

Heurística y optimización

Práctica 1



Pablo Escrivá Gallardo 100348802
Cristian Gómez López 100349207

Práctica 1

Introducción	3
Parte 1	
Parte 2	
Modelización	3
Parte 1	
Análisis de resultados y descripción de soluciones obtenidas	5
Parte 1-Análisis de resultados	
Parte 1-Modificación parametros	
Parte 2-Análisis de resultados	
Parte 2-Modificación parametros	
Complejidad(solo GLPK)	6
Valoración personal	6
Opinión	

Introducción

Parte 1

Se procederá a la resolución de un problema de maximización mediante el método de

Parte 2

Modelización

Parte 1

$$\begin{bmatrix} c_{\text{peso},1} & c_{\text{peso},1} & c_{\text{peso},1} \\ c_{\text{volumen},1} & c_{\text{volumen},1} & c_{\text{volumen},1} \\ c_{\text{coste},1} & c_{\text{coste},1} & c_{\text{coste},1} \\ c_{\text{uds},1} & c_{\text{uds},1} & c_{\text{uds},1} \end{bmatrix} |^{c_{\text{car}}, \text{maleta}} \begin{cases} \text{si "car"} = \text{peso} \rightarrow c_{\text{car}},m \in \mathbb{R} \\ \text{si "car"} = \text{volumen} \rightarrow c_{\text{car}},m \in \mathbb{R} \\ \text{si "car"} = \text{coste} \rightarrow c_{\text{car}},m \in \mathbb{R} \\ \text{si "car"} = \text{uds} \rightarrow c_{\text{car}},m \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

Variables de decisión

$$\begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & x_{2,3} \\ x_{3,1} & x_{3,2} & x_{3,3} \\ x_{4,1} & x_{4,2} & x_{4,3} \\ x_{5,1} & x_{5,2} & x_{5,3} \\ x_{6,1} & x_{6,2} & x_{6,3} \end{bmatrix} | x_{i,j} = \text{maletas de tipo } j \text{ en compartimento } i$$

Objetivo

Las restricciones R1-R6 hacen referencia al límite de volumen(V) de cada compartimento

$$R1 : \sum_{j=1}^3 x_{1,j} * V(x_{1,j}) \leq 100000$$

$$R2 : \sum_{j=1}^3 x_{4,j} * V(x_{4,j}) \leq 100000$$

$$R3 : \sum_{j=1}^3 x_{2,j} * V(x_{2,j}) \leq 150000$$

$$R4 : \sum_{j=1}^3 x_{5,j} * V(x_{5,j}) \leq 150000$$

$$R5 : \sum_{j=1}^3 x_{3,j} * V(x_{3,j}) \leq 70000$$

$$R6 : \sum_{j=1}^3 x_{6,j} * V(x_{6,j}) \leq 70000$$

Las restricciones R7-R12 hacen referencia al límite de peso(P) de cada compartimento

$$R7 : \sum_{j=1}^3 x_{1,j} * P(x_{1,j}) \leq 50$$

$$R8 : \sum_{j=1}^3 x_{4,j} * P(x_{4,j}) \leq 50$$

$$R9 : \sum_{j=1}^3 x_{2,j} * P(x_{2,j}) \leq 60$$

$$R10 : \sum_{j=1}^3 x_{5,j} * P(x_{5,j}) \leq 60$$

$$R11 : \sum_{j=1}^3 x_{3,j} * P(x_{3,j}) \leq 40$$

$$R12 : \sum_{j=1}^3 x_{6,j} * P(x_{6,j}) \leq 40$$

La restricción R13 hace referencia a la restricción de reparto de peso por zonas, siendo siempre el peso en la parte delantera del avión un 10% más que en la parte trasera.

$$R13 : \sum_{j=1}^3 x_{1,j} * P(x_{1,j}) + \sum_{j=1}^3 x_{4,j} * P(x_{4,j}) \geq 1.1 * \left(\sum_{j=1}^3 x_{3,j} * P(x_{3,j}) + \sum_{j=1}^3 x_{6,j} * P(x_{6,j}) \right)$$

Las restricciones R14-R16 hacen referencia al número de maletas de cada tipo (M1, M2, M3) de los que disponemos para el problema.

$$R14 : \sum_{i=1}^6 x_{i,1} \leq 22$$

$$R16 : \sum_{i=1}^6 x_{i,3} \leq 11$$

$$R15 : \sum_{i=1}^6 x_{i,2} \leq 18$$

Variables de decisión

$$\begin{bmatrix} p_{1,1} & p_{1,2} & p_{1,3} & p_{1,4} & p_{1,5} & p_{1,6} \\ p_{2,1} & p_{2,2} & p_{2,3} & p_{2,4} & p_{2,5} & p_{2,6} \\ p_{3,1} & p_{3,2} & p_{3,3} & p_{3,4} & p_{3,5} & p_{3,6} \end{bmatrix} \mid p_{p,v} = \text{piloto } p \text{ va en vuelo } v; p \in \{0, 1\}$$

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & a_{1,3} & a_{1,4} & a_{1,5} & a_{1,6} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & a_{2,4} & a_{2,5} & a_{2,6} \\ a_{3,1} & a_{3,2} & a_{3,3} & a_{3,4} & a_{3,5} & a_{3,6} \end{bmatrix} \mid a_{a,v} = \text{auxiliar } a \text{ va en vuelo } v; a \in \{1, 0\}$$

Función Objetivo

$$\min z = (\text{primera parte}) + \sum_{p=1}^3 \sum_{v=1}^6 p_{p,v} * c_{p,v} + \sum_{a=1}^3 \sum_{v=1}^6 a_{a,v} * c_{a,v}$$

Datos

$$\begin{bmatrix} cp_{1,1} & cp_{1,2} & cp_{1,3} & cp_{1,4} & cp_{1,5} & cp_{1,6} \\ cp_{2,1} & cp_{2,2} & cp_{2,3} & cp_{2,4} & cp_{2,5} & cp_{2,6} \\ cp_{3,1} & cp_{3,2} & cp_{3,3} & cp_{3,4} & cp_{3,5} & cp_{3,6} \end{bmatrix} \mid cp_{p,v} = \text{"coste de piloto } p \text{ en vuelo } v"$$

$$\begin{bmatrix} ca_{1,1} & ca_{1,2} & ca_{1,3} & ca_{1,4} & ca_{1,5} & ca_{1,6} \\ ca_{2,1} & ca_{2,2} & ca_{2,3} & ca_{2,4} & ca_{2,5} & ca_{2,6} \\ ca_{3,1} & ca_{3,2} & ca_{3,3} & ca_{3,4} & ca_{3,5} & ca_{3,6} \end{bmatrix} \mid ca_{a,v} = \text{"coste de auxiliar } a \text{ en vuelo } v"$$

Restricciones

$$R1-R6. \text{"minimo de tripulacion(1 piloto)"} : \sum_p^3 p_{p,v} \geq 1 \mid v \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$R7-R12. \text{"minimo de tripulacion(1 auxiliar)"} : \sum_a^3 a_{a,v} \geq 1 \mid v \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$\text{R13. "hr aux superior a hr pilotos") : } \sum_{v=1}^6 \sum_{p=1}^3 p_{p,v} * t_v < \sum_{v=1}^6 \sum_{a=1}^3 a_{a,v} * t_v$$

Análisis de resultados y descripción de soluciones obtenidas

Parte 1-Análisis de resultados

Obtenemos un coste total de 160 desglosado exclusivamente en maletas de T1 que son las que menos pesan y ocupan menos.

Haciendo un análisis de los resultados obtenidos para cada combinación posible entre las restricciones nos hemos dado cuenta de que la restricción de “Peso delantero Mayor” no restringe al problema y por tanto hemos podido simplificar nuestra tabla obteniendo

Peso delant >	Peso Max	Vol Max	Nº Maleta s	result
✓	✓	✓	✓	160
✓	✓	✓	□	130
✓	✓	□	✓	160
✓	✓	□	□	10
✓	□	✓	✓	0
✓	□	✓	□	-650
✓	□	□	✓	0
✓	□	□	□	0
□	✓	✓	✓	160
□	✓	✓	□	130
□	✓	□	✓	160
□	✓	□	□	10
□	□	✓	✓	0
□	□	✓	□	-650
□	□	□	✓	0
□	□	□	□	0



Peso Max	Vol Max	Nº Maleta s	result
✓	✓	✓	160
✓	✓	□	130
✓	□	✓	160
✓	□	□	10
□	✓	✓	0
□	✓	□	-650
□	□	✓	0
□	□	□	0

gfdsgsdfjlksgdfjklsd

Parte 1-Modificación parametros

Parte 2-Análisis de resultados

Parte 2-Modificación parametros

Complejidad(solo GLPK)

Valoración personal

Opinión

Pablo Escrivá:

Cristian Gómez:

Para mi, la dificultad de la parte obligatoria de la práctica que ha añadido gran dificultad a la práctica ha sido la parte 2, sobre todo en su planteamiento, ya que había ciertas partes “condicionales”, que realmente teníamos que plantear de forma funcional. Esto puede deberse a que hasta el momento los lenguajes de programación que habíamos usado habían sido secuenciales(Java, C, o Ensamblador). No obstante, al empezar a modelizar en GLPK el problema de los pilotos, me di cuenta que aceleró mi curva de aprendizaje el haberme leído el manual entero atendiendo a distintos detalles que antes no había reparado en ello y simplemente sospechaba ciertas partes de sintaxis haciendo que muchas veces compilase con resultados erróneos.