

# Sistemas Basados en el Conocimiento

- Una gran cantidad de aplicaciones reales de la IA se basan en la existencia de una gran masa de conocimiento:
  - Diagnóstico médico.
  - Diseño de equipos.
  - Sistemas de Recomendación.
  - Etc.
- Este tipo de sistemas se denominan **Sistemas Basados en el Conocimiento**, ya que este ocupa la parte central de la solución al problema a resolver.

# Sistemas Basados en el Conocimiento

- Un **Sistema Basado en el Conocimiento (SBC)** necesita 3 componentes básicas:
    - Una **Base de Conocimiento (BC)**, que contenga el conocimiento experto necesario sobre el problema a resolver. Puede ser:
      - **Estática**, si la BC no varía a lo largo del tiempo.
      - **Dinámica**, cuando se añaden nuevos hechos o reglas, o se modifican las existentes a lo largo del tiempo.
    - Un **Motor de Inferencia**, que permite razonar sobre el conocimiento de la BC y los datos proporcionados por un usuario.
    - Una **interfaz de usuario** para entrada/salida de datos.
-

# Sistemas Expertos basados en Reglas (SEBR)

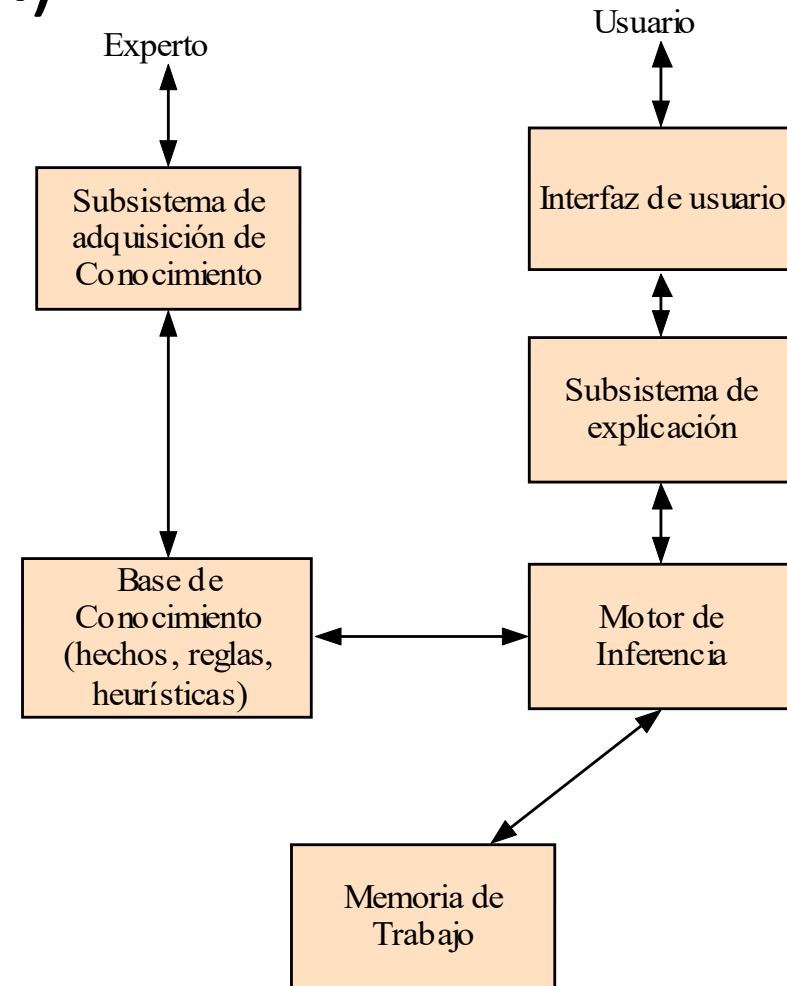
- Un **SEBR** es un **SBC** donde el conocimiento se incluye en forma de reglas y hechos.
- Estas reglas y hechos pueden implementarse, por ejemplo, mediante el **cálculo de predicados**.
- El proceso de construcción de un SEBR es el siguiente:
  - Se **extrae el conocimiento** experto (bibliografía, entrevistas a expertos reales, etc.).
  - Se **modela y se adquiere el conocimiento**, utilizando un lenguaje adecuado (cálculo de predicados, otras lógicas más avanzadas, etc.)
  - Se **crea la Base de Conocimiento** con el conocimiento adquirido.

# Sistemas Expertos basados en Reglas (SEBR)

- Por otra parte, también se necesita:
  - Una **interfaz de usuario**, para poder utilizar el sistema y adquirir/enviar datos.
  - Un **subsistema de explicación**, para los casos en los que sea necesario indicar al usuario porqué se llega a las conclusiones que se llegan.
  - Un **Motor de Inferencia**, para razonar sobre la Base de Conocimiento y los datos proporcionados por el usuario.

# Sistemas Expertos basados en Reglas (SEBR)

- El esquema general de diseño de un SEBR es el siguiente:
- La **memoria de trabajo** contiene la información relevante que el Motor de Inferencia está usando para razonar las respuestas para el usuario.



# Otros modelos/problemas de representación del conocimiento

- Representación del conocimiento de sentido común
- Organización jerárquica del conocimiento
- Razonamiento temporal
- ...

# Organización jerárquica del conocimiento

- Organización jerárquica del conocimiento
  - Snoopy es una impresora láser
  - Todas las impresoras láser son impresoras
  - Todas las impresoras son máquinas

*Impresora.laser(Snoopy)*

$(\forall x)[\text{Impresora.laser}(x) \supset \text{Impresora}(x)]$

$(\forall x)[\text{Impresora}(x) \supset \text{Maquina.de.oficina}(x)]$

- Herencia de Propiedades

$(\forall x)[\text{Maquina.de.oficina}(x) \supset$

$[\text{Fuente.de.alimentacion} = \text{Toma.de.la.pared}]]$

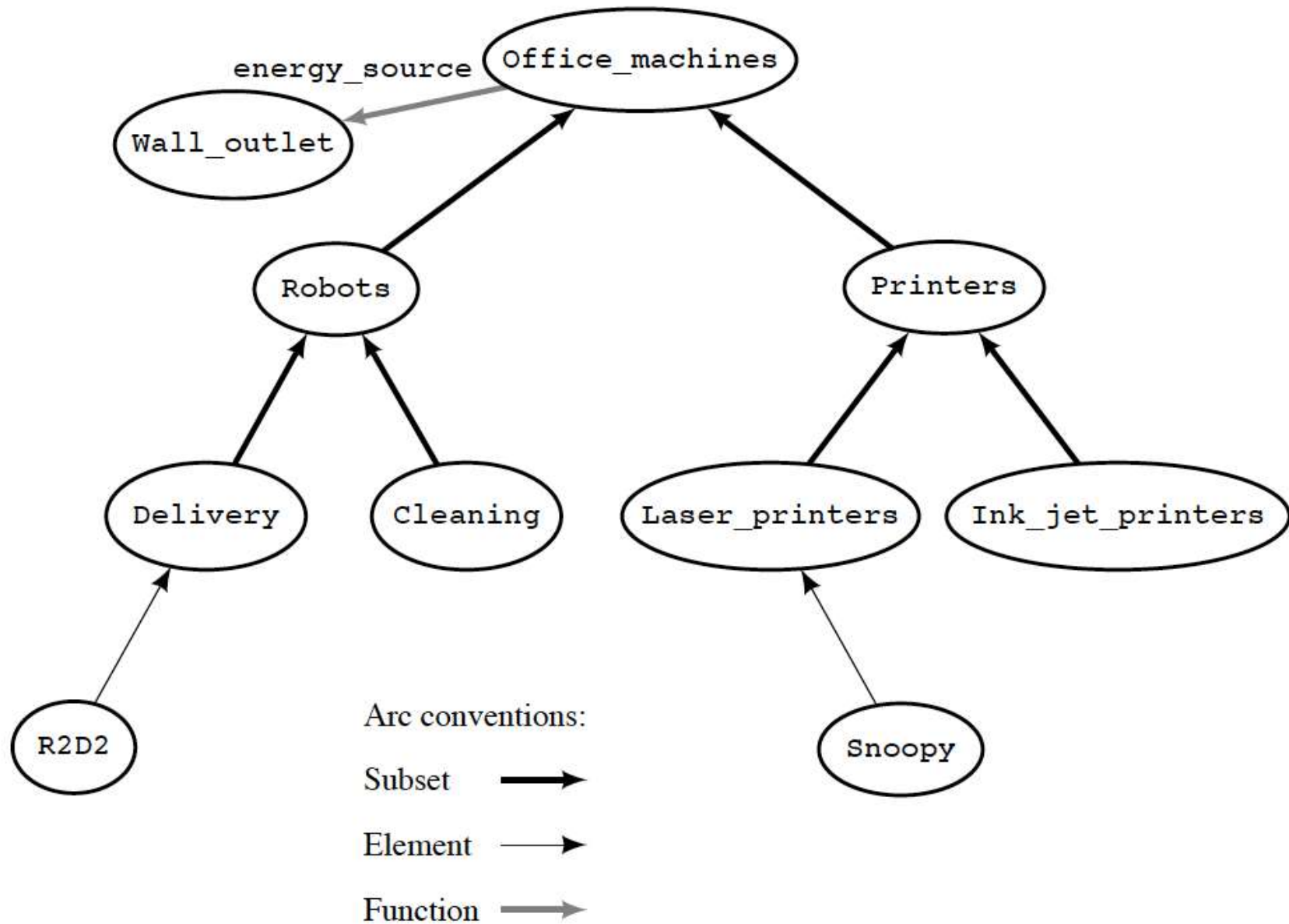
$(\forall x)[\text{Impresora.laser}(x) \supset$

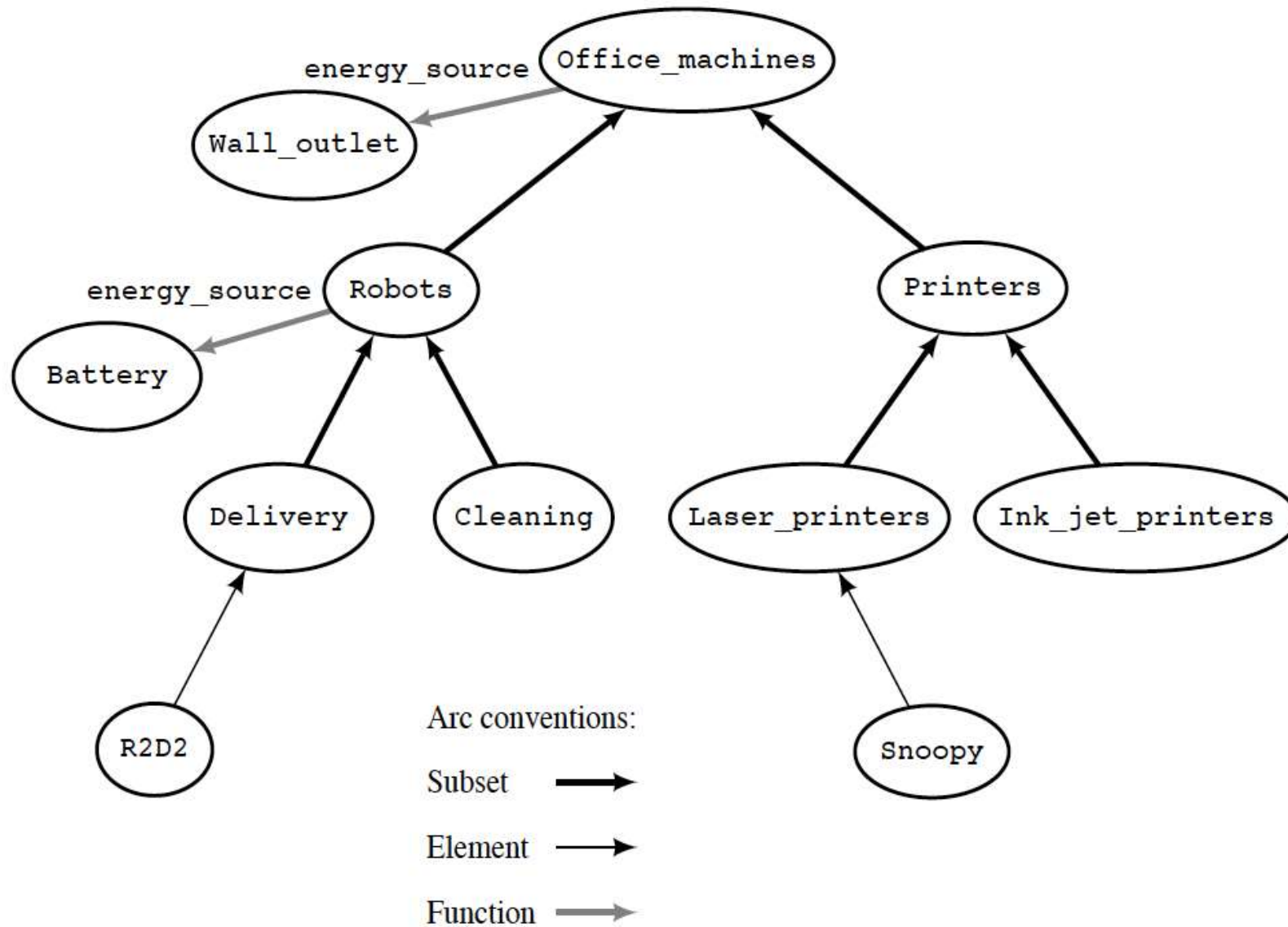
$[\text{Fuente.de.alimentacion} = \text{Toma.de.la.pared}]]$

# Redes semánticas

- Las redes semánticas son estructuras gráficas que codifican el conocimiento taxonómico sobre objetos y propiedades de estos
- PROPIEDADES: nodos etiquetados con constantes de relación
- OBJETOS: nodos etiquetados con constantes de objetos
  - Arcos de jerárquica
  - Arcos de pertenencia
  - Arcos de función







# Razonamiento temporal

- Allen (1983,1984): El tiempo es algo dinámico, sobre el cual los procesos y los evento transcurren
  - E evento o suceso
  - I intervalo de tiempo

Ocurre(E,I)

- Intervalos temporales: instantes de inicio y final

$$(\forall x)[inicio(x) \leq fin(x)]$$

# Razonamiento temporal

$$(\forall x, y)[Se.encuentra.con(x, y) \equiv (fin(x) = inicio(y))]$$

$$(\forall x, y)\{Antes.de(x, y) \equiv \\ \exists(z)[Se.encuentra.con(x, z) \wedge Se.encuentra.con(z, y)]\}$$

$$(\forall x, y)\{Antes.de(x, y) \equiv [(fin(x) < inicio(y))]\}$$

# Razonamiento temporal

- Ejemplo: representación de hechos de sentido común el evento salir agua de un grifo está precedido por el de abrir una válvula, y seguido por el de cerrarla

$$(\forall y)\{Ocorre(Saleagua, y) \supset \\ (\exists x, z)[Ocorre(Abrir.V, x) \wedge Ocorre(Cerrar.V, z) \wedge \\ Se.solapa.con(x, y) \wedge Se.solapa.con(y, z)]\}$$