

## Inteligencia Artificial: Taller 2 - 1/2023

### LÓGICA, REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y RAZONAMIENTO

El puzzle “**Instant Insanity**” consiste de cuatro cubos cuyas seis caras se encuentran coloreadas con uno de cuatro colores posibles (rojo, azul, verde o blanco). El objetivo del puzzle es apilar los cubos de tal forma que cada cara de la estructura muestre cada uno de los cuatro colores <sup>1</sup>.



Es posible encontrar soluciones completas a este puzzle utilizando **Teoría de Grafos** <sup>2</sup>. En este taller se pide especificar y desarrollar una solución para este puzzle mediante técnicas basadas en **CSP** (Constraint Satisfaction Problems) <sup>3</sup>, para lo cual se le pide realizar las siguientes actividades:

1. Diseñe una representación de un cubo mediante el uso de una estructura de datos **Python**.
2. Realice una especificación de este puzzle como un problema de satisfacción de restricciones **CSP** (variables, dominios y restricciones).
3. Implemente soluciones para este cubo utilizando:
  - 3.1 *Fuerza bruta*, produciendo todas las combinaciones posibles de los cuatro cubos. Considere el uso de generadores, de forma que su solución sea fácilmente comprensible <sup>4</sup>.
  - 3.2 **miniKanren**, realizando una especificación lógica del puzzle. <sup>5</sup>
  - 3.3 **ORTools**, utilizando el **CP-SAT** solver proporcionado por esta suite. <sup>6</sup>
4. La implementación propuesta debe diseñarse evitando una codificación *hard-code*, de tal forma que sea simple incorporar nuevas variantes del puzzle, como las descritas en <sup>7</sup>.
5. Realice pruebas de tiempo, utilizando la librería **time** de **Python**. Considere la incorporación de mas cubos al problema. Grafique los resultados obtenidos.
6. Concluya aspectos interesantes de la resolución de este puzzle, además incluya un análisis de los tiempos obtenidos.

<sup>1</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Instant\\_Insanity](https://en.wikipedia.org/wiki/Instant_Insanity)

<sup>2</sup>[https://ptwiddle.github.io/Graph-Theory-Notes/s\\_intro\\_instantinsanity.html](https://ptwiddle.github.io/Graph-Theory-Notes/s_intro_instantinsanity.html)

<sup>3</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint\\_satisfaction\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Constraint_satisfaction_problem)

<sup>4</sup><https://realpython.com/introduction-to-python-generators/>

<sup>5</sup><https://pypi.org/project/miniKanren/>

<sup>6</sup><https://developers.google.com/optimization>

<sup>7</sup><https://www.jaapsch.net/puzzles/insanity.htm>