



Moderando el conflicto interno de opiniones en una red social

Calderón Prieto Brandon (2125974) Cely Archila Juleipssy Daianne (2122036)
Fonseca Idarraga Juan David (2323942)

23 de julio de 2025

Índice general

0.1.	Modelo genérico	1
0.1.1.	Parámetros	1
0.1.2.	Variables	1
0.1.3.	Restricciones	1
0.1.4.	Función objetivo	1
0.2.	Implementación	2
0.3.	Análisis de Branch and Bound	2
0.3.1.	Descripción del mecanismo	2
0.3.2.	Análisis de árboles generados	2
0.3.3.	Ejemplos con visualizador de MiniZinc	2
0.4.	Instancias y pruebas	2
0.4.1.	Instancias de prueba provistas	2
0.4.2.	Instancias adicionales generadas	2
0.5.	Análisis de resultados	2
0.6.	Conclusiones	2

0.1. Modelo genérico

0.1.1. Parámetros

- $n \in \mathbb{N}$: número total de personas.
- $m \in \mathbb{N}$: número total de opiniones.
- $p \in \mathbb{N}^m$: vector con la distribución de personas por opinión, donde p_i es el número de personas que inicialmente tienen la opinión $i \in 1 \dots m$, $\sum_{i=1}^m p_i = n$.
- $e \in [0, 1]^m$: vector con los valores de extremismo de las opiniones, donde $e_i \in [0, 1]$ es el valor de extremismo de la opinión $i \in 1 \dots m$.
- c : matriz de costes, donde $c_{i,j} \in \mathbb{R}^+$ es el coste de mover una persona de la opinión i a la opinión j , para $i, j \in 1 \dots m$ ($c_{i,i} = 0$).
- ce : vector de coste extra, donde $ce_i \in \mathbb{R}^+$ es el coste adicional de mover una persona a la opinión i si esa opinión estaba inicialmente vacía, para $i \in 1 \dots m$.
- $ct \in \mathbb{R}^+$: coste total permitido.
- $M \in \mathbb{R}^+$: número máximo de movimientos permitidos.

0.1.2. Variables

Una matriz s , donde $s_{i,j} \in \mathbb{N}$ es el número de personas movidas de la opinión i a la opinión j , para $i, j \in 1 \dots m$. Esta matriz es de dimensiones $m \times m$ y debe cumplir las siguientes restricciones:

- $\sum_{j=1}^m s_{i,j} = p_i$: para cada opinión inicial i , la suma de personas que se mueven desde esa opinión hacia todas las demás (incluida ella misma) debe ser igual al número de personas que originalmente tenían la opinión i . $\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m s_{i,j} = n$.
- $s_{i,j} \geq 0$ para todo $i, j \in 1 \dots m$.

0.1.3. Restricciones

Numero de movimientos

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m s_{i,j} \cdot |j - i| \leq M \quad (1)$$

Coste total

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m c_{i,j} \left(1 + \frac{p_i}{n}\right) * s_{i,j} + \delta_{p_j,0} \cdot ce_j * s_{i,j} \leq ct \quad (2)$$

$\delta_{p_j,0}$ es una función indicadora que vale 1 si $p_j = 0$ y 0 en caso contrario.

0.1.4. Función objetivo

La idea es minimizar el extremismo, que se calcula con la siguiente fórmula:

$$E(p', e) = \sum_{i=1}^m p'_i * e_i \quad (3)$$

- p' : vector con la distribución de personas tras aplicar los movimientos de s .
- e : vector con los valores de extremismo de las opiniones.

0.2. Implementación

Gracias a las instrucciones de modelado de MiniZinc y la naturaleza del problema, las restricciones y la función objetivo se pueden expresar en pocas líneas de código.

La implementación puede describirse en los siguientes pasos:

- Computación de distancias: para evitar el cálculo repetido de las distancias entre opiniones, se crea una matriz d donde $d_{i,j} = |i - j|$.
- Conservación de flujos ($\sum_{j=1}^m s_{i,j} = p_i$): se hace con el fin de que nadie "desaparezca". También se añade la restricción $s_{i,j} \leq p_i$ para acotar dominios y acelerar la búsqueda.
- Cálculo de la distribución final: para calcular la distribución final se usó la fórmula $p'[j] = \sum_{i=0}^m s[i, j] \forall j = 1 \dots m$, personas que "terminan" en la opinión j .
- Integración con Python: se utiliza la librería minizinc para ejecutar el modelo de MiniZinc desde Python, permitiendo una mayor flexibilidad en la gestión de instancias y resultados.

0.3. Análisis de Branch and Bound

0.3.1. Descripción del mecanismo

0.3.2. Análisis de árboles generados

0.3.3. Ejemplos con visualizador de MiniZinc

0.4. Instancias y pruebas

0.4.1. Instancias de prueba provistas

0.4.2. Instancias adicionales generadas

0.5. Análisis de resultados

0.6. Conclusiones