

Integrantes: María José Bustamante, Nicolás Jadán

Asignatura: Inteligencia Artificial – G3

Carrera: Biomedicina

REDES BAYESIANAS

Una red bayesiana es un modelo gráfico que permite representar las relaciones de dependencia entre un conjunto de variables, mediante el cual se puede dar información en cuanto a cómo se relacionan las variables del dominio, las cuales pueden ser interpretadas en ocasiones como relaciones de causa-efecto las variables se representan como nodos y las relaciones causales se representan mediante arcos dirigidos que conectan los nodos. Cada nodo representa una variable aleatoria y está asociado con una distribución de probabilidad condicional, que describe la dependencia probabilística entre el nodo y sus padres (nodos que influyen directamente en él). [1].

Se dividen en:

- Una parte cualitativa que describe las relaciones entre las distintas variables.
- Una parte cuantitativa que describe la fuerza de dichas relaciones mediante probabilidades condicionadas.

Para determinar una RB se necesita:

- Un conjunto de variables aleatorias que forman los nodos de la red. Las variables pueden ser discretas o continuas [2].
- Un conjunto de enlaces dirigidos (arcos) que conectan parejas de nodos. Si hay un arco del nodo X al Y se dice que X es el padre de Y [2].
 - El significado intuitivo de un arco desde el nodo X al Y es que X tiene una influencia directa en Y

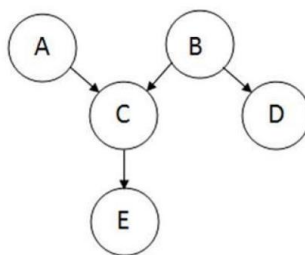


Ilustración 1: Nodos y arcos de una Red Bayesiana [2].

En este caso, A es padre de C, y C es hijo de A. Los nodos a los que se puede llegar desde otros nodos se llaman descendientes. Los nodos que conducen una ruta a un nodo específico se llaman ancestros. Por ejemplo, C y E son descendientes de A, y A y C son ancestros de E. No hay bucles en las redes bayesianas, ya que ningún niño puede ser su propio antepasado o descendiente. Generalmente también incluirán un conjunto de tablas de probabilidad, indicando las probabilidades para los valores verdadero/falso de las variables.

El objetivo principal de las Redes Bayesianas es permitir que se realice una inferencia probabilística. Esto significa que la probabilidad de cada valor de un nodo en la red bayesiana se puede calcular cuando se conocen los valores de las otras variables. Además, debido a que la independencia entre las variables es fácil de reconocer gracias a que las relaciones condicionales están claramente definidas por el borde de una gráfica, no todas las probabilidades conjuntas en el sistema bayesiano necesitan ser calculadas para tomar una decisión [3].

Requisitos. Los campos objetivo deben ser categóricos y pueden tener un nivel de medición Nominal, Ordinal o Marca. Las entradas pueden ser campos de cualquier tipo. Los campos de entrada continuos (rangos numéricos) se clasifican en intervalos de forma automática; sin embargo, si la distribución es asimétrica, puede obtener mejores resultados clasificando los campos en intervalos de forma manual, utilizando un nodo Intervalos antes del nodo Red bayesiana [4].

Ventajas y limitaciones de las redes bayesianas

Ventajas [3]:

- Representan visualmente todas las relaciones entre las variables en el sistema con arcos de conexión.
- Es fácil reconocer la dependencia e independencia entre varios nodos.
- Pueden manejar situaciones en las que el conjunto de datos está incompleto ya que el modelo da cuenta de las dependencias entre todas las variables.
- Mapeo de escenarios donde no es factible medir todas las variables debido a las limitaciones del sistema.
- Ayuda a modelar sistemas ruidosos.
- Se puede utilizar para cualquier modelo de sistema, desde todos los parámetros conocidos hasta ningún parámetro conocido.

Limitaciones [3]:

- Todas las sucursales deben ser calculadas para calcular la probabilidad de cualquier rama.
- La calidad de los resultados de la red depende de la calidad de las creencias o modelos previos. Una variable es solo una parte de una red bayesiana si crees que el sistema depende de ella.
- El cálculo de la red es NP-duro (polinomio-tiempo no determinista duro), por lo que es muy difícil y posiblemente costoso.
- Los cálculos y probabilidades utilizando la regla y marginación de Baye pueden volverse complejos y se debe tener cuidado para calcularlos adecuadamente.

Clasificadores bayesianos

Un clasificador es una función que asigna un valor de un atributo, llamado clase, a instancias o ejemplos descritos mediante un conjunto de atributos. Cuando una red bayesiana se construye con la finalidad de predecir el valor de una variable clase dada cualquier configuración en el resto de las variables, se tiene un "clasificador bayesiano" [1].

La estructura de esta red bayesiana se basa en una fuerte restricción: todos los atributos que describen los casos son independientes entre sí dado el valor de la clase [1].

Aprendizaje de redes bayesianas

- Aprendizaje estructural: obtener la estructura de la red.
- Aprendizaje paramétrico: conocida la estructura del grafo, obtener las probabilidades correspondientes a cada nodo.

REFERENCIAS

- [1] Rojas, J. C. S. (2012). *Definición de Redes Bayesianas y sus aplicaciones*. Vinculando.org. <https://vinculando.org/articulos/redes-bayesianas.html>.
- [2] Pérez, F.(s/f). Redes Bayesianas: Introducción. Universidad de la Laguna. Disponible en: <https://fdoperez.webs.ull.es/doc/Conocimiento5.pdf>
- [3] Woolf, P. (2022). 13.5: Teoría de Redes Bayesianas. LibreTexts Español; Libretexts. Disponible en: [https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Ingenier%C3%ADa_Industrial_y_de_Sistemas/Libro%3A_Din%C3%A1mica_y_Control_de_Procesos_Qu%C3%ADmicos_\(Woolf\)/13%3A_Estad%C3%ADsticas_y_antecedentes_probabil%C3%ADsticos/13.05%3A_Teor%C3%ADa_de_Red_Bayesianas](https://espanol.libretexts.org/Ingenieria/Ingenier%C3%ADa_Industrial_y_de_Sistemas/Libro%3A_Din%C3%A1mica_y_Control_de_Procesos_Qu%C3%ADmicos_(Woolf)/13%3A_Estad%C3%ADsticas_y_antecedentes_probabil%C3%ADsticos/13.05%3A_Teor%C3%ADa_de_Red_Bayesianas)
- [4] Nodo Red Bayesiana. (2021). Ibm. Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/es/spss-modeler/saas?topic=models-bayesian-network-node>