

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo
espacio



Necesito
concentración

ali ali ooh
esto con 1 coin me
lo quito yo...

WUOLAH

Tema 5 – Representación del Conocimiento e Inferencia Lógica (IA)

Grado en Ingeniería Informática - UGR

Objetivos del tema

- Entender cómo la representación y la inferencia permiten exhibir **comportamiento inteligente**.
- Aprender los fundamentos del **cálculo proposicional** y del **cálculo de predicados**.
- Aplicar mecanismos de **razonamiento lógico** con ejemplos prácticos.
- Introducir **Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC)**.

1. Representación del Conocimiento en IA

Tipos de representación:

- **Icónica:** visual o simulada (menos útil para razonamiento lógico).
- **Descriptiva:** binaria o simbólica (ideal para inferencia y comunicación entre agentes).

Necesidades representativas:

- **Información negativa:** “el bloque A no está en el suelo”.
- **Leyes generales:** “todos los bloques azules pueden cogerse”.
- **Información incierta:** “el bloque A está sobre B o sobre C”.

WUOLAH



2. Cálculo Proposicional

Elementos básicos:

- **Proposiciones atómicas:** p, q, r, \dots
- **Conectores lógicos:** $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow$ (no, y, o, implica)

Ejemplo:

$(\neg \text{nieva} \wedge \text{llueve}) \vee \text{hay-hielo}$

Ventajas:

- Simplicidad y decidibilidad

Limitaciones:

- No maneja **estructuras complejas o múltiples objetos**.
-



3. Inferencia y demostración

Reglas de inferencia:

- **Modus Ponens:**
Si $P \rightarrow Q$ y P , entonces Q .
- **Conjunción, disyunción, doble negación, etc.**

Demostración:

- Una fórmula w se deduce de un conjunto Δ si existe una secuencia de FBFs:
 $\Delta \vdash w$
- Si además $\Delta \models w$, se considera **consecuencia lógica**.

Solidez y completitud:

- **Sólido:** todo lo que se puede demostrar es cierto.
- **Completo:** todo lo que es cierto, se puede demostrar.



4. Semántica, satisfacibilidad y modelos

- Una **interpretación** da valores de verdad a las proposiciones.
- Si una FBF se evalúa como verdadera en una interpretación, **esa interpretación es un modelo**.
- Ejemplo:
$$\text{BATERIA_OK} \wedge \text{ESTA_A_SUELO} \rightarrow \text{LEVANTAR_A}$$



5. Resolución en cálculo proposicional

Procedimiento por refutación:

1. Se convierten las FBFs en cláusulas.
2. Se añade la **negación de la conclusión**.
3. Se aplican reglas de resolución hasta obtener la **cláusula vacía (NIL)** o detenerse.



6. Cálculo de Predicados

Ventajas:

- Expresa **relaciones entre objetos** y permite el uso de **variables y cuantificadores**.
- Mucho más expresivo que el cálculo proposicional.

Ejemplo:

$$\text{SOBRE}(x, y) \rightarrow \neg \text{LIBRE}(y)$$

Reglas adicionales:

Importante

Puedo eliminar la publi de este documento con 1 coin

¿Cómo consigo coins? → Plan Turbo: barato
→ Planes pro: más coins

pierdo espacio



- **Instanciación universal:**
De $\forall x P(x)$ deducimos $P(a)$.

Problemas:

- **Semidecible** y **NP-duro** en general, pero muy potente.

7. Programación lógica con PROLOG

Características:

- Usa **cláusulas de Horn** (subconjunto de la lógica de predicados).
- Permite **razonamiento automático**.

Ejemplo en PROLOG:

alcanzable(X,Y) :- conectados(X,Y).
alcanzable(X,Y) :- conectados(X,Z), alcanzable(Z,Y).

8. Organización del conocimiento

Jerarquías y herencia:

- Ejemplo:
 $\text{Snoopy} \rightarrow \text{impresora láser} \rightarrow \text{impresora} \rightarrow \text{máquina}$

Redes semánticas:

- Representan objetos y relaciones mediante nodos y arcos.
- Usadas en sistemas basados en conocimiento.

9. Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC)

Componentes:

1. **Base de Conocimiento (BC):** hechos y reglas.
2. **Motor de Inferencia:** aplica reglas para obtener conclusiones.
3. **Interfaz de usuario:** entrada/salida de datos.

Tipos de BC:

- **Estática:** no cambia con el tiempo.
 - **Dinámica:** evoluciona con nuevos hechos/reglas.
-

10. Sistemas Expertos Basados en Reglas (SEBR)

Funcionamiento:

- Conjunto de reglas e inferencias.
- Basado en lógica proposicional o de predicados.

Arquitectura:

- Memoria de trabajo
 - Subsistema de explicación
 - Subsistema de adquisición
 - Interfaz de usuario
-

11. Extensiones y lógica avanzada

Lógicas adicionales:

- **Lógica difusa:** trabaja con grados de certeza.
 - Ejemplo: “temperatura moderada”, “velocidad alta”

- **Lógica temporal:** relaciones entre eventos en el tiempo.
 - Ejemplo: `Ocurre(E, I)`
-



Aplicaciones reales

- Diagnóstico médico
- Sistemas expertos en ingeniería
- Sistemas de recomendación
- Robótica autónoma
- Planificación en IA