

Relatório 3º projecto ASA 2023/2024

Grupo: TP047

Aluno(s): Inês Cadete (ist1102935); Luís Miguel Rebanda; (ist83925)

Descrição do Problema e da Solução

Formalização do modelo linear:

- Identificação das variáveis do problema (variáveis de decisão)
 - x_1, \dots, x_n : número de produtos individuais (excluindo os que são produzidos em pacote) a produzir do tipo 1, ..., n
 - y_1, \dots, y_p : número de pacotes (cada um com 3 produtos) a produzir do tipo 1, ..., p

Tendo como desafio maximizar o lucro diário da empresa UbiquityInc, considerando os lucros individuais dos brinquedos e dos pacotes possíveis, tanto como a capacidade de produção dos vários tipos de brinquedos e ainda a capacidade de produção total.

Assim, aplicando programação linear, usando a biblioteca puLP e o solver GLPK, o modelo linear foca-se numa variável fundamental, “problema”, à qual é atribuída x (com x_1 a x_n) e y (com y_1 a y_n), que são variáveis de decisão, como explicado acima. São atribuídas também as restrições de capacidade de produção dos produtos individuais somados com os seus pacotes em específico e a restrição da capacidade total da fábrica.

Tudo isto para maximizar a função objetivo, que tem x_1 a x_n e y_1 a y_p para atribuir os valores de maior lucro, sendo que os seus coeficientes são o seu lucro individual.

Análise Teórica

Número de brinquedos (n) e Número de pacotes (p).

- O número de variáveis do programa linear é $O(n + p)$, sendo que o problema só está resolvido quando houver todos os valores de produção para cada produto individual (n) e pacote (p)
- O número de restrições do programa linear é $O(n + 1)$, que é $O(n)$, considerando que se colocar uma restrição para cada capacidade de produção de tipo de brinquedo (há n brinquedos) e a restrição de capacidade máxima da fábrica

Nota: para o preenchimento das n restrições da capacidade de produção de cada brinquedo, itera-se, para cada uma, pela lista de pacotes em que o determinado brinquedo está incluído, sendo $O(n * p)$

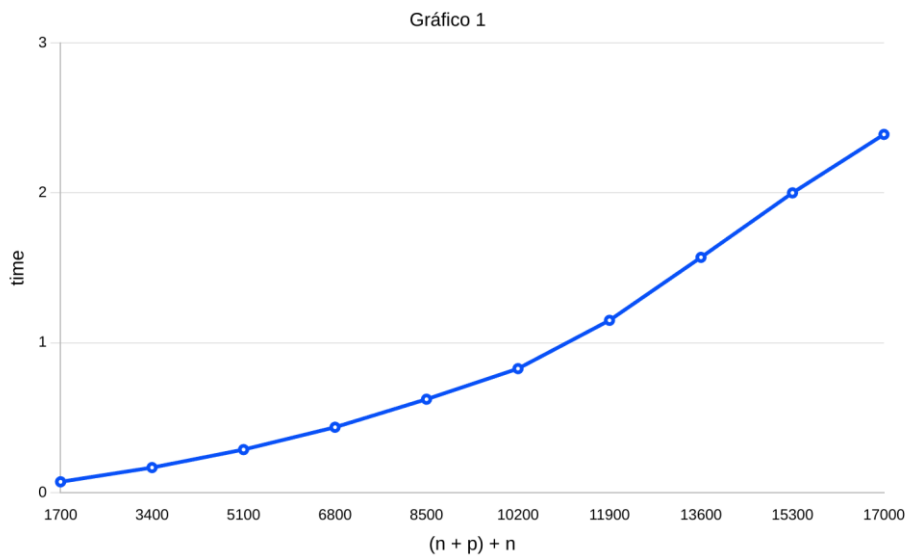
Avaliação Experimental dos Resultados

Tabelas e respetivos gráficos gerados:

Gráfico 1: gráfico do tempo (eixo do YYs) em função do tamanho do programa linear codificado (número de variáveis + número de restrições), sendo $(n + p) + n$;

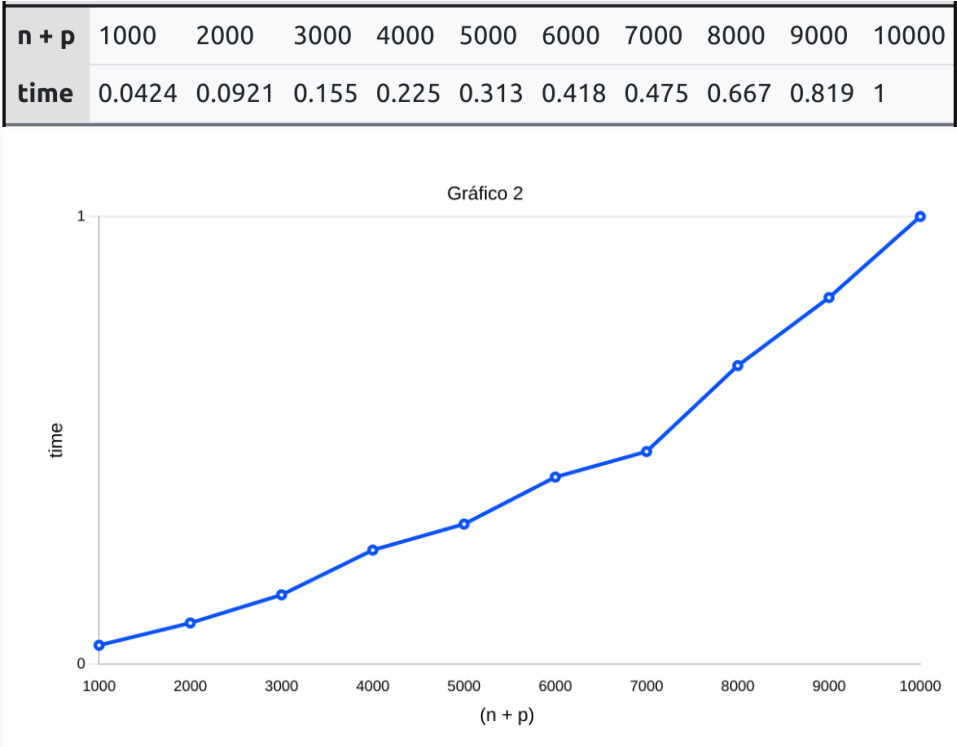
O eixo dos XX a variar com o tamanho dos programas lineares gerados, onde o tamanho de um programalinear corresponde à soma do seu número de variáveis com o seu número de restrições.

$(n + p) + n$	1700	3400	5100	6800	8500	10200	11900	13600	15300	17000
time	0.0731	0.168	0.288	0.437	0.624	0.828	1.15	1.57	2	2.39



Como se verifica, a relação entre $(n + p)$ e o tempo é aproximadamente linear, sendo concordante com a previsão teórica.

Gráfico 2: gráfico do tempo (eixo do YYs) em função dos parâmetros do problema: número de brinquedos (n), e número de pacotes (p); ou seja, colocar o eixo dos XX a variar com a soma do número de brinquedos com o número de pacotes.



Como se verifica, mais uma vez, a relação entre (n + p) e o tempo é aproximadamente linear, sendo concordante com a previsão teórica.