

Relatório 3º projecto ASA 2023/2024

Grupo: AL063

Aluno(s): João Fernandes (106022) e Henrique Santos (105887)

Descrição do Problema e da Solução

- **Formalização do modelo linear:**

$$\text{Max : } \sum_{i=0}^n x_i \cdot l_i + \sum_{i=0}^p x_{ijk} \cdot l_{ijk}$$

$$\text{s.a: } \sum_{i=0}^n x_i \leq t$$

$$\forall i \in (0, \dots, n), x_i + x_{ijk} \leq \text{max}_i(1)$$

$$\forall i \in (0, \dots, n), x_i \geq 0 \quad \forall ijk \in (0, \dots, p), x_{ijk} \geq 0$$

(1) Aqui x_{ijk} representa o somatório dos pacotes especiais onde o brinquedo i aparece

- **Identificação das variáveis do problema**

| | |
|----------------|--|
| x_i | representa um brinquedo i |
| x_{ijk} | representa um pacote especial composto pelos brinquedos i, j e k . |
| l_i | representa o lucro de um brinquedo i |
| l_{ijk} | representa o lucro do pacote composto pelos brinquedos i, j e k |
| t | representa o número de brinquedos passíveis de serem produzidos. |
| max_i | representa a capacidade de produção do brinquedo i |

Análise Teórica

Sendo n o número de brinquedos e p número de pacotes

- Leitura de todos os brinquedos. Logo, $O(n)$;
- Leitura de todos os pacotes. Logo, $O(p)$;
- Soma dos brinquedos e pacotes multiplicados pelo respetivo lucro. Logo, $O(n+p)$;
- Adição da restrição do número total de brinquedos. Logo, $O(n+p)$;
- Adição da restrição do número máximo de cada brinquedo. Logo, $O(n)$;

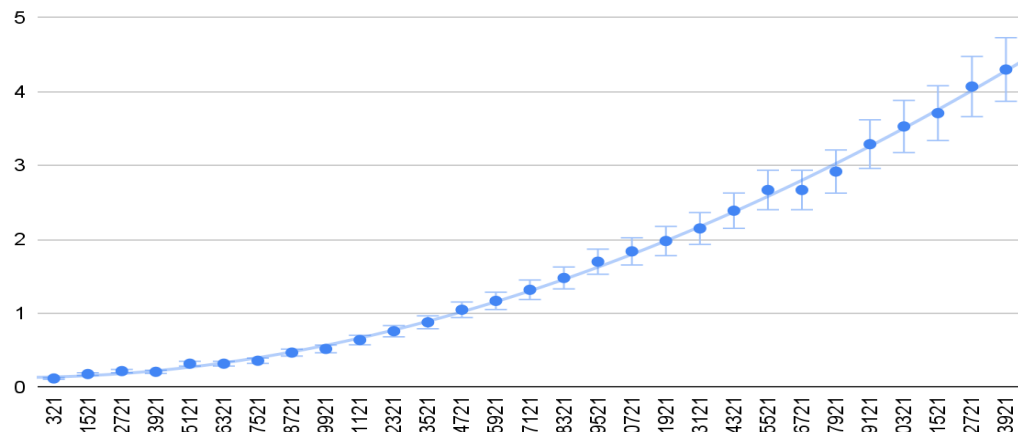
Complexidade total da codificação do programa linear: $O(n+p)$.

- **Variáveis do programa linear: $O(t)$**
- **Restrições do programa linear: $O(1+2n+p)$**

Avaliação Experimental dos Resultados

| n | p | t | Tempo | 1+2n+p+t | n+p |
|-------|------|-------|-------|----------|-------|
| 100 | 20 | 100 | 0.12 | 321 | 120 |
| 600 | 120 | 600 | 0.18 | 1521 | 720 |
| 1100 | 220 | 1100 | 0.22 | 2721 | 1320 |
| 1600 | 320 | 1600 | 0.21 | 3921 | 1920 |
| 2100 | 420 | 2100 | 0.32 | 5121 | 2520 |
| 2600 | 520 | 2600 | 0.32 | 6321 | 3120 |
| 3100 | 620 | 3100 | 0.36 | 7521 | 3720 |
| 3600 | 720 | 3600 | 0.47 | 8721 | 4320 |
| 4100 | 820 | 4100 | 0.52 | 9921 | 4920 |
| 4600 | 920 | 4600 | 0.64 | 11121 | 5520 |
| 5100 | 1020 | 5100 | 0.76 | 12321 | 6120 |
| 5600 | 1120 | 5600 | 0.88 | 13521 | 6720 |
| 6100 | 1220 | 6100 | 1.05 | 14721 | 7320 |
| 6600 | 1320 | 6600 | 1.17 | 15921 | 7920 |
| 7100 | 1420 | 7100 | 1.32 | 17121 | 8520 |
| 7600 | 1520 | 7600 | 1.48 | 18321 | 9120 |
| 8100 | 1620 | 8100 | 1.7 | 19521 | 9720 |
| 8600 | 1720 | 8600 | 1.84 | 20721 | 10320 |
| 9100 | 1820 | 9100 | 1.98 | 21921 | 10920 |
| 9600 | 1920 | 9600 | 2.15 | 23121 | 11520 |
| 10100 | 2020 | 10100 | 2.39 | 24321 | 12120 |
| 10600 | 2120 | 10600 | 2.67 | 25521 | 12720 |
| 11100 | 2220 | 11100 | 2.67 | 26721 | 13320 |
| 11600 | 2320 | 11600 | 2.92 | 27921 | 13920 |
| 12100 | 2420 | 12100 | 3.29 | 29121 | 14520 |
| 12600 | 2520 | 12600 | 3.53 | 30321 | 15120 |
| 13100 | 2620 | 13100 | 3.71 | 31521 | 15720 |
| 13600 | 2720 | 13600 | 4.07 | 32721 | 16320 |
| 14100 | 2820 | 14100 | 4.3 | 33921 | 16920 |

Tempo vs Tamanho Programa linear (1+2n+p+t)



Tempo vs Soma brinquedos e Pacotes (n+p)

