

# **PROBLEMA DE PARTICIONAMENTO DE CONJUNTO**

Alunos: Bruno Rafael Nascimento dos Santos e Marcus Vinicius Santos Furtuoso  
Data: 08/11/2025

# CONCEITOS

- Classe P
  - Problemas resolvidos em tempo polinomial (eficientemente).
  - Ex.: busca binária, mergesort.
- Classe NP
  - Problemas cuja solução pode ser verificada em tempo polinomial.
  - Ex.: Sudoku, Mochila, Caixeiro Viajante.
- NP-Completo
  - Problemas mais difíceis da classe NP.
  - Se um deles tiver solução polinomial, todos terão.

# DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

- Dado um conjunto de inteiros positivos

$$S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_n\}$$

deseja-se determinar se é possível dividir S em dois subconjuntos disjuntos S1 e S2 tais que:

$$S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_n\}$$

# CLASSIFICAÇÃO

- O Problema da Partição é um problema clássico NP-Completo.
  - Pertence a NP (Verificação Polinomial), porque dado um candidato a subconjunto  $A_1$ , pode-se verificar em tempo polinomial se: a soma dos elementos em  $A_1$  é  $S/2$  e os elementos restantes ( $A \setminus A_1$ ) também somam  $S/2$ , isso de forma muita rápida.

# BALANCEAMENTO DE CARGA

- Uma empresa de tecnologia possui dois servidores que processam tarefas diariamente. O objetivo é dividir as tarefas de forma que ambos tenham tempos de execução iguais, evitando sobrecarga e garantindo eficiência no uso dos recursos.

Tarefa	Tempo (min)
T1	2
T2	4
T3	5
T4	9
T5	12

Soma total das tarefas = 32 minutos  
Metade = 16 minutos

# ESTRATÉGIA COM BACKTRACKING

- Ideia geral:
  - Explorar todas as possíveis partições recursivamente, abandonando caminhos inviáveis assim que a soma ultrapassar o alvo.
- Passos principais:
  - Calcular soma total  $T$ .
  - Se  $T$  for ímpar → impossível dividir igualmente.
  - Tentar formar subconjunto com soma  $T/2$
  - Recursivamente, decidir incluir ou não cada elemento.
  - Se alguma combinação atingir  $T/2$ , o problema é resolvido.

# CONCLUSÃO

- O Problema de Particionamento de Conjunto é NP-completo, exigindo técnicas exatas ou aproximadas.
- O Backtracking fornece uma solução exata, mas é custosa em grandes instâncias.
- Demonstra bem a relação entre teoria de complexidade e problemas reais.

# REFERÊNCIAS

- KUBO, Susumu. Partially Ordered Sets Corresponding to the Partition Problem. arXiv, 9 maio 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2405.05544>. Acesso em: [data de acesso]. arXiv
- PEDROSO, J. P.; et al. Heuristics and exact methods for number partitioning. European Journal of Operational Research, v. 194, n. 3, p. 403-417, 2010. ScienceDirect
- CHOPRA, S.; HAULER, T.; TARAZI, C. The partition problem. Mathematical Programming, v. 59, p. 187-205, 1993.



**OBRIGADO!**