LÓGICA

Inteligencia Artificial

UNIVERSIDAD EAFIT®

Lógica-Oraciones (Sintaxis)

Las bases de conocimiento consisten en oraciones. Estas oraciones se expresan de acuerdo con la sintaxis del lenguaje de representación, que especifica todas las oraciones que están bien formadas. La noción de sintaxis es bastante clara en la aritmética ordinaria:

$x + y = 4$ es una oración bien formada,
mientras que:
X4+y= no lo es.

Lógica-Oraciones (Semántica)

La lógica también debe definir la **semántica** o el significado de las oraciones. La semántica define la verdad de cada oración con respecto a cada posible mundo.

Por ejemplo, la semántica para la aritmética especifica que la oración “x + y = 4” es verdadera en un mundo donde x=2 y y=2, pero falsa en un mundo donde x=2 y y=1. En los estándares de la lógica, cada oración debe ser verdadera o falsa en cada posible mundo: no hay términos intermedios.

Lógica-Oraciones (Modelos)

- Los posibles mundos podrían considerarse como entornos (potencialmente) reales en los que el agente podría o no estar.
- Los modelos son abstracciones matemáticas, cada una de las cuales tiene un valor de verdad fijo (verdadero o falso) para cada oración relevante.

Un modelo es un conjunto de asignaciones que indican si una oración es verdadera o falsa en un "mundo posible". Por ejemplo, si tienes una oración que dice "Hay un pozo en la casilla [2,2]", el modelo sería la asignación que dice si esta oración es verdadera o falsa en ese mundo.

Lógica-Oraciones (Modelos)

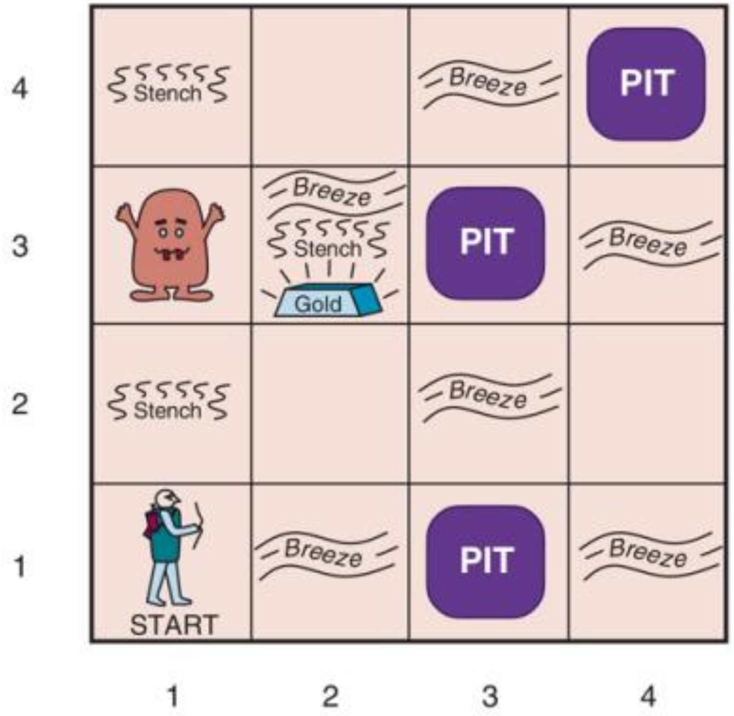
•En el ejemplo informal, las afirmaciones son verdaderas o falsas según los hechos observables del mundo.
•En el ejemplo formal, la verdad de las afirmaciones se decide evaluando los valores de las variables asignadas en una estructura lógica.

.

Lógica-Oraciones (Modelos)

- Si una oración es verdadera en un modelo dado, decimos que el modelo **satisface** esa oración. Por ejemplo, si el modelo en el mundo del Wumpus asigna verdadero a la oración "Hay un Wumpus en la casilla [1,3]", entonces ese modelo **satisface** esa oración.

- M(α) es la notación utilizada para referirse al conjunto de todos los modelos que satisfacen la oración α



Lógica-Oraciones (Modelos)

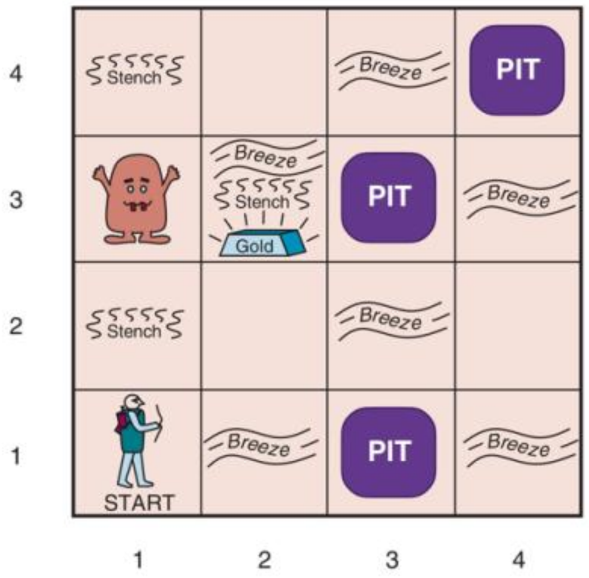
Supongamos que tenemos la siguiente información:

- Hay una brisa en la casilla [2,1].

Un modelo en este contexto podría ser la asignación de valores de verdad a las siguientes oraciones:

- "Hay un pozo en la casilla [2,2]": **Verdadero**.
- "Hay un pozo en la casilla [3,1]": **Falso**.
- "Hay un Wumpus en la casilla [1,3]": **Verdadero**.

Este modelo **satisface** la oración "Hay una brisa en la casilla [2,1]", ya que de acuerdo con las reglas del mundo del Wumpus, la brisa implica la presencia de un pozo en una de las casillas adyacentes.



UNIVERSIDAD EAFIT

Lógica-Oraciones (Modelos)

En el contexto de la lógica y la teoría de modelos, un modelo en sí no es "erróneo" o "correcto" en el sentido convencional, ya que simplemente es una asignación de valores de verdad a las oraciones dentro de un sistema formal. Sin embargo, un modelo puede no corresponder con la **realidad** del entorno que se está modelando, lo que podría llevar a conclusiones equivocadas si se usa como base para tomar decisiones.

Lógica-Oraciones (Modelos)

Un agente lógico intentará reducir el número de modelos posibles a medida que obtiene más información del entorno. Cuanta más información perciba, más restricciones podrá aplicar a los modelos, descartando aquellos que no se ajustan a las nuevas percepciones. Idealmente, el agente reduce los posibles modelos hasta que solo quede uno, que corresponde con la realidad del entorno.

LÓGICA- Razonamiento lógico

Lógica-Razonamiento Lógico

Implicación lógica entre oraciones: la idea de que una oración se sigue lógicamente de otra oración. En notación matemática, escribimos:

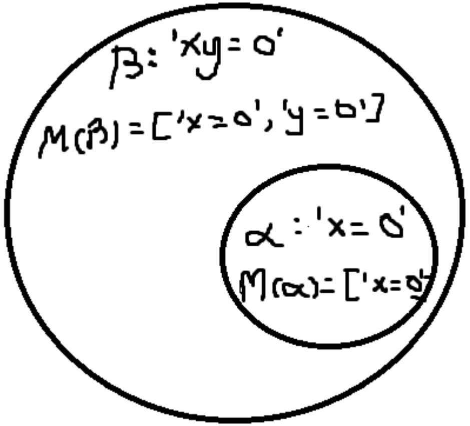
$$\alpha \models \beta$$

La definición formal de implicación es esta: $\alpha \models \beta$ si y solo si, en todo modelo en el cual α es verdadera, β también es verdadera. Usando la notación que acabamos de introducir, podemos escribir:

$$\alpha \models \beta \text{ si y solo si } M(\alpha) \subseteq M(\beta)$$

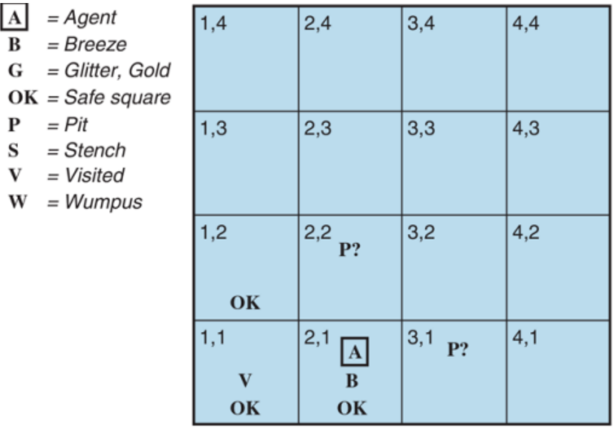
Lógica-Razonamiento Lógico

si α⊨β, entonces α es una afirmación más fuerte que β; descarta más mundos posibles.) La relación de implicación es familiar en aritmética; estamos contentos con la idea de que la oración x=0 implica la oración xy=0. Obviamente, en cualquier modelo donde x es cero, es el caso que xy es cero (independientemente del valor de y).

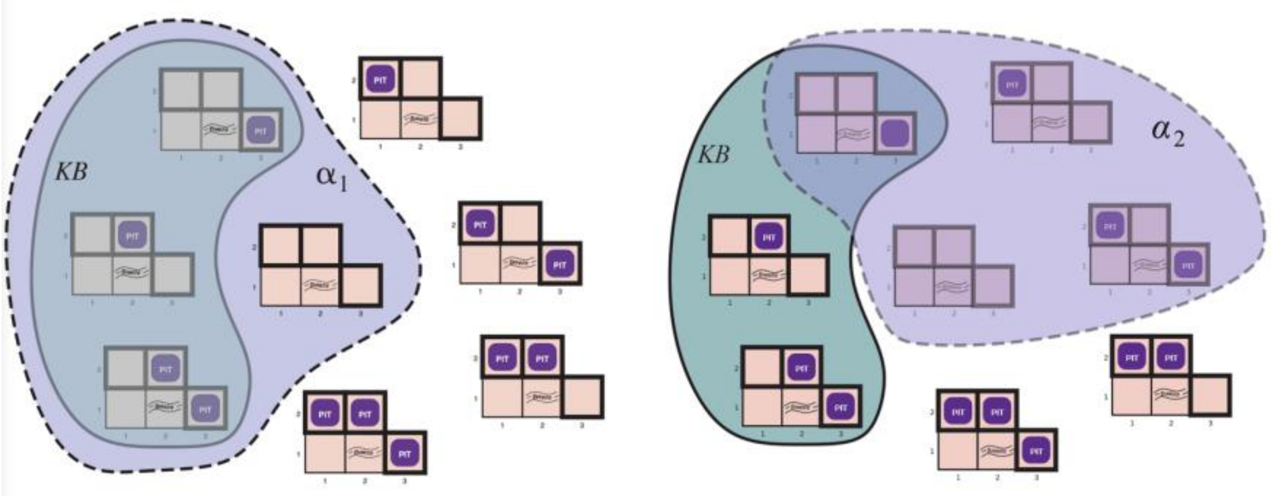


UNIVERSIDAD EAFIT®

Lógica-Razonamiento Lógico



- α1 = "No hay pozo en [1,2]."
- α2 = “No hay pozo en [2,2]."



(a) (b)

La base de conocimiento (KB) se puede pensar como un conjunto de oraciones o como una sola oración que afirma todas las oraciones individuales. La KB es falsa en los modelos que contradicen lo que el agente sabe, por ejemplo, la KB es falsa en cualquier modelo en el que [1,2] contenga un pozo, porque no hay brisa en [1,1]. De hecho, solo hay tres modelos en los que la KB es verdadera.

Lógica-Oraciones (Modelos)

El KB es un **conjunto de oraciones** que representan lo que el agente sabe con certeza hasta el momento. Esas oraciones podrían ser algo como:

- "No hay pozo en [1,2]" es True.
- "No hay pozo en [1,1]" es True.
- "No hay pozo en [2,1]" es True.

Los **tres modelos posibles** a los que nos referimos son **diferentes "mundos posibles"** en los que el **KB es verdadero**. En otras palabras, los **modelos** son posibles configuraciones del entorno del agente que no contradicen el conocimiento que el agente tiene. Por lo tanto, a partir de KB podemos filtrar los mundos posibles

Lógica-Oraciones (Modelos)

El KB es un **conjunto de oraciones** que representan lo que el agente sabe con certeza hasta el momento. Esas oraciones podrían ser algo como:

- "No hay pozo en [1,2]" es True.
- "No hay pozo en [1,1]" es True.
- "No hay pozo en [2,1]" es True.

Los **tres modelos posibles** a los que nos referimos son **diferentes "mundos posibles"** en los que el **KB es verdadero**. En otras palabras, los **modelos** son posibles configuraciones del entorno del agente que no contradicen el conocimiento que el agente tiene. Por lo tanto, a partir de KB podemos filtrar los mundos posibles

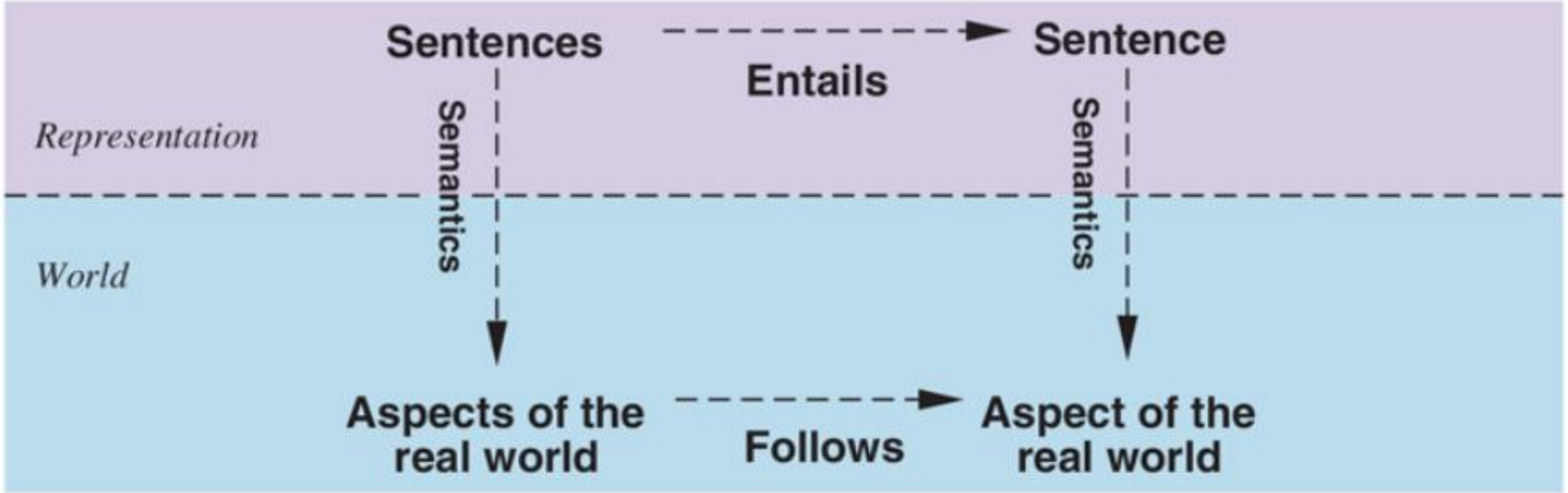
Lógica-Oraciones (Modelos)

Al entender la implicación y la inferencia, puede ser útil pensar en el conjunto de todas las consecuencias de **KB** como un pajar y en $\boldsymbol{\alpha}$ como una aguja.
La implicación es como si la aguja estuviera en el pajar; la inferencia es como encontrarla.
Esta distinción se expresa en una notación formal: si un algoritmo de inferencia i puede derivar α de KB, escribimos:

$$KB \vdash_i \alpha\,,$$

lo cual se pronuncia **"α se deriva de KB por i"** o **"i deriva α de KB".**

Las oraciones son configuraciones físicas del agente, y el razonamiento es un proceso de construir nuevas configuraciones físicas a partir de las anteriores. El razonamiento lógico debe asegurar que las nuevas configuraciones representen aspectos del mundo que realmente se derivan de los aspectos que representan las configuraciones anteriores.


Sentences
Entails
Sentence
Representation
Semantics
Semantics
World
Aspects of the real world
Follows
Aspect of the real world

LÓGICA- Lógica Proposicional

Lógica-Lógica proposicional (Sintaxis)