



DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Proyecto 3

Fundamentos de Investigación de Operaciones

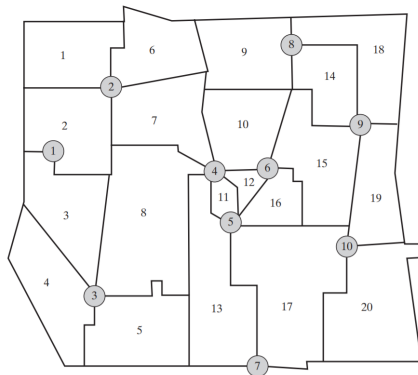
Laura Carrasco
Clemente Ferrer
Rodrigo Pizarro
Gabriel Riffo

GRUPO 12

Contenidos


- 1 El problema de particionamiento
- 2 Modelación en Python
- 3 Hill Climbing sin alteración de solución inicial
- 4 Hill Climbing con cambio de solución inicial
- 5 Discusión
- 6 Conclusiones

El problema de particionamiento

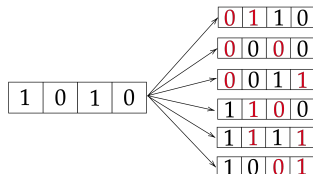
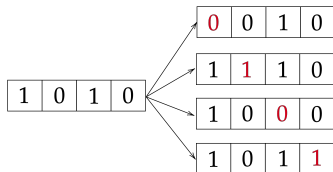


- PLE.
- Determinar la mejor unión de subconjuntos que contenga exactamente una vez cada elemento del universo ($\sum_{j \in J_{CI}} x_j = 1$)

Modelación en Python

El código fue subido a un repositorio público  ILI281. En particular, las principales características son:

- Se utilizó una librería para Python de MiniZinc, `minizinc`.
- Se utilizó el **complemento simple** y **doble** como tipo de movimientos.
- Los criterios de selección de vecinos fueron: el primero que mejora y el que más mejora.

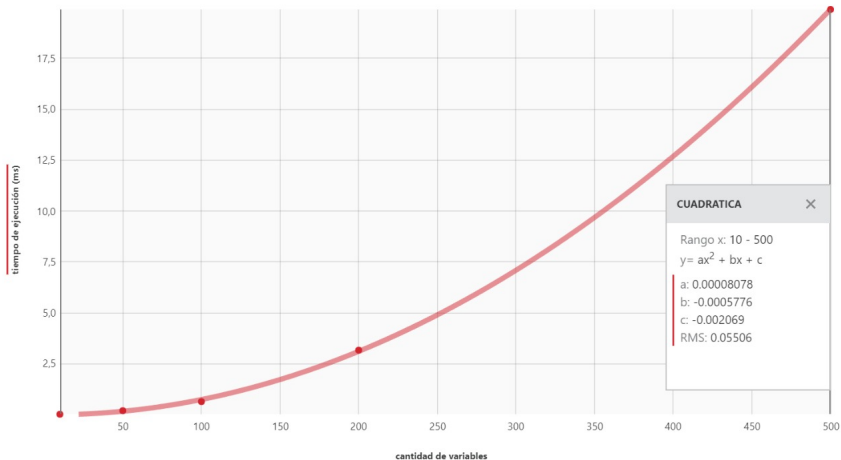


Cambio en la solución inicial

- El valor de la función objetivo no se ve mejorada al implementar la solución arrojada por la función `satisfy` en MiniZinc.
- Para aumentar el valor de la función objetivo respecto a la solución inicial, se **cambió** entradas aleatorias de dicha solución.
- Como consecuencia, hay cambios en la medición de tiempos y se produce una **mejora** de la nueva función objetivo.

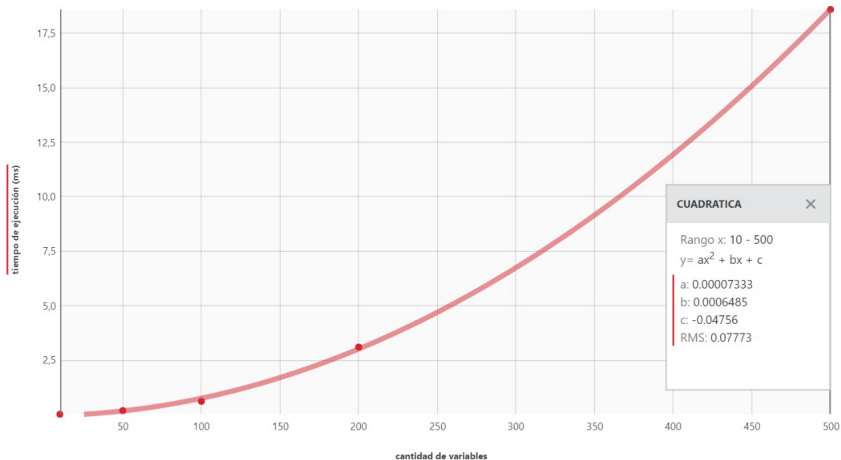
Hill Climbing sin cambio de solución inicial

Hill Climbing 1 - La primera que mejora, complemento simple.



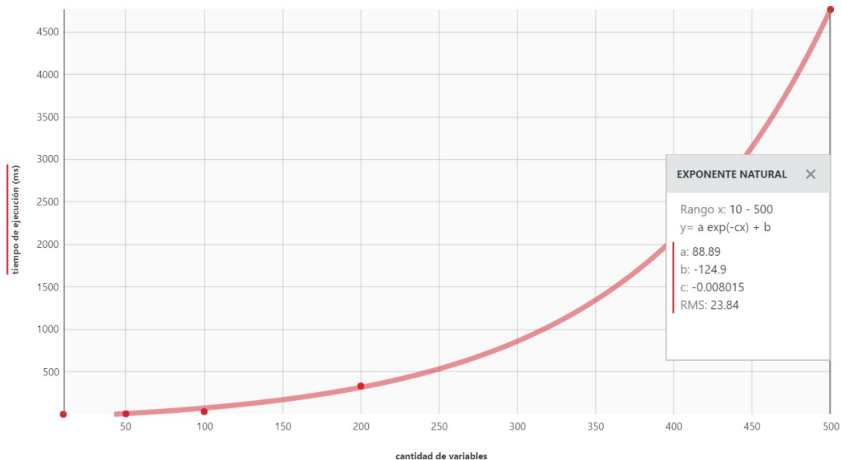
Hill Climbing sin cambio de solución inicial

Hill Climbing 2 - Solucion que más mejora, complemento simple.



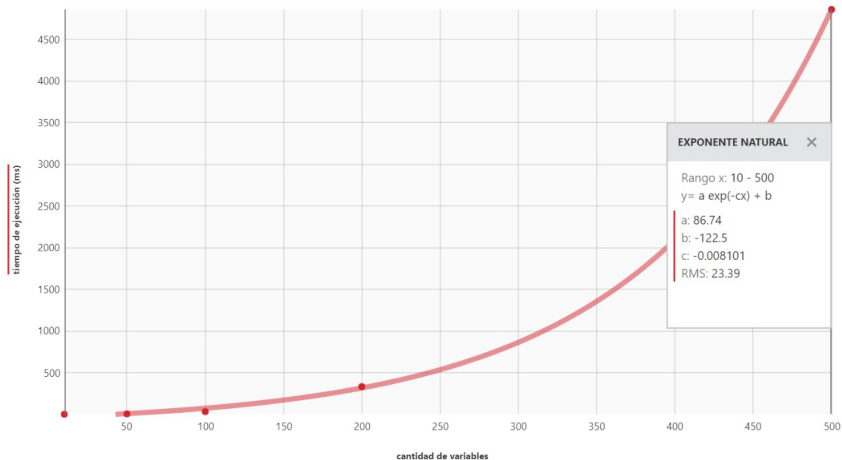
Hill Climbing sin cambio de solución inicial

Hill Climbing 3 - La primera que mejora, complemento doble.



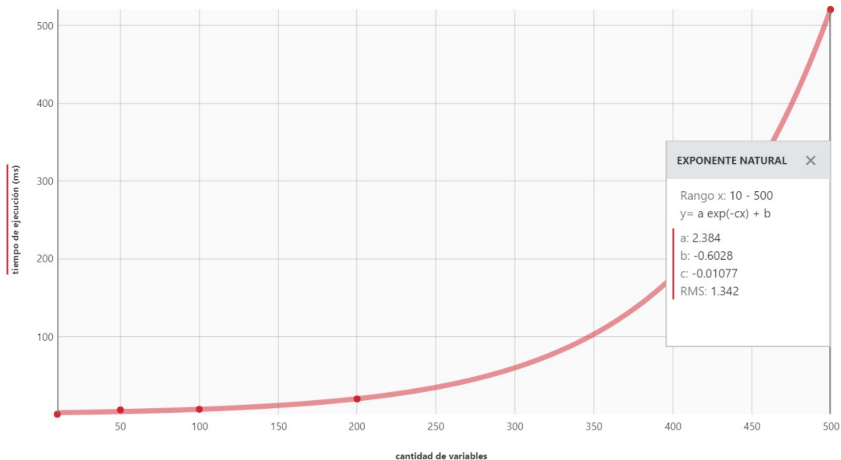
Hill Climbing sin cambio de solución inicial

Hill Climbing 4 - Solucion que más mejora, complemento doble.



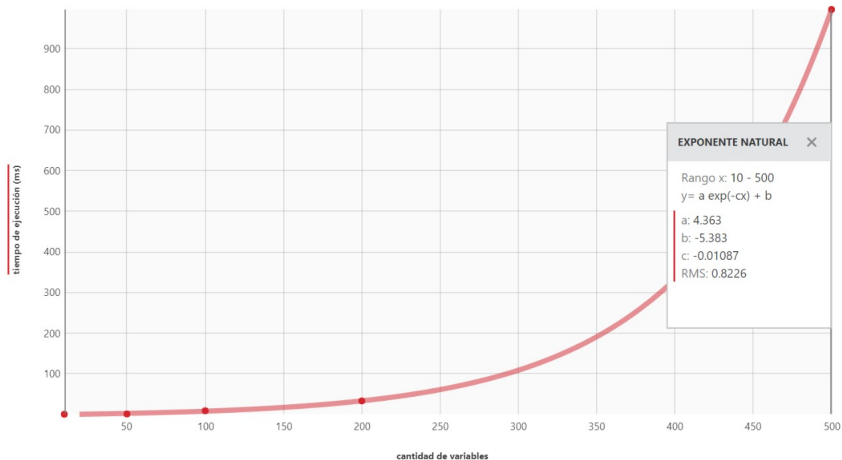
Hill Climbing con cambio de solución inicial

Hill Climbing 1 - La primera que mejora, complemento simple



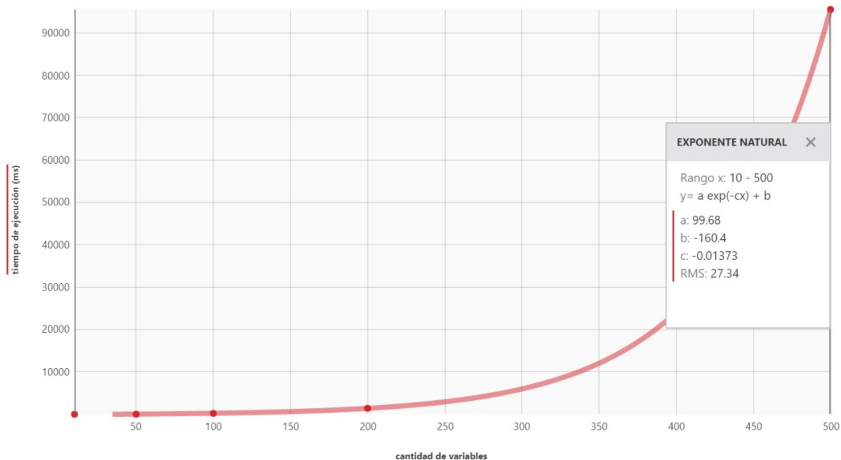
Hill Climbing con cambio de solución inicial

Hill Climbing 2 - Solucion que más mejora, complemento simple.



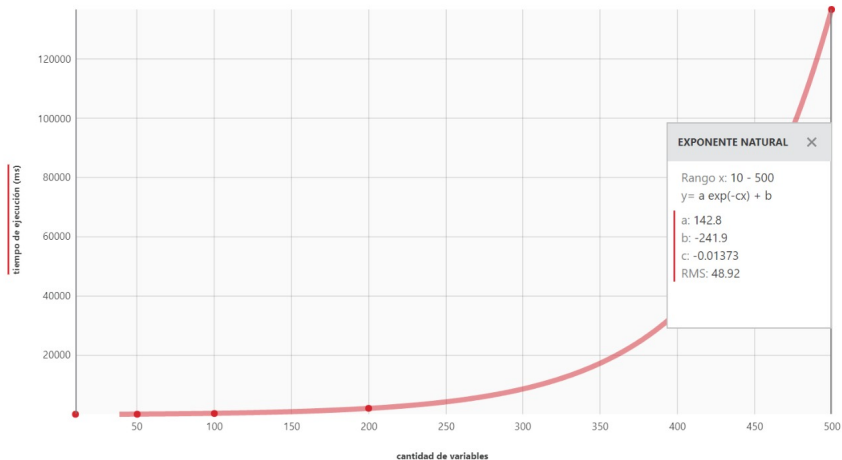
Hill Climbing con cambio de solución inicial

Hill Climbing 3 - La primera que mejora, complemento doble



Hill Climbing con cambio de solución inicial

Hill Climbing 4 - Solucion que más mejora, complemento doble.



Comparaciones - Proyecto 2

Los resultados del proyecto anterior se resumen en la siguiente tabla:

# variables	T. LPSolve (O)	T. Mini Zinc (O)	T, MiniZinc (F)
10	$\sim 0,02[s]$	$\sim 0,5[s]$	$\sim 0,3[s]$
10^2	$\sim 0,02[s]$	$\sim 20[s]$	$\sim 0,38[s]$
10^3	$\sim 0,03 [s]$	-	$\sim 0,48[s]$
10^4	$\sim 1,19 [s]$	-	$\sim 2,63[s]$

- LPSolve presenta ventajas en todos los casos.
- MiniZinc tardaba muchísimo en encontrar la solución óptima

Ahora bien, los nuevos datos se observan a continuación:

Comparaciones - Hill Climbing

Resumen de tiempos (en segundos) **sin alteración** solución inicial.

# Variables	Hill 1	Hill 2	Hill 3	Hill 4
10	2.42×10^{-5}	1.59×10^{-5}	7.49×10^{-5}	6.56×10^{-5}
10^2	6.45×10^{-4}	6.08×10^{-4}	0.0313	0.0316
10^3	0.0199	0.0186	4.765	4.857

Resumen de tiempos (en segundos) **con alteración** solución inicial.

# Variables	Hill 1	Hill 2	Hill 3	Hill 4
10	3.80×10^{-5}	2.38×10^{-5}	1.17×10^{-4}	1.21×10^{-4}
10^2	6.47×10^{-3}	8.59×10^{-3}	0.21	0.25
10^3	0.52	0.99	95.5	136.7

En el transcurso del proyecto, se presentaron diversas inquietudes, las cuales se discutirán a continuación:

- ¿Por qué cuesta encontrar una mejor solución a través de los vecinos?
- ¿Por qué la solución tuvimos que reordenarla?
- ¿A qué se debe el vasto tiempo de ejecución del complemento doble?
- ¿Cómo se comparan las soluciones de MiniZinc y los datos permutados?

- En nuestro problema, Hill Climbing no se presentaba una adaptabilidad innata, por lo que tuvimos que forzar un reordenamiento.
- Hill Climbing con complemento simple entrega en menor tiempo una solución.
- Para más de mil datos, deja de ser factible usar complemento doble.



DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

Proyecto 3

Fundamentos de Investigación de Operaciones

Laura Carrasco
Clemente Ferrer
Rodrigo Pizarro
Gabriel Riffo

GRUPO 12