

**Aluno:** Mateus Terra Tavares Ramos **Curso:** Engenharia de Computação **Data:** 08/04/23

**Disciplina:** Projeto e Análise de Algoritmos **Prof<sup>a</sup>:** Philippe Leal

Os algoritmos de Programação Linear Inteira (PLI) são projetados para resolver problemas de otimização que possuem restrições e variáveis inteiras. Esses problemas são conhecidos por serem NP-difíceis, o que significa que não há algoritmo eficiente conhecido para resolvê-los em tempo polinomial. No entanto, existem várias técnicas que podem ser usadas para resolver esses problemas em tempo razoável, e três das mais comuns são o Branch-and-Bound, o Branch-and-Cut e o Branch-and-Price. Vamos agora analisar cada um desses algoritmos em detalhes:

#### Branch-and-Bound

O algoritmo Branch-and-Bound é uma técnica de busca em árvore que é usada para resolver problemas de PLI. A ideia básica é dividir o problema em subproblemas menores e resolver cada um deles em um processo recursivo. Cada subproblema é resolvido com um algoritmo de Programação Linear (LP) relaxado, que é uma versão menos restrita do problema original. Em seguida, é usada uma estratégia de ramificação (branching) para dividir ainda mais os subproblemas em subproblemas menores. O processo continua até que a solução ótima seja encontrada ou até que se torne evidente que uma solução ótima não existe.

#### Branch-and-Cut

O algoritmo Branch-and-Cut é uma extensão do Branch-and-Bound que utiliza cortes (cuts) para reduzir o espaço de busca. Os cortes são adicionados ao problema LP relaxado para eliminar soluções inviáveis e/ou melhorar a qualidade das soluções encontradas. Como resultado, o Branch-and-Cut é geralmente mais eficiente do que o Branch-and-Bound, especialmente para problemas grandes.

## Branch-and-Price

O algoritmo Branch-and-Price é uma técnica de busca em árvore que é usada para resolver problemas de PLI que envolvem muitas variáveis. A ideia básica é representar o problema original como um problema de Programação Linear em que as variáveis correspondem a subproblemas. Em seguida, a técnica Branch-and-Bound é usada para resolver cada subproblema individualmente. Como resultado, o Branch-and-Price é geralmente mais eficiente do que o Branch-and-Bound e o Branch-and-Cut para problemas que possuem muitas variáveis.

Em resumo, cada um desses algoritmos tem suas próprias características e vantagens em relação aos outros. O Branch-and-Bound é simples de implementar e pode ser eficiente para problemas pequenos, enquanto o Branch-and-Cut é mais sofisticado e pode ser mais eficiente para problemas grandes. O Branch-and-Price é especialmente útil para problemas que possuem muitas variáveis. A escolha do algoritmo a ser usado depende das características do problema em questão.

## Referências:

Introdução à Pesquisa Operacional. Autor: Edson F. Arruda. Editora: Atlas.

Este livro apresenta uma introdução completa sobre Pesquisa Operacional, incluindo programação linear inteira e seus algoritmos.

Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos. Autor: Eduardo Leopoldino de Andrade. Editora: Atlas.

Este livro apresenta os principais métodos de Pesquisa Operacional, incluindo programação linear inteira e seus algoritmos.

Programação Linear Inteira: Conceitos, Modelos e Algoritmos. Autores: Marcone Jamilson Freitas Souza e Marcos Negreiros Gomes. Editora: Ciência Moderna.

Programação Linear Inteira. Autor: João Bosco da Mota Alves. Editora: Unicamp.

Este livro apresenta uma abordagem teórica para programação linear inteira e seus algoritmos, incluindo Branch-and-Bound e Branch-and-Cut.

Introdução à Pesquisa Operacional. Autor: Elvira Maria Santos Nascimento. Editora: LTC.

Este livro apresenta uma introdução sobre Pesquisa Operacional, incluindo programação linear inteira e seus algoritmos, além de exemplos práticos.