

COMPLEJIDAD Y OPTIMIZACIÓN

PROYECTO FINAL - SEGUNDA PARTE

Autores:

Juan David Pino - 1610460
juan.david.pino@correounivalle.edu.co

Julián Andrés Castaño - 1625743
castano.julian@correounivalle.edu.co

Bryan Steven Biojó - 1629366
bryan.biojo@correounivalle.edu.co

Docente:

Robinson Andrey Duque, Ph.D

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
CALI - VALLE
OCTUBRE 30 DE 2020

1. Informe

1.1. Descripción del problema

Plantas de Energía: Un proveedor de energía tiene un parque de centrales eléctricas. Para simplificar, consideramos que el parque incluye solo una central nuclear (N), una central hidroeléctrica (H) y una central térmica (T). Los costos de producción de un MW (megawatt) en cada una de las plantas se indican mediante c_N , c_H y c_T . Las capacidades de producción diarias son por lo general $1000MW$ para la central nuclear, $300MW$ para la central hidroeléctrica y $500MW$ para la central térmica.

La empresa quiere planificar la producción de energía en un horizonte de n días para satisfacer la demanda diaria $d_{s,i}$ estimada (en MW) para cada uno de sus clientes s en el día i , a un **costo mínimo**.

1.2. Modelo genérico propuesto

A continuación, se muestra la propuesta del modelo genérico en notación matemática:

1.2.1. Parámetros

- *Número de días de producción de energía:* (n)
- *Número de clientes:* (s)
- *Capacidad de producción diaria en MW (c_N, c_H, c_T):* (CP_i)
donde $i \in 1..,3$
- *Costo de producción de $1MW$ para cada central (c_N, c_H, c_T):* (CC_i),
donde $i \in 1..,3$
- *Demanda diaria para s clientes y n días en MW :* ($d_{i,j}$),
donde $i \in 1..s, j \in 1..n$

1.2.2. Variables

- *Cantidad de megawatts producidos por las centrales eléctricas (c_N, c_H, c_T) en un horizonte de n días:* ($MW_{i,j}$)
donde $i \in 1..,3, j \in 1..n$

1.2.3. Restricciones

(*) Restricción de capacidad de producción:

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^n MW_{i,j} \leq CP_i \quad (1)$$

(*) Restricción de demanda diaria para cada cliente:

$$\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^s d_{i,j} \leq \sum_{i=1}^3 MW_{i,j} \right) \quad (2)$$

(*) Restricción de no negatividad:

$$\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^n M_{i,j} \geq 0 \quad (3)$$

1.2.4. Función objetivo

(*) Minimizar el costo de producción de energía:

$$\text{minimize} \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^n M_{i,j} \cdot CC_i \quad (4)$$

1.3. Pruebas

Para la realización de las pruebas, se consideró pertinente seleccionar una instancia y variar un parámetro para determinar si el tiempo de ejecución del modelo seguía algún patrón. Por lo tanto, para la ejecución de la prueba, se seleccionó la instancia **Datos1.dzn** y el parámetro de variación fue el *numero de días* como se aprecia en la Tabla 1:

Días	Tiempo de ejecución (seg.)	Solución (costo mínimo)
1	0.2270004749	1175
2	0.2070028782	2350
3	0.2410001755	3525
4	0.2359998226	4700
5	0.2150011063	5875
6	0.2210037708	7050
7	0.2750022411	8225
8	0.2089974880	9400
9	0.1940004826	10575
10	0.1999998093	11750

Tabla 1: Tiempos de ejecución para la **instancia1** aumentando el número de días.

También, se adjuntan los tiempos de ejecución del resto de las instancias en la Tabla 2:

Instancias	Tiempo de ejecución (seg.)	Solución (costo mínimo)
1	0.2150008678	11750
2	0.3500103951	18050
3	0.3999981880	3350
4	0.2110016346	4450
5	0.1999990940	1520
6	0.1970095634	3900
7	0.2659957409	181,39
8	0.2080006599	550,947
9	0.2289955616	759,85
10	0.2049980164	759

Tabla 2: Tiempos de ejecución para las 10 instancias sin variación de parámetros.

2. Conclusión

En la ejecución de las pruebas no se puede apreciar de manera clara un aumento del tiempo de ejecución al variar un parámetro. Los tiempos obtenidos evidencian que el modelo se resuelve dentro de un rango constante para dichas variaciones. Por lo tanto, se concluye que el tiempo de ejecución de una instancia en **MiniZinc** puede variar tanto por el tamaño de la misma, como por la diferencia de los datos de entrada y que, independiente de la instancia, se pueden obtener soluciones más rápidas que otras.

3. Anexos

El video en la plataforma **YouTube** donde se muestra la aplicación funcionando y la explicación de la solución del problema, se encuentra en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=YVQHUExbwn0>

El código fuente de la aplicación también se encuentra en el siguiente repositorio de **GitHub**: <https://github.com/AndresDFX/PowerPlant-GUI>