

Otimização na Produção Química: Uma Abordagem por Programação Linear

Edison L. Matias Junior
edison.matias@ufpr.br

1 Introdução

A otimização de processos industriais é essencial para aumentar a eficiência operacional, especialmente em setores como o químico, onde a gestão de recursos e custos é crítica. Este trabalho apresenta uma abordagem baseada em programação linear para resolver o problema de produção em uma empresa química que fabrica diferentes tipos de produtos. O objetivo é maximizar os lucros, considerando restrições como o consumo de matérias-primas, os limites de produção e os custos associados. A modelagem matemática foi implementada utilizando o formato de entrada do resolvidor **lp solve**, permitindo a análise e a solução eficiente do problema.

2 Materiais e Métodos

O problema foi modelado como um Problema de Programa Linear (PPL), uma abordagem amplamente utilizada em cenários industriais para otimização de recursos e maximização de lucros. De acordo com Matoušek e Gärtner [1], a programação linear é uma técnica robusta para resolver problemas em que a função objetivo e as restrições são lineares. Abaixo, segue a modelagem matemática do problema de produção de produtos químicos.

$$\begin{aligned} \text{Maximizar:} \quad & 10x_1 + 7x_2 + 3x_3 \\ \text{Sujeito à:} \quad & 0.2x_1 + 1.0x_2 + 0.4x_3 \leq 1000, \\ & 0.5x_1 + 0.1x_2 + 0.2x_3 \leq 2000, \\ & 1.0x_1 + 0.3x_2 + 0.2x_3 \leq 500, \\ & 0.1x_1 + 0.1x_2 + 0.0x_3 \leq 2000, \\ & x_1, x_2, x_3 \geq 0. \end{aligned}$$

A implementação foi realizada utilizando o resolvidor **lp solve**, uma ferramenta para resolver problemas de programação linear. O programa desenvolvido

recebe os dados de entrada e gera um arquivo de saída no padrão aceito pelo lp solve.

3 Resultados

Um algoritmo implementado em C++ foi desenvolvido para processar uma entrada, contendo os dados do problema, e gerar um arquivo de saída no formato aceito pelo resolvidor lp solve. Ao usar o arquivo gerado como entrada para o lp solve, obtemos a seguinte solução para o problema de otimização de produtos químicos:

$$x_1 = 212.766$$

$$x_2 = 957.447$$

$$x_3 = 0.0$$

Os resultados mostram que o produto 2 é o mais produzido, devido à sua alta relação de lucro por unidade de composto utilizado e as restrições de capacidade. O produto 3 não é produzido, pois seu valor de venda é o menor, tornando-o menos competitivo em relação aos outros produtos.

4 Conclusão

Neste trabalho, foi abordada a modelagem e implementação de um problema de otimização da produção de produtos químicos utilizando programação linear. O objetivo principal foi maximizar o lucro da produção, respeitando as limitações de matérias-primas e a capacidade de produção. A implementação do algoritmo para a leitura do resolvidor foi eficaz na geração de um arquivo de entrada no formato aceito pela ferramenta lp solve, o que permitiu a obtenção de soluções ótimas para o problema.

A análise dos resultados revelou que, sob as condições estabelecidas, a produção do produto 2 foi a mais vantajosa. Essa solução ilustra a aplicabilidade da programação linear em cenários industriais reais, onde a alocação eficiente de recursos pode significar a diferença entre rentabilidade e prejuízo.

Referências

- [1] Jiří Matoušek e Bernd Gärtner. *Understanding and using linear programming*. Vol. 1. Springer, 2007.