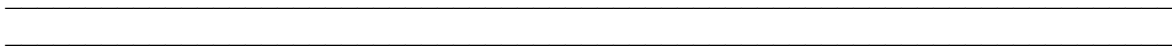




ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN (SP)





ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN (SP)

Base de conocimiento.

La generación de la Base de Conocimiento en un Sistema de Producción (SP) implica la creación y definición de reglas y hechos que representan el conocimiento necesario para tomar decisiones en un dominio específico.

Identificación de Conocimiento Relevante.

Antes de crear reglas, se realiza un análisis para identificar el conocimiento relevante en el dominio específico. Esto implica comprender las situaciones, condiciones y relaciones clave que afectarán las decisiones que el SP tomará.

Definición de Reglas "Si-Entonces".

Los expertos en dominio o desarrolladores definen reglas utilizando la estructura básica "si-entonces". Cada regla consta de dos partes:

Condición (Si): Describe las circunstancias bajo las cuales la regla debe aplicarse.

Acción (Entonces): Indica la acción o conclusión que se debe tomar si la condición se cumple.

Incorporación de Datos Históricos.

Si es relevante para el dominio, la Base de Conocimiento puede incluir datos históricos que permitan al SP aprender y mejorar con el tiempo. Estos datos pueden ser utilizados para ajustar o refinar las reglas existentes.

Consideración de Lógica y Jerarquía.

Se puede incorporar lógica booleana o lógica difusa para manejar situaciones más complejas. Esto implica la consideración de relaciones lógicas como AND, OR, NOT para expresar condiciones más elaboradas.

Revisión y Validación.

Las reglas definidas se revisan y validan con expertos en dominio para asegurarse de que reflejen de manera precisa el conocimiento del campo. Se ajustan según sea necesario para garantizar su precisión y relevancia.



Organización y Almacenamiento.

Las reglas y hechos se organizan y almacenan en la Base de Conocimiento de una manera estructurada y accesible para el motor de inferencia del SP. Pueden estar organizados por categorías o temas para facilitar la búsqueda y recuperación.

Hechos.

Definición: Los hechos representan información concreta y actualizada sobre el entorno o estado del sistema. Pueden incluir datos sobre el usuario, el contexto, el entorno, etc.

Uso: Los hechos se utilizan para representar el conocimiento actual del sistema. Se almacenan en la Base de Conocimiento y pueden ser evaluados por las reglas para determinar si las condiciones de una regla específica se cumplen.

Reglas.

Definición: Las reglas son declaraciones lógicas que describen cómo se deben tomar decisiones en función de ciertas condiciones. Siguen la estructura "si-entonces" y especifican acciones a realizar cuando se cumplen ciertas condiciones.

Uso: Las reglas son utilizadas por el Motor de Inferencia para evaluar si las condiciones definidas en las reglas son verdaderas o falsas en un momento dado. Si se cumplen las condiciones, se ejecuta la acción asociada.

Regularmente se almacenan las reglas con el siguiente formato: categoria, condicion y conclusion

Regularmente se almacenan los hechos con el siguiente formato: nombre del hecho y valor

En una base de conocimiento, las reglas y los hechos se organizan y almacenan de manera estructurada para permitir que el sistema realice inferencias y tome decisiones basadas en la información disponible. Estos elementos pueden ser representados en forma de datos, lógica y relaciones que el sistema utiliza para procesar la entrada y generar salidas.

**Documentación.**

Se documenta la Base de Conocimiento para proporcionar información clara y comprensible sobre las reglas y hechos. Esto facilita la gestión y el mantenimiento a lo largo del tiempo, así como la incorporación de nuevos desarrolladores o expertos en el dominio.



Motor de inferencia.

El motor de inferencia es el componente central de un Sistema de Producción que utiliza la Base de Conocimiento para tomar decisiones automatizadas.

Estructura del Motor de Inferencia.

Motor de Inferencia.

El motor de inferencia es el núcleo del sistema y su función principal es evaluar las reglas de la Base de Conocimiento para llegar a conclusiones o decisiones.

Reglas.

Las reglas en la Base de Conocimiento siguen la estructura "si-entonces". Cada regla consta de dos partes: la condición (si) y la acción o conclusión (entonces).

Hechos.

Los hechos son la información actualizada y concreta que se utiliza como entrada para el motor de inferencia. Pueden provenir de observaciones del entorno o de la interacción del usuario.

Proceso del Motor de Inferencia.

Inicio del Proceso.

El Motor de Inferencia se encuentra en un estado inicial, listo para procesar solicitudes de evaluación de reglas.

Recepción de Reglas y Hechos.

Recibe las reglas y hechos que han sido proporcionados por el agente inteligente o el mecanismo de control.

Procesamiento de Reglas.

Examina las reglas recibidas y verifica si las condiciones lógicas definidas en las reglas son verdaderas o falsas en función de los hechos actuales.



Inferencia y Generación de Conclusión.

Utilizando técnicas lógicas (como lógica difusa o lógica booleana), realiza inferencias a partir de las reglas evaluadas y genera conclusiones basadas en las condiciones lógicas satisfechas.

Salida de Decisiones.

Proporciona la salida, que generalmente incluye las decisiones tomadas, conclusiones inferidas o acciones recomendadas, al agente inteligente o al mecanismo de control.

Retroalimentación y Actualización.

Puede recibir retroalimentación sobre la efectividad de las decisiones tomadas. Esta retroalimentación se puede utilizar para ajustar y mejorar el conocimiento en la Base de Conocimiento y, en algunos casos, modificar el comportamiento del Motor de Inferencia para futuras evaluaciones.

Espera de Nuevas Solicitudes.

Vuelve a un estado de espera para nuevas solicitudes de evaluación de reglas. Está listo para repetir el proceso cuando se presenten nuevas condiciones que requieran toma de decisiones.



Mecanismo de control y agente inteligente

El mecanismo de control en un Sistema de Producción es responsable de gestionar el flujo de ejecución y la toma de decisiones sobre qué reglas deben evaluarse y ejecutarse en un momento dado.

En un Sistema de Producción, el agente inteligente utiliza el Motor de Inferencia para realizar la evaluación de reglas y tomar decisiones. El proceso general implica que el mecanismo de control determine qué reglas deben evaluarse, y luego el agente inteligente, utilizando el Motor de Inferencia, realiza la evaluación de esas reglas para tomar decisiones informadas.

Flujo

Inicio del Proceso.

El mecanismo de control inicia el proceso cuando se detecta la necesidad de tomar decisiones o realizar acciones en función de ciertos eventos, entradas o condiciones.

Percepción del Entorno.

El agente inteligente, bajo la supervisión del mecanismo de control, percibe el entorno. Esto implica la observación de hechos o la recepción de datos provenientes de sensores, usuarios u otras fuentes.

Selección de Reglas por el Mecanismo de Control.

El mecanismo de control decide qué reglas deben evaluarse en función de la información percibida. Puede utilizar estrategias como la priorización de reglas, la activación de reglas específicas o la resolución de conflictos.

Entrega de Reglas al Agente Inteligente.

El mecanismo de control proporciona las reglas seleccionadas al agente inteligente.



Agente Inteligente y Motor de Inferencia.

El agente inteligente utiliza el Motor de Inferencia para evaluar las reglas proporcionadas. El Motor de Inferencia procesa la información según las reglas lógicas definidas en la Base de Conocimiento y genera conclusiones o decisiones.

Toma de Decisiones y Acciones del Agente.

Basándose en la salida del Motor de Inferencia, el agente inteligente toma decisiones y ejecuta acciones en el entorno. Esto puede incluir recomendaciones, ajustes en el estado interno del sistema o interacciones con usuarios.

Retroalimentación y Aprendizaje.

La retroalimentación del entorno o de las acciones del agente se utiliza para ajustar y mejorar el conocimiento en la Base de Conocimiento. Esto permite el aprendizaje y la adaptación a nuevas situaciones.

Cierre del Proceso.

El mecanismo de control cierra el proceso una vez que se ha tomado la decisión final, se han ejecutado las acciones correspondientes y se ha gestionado el flujo de ejecución del sistema.



Heurística

La heurística puede entrar en juego en diferentes partes del proceso de toma de decisiones en un Sistema de Producción, particularmente en la fase de evaluación de reglas por parte del Motor de Inferencia. Las heurísticas son estrategias o reglas prácticas que simplifican la toma de decisiones, a menudo sacrificando la precisión en favor de la eficiencia y la simplicidad. Aquí te doy algunas formas en las que la heurística podría influir en el proceso:

Selección de Reglas por el Mecanismo de Control.

El mecanismo de control puede utilizar heurísticas para determinar qué reglas deben ser evaluadas primero. Por ejemplo, podría priorizar reglas basadas en la urgencia, la relevancia histórica o la probabilidad de éxito.

Evaluación de Reglas por el Motor de Inferencia.

En la fase de evaluación, el Motor de Inferencia podría aplicar heurísticas para acelerar el proceso de toma de decisiones. Por ejemplo, podría usar heurísticas de poda para evitar la evaluación de reglas que probablemente no cambiarán el resultado final.

Resolución de Conflictos.

Cuando hay conflictos entre reglas, el sistema puede utilizar heurísticas para decidir cuál debe prevalecer. Puede establecer reglas de desempate basadas en la importancia relativa de las reglas, la actualización más reciente de la información o criterios similares.

Ajuste de Parámetros.

En la configuración del Motor de Inferencia, se pueden aplicar heurísticas para ajustar parámetros. Por ejemplo, se podría ajustar la sensibilidad de la inferencia basándose en la naturaleza de la tarea o en la experiencia pasada.

Optimización del Proceso.

Las heurísticas también pueden utilizarse para optimizar el proceso general de toma de decisiones. Por ejemplo, se podrían emplear heurísticas de planificación para determinar el orden en que se deben evaluar ciertas reglas.



Sistemas Multi Agentes

Los Sistemas Multi Agentes (SMA) son una extensión o enfoque adicional que se puede incorporar a un Sistema de Producción para abordar situaciones más complejas y dinámicas. En un SMA, múltiples agentes inteligentes interactúan y colaboran entre sí para lograr objetivos comunes o individuales. Aquí te explico cómo podrían entrar los Sistemas Multi Agentes en el contexto de un Sistema de Producción:

Diversidad de Agentes.

En lugar de tener un solo agente inteligente, un SMA puede incluir varios agentes, cada uno con sus propias capacidades, conocimientos y roles específicos.

Coordinación entre Agentes.

Los agentes en un SMA pueden coordinarse entre sí para abordar problemas más complejos. Pueden intercambiar información, realizar tareas especializadas y colaborar para lograr objetivos más amplios.

Distribución de Responsabilidades.

Cada agente en el SMA puede tener responsabilidades específicas dentro del Sistema de Producción. Por ejemplo, un agente puede encargarse de la percepción del entorno, otro de la toma de decisiones y otro de la ejecución de acciones.

Comunicación entre Agentes.

Los agentes pueden comunicarse entre sí para compartir información relevante. Esto puede incluir datos perceptuales, decisiones tomadas o incluso conocimientos almacenados en las respectivas Bases de Conocimiento.

Adaptación Dinámica.

Los SMA son más adaptables a entornos dinámicos. Los agentes pueden ajustar sus estrategias y decisiones en tiempo real en función de las interacciones y cambios en el entorno.

Resolución de Conflictos.



Los SMA pueden manejar conflictos de manera más sofisticada. Los agentes pueden negociar, llegar a acuerdos y resolver situaciones de conflicto de manera colaborativa.

Flexibilidad y Escalabilidad.

Los SMA son flexibles y escalables. Pueden adaptarse a cambios en la complejidad del sistema incorporando o eliminando agentes según sea necesario.

Aplicaciones en Redes Descentralizadas:

Los SMA son adecuados para aplicaciones en las que la toma de decisiones y la ejecución de acciones deben distribuirse en una red descentralizada.



Sistemas ubicuos.

Los Sistemas Ubicuos, también conocidos como sistemas pervasivos o ubicomp, son aquellos que integran la computación de manera transparente en el entorno físico, permitiendo la interacción constante y sin esfuerzo entre los usuarios y los dispositivos. Estos sistemas suelen estar distribuidos en el entorno y son capaces de adaptarse a las necesidades de los usuarios de manera automática.

Integración en el Entorno Físico.

Los Sistemas Ubicuos pueden incorporarse en el entorno de producción de manera transparente. Dispositivos y sensores ubicuos pueden monitorear el entorno y recopilar datos relevantes sin intervención directa.

Interacción Contextual.

La ubicuidad permite una interacción contextual. Los sistemas pueden adaptarse automáticamente a cambios en el entorno, como movimientos de personal o variaciones en la demanda de producción.

Recopilación de Datos en Tiempo Real.

Dispositivos ubicuos pueden recopilar datos en tiempo real sobre el estado de los procesos de producción, el rendimiento de los equipos, la calidad de los productos, etc.

Automatización Adaptativa.

Los Sistemas Ubicuos pueden facilitar la automatización adaptativa. Por ejemplo, ajustar la configuración de las máquinas en función de las condiciones del entorno o del flujo de trabajo actual.

Personalización de Experiencias.

Los sistemas ubicuos pueden personalizar las experiencias de los usuarios y adaptarse a sus preferencias. Por ejemplo, ajustar la interfaz de usuario de acuerdo con las preferencias de un operario.



Movilidad y Acceso Remoto.

La ubicuidad permite el acceso remoto y la movilidad. Los usuarios pueden monitorear y controlar los procesos de producción desde ubicaciones remotas a través de dispositivos móviles o interfaces ubicuas.

Sistemas Cognitivos Pervasivos.

La inteligencia cognitiva puede integrarse de manera ubicua para tomar decisiones basadas en la interpretación de datos y patrones recopilados en tiempo real.

Mejora de la Eficiencia Energética.

Los sistemas ubicuos pueden contribuir a la eficiencia energética al adaptar el consumo de energía en función de la ocupación o las condiciones ambientales.

