

INVESTIGACIÓN

NOMBRE: Katherine Criollo – Christian Guanoquiza – Esteban Narea

REDES BAYESIANAS

Las redes bayesianas modelan un fenómeno mediante un conjunto de variables y las relaciones de dependencia entre ellas. Dado este modelo, se puede hacer inferencia bayesiana; es decir, estimar la probabilidad posterior de las variables no conocidas, en base a las variables conocidas. Estos modelos pueden tener diversas aplicaciones, para clasificación, predicción, diagnóstico, etc. Además, pueden dar información interesante en cuanto a cómo se relacionan las variables del dominio, las cuales pueden ser interpretadas en ocasiones como relaciones de causa–efecto [1]

Las redes bayesianas son herramientas estadísticas surgidas en el campo de la Inteligencia Artificial que nos permiten afrontar situaciones de investigación de estas características. Una red bayesiana es un grafo dirigido acíclico que codifica relaciones probabilísticas de dependencia e independencia condicional y que actualiza el modelo con base en las evidencias muestrales mediante la regla de Bayes [2]

Las redes bayesianas permiten crear un modelo de probabilidad combinando pruebas observadas y registradas con conocimiento del mundo real para establecer la probabilidad de instancias llegando a utilizar atributos aparentemente no vinculados [3].

Las redes bayesianas se utilizan para realizar predicciones en diferentes situaciones como:

1. Selección de oportunidades de crédito con poco riesgo de fracaso.
2. Estimación cuando se necesite reparar el equipo o piezas de recambio, en función de los datos de los sensores y los registros existentes.
3. Solución de problemas de los clientes mediante herramientas de solución de problemas en línea.
4. Diagnóstico y solución de problemas de redes de telefonía móvil en tiempo real.
5. Evaluación de los riesgos potenciales y recompensas de proyectos de investigación y desarrollo para centrar los recursos en las mejores oportunidades.

Una red bayesiana es un modelo gráfico que muestra las variables (a menudo llamadas nodos) en un conjunto de datos y la independencia probabilística o condicional entre ellas. Las relaciones causales entre nodos se pueden representar mediante redes bayesianas, pero los enlaces (también llamados arcos) en una red no representan necesariamente relaciones causales directas [3].

La topología o estructura de la red nos da información sobre las dependencias probabilísticas entre las variables. La red también representa las independencias condicionales de una variable (o conjunto de variables) dada(s) otra(s) variable(s) [1]

En una RB todas las relaciones de independencia condicional representadas en el grafo corresponden a relaciones de independencia en la distribución de probabilidad. Dichas independencias simplifican la representación del conocimiento (menos parámetros) y el razonamiento (propagación de las probabilidades). Una red bayesiana representa en forma gráfica las dependencias e independencias entre variables aleatorias, en particular las independencias condicionales. Lo anterior se representa con la siguiente notación, para el caso de X independiente de Y dado Z:

- Independencia en la distribución: $P(X|Y,Z) = P(X|Z)$.
- Independencia en el grafo: $I < X \mid Z \mid Y > [1]$

Algunas conclusiones importantes sobre las redes bayesianas son las siguientes:

- Representación del conocimiento: Las redes bayesianas son eficientes para representar y capturar el conocimiento experto en un dominio específico. Pueden modelar relaciones complejas entre variables y proporcionar una representación gráfica clara de las dependencias probabilísticas.
- Razonamiento probabilístico: Las redes bayesianas permiten realizar inferencias probabilísticas a partir de la información disponible. Pueden responder preguntas como "¿cuál es la probabilidad de que ocurra un evento dado que se observaron ciertos datos?" o "¿cuál es la mejor acción para tomar en función de la evidencia disponible?".
- Manejo de incertidumbre: Una de las fortalezas de las redes bayesianas es su capacidad para manejar la incertidumbre de manera explícita. Pueden representar y actualizar las creencias en función de la evidencia observada, lo que las hace especialmente útiles cuando se trabaja con datos incompletos o ruidosos.

- **Aprendizaje automático:** Las redes bayesianas también se pueden utilizar para aprender automáticamente la estructura y los parámetros del modelo a partir de datos observados. Esto se logra mediante algoritmos de aprendizaje estructural y aprendizaje de parámetros, lo que permite construir modelos más precisos a medida que se dispone de más información.
- **Aplicaciones prácticas:** Las redes bayesianas se aplican en una amplia gama de campos, como la medicina, la ingeniería, la biología, la economía y la robótica. Se utilizan para la toma de decisiones, el diagnóstico médico, la planificación de recursos, el análisis de riesgos y muchas otras tareas que implican incertidumbre y dependencias causales.

En resumen, las redes bayesianas son un enfoque valioso para el modelado y el razonamiento probabilístico. Proporcionan una forma intuitiva de representar el conocimiento y son especialmente útiles cuando se trabaja con datos inciertos o incompletos. Su capacidad de aprendizaje automático y su amplia gama de aplicaciones prácticas las convierten en una herramienta poderosa en el campo de la inteligencia artificial y el análisis de datos.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. Mar, I. S., Tonantzintla, A., & electrónico, E. C. (s/f). Luis Enrique Sucar. Inaoep.mx. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://ccc.inaoep.mx/~esucar/Clases-mgp/caprb.pdf>
- [2]. Puga, J. L., García, J. G., De la Fuente Sánchez, L., & De la Fuente Solana, E. I. (2007). LAS REDES BAYESIANAS COMO HERRAMIENTAS DE MODELADO EN PSICOLOGÍA. *Anales de psicología*, 23(2), 307–316. <https://revistas.um.es/analesps/article/view/22211>
- [3]. IBM Documentation. (2021, agosto 17). Ibm.com. <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=models-bayesian-network-node>