



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 S_1 e S_2 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 $A1$, pode-se verificar em tempo polinomial se: a soma dos elementos em $A1$ é $S/2$ e os elementos restantes ($A \setminus A1$) também somam $S/2$, isso de forma muito 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 \rightarrow 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.

The background features a minimalist design with abstract blue and white shapes. In the top-left corner, there are overlapping light blue and dark blue organic shapes. The top-right corner contains a large blue shape with two overlapping circles inside; one circle has black diagonal stripes and the other has blue diagonal stripes. The bottom-left corner shows a blue shape with two overlapping circles, one with blue diagonal stripes and the other with black diagonal stripes. The bottom-right corner has a blue shape with a light blue organic form. Two thin black lines, one horizontal and one vertical, intersect to form a frame around the central text. Small clusters of black dots are placed at the intersections of these lines with the outer shapes.

OBRIGADO!