

Arquitectura de un Sistema Experto (con ejemplos)

1. La Componente Humana

Qué es: Expertos en el área de aplicación (médicos, ingenieros, abogados, etc.) y los ingenieros del conocimiento (quienes traducen ese saber en reglas para la máquina).

Ejemplo: En un sistema experto médico, los doctores aportan el conocimiento sobre enfermedades, y los ingenieros del conocimiento lo convierten en reglas para el sistema.

2. La Base de Conocimiento

Qué es: Donde se guardan reglas y hechos generales (conocimiento permanente).

Ejemplo:

Regla: "Si el paciente tiene fiebre alta y dolor de garganta, entonces puede tener amigdalitis."

Datos puntuales: "El paciente Juan tiene fiebre de 39° y dolor de garganta."

3. Subsistema de Adquisición de Conocimiento

Qué es: Proceso mediante el cual se incorpora nuevo conocimiento al sistema.

Ejemplo: Si los médicos descubren un nuevo síntoma relacionado con COVID-19, el sistema debe actualizar su base de conocimiento con esa información.

4. Control de la Coherencia

Qué es: Verifica que no haya reglas contradictorias dentro de la base de conocimiento.

Ejemplo:

Regla 1: "Si hay fiebre, dar antibiótico."

Regla 2: "Si hay fiebre, no dar antibiótico."

El control de coherencia detecta esta contradicción y avisa.

5. El Motor de Inferencia

Qué es: El "cerebro" del sistema, aplica las reglas a los datos para sacar conclusiones.

Ejemplo:

Datos: "Paciente con fiebre y tos seca."

Regla en la base: "Si fiebre + tos seca, posible influenza."

Conclusión: "El paciente podría tener influenza."

6. Interfase de Usuario

Qué es: El medio de comunicación entre el sistema y el usuario.

Ejemplo: Un médico ingresa los síntomas en una pantalla, y el sistema muestra un diagnóstico probable junto con recomendaciones.

7. Subsistema de Ejecución de Órdenes

Qué es: Toma acciones basadas en las conclusiones.

Ejemplo:

En un sistema de tráfico ferroviario: si detecta riesgo de colisión, puede ordenar detener un tren automáticamente.

8. Subsistema de Explicación

Qué es: Justifica las conclusiones o acciones tomadas.

Ejemplo:

Sistema bancario: "Su tarjeta fue bloqueada porque ingresó la contraseña incorrecta tres veces."

9. Subsistema de Aprendizaje

Qué es: Permite al sistema mejorar con el tiempo (aprender reglas nuevas o ajustar parámetros).

Ejemplo:

Un sistema médico aprende que la combinación de fiebre, dolor muscular y pérdida de olfato tiene una fuerte correlación con COVID-19, y añade esa regla a la base de conocimiento.

Elementos descritos en la imagen adjunta.

1. Adquisición de conocimiento

◆ ¿Qué?

Es el proceso de capturar la experiencia y los datos de distintas fuentes (expertos humanos, sensores, bases de datos, etc.) para alimentar al sistema.

◆ ¿Para qué?

Permite reunir información confiable y actualizada que servirá como base para la toma de decisiones automáticas en el sistema experto.

◆ ¿Cómo?

- Se entrevista a expertos (a través de la cognimática).
- Se extraen datos de sensores y bases de datos.
- Todo se organiza en un **módulo de adquisición de conocimiento**, que traduce ese saber a un formato que el sistema puede procesar.

2. Representación del conocimiento

◆ ¿Qué?

Es la manera en que se estructura y guarda la información dentro del sistema experto.

Incluye:

- **Base de conocimiento**: reglas, hechos, relaciones.
- **Base de hechos**: datos concretos del problema actual.

◆ ¿Para qué?

Para que el sistema tenga una “memoria organizada” que permita razonar y aplicar las reglas de forma lógica.

◆ ¿Cómo?

- La **base de conocimiento** almacena reglas del tipo “SI... ENTONCES...”.
- La **base de hechos** guarda la información puntual del caso en curso.

- Estas bases se actualizan a medida que entra nueva información.

3. Tratamiento del conocimiento

◆ ¿Qué?

Es el núcleo de razonamiento del sistema experto. Aquí actúa el **motor de inferencia** junto con el **módulo de explicaciones**.

◆ ¿Para qué?

Permite procesar la información, generar conclusiones y además explicar al usuario cómo se llegó a ellas.

◆ ¿Cómo?

- El **motor de inferencia** aplica las reglas de la base de conocimiento a los hechos, deduciendo nuevas conclusiones.
- El **módulo de explicaciones** justifica las decisiones (responde al “por qué” y “cómo” de los resultados).

4. Utilización del conocimiento

◆ ¿Qué?

Es la parte del sistema que conecta al usuario con el razonamiento realizado.

◆ ¿Para qué?

Para que el usuario pueda interactuar fácilmente con el sistema experto y aprovechar la solución proporcionada.

◆ ¿Cómo?

A través de la **interfaz**, que traduce el lenguaje técnico del sistema en algo comprensible para el usuario, mostrando resultados, recomendaciones o diagnósticos.