

Datos de Identificación de tareas



Centro de Ciencias Básicas

Materia: Lenguajes inteligente

Tarea “Investigación de sistemas expertos Probabilísticos”

Ingeniería en inteligencia artificial Semestre 5° A
(ICI 5to Semestre grupo A)

Alumno : Dante alejandro Alegria Romero ID: 265853

Profesor: FRANCISCO JAVIER ORNELAS ZAPATA

Fecha de entrega: 28/08

Introducción

Los Sistemas de Explotación Probabilísticos (SEP) son un enfoque innovador en el campo de los sistemas operativos y la administración de recursos computacionales. A diferencia de los sistemas operativos tradicionales que siguen en gran medida un enfoque determinista, los SEP incorporan elementos de incertidumbre y probabilidades en su funcionamiento. Esto les permite adaptarse de manera más flexible a las dinámicas cambiantes de los entornos informáticos modernos.

¿Qué son los Sistemas de Explotación Probabilísticos? Los Sistemas de Explotación Probabilísticos son una categoría emergente de sistemas operativos que utilizan técnicas probabilísticas y estadísticas para tomar decisiones sobre la administración de recursos y la planificación de tareas en un entorno computacional. En lugar de confiar únicamente en reglas y políticas predefinidas, los SEP aprovechan la información probabilística para optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia del sistema.

En los sistemas expertos basados en reglas, el núcleo del sistema está compuesto por un conjunto de reglas que describen las relaciones lógicas entre diferentes variables y cómo se toman decisiones basadas en estas relaciones. Cada regla está formada por una condición (o antecedente) y una acción (o consecuente). Cuando las condiciones de una regla se cumplen, se ejecuta la acción asociada.

En los sistemas expertos probabilísticos, el enfoque es diferente. En lugar de depender únicamente de relaciones lógicas, estos sistemas consideran la incertidumbre y las probabilidades asociadas con las diferentes variables y relaciones. En lugar de reglas rígidas, se utilizan distribuciones de probabilidad para modelar la incertidumbre en el conocimiento y en las relaciones entre variables.

La función de probabilidad conjunta es una representación clave en los sistemas expertos probabilísticos. Esta función describe cómo se distribuyen las probabilidades entre todas las posibles combinaciones de valores para las variables involucradas en el sistema. En esencia, describe el grado de creencia o probabilidad asignada a cada estado conjunto de variables.

Base de conocimiento

La base de conocimiento de un sistema experto probabilístico se compone de un conjunto de variables, denotadas como $\{X_1, \dots, X_n\}$, junto con una función de probabilidad conjunta definida sobre estas variables, $p(x_1, \dots, x_n)$. Por lo tanto, el proceso de construir la base de conocimiento de un sistema experto probabilístico involucra la definición de esta función de probabilidad conjunta para las variables en cuestión.

El enfoque más general consiste en especificar directamente la función de probabilidad conjunta, lo que implica asignar un valor numérico (parámetro) a cada posible combinación

de valores de las variables. Sin embargo, lamentablemente, la especificación directa de esta función de probabilidad conjunta conlleva la necesidad de manejar un gran número de parámetros.

Motor de inferencia

En los sistemas expertos probabilísticos, existen dos tipos fundamentales de conocimiento:

1. **Conocimiento:** Este tipo de conocimiento está compuesto por un conjunto de variables y las correspondientes probabilidades necesarias para construir la función de probabilidad conjunta. Este conocimiento se almacena en la base de conocimiento del sistema. La base de conocimiento es esencial para realizar inferencias y cálculos de probabilidades en el sistema.
2. **Datos:** Los datos consisten en un conjunto de valores específicos para algunas de las variables, como, por ejemplo, los síntomas observados en un paciente. Estos valores se conocen como evidencia y se almacenan en la memoria de trabajo del sistema. La evidencia representa información real u observada en el mundo y se utiliza para hacer inferencias y ajustar las probabilidades en función de la información disponible.

El motor de inferencia en un sistema experto probabilístico utiliza tanto el conocimiento almacenado en la base de conocimiento como los datos almacenados en la memoria de trabajo. Al responder a las preguntas formuladas por el usuario, el motor de inferencia combina estos dos tipos de información para calcular probabilidades, realizar estimaciones y proporcionar respuestas basadas en la información disponible. En última instancia, el sistema aprovecha tanto el conocimiento general sobre las variables y sus probabilidades como la información específica de los datos observados para ofrecer respuestas informadas y probabilísticas a las consultas del usuario.

Control de la Coherencia

Uno de los desafíos más significativos en los sistemas expertos es la posibilidad de que aparezcan incoherencias en su base de conocimiento y/o en su memoria de trabajo. Esta situación puede surgir por diversas razones, algunas de las cuales son las siguientes:

1. **Suministro de conocimiento incoherente por parte de expertos humanos:** Los expertos humanos que proporcionan información para construir la base de conocimiento pueden involuntariamente introducir elementos inconsistentes o contradictorios. Esto puede deberse a errores, cambios en la comprensión o simplemente a diferentes puntos de vista.
2. **Suministro de datos incoherentes por parte del usuario:** El usuario del sistema puede ingresar datos que contengan discrepancias o contradicciones entre sí. Estas inconsistencias pueden provenir de errores de entrada, malentendidos o cambios en la situación.
3. **Falta de actualización en el motor de inferencia:** Si el motor de inferencia no actualiza adecuadamente los hechos en la memoria de trabajo a medida que nuevos

datos o conocimientos son incorporados, pueden surgir inconsistencias entre la información almacenada y la información actualizada.

4. **Ausencia de un subsistema de control de coherencia:** En algunos sistemas expertos, puede faltar un componente específico encargado de supervisar y garantizar la coherencia entre el conocimiento en la base de conocimiento y los datos en la memoria de trabajo. La falta de este sistema puede permitir que el conocimiento inconsistente se integre en el sistema y afecte su funcionamiento.

Para abordar estos problemas, es importante implementar mecanismos de control de coherencia en los sistemas expertos. Estos mecanismos pueden incluir la validación y verificación de la información proporcionada por expertos y usuarios, así como la actualización y corrección de la memoria de trabajo por parte del motor de inferencia. La existencia de un subsistema dedicado a garantizar la coherencia puede contribuir significativamente a la calidad y confiabilidad del sistema experto, al evitar que conocimientos inconsistentes generen resultados erróneos o imprecisos.

Subsistema de explicación

En los sistemas expertos que operan en el marco de la probabilidad, la relación entre variables está encapsulada en la función de probabilidad conjunta. Por lo tanto, cuando se busca proporcionar una explicación de cómo ciertas variables influyen en otras, se recurre a los valores relativos de las probabilidades condicionales. Estas probabilidades condicionales cuantifican los niveles de dependencia entre las variables.

El proceso de explicación implica comparar las probabilidades condicionales asociadas a diferentes conjuntos de evidencia. Mediante esta comparación, es posible analizar y comprender cómo la presencia o ausencia de ciertas evidencias afecta las conclusiones que se pueden extraer del sistema.

Subsistema de aprendizaje

En los sistemas expertos probabilísticos, el aprendizaje se centra en la incorporación o modificación de la estructura del espacio de probabilidad. Esto abarca aspectos como agregar nuevas variables al modelo, expandir el conjunto de posibles valores para las variables existentes o ajustar los parámetros que definen las probabilidades en la función de probabilidad conjunta. El objetivo del aprendizaje en sistemas expertos probabilísticos es mejorar la precisión y capacidad predictiva del sistema al reflejar mejor las relaciones y dependencias entre las variables, así como la información disponible.

Enfoque y Ventajas

El enfoque principal de los SEP es la adaptabilidad. Al incorporar elementos probabilísticos, estos sistemas pueden ajustarse dinámicamente a las condiciones cambiantes del sistema y del entorno. Algunas de las ventajas clave de los SEP son:

- **Optimización Dinámica:** Los SEP pueden ajustar su comportamiento en tiempo real para lograr un equilibrio óptimo entre el rendimiento del sistema y la utilización eficiente de los recursos.
- **Diagnóstico y Evaluación de Enfermedades:** Los sistemas expertos probabilísticos pueden ayudar a los médicos a diagnosticar enfermedades al considerar múltiples factores, síntomas y resultados de pruebas médicas. Estos sistemas pueden calcular probabilidades de diversas condiciones y generar una lista de diagnósticos posibles ordenados por su probabilidad.

Conclusiones

Los Sistemas de Explotación Probabilísticos representan una evolución interesante en el campo de los sistemas operativos. Al aprovechar la incertidumbre y las probabilidades, estos sistemas pueden tomar decisiones más flexibles y adaptativas en entornos informáticos complejos. A medida que la tecnología y la investigación en este campo avanzan, es probable que veamos una mayor adopción de los SEP en aplicaciones críticas donde la adaptabilidad y la eficiencia son fundamentales.

Bibliografía

Ron, E. F. C., Hadi, A. S., & Gutiérrez, J. M. (1996b). Sistemas expertos y modelos de redes probabilísticas. *Universidad de Cantabria*, 69-108.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=212290>