

Relatório 3º projeto ASA 2023/2024

Grupo: AL058

Aluno(s): David Quintino (107095) e Carlota Domingos (107016)

Descrição do Problema e da Solução

O objetivo deste programa é resolver um problema de programação linear. Para tal, foi usada a biblioteca Pulp de Python.

Neste problema, temos como dados: t brinquedos diferentes (tendo cada um lucro l e uma capacidade e produção c), p pacotes especiais (sendo cada um constituído por 3 brinquedos diferentes e um lucro l) e um número máximo de brinquedos possíveis max .

Variáveis: número de cada brinquedo vendido individualmente e o número de cada pacote especial vendido, representado por x_1, \dots, x_t os brinquedos e x_{t+1}, \dots, x_{t+p} os pacotes.

Função objetivo: maximizar o lucro, expressão dada por:

$$\sum_{i=1}^{n+t} x_i$$

Restrições:

1. O número de brinquedos $\leq max$: (1 restrição)

$$\sum_{n=1}^t x_n + \sum_{n=t+1}^{t+p} 3x_n$$

2. Limites de cada brinquedo individual e pacote: $(2(t + p))$ restrições)

$$0 \leq x_i \leq c_i, \text{ para } 1 \leq i \leq t$$

$$0 \leq x_i \leq \min(c_1, c_2, c_3), \text{ para } t+1 \leq i \leq p, \text{ onde } (c_1, c_2, c_3) \text{ são as capacidades dos brinquedos que constituem o pacote}$$

3. Limite dos brinquedos que estão incluídos num pacote: (número incerto de restrições, no máximo t)
 - o Para cada brinquedo que está um pacote especial, a soma do número de brinquedos individuais e do número de todos os pacotes na qual ele está contido será menor ou igual a sua capacidade.

Número total de restrições por problema = $1 + 3t + 2p$

Relatório 3º projeto ASA 2023/2024

Grupo: AL058

Aluno(s): David Quintino (107095) e Carlota Domingos (107016)

Análise Teórica:

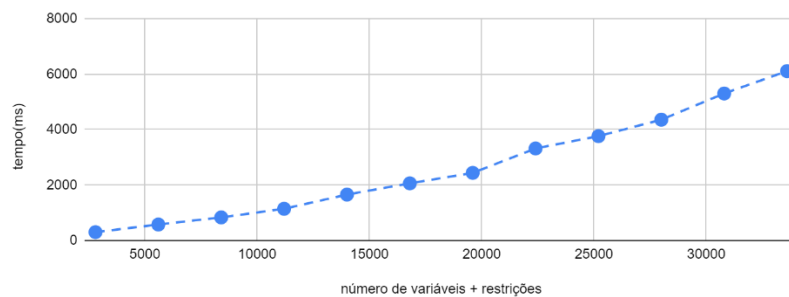
Criação das variáveis, tratando do input: um ciclo para os brinquedos, outro para os pacotes. Logo, $O(t+p)$. A função `LpVariable.dicts()` também é $O(t+p)$.

Complexidade das restrições: 1, $O(t+p)$; 2, $O(t+p)$; 3, $O(t+p)$.

Logo, a complexidade total da solução é $O(t+p)$.

Avaliação Experimental dos Resultados

O gráfico seguinte relaciona a soma entre o número de variáveis e as suas restrições com o tempo de execução do programa, que aparenta ter uma relação linear.



Este relaciona o tempo de execução com a soma do número de brinquedos e do número de pacotes especiais, que também aparenta ser linear.

