - 1 {1, 3, 4}
  - 2 {2, 5}

- Como abordar o problema?
  - É uma problema de combinação, podemos gerar todos os subconjuntos
- Considerando um elemento  $a$  do vetor  $v$ , coloco ele no conjunto ou não
  - 1 Gerar todos os subconjuntos contando com o elemento  $a$  (recursão)
  - 2 Gerar todos os subconjuntos ignorando o elemento  $a$  (recursão)

# Combinação - Algoritmo

---

$\text{subconjuntos}(x, \text{vetor}, \text{subvetor})$

---

Se  $\text{vetor}$  é vazio

    Se  $\text{soma}(\text{subvetor}) = x$

$\text{imprime}(\text{subvetor})$

Senão

$a \leftarrow \text{remove\_elemento}(\text{vetor})$

$\text{subconjuntos}(x, \text{subvetor} + a, \text{vetor})$

$\text{subconjuntos}(x, \text{subvetor}, \text{vetor})$

---

---

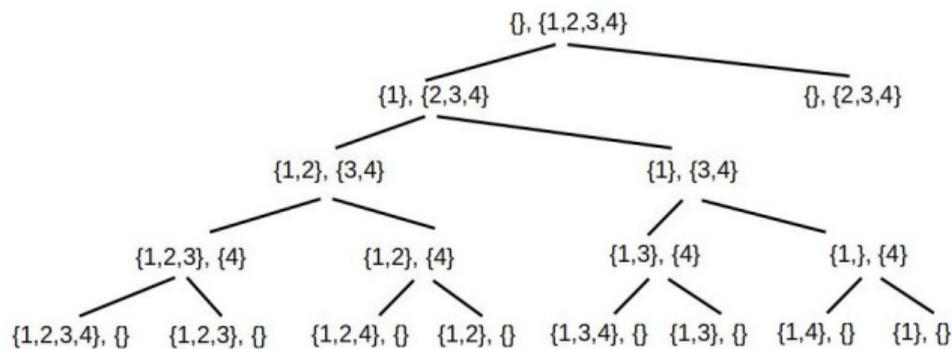
$\text{soma\_de\_subconjuntos}(x, \text{vetor})$

---

$\text{subvetor} \leftarrow \emptyset$

$\text{subconjuntos}(x, \text{vetor}, \text{subvetor})$

---

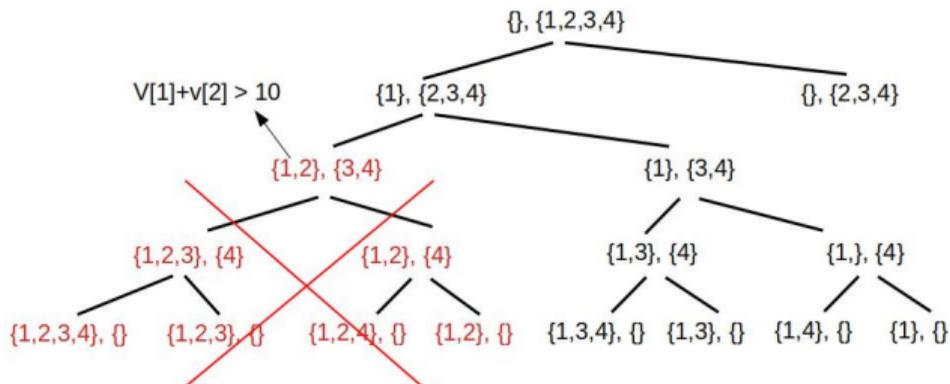


# Como Melhorar - Backtracking

- Utilizando backtracking podemos reduzir esse espaço de busca, basta olhar as restrições
  - subconjuntos com soma maior que  $x$  não precisam prosseguir, caminhos infrutíferos

- Exemplo:  $(10, v)$

i	1	2	3	4	5
v[i]	5	6	3	2	4



# Backtracking - Algoritmo

---

$\text{subconjuntos}(x, \text{vetor}, \text{subvetor}, \text{soma\_atual})$

---

Se  $\text{vetor}$  é vazio

Se  $\text{soma\_atual} = x$

imprime( $\text{subvetor}$ )

Senão

$a \leftarrow \text{remove\_elemento}(\text{vetor})$

Se  $\text{soma\_atual} + a \leq x$

$\text{subconjuntos}(x, \text{subvetor} + a, \text{vetor}, \text{soma\_atual} + a)$

$\text{subconjuntos}(x, \text{subvetor}, \text{vetor}, \text{soma\_atual})$

---

---

$\text{soma\_de\_subconjuntos}(x, \text{vetor})$

---

$\text{subvetor} \leftarrow \emptyset$

$\text{soma\_atual} \leftarrow 0$

$\text{subconjuntos}(x, \text{vetor}, \text{subvetor}, \text{soma\_atual})$

---

• Exemplo: (10,v)

i	1	2	3	4	5
v[i]	5	6	3	2	4

