knights and knaves

OBJETIVOS

- Representar simbólicamente proposiciones lógicas en Python.
- Evaluar modelos de verdad para diferentes personajes.
- Aplicar la lógica para deducir identidades verdaderas en acertijos clásicos.

INTRODUCCIÓN

Los acertijos de "Caballeros y Canallas" son problemas lógicos donde cada personaje es uno de dos tipos:
Caballero: siempre dice la verdad.
Canalla: siempre miente.
Cada acertijo presenta declaraciones hechas por los personajes, y el desafío es determinar quién es quién basándose en esas afirmaciones.
Para resolver estos problemas de manera automatizada, se utilizó Python y se construyó una estructura que simula oraciones lógicas (como negaciones, conjunciones, disyunciones, implicaciones, etc.). El programa genera y evalúa todos los modelos posibles para determinar si una afirmación puede deducirse lógicamente del conocimiento dado.
El sistema desarrollado permite agregar distintos acertijos y, mediante lógica proposicional, comprobar qué proposiciones son verdaderas en todos los modelos válidos.

EJERCICIOS PLANTEADOS

Se desarrollaron 3 acertijos distintos, denominados Puzzle 0, Puzzle 1 y Puzzle 2. A continuación se describe el proceso de resolución para cada uno:

Funcionamiento general del código:

El programa se basa en clases que representan estructuras lógicas:
Symbol: representa proposiciones simples como "A es Caballero".
Not, And, Or, Implication: representan operadores lógicos.
model_check: evalúa todos los posibles modelos de verdad y verifica si, dado el conocimiento, una proposición se cumple necesariamente.
También se definieron símbolos para representar los posibles roles de los personajes A, B y C.
Puzzle 0
Declaración: A dice "Yo soy caballero y canalla".

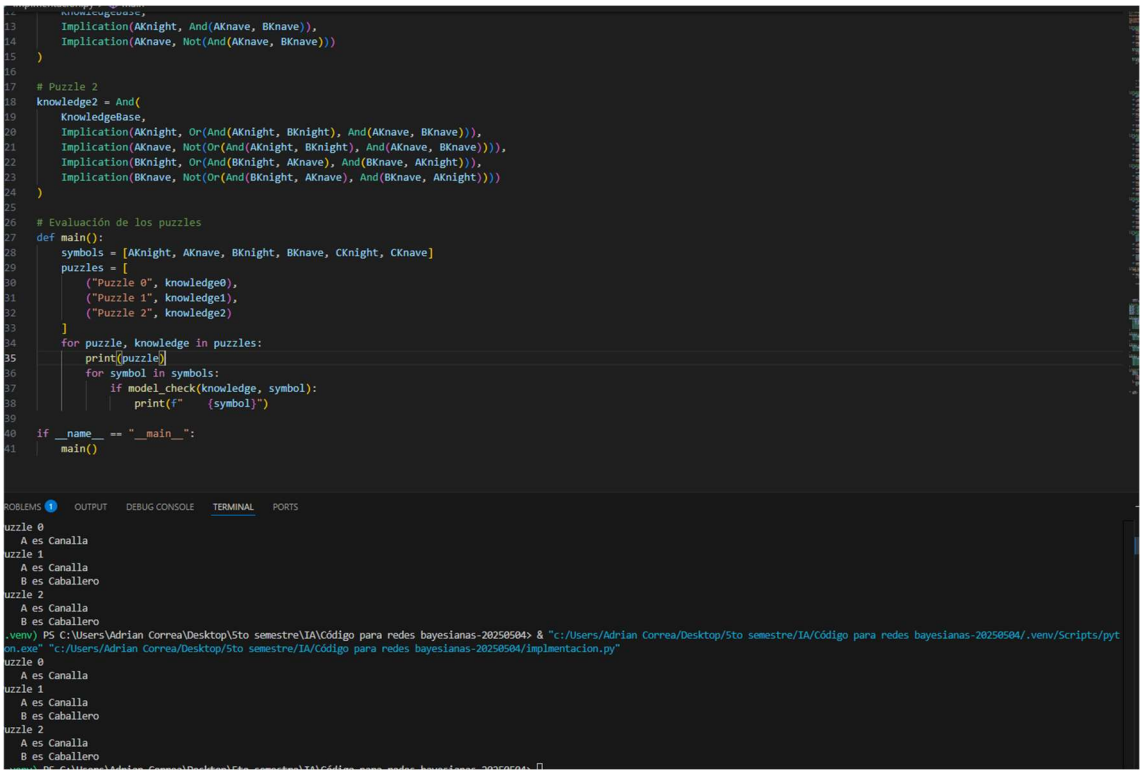
Esto es lógicamente imposible, ya que un personaje no puede ser ambas cosas. El código representa esta afirmación usando una implicación lógica:
Si A es caballero, entonces su declaración es verdadera (lo cual lleva a una contradicción).
Si A es canalla, entonces su declaración es falsa (lo cual tiene sentido).

Resultado:
El sistema deduce que A es Canalla.

Puzzle 2
Declaraciones:
A dice: "A y B son del mismo tipo".
B dice: "A y yo somos de tipos opuestos".
Aquí se comparan afirmaciones mutuas, lo que requiere una doble implicación. Si ambos dijeran la verdad, tendrían que ser caballeros. Pero si B dijera que son opuestos y ambos fueran caballeros, entonces mentiría. El sistema analiza estos posibles modelos hasta deducir cuál es coherente.

Resultado:
A es Caballero
B es Canalla

Puzzle 3
Declaraciones:
A dice: “Soy caballero o B es canalla”.
B no dice nada.
C dice: “A es caballero”.
En este acertijo hay tres personajes, pero solo dos hablan. Se debe analizar cuidadosamente las afirmaciones para deducir los roles de cada uno.



CONCLUSIONES

- Este ejercicio demuestra cómo se pueden resolver problemas de lógica clásica usando programación y estructuras matemáticas precisas.
- Se comprendió cómo modelar problemas con lógica proposicional usando clases y cómo realizar una evaluación exhaustiva de modelos mediante la verificación semántica.
- El método implementado garantiza respuestas correctas, incluso en acertijos complejos con múltiples personajes.
- Finalmente, se evidenció que el uso de programación lógica no solo es útil para la inteligencia artificial, sino también como herramienta para mejorar el razonamiento y la toma de decisiones basada en reglas lógicas.