

Lógica Difusa VII

Sistemas expertos

Los sistemas expertos son **aplicaciones software** diseñados para emular el razonamiento y la toma de decisiones de un experto humano en un dominio concreto.

Estos sistemas utilizan reglas y conocimientos previos para resolver problemas complejos y brindar recomendaciones o soluciones.

Un sistema experto consta de dos componentes principales:

- Base de conocimientos.
- Motor de inferencia

Sistemas expertos

Base de conocimientos.

Contiene información y reglas concretas del dominio que el sistema experto usa para analizar y resolver problemas. Estas reglas y datos vienen dados por expertos humanos y se organizan de manera estructurada.

Sistemas expertos

Motor de inferencias.

Es la parte del sistema experto que procesa la información de la base de conocimientos y aplica reglas lógicas para realizar inferencias y extraer conclusiones.

Por ejemplo, un sistema experto puede utilizar técnicas como el razonamiento deductivo y el razonamiento probabilístico para lidiar con la incertidumbre en los datos y tomar decisiones en función de la información disponible.

Sistemas expertos

Estas aplicaciones están dotadas de un razonamiento computacional bajo incertidumbre de la IA especialmente útil en problemas con **datos incompletos, inciertos o ambiguos**.

El objetivo último de estos sistemas es la evaluación de la probabilidad de diferentes resultados y proporcionar recomendaciones o soluciones basadas en el análisis de la incertidumbre. Existen multitud de campos y áreas de aplicación de los

sistemas expertos, donde es muy útil un sistema que razone un resultado en base a una base de conocimiento dado.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Existen multitud de campos y áreas de aplicación de los sistemas expertos, donde es muy útil un sistema que razone un resultado en base a una base de conocimiento dado.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Diagnóstico médico.

Ayudar en el diagnóstico de enfermedades. En el ámbito médico, la incertidumbre en el diagnóstico basado en los síntomas y la falta de información o conocimiento incompleto son problemas muy cotidianos en los que los sistemas expertos encajan a la perfección.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Soporte técnico.

Los errores electrónicos e informáticos pueden originarse por múltiples causas, unidas a la información escasa o incompleta que pueden facilitar usuarios inexpertos, hacen del soporte técnico a clientes un nicho perfecto para aplicar los sistemas expertos.

Estos sistemas pueden guiar a los usuarios a través de la resolución de problemas técnicos o proporcionar recomendaciones sobre cómo solucionar ciertos errores.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Control de procesos industriales.

En la industria se necesitan sistemas para controlar y supervisar procesos complejos.

Por ejemplo, en la industria química, un sistema experto puede monitorear y ajustar automáticamente los parámetros del proceso para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Asesoramiento financiero.

Si hay algo con mayor incertidumbre en el mundo es el sistema financiero, donde operaciones como inversiones, planificación financiera o gestión de riesgos pueden ser sujetos a sistemas expertos para proporcionar asesoramiento personalizado a sus clientes.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Juegos.

Se han usado desde hace muchos años, como el ajedrez, para evaluar posiciones y tomar decisiones estratégicas.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Planificación de rutas.

Se usan en aplicaciones de navegación para calcular las rutas más eficientes y evitar el tráfico, tema muy variable en tiempo real.

Estos sistemas pueden tener en cuenta factores como el tiempo, la distancia, las restricciones de tráfico y las preferencias del usuario.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Derecho y asesoramiento legal.

En un campo donde hay una cantidad enorme de información histórica, y donde un caso de hace muchos años puede sentar precedente, los abogados y profesionales legales usan sistemas expertos para realizar investigaciones, analizar precedentes legales y brindar asesoramiento jurídico a sus clientes.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Gestión de recursos humanos.

En ciertas ofertas de trabajo, hay muchos posibles candidatos a un puesto y hay que analizar toda la información del CV, los sistemas expertos pueden analizar currículums, evaluar candidatos y brindar recomendaciones para la selección y contratación de personal.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Agricultura y cultivo de plantas.

Se usan en la agricultura para proporcionar recomendaciones sobre el manejo de cultivos, como el riego, la fertilización y el control de plagas, con el fin de mejorar la productividad y minimizar los riesgos.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Gestión de inventario.

En el ámbito empresarial, se pueden utilizar para optimizar la gestión de inventario, pronosticar la demanda de productos, determinar los niveles de stock óptimos y realizar pedidos de reposición de manera eficiente.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Servicio al cliente.

Similar al soporte técnico, se utilizan en centros de atención al cliente para proporcionar respuestas rápidas y precisas a preguntas frecuentes o problemas comunes. Actualmente son *bots* los que hacen el primer cribado de las consultas de los clientes, brindando normalmente soluciones eficientes a los problemas de los clientes.

Sistemas expertos: áreas de aplicación

Asesoramiento nutricional.

Existen aplicaciones de salud y bienestar que dan asesoramiento nutricional personalizado, evaluando los hábitos alimentarios, las necesidades dietéticas y proporcionando recomendaciones dietéticas adecuadas

Sistemas expertos: construcción

Definición del problema y requisitos

En esta primera fase se identifica el problema para el cual se desea construir el sistema experto y comprende los requisitos y las restricciones involucrados.

En esta etapa también se analiza la naturaleza de la incertidumbre en el dominio del problema, es decir, qué tipo de incertidumbre hay que abordar (por ejemplo, incertidumbre probabilística o incertidumbre cualitativa).

Sistemas expertos: construcción

Definición del problema y requisitos

En esta primera fase se identifica el problema para el cual se desea construir el sistema experto y comprende los requisitos y las restricciones involucrados.

En esta etapa también se analiza la naturaleza de la incertidumbre en el dominio del problema, es decir, qué tipo de incertidumbre hay que abordar (por ejemplo, incertidumbre probabilística o incertidumbre cualitativa).

Sistemas expertos: construcción

Adquisición de conocimiento

En esta fase se reúne el conocimiento experto relevante para el dominio del problema. Esto puede involucrar la consulta a expertos humanos o la revisión de literatura técnica. En muchos casos, se hace uso de bases de datos completas y etiquetadas previamente por expertos.

En general, cuando se habla de conocimiento como concepto general incluye reglas, hechos, relaciones y medidas de incertidumbre.

Sistemas expertos: construcción

Representación del conocimiento

Se define una estructura de conocimiento que sea adecuada para representar tanto el conocimiento determinístico como el conocimiento incierto.

Se deben usar lenguajes de representación del conocimiento como la lógica difusa, la teoría de probabilidad, las redes bayesianas o lenguajes específicos de dominio

Sistemas expertos: construcción

Desarrollo del sistema de inferencia

Es la fase más relevante de la construcción del sistema experto: implementación de un mecanismo de inferencia que sea capaz de manejar la incertidumbre. Esto puede incluir sistemas basados en reglas, sistemas basados en lógica difusa, sistemas basados en probabilidades, etc.

Es importante la adaptación del sistema de inferencia para manejar la incertidumbre de acuerdo con el tipo de incertidumbre presente en el dominio.

Sistemas expertos: construcción

Integración de datos

En el caso de necesitar datos del mundo real, se integran con el conocimiento experto en el sistema.

Estos datos son de gran utilidad para ayudar a reducir la incertidumbre y ajustar las inferencias.

Sistemas expertos: construcción

Validación y evaluación

Se trata de una de las fases más importantes de un sistema experto y la más descuidada en la práctica. Se tiene que probar y validar el sistema experto usando datos de prueba o escenarios simulados.

Se evalúa su rendimiento en términos de precisión y eficacia en la toma de decisiones bajo incertidumbre

Sistemas expertos: construcción

Ajuste y refinamiento

A medida que el sistema se valida y se pone en funcionamiento, es probable que se necesiten ajustes y refinamientos en la representación del conocimiento y las reglas de inferencia para mejorar su rendimiento

Sistemas expertos: construcción

Despliegue y mantenimiento

De las tres tareas post-entrega de la aplicación al cliente, es la que más gasto se lleva. Se despliega el sistema en un entorno operativo y se realiza un seguimiento continuo de su rendimiento.

Hay que asegurarse de que el sistema esté actualizado y que se adapte a cambios en el dominio del problema y en los datos de entrada.

Sistemas expertos: construcción

Documentación y capacitación

Se trata de un paso que no puede parecer relevante, pero ahorra muchos costes a lo largo de la vida del sistema. Se trata de la documentación del sistema experto para que otros usuarios o desarrolladores puedan comprender su funcionamiento.

Proporciona capacitación a los usuarios si es necesario para que puedan interactuar efectivamente con el sistema.

Sistemas expertos: construcción

Monitoreo y mejora continua

Se establece un sistema de monitoreo para supervisar el desempeño del sistema y recopilar retroalimentación de los usuarios.

Se utiliza la retroalimentación para realizar mejoras continuas en el sistema experto y en su manejo de la incertidumbre.

Sistemas expertos: conclusión

La elección de las representaciones y técnicas adecuadas dependerá de la naturaleza específica de la incertidumbre en el problema que se esté abordando.