

1^a
Emisión

Módulo 4
Razonamiento Probabilístico
Tema: Redes bayesianas

Dr. Isidro Gómez Vargas



DGTIC UNAM
DIRECCIÓN GENERAL DE CÓMPUTO Y
DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN



DIPLOMADO **Inteligencia**
artificial aplicada

Vía Webconference Modalidad a distancia

Objetivo

El participante comprenderá la clasificación usando la regla de Bayes e implementará redes bayesianas en Python.



Contenido

2. Redes bayesianas

2.1. Redes Bayesianas (representación)

2.2. Clasificadores bayesianos.

2.3. Aprendizaje de redes bayesianas.

2.4. Redes bayesianas dinámicas.



2.2. Clasificadores Bayesianos

Un clasificador bayesiano está dado por:

$$f^*(X) = \begin{cases} +1 & \text{if } \eta(X) \geq 1/2 \\ -1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

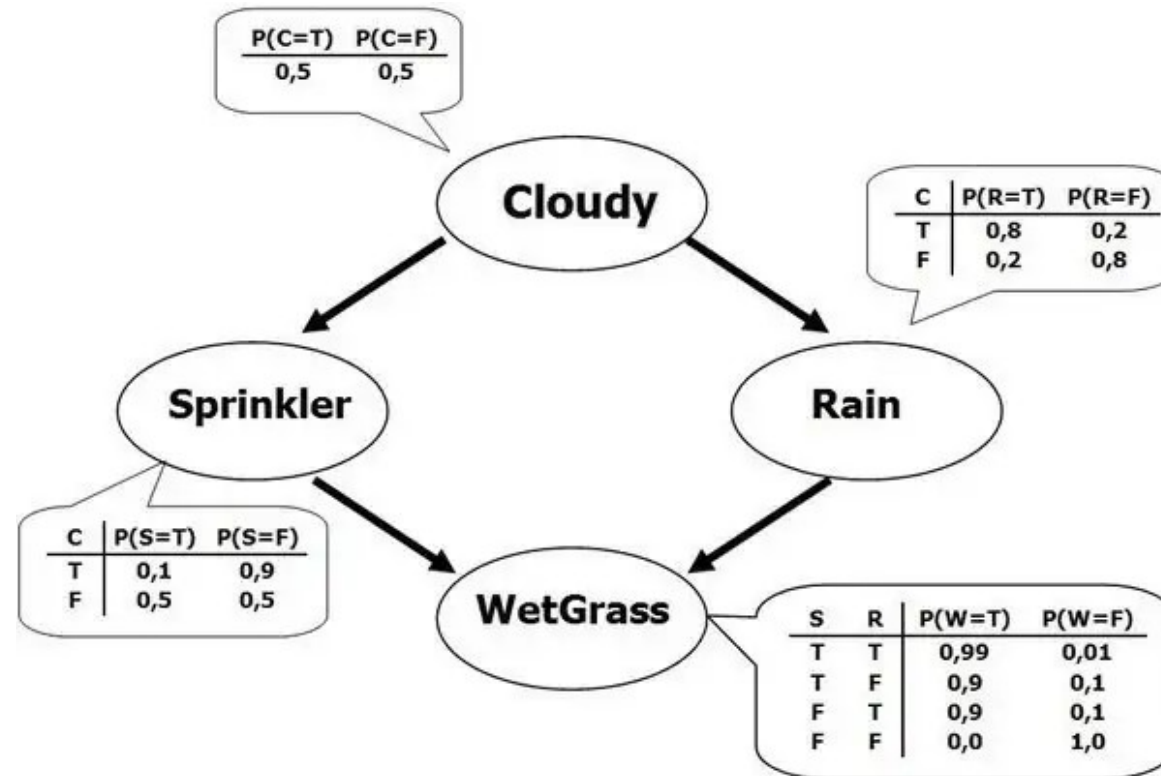
where $\eta(X) = P(Y = 1|X = x)$.

Note that we also have

$$P(Y = 1|X = x) = \frac{P(X = x|Y = 1)P(Y = 1)}{P(X = x)} = \frac{P(X = x|Y = 1)P(Y = 1)}{P(X = x|Y = 1)P(Y = 1) + P(X = x|Y = -1)P(Y = -1)}.$$



2.1. Redes Bayesianas



AI

2.1. Redes Bayesianas

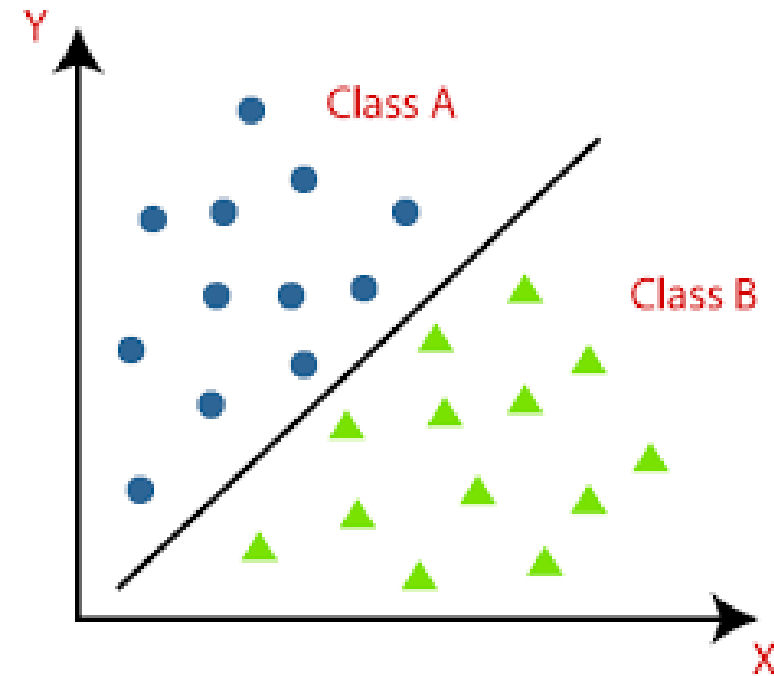
Una red bayesiana consiste en:

- Un conjunto de variables y un conjunto de conexiones directas entre variables.
- Las variables juntas con conexiones directas forman un grafo acíclico.
- Para cada variable A con padres B_1, \dots, B_n , hay adjunta una tabla potencial $P(A|B_1, \dots, B_n)$.



2.2. Clasificadores Bayesianos

Antes que nada, ¿qué es un clasificador?



2.2. Clasificadores Bayesianos

Outlook	Temp	Humidity	Windy	Play
Rainy	Cool	High	True	?

$$P(Yes | X) = P(Rainy | Yes) \times P(Cool | Yes) \times P(High | Yes) \times P(True | Yes) \times P(Yes)$$

$$P(Yes | X) = 2/9 \times 3/9 \times 3/9 \times 3/9 \times 9/14 = 0.00529 \rightarrow 0.2 = \frac{0.00529}{0.02057 + 0.00529}$$

$$P(No | X) = P(Rainy | No) \times P(Cool | No) \times P(High | No) \times P(True | No) \times P(No)$$

$$P(No | X) = 3/5 \times 1/5 \times 4/5 \times 3/5 \times 5/14 = 0.02057 \rightarrow 0.8 = \frac{0.02057}{0.02057 + 0.00529}$$



2.3. Aprendizaje de las redes Bayesianas

- Estructura
- Inferencia



2.3. Aprendizaje de las redes Bayesianas: estructura

- Score-based structure learning (en este enfoque nos basaremos).
- Constraint-based structure learning.



2.3. Inferencia en las redes Bayesianas

- Constraint-based structure learning.



Librería de Python pgmpy

Explorar conceptos, ejemplos y ejercicios con esta librería.



2.4. Redes Bayesianas Dinámicas

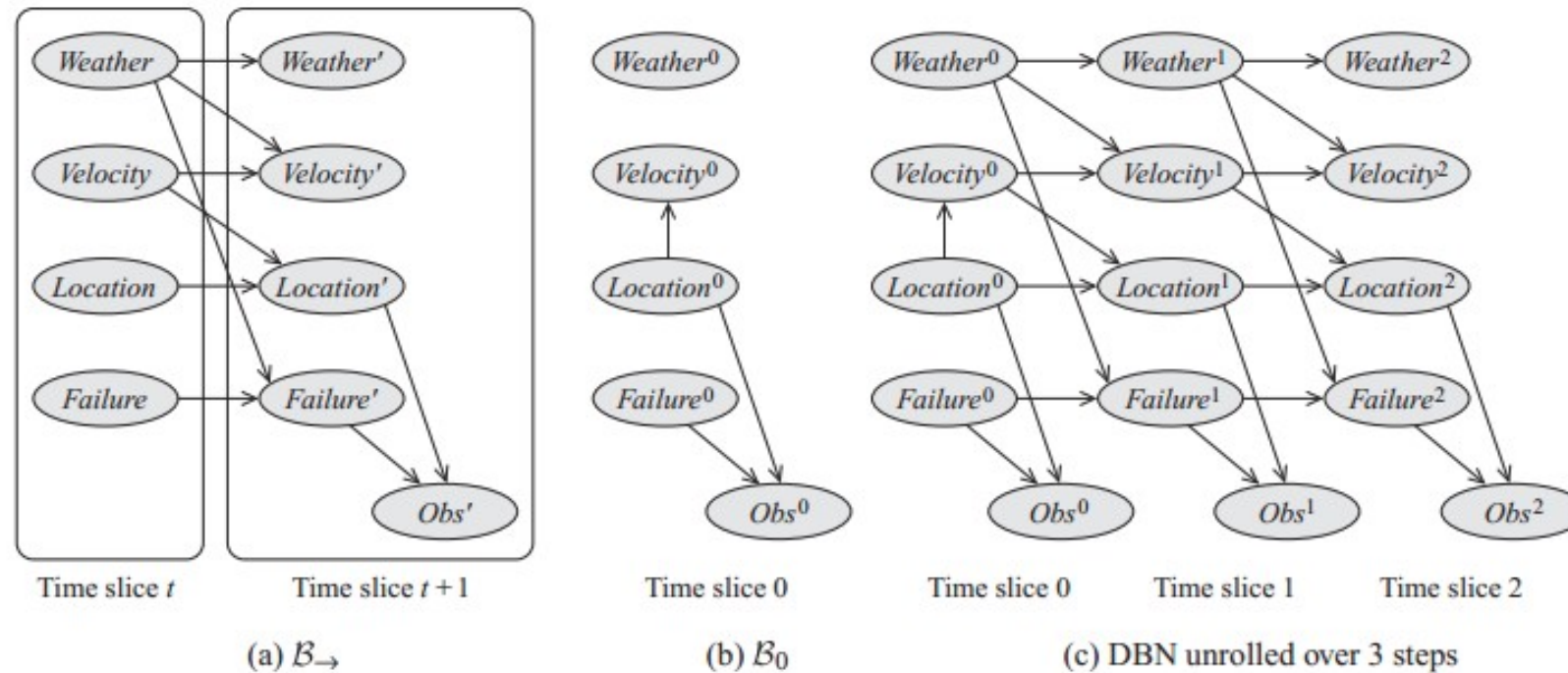


Figure 6.1 A highly simplified DBN for monitoring a vehicle: (a) the 2-TBN; (b) the time 0 network; (c) resulting unrolled DBN over three time slices.

Bibliografía

- Rusell, B., & Norvig, U. (2004). Inteligencia Artificial. Un enfoque práctico.
- Jensen, F. V., & Nielsen, T. D. (2007). Bayesian networks and decision graphs (Vol. 2). New York: Springer.
- Sucar, L. E., & Tonantzintla, M. (2006). Redes bayesianas. Aprendizaje Automático: conceptos básicos y avanzados, 77, 100.

