

Relatório 3º Projecto ASA 2023/2024

Grupo: TP022

Aluno: Alexandre Ramos, 102598

Descrição do Problema e da Solução:

O problema proposto é encontrar o máximo de lucro possível para uma dada capacidade de produção, e dados o conjunto de brinquedos para venda, e o de pacotes de brinquedos para venda. Cada brinquedo é caracterizado pelo seu valor e pelo seu limite de produção, já um pacote é caracterizado por 3 brinquedos que o compõem e um valor maior que a soma dos valores dos seus componentes (caso contrário é descartado logo à partida). Se dois pacotes são compostos pelos mesmos 3 brinquedos, o de menor valor é descartado.

A resolução deste problema consiste em modelá-lo com recurso à biblioteca de *Python PuLP*, e recorrer a um software de programação linear como, neste caso, o *GNU Linear Programming Kit* para encontrar a melhor solução exequível.

Por não ser possível vender parte de um brinquedo, o programa em causa é do tipo *integer linear program*.

Análise Teórica:

A componente de representar o problema tem complexidade linear; $O(\text{numB} + \text{numP})$

O número de variáveis é $O(\text{numB} + \text{numP})$;

O número de restrições é o número de brinquedos que compõem algum pacote útil, $O(\text{numB})$;

A combinação linear a maximizar é da forma:

$$\sum_{i=1}^{\text{numB}} \text{val}_i \cdot b_i + \sum_{j=1}^{\text{numP}} \text{val}_j \cdot p_j$$

Em que b_i será o coeficiente calculado pelo GLPK para o número de brinquedo do modelo b_i que são produzidos na combinação de maior valor.

As restrições em causa são:

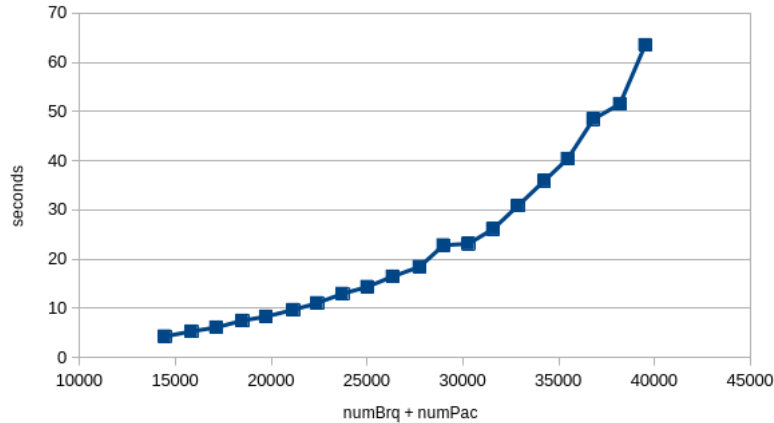
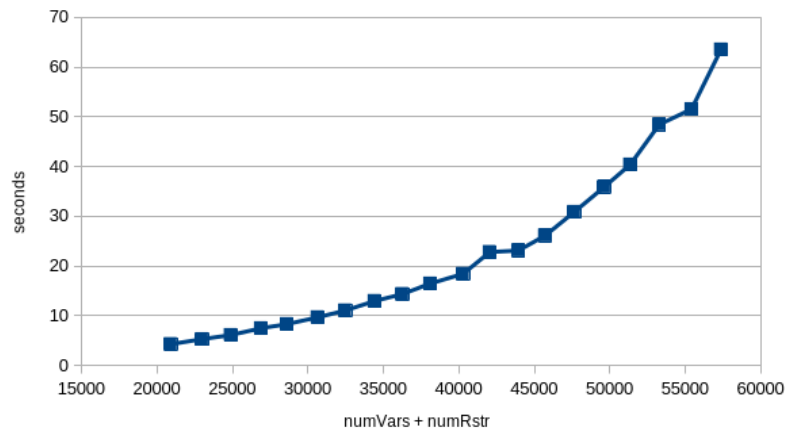
- O total de brinquedos produzidos não pode exceder a capacidade de produção;
- Cada b_i pode ser produzido no máximo cap_i vezes;
- Se b_i é um componente de p_j e de $p_{(j+1)}$, então $b_i + p_j + p_{(j+1)}$ é menor ou igual à capacidade de produção de b_i . Esta lógica de restrição é aplicada a cada brinquedo com os pacotes que o incluem;

Relatório 3º Projecto ASA 2023/2024

Grupo: TP022

Aluno: Alexandre Ramos, 102598

Avaliação Experimental dos Resultados:



Vars + Rest	B + P	Runtime (s)	Vars + Rest	B + P	Runtime (s)
20905	14453	4.3	40274	27742	18.43
22982	15844	5.31	42041	28988	22.81
24876	17132	6.13	43930	30289	23.11
26878	18497	7.49	45703	31577	26.1
28593	19726	8.32	47641	32880	30.88
30633	21150	9.69	49625	34243	35.9
32463	22395	11.07	51344	35472	40.4
34409	23713	12.97	53267	36809	48.44
36255	25015	14.36	55406	38195	51.55
38095	26337	16.47	57364	39517	63.52