



Alocação de Recursos em Projetos – Programação Dinâmica

Disciplina: Projeto e Análise de Algoritmos – Seminário 2

Integrantes:

Gustavo Henrique Dias

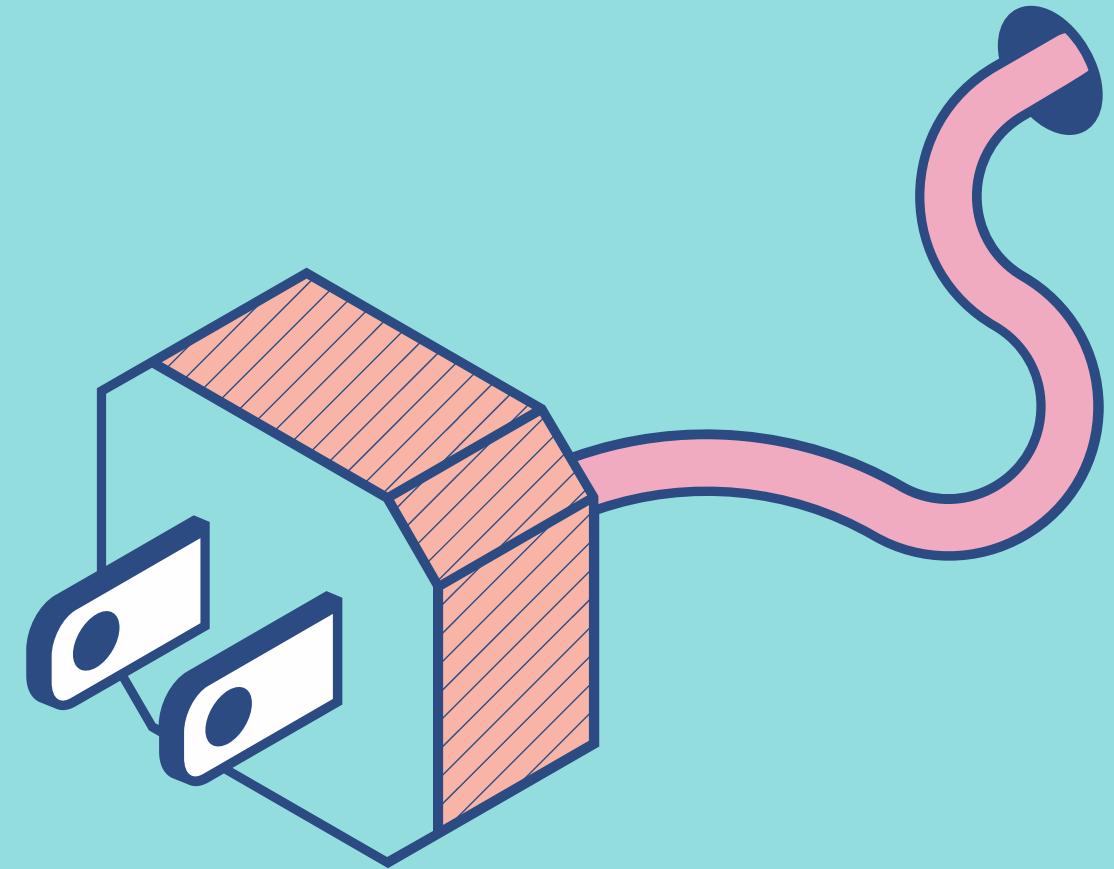
Raquel Cristina Martins

Introdução

- A alocação eficiente de recursos é um dos principais desafios em projetos de software. Com múltiplos módulos competindo por recursos limitados, encontrar a melhor forma de distribuí-los pode se tornar um problema complexo.
- Esse cenário pode ser modelado como um problema de otimização, pertencente à classe NP, no qual buscamos a melhor combinação de alocações possíveis.
- Neste trabalho, analisamos o problema de Alocação de Recursos em Projetos e desenvolvemos uma solução baseada na técnica de Programação Dinâmica, buscando maximizar o retorno dos recursos utilizados.

Objetivo

- Apresentar um problema de alocação que pertence à classe NP.
- Demonstrar como o problema pode ser descrito formalmente e como suas instâncias são representadas.
- Explicar por que ele se classifica como um problema NP/NP-Difícil.
- Desenvolver e apresentar um algoritmo baseado em Programação Dinâmica para encontrar a melhor alocação possível.





Classificação do Problema (NP / NP-Completo)

- O problema de Alocação de Recursos apresentado pode ser associado a uma versão simplificada de problemas clássicos da classe NP, como:
 - Knapsack Problem (Mochila)
 - Budget Allocation Problem
 - Resource-Constrained Scheduling
- Mesmo para pequenas quantidades de módulos e recursos, o número de combinações possíveis cresce rapidamente, inviabilizando soluções de força bruta para casos reais.

Técnica Escolhida – Programação Dinâmica

- Para resolver o problema, empregamos a técnica de Programação Dinâmica, apropriada quando:
 - O problema possui subproblemas sobrepostos
 - Existe otimalidade dos subproblemas
 - Decisões locais influenciam o resultado global
- A ideia é processar os valores dos módulos de forma incremental, mantendo sempre os melhores valores dentro de uma janela de tamanho k (limite de recursos).
- Utilizamos uma estrutura eficiente, uma deque, para manter os menores valores e assim otimizar o cálculo do melhor valor possível a cada passo

Desenvolvimento

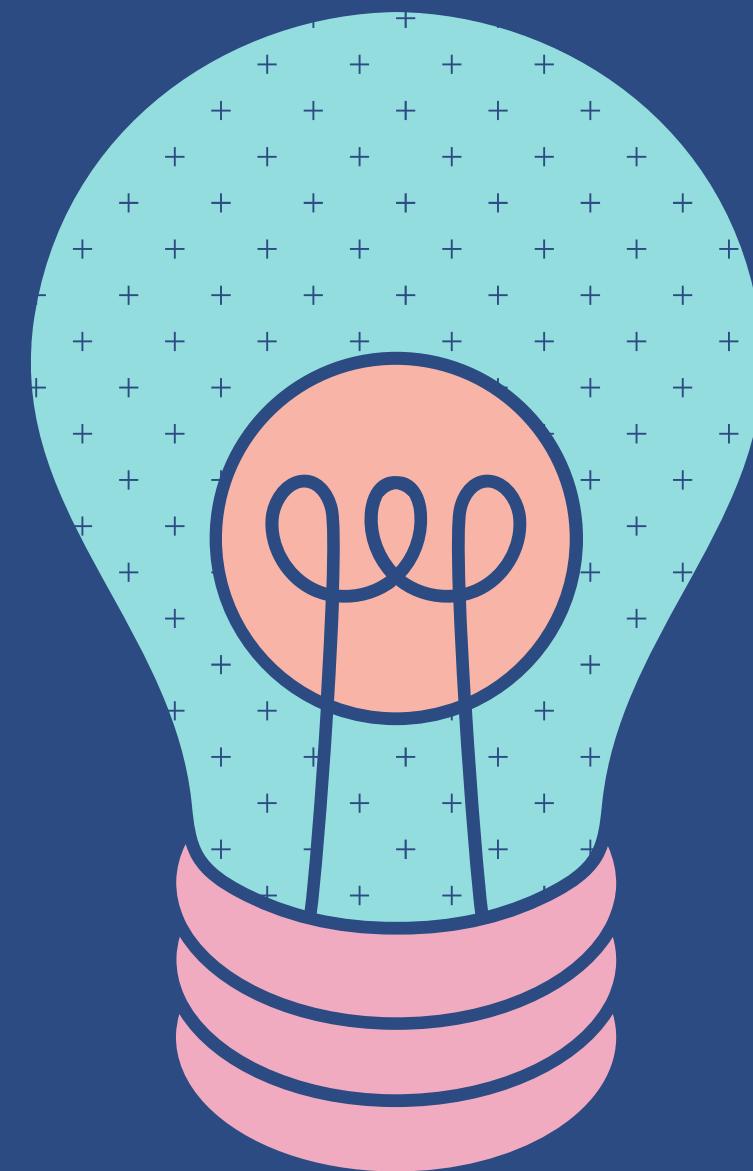
No desenvolvimento da solução, utilizamos uma abordagem de Programação Dinâmica para realizar a alocação de recursos de forma eficiente.

- A solução analisa os valores progressivamente, mantendo apenas os relevantes dentro de uma janela de tamanho k.
- Evita força bruta, reduzindo drasticamente o número de combinações a serem avaliadas.
- A estrutura deque é usada para atualizar a janela de forma rápida e eficiente.
- Garante ótimo desempenho para problemas pequenos e médios.
- Para instâncias muito grandes, a complexidade ainda cresce, mas continua sendo muito mais eficiente que testar todas as combinações possíveis.

Link: [Colab](#)

CONCLUSÃO

- O problema de Alocação de Recursos se encaixa em problemas de otimização da classe NP, devido ao grande número de combinações possíveis.
- A técnica de Programação Dinâmica permitiu criar uma solução eficiente, evitando recomputações e mantendo somente os elementos relevantes.
- A abordagem utilizada mostra que, mesmo em cenários complexos, é possível reduzir o tempo de execução combinando estruturas adequadas (como deque) com estratégias dinâmicas.
- O método apresentado gera uma solução ótima para essa variação do problema, respeitando o limite de recursos e maximizando o valor total alocado.



Obrigado!!!

Integrantes:

Gustavo Henrique Dias

Raquel Cristina Martins

