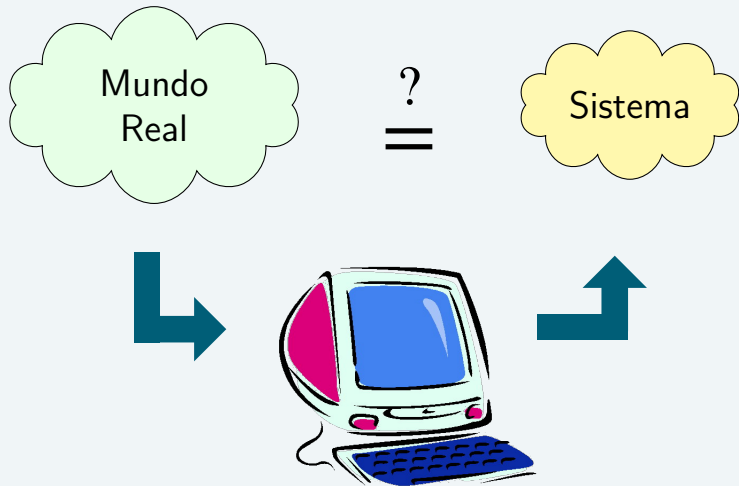


Introducción

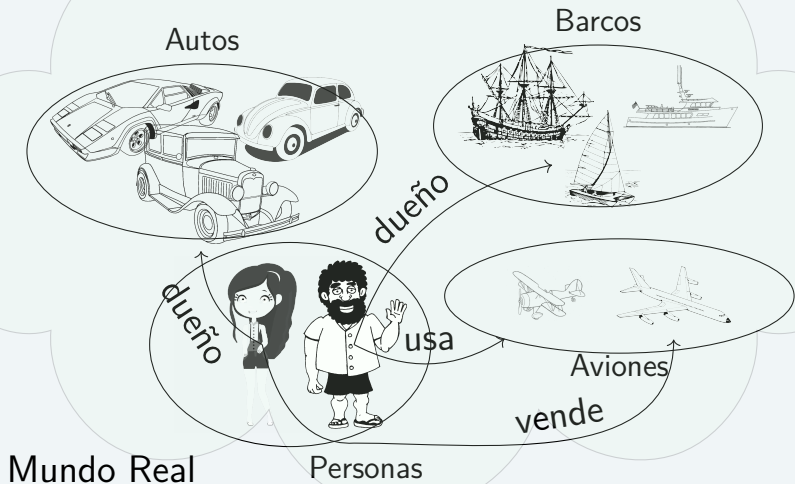
Lógica

El Problema de la Informática



- Comprender el mundo real para describirlo en términos que una máquina pueda comprender.

El Mundo Real



Realidad y Lenguaje

- Qué es un **lenguaje** ?

*Es un sistema de símbolos convencionales mediante los que **los seres humanos** se expresan como miembros de un grupo social o participantes de una cultura. ...Las funciones del lenguaje incluyen **la comunicación** ... (Cristal and Robins 2023)*

- Qué es **Comunicación** ?

*Es el intercambio de **significados** entre individuos a través de un sistema de símbolos en común . (Gordon 2023)*

Comunicación y Lenguaje



Al representar la realidad,
se deben evitar estos casos.



Necesito una vela

Tengo problemas con la bomba



Abstracción, Lenguaje y Sistema

Mundo Real

Objetos o ideas, lo que maneja normalmente una persona cuando describe algo.



Mundo Semántico

Descripción en términos matemáticos del mundo real.

$\langle \{ \text{Juan}, \text{Vela}, \text{Explosivo}, \text{Bomba}, \text{PerlaNegra}, \text{Jack}, \dots \}, \text{Dueño} = \{ \langle \text{Jack}, \text{PerlaNegra} \rangle, \langle \text{Juan}, \dots \rangle \} \rangle$

Mundo Sintáctico

Se describe lo mismo que en el mundo semántico, pero usando un lenguaje muy bien definido.

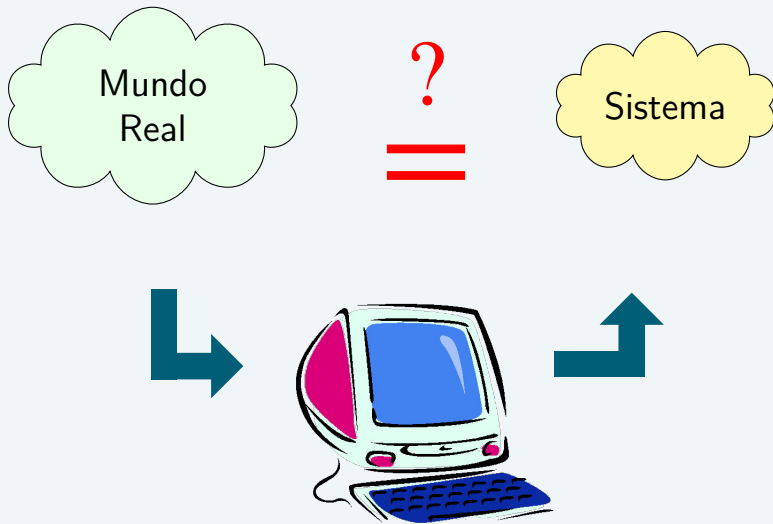
$\forall x. (\text{Dueño}(\text{jack}, x) \rightarrow x = \text{perlaNegra})$



ABSTRACCION

INTERPRETACION

El Problema de la Informática (otra vez)

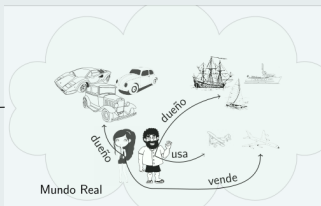


¿De qué trata la lógica?

Representar la realidad en un lenguaje, manipular esa representación para tomar decisiones sobre la realidad usando el lenguaje.

¿De qué trata la lógica?

Lenguaje: Sintaxis y Semántica



Abstracción

Mundo Semántico (matemático)

$\langle \{ \text{Maria, Juan, Biplano, BPaseo, Fusca, ...} \}, \text{Personas} = \{ \text{María, Juan, ...} \}, \text{Aviones} = \{ \text{Biplano, Jet, ...} \},$
 $\text{Autos} = \{ \dots \}, \text{Barcos} = \{ \dots \}, \text{Dueño} = \{ \langle \text{María, Clasico} \rangle, \langle \text{Juan, BPaseo} \rangle, \dots \},$
 $\text{Usa} = \dots, \text{Vende} = \dots \rangle$

Interpretación

Términos:

Ma
Ja
Bip
BP
...

Mundo Sintáctico (lenguaje)

Fórmulas:

$(\forall x)(\forall y)(\text{Dueño}(x, y) \rightarrow (\text{Persona}(y) \wedge \neg \text{Persona}(x)))$

¿De qué trata la lógica?

Manejar una Noción de Verdad y una Noción de Consecuencia

- Es verdadera la expresión $\text{Dueño}(Ma, \text{Clasico})$?
- Si se cumple $(\forall x)(\forall y)(\text{Dueño}(x, y) \rightarrow (\text{Persona}(y) \wedge \neg \text{Persona}(x)))$, es cierto que $\text{Dueño}(Ma, Ja)$?
- Cuáles son los mecanismos para resolver la pregunta anterior?

¿Qué veremos en el curso?

- Estudiaremos dos lenguajes fundamentales:
 - **Lógica Proposicional**
 - **Lógica de Predicados**
- Para cada uno de ellos estudiaremos:
 - **Sintaxis.** Cuáles son las tiras válidas (Fórmulas) en cada lenguaje.
 - **Semántica.** Cómo se interpretan esas tiras válidas.
 - **Sistema de Inferencia.** Cómo se pueden deducir unas verdades a partir de otras, usando solamente el lenguaje.
 - **Corrección y Completitud.** Correspondencia entre el Sistema de Inferencia y la semántica.

Qué hay que conocer para seguir el curso?

Rudimentos de Teoría de Conjuntos

- Definiciones por extensión y comprensión.
- Significado y operativa de:
 $\emptyset, A \cup B, A \cap B, A \times B, A - B, A^C, \dots$
- Pertenencia de elementos a un conjunto e Inclusión entre conjuntos .
- Función y Relación.

Qué hay que conocer para seguir el curso?

Nociones "intuitivas" de Lógica

- Cómo se usa una definición.
- Qué es un teorema.
- Qué es una hipótesis.
- Qué es una tesis.
- Qué es una demostración.
- Diferencia entre
 - *enunciar* un teorema.
 - *demostrar* un teorema.
 - *aplicar* un teorema.

Plan del curso

Preliminares

Inducción, Recursión

Lógica proposicional

Lenguaje para expresar situaciones muy simples. Sintaxis, semántica, sistema de pruebas, equivalencia entre sistema de pruebas y semántica.



Lógica de predicados

Lenguaje más expresivo. Sintaxis, sistema de pruebas, modelos para dar significado (semántica), equivalencia entre sistema de pruebas y semántica.

Objetivos del Curso

- Que los estudiantes comprendan las nociones de **sintaxis, semántica e interpretación** de un lenguaje.
- Que los estudiantes comprendan y manejen adecuadamente la noción de **Consecuencia Lógica**.
- Que los estudiantes comprendan las **estrategias básicas de demostración** de propiedades de acuerdo a su forma.
- Que los estudiantes comprendan las nociones de un **sistema completo y correcto** con respecto a su semántica.

Bibliografía I

-  Cristal, David and Robert Henry Robins (July 14, 2023). *Language | Definition, Types, Characteristics, Development, & Facts | Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/topic/language> (visited on 07/21/2023).
-  Gordon, George N. (July 3, 2023). *Communication | Definition, Types, Examples, & Facts | Britannica*. URL: <https://www.britannica.com/topic/communication> (visited on 07/21/2023).

-  Van Dalen, Dirk (2013). *Logic and Structure*. Universitext. London: Springer London. ISBN: 978-1-4471-4557-8 978-1-4471-4558-5. DOI: 10.1007/978-1-4471-4558-5. URL: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4471-4558-5> (visited on 07/15/2017).