

# TP1: Método de Bayes

AQUILI, ALEJO EZEQUIEL  
IZAGUIRRE, AGUSTÍN EMILIO

*72.75 - Aprendizaje Automático (Machine Learning)*  
*Instituto Tecnológico de Buenos Aires*

2 de Septiembre de 2020

# Introducción

## Objetivos

- Analizar el Teorema de Bayes en el aprendizaje automático.
- Estudiar el Razonamiento Bayesiano que provee un enfoque probabilístico para realizar inferencias.

# Ejercicio 1

Oyentes de una estación de radio

La estación de radio tiene:

- Dos grupos de oyentes, los **jóvenes (J)** y los **viejos (V)**.
- Cuatro programas (**P1, P2, P3, P4**).

## Datos

**Hipotesis:**  $H = \{J, V\}$  con  $P(J) = 0.1$  y  $P(V) = 0.9$

$P(P1|J) = 0.95$   $P(P2|J) = 0.05$   $P(P3|J) = 0.02$   $P(P4|J) = 0.2$

$P(P1|V) = 0.03$   $P(P2|V) = 0.82$   $P(P3|V) = 0.34$   $P(P4|V) = 0.92$

## Ejercicio 1

Oyentes de una estación de radio

Nuevo oyente escucha los programas 1 y 3 pero no 2 y 4.

### Probabilidades

$$P(P1) = P(P1,J) + P(P1,V) = P(P1|J)P(J) + P(P1|V)P(V)$$

$$P(P1) = 0.122$$

$$P(P3) = P(P3,J) + P(P3,V) = P(P3|J)P(J) + P(P3|V)P(V)$$

$$P(P3) = 0.308$$

$$P(\overline{P2}) = P(\overline{P2}, J) + P(\overline{P2}, V) = P(\overline{P2}|J)P(J) + P(\overline{P2}|V)P(V)$$

$$P(\overline{P2}) = 0.257$$

$$P(\overline{P4}) = P(\overline{P4}, J) + P(\overline{P4}, V) = P(\overline{P4}|J)P(J) + P(\overline{P4}|V)P(V)$$

$$P(\overline{P4}) = 0.152$$

Asumiendo independencia  $\Rightarrow$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4}) = P(P1)P(P3)P(\overline{P2})P(\overline{P4}) = 0.00147$$

# Ejercicio 1

Oyentes de una estación de radio

## Más Probabilidades

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J) = P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J)$$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J) = P(P1 | J) P(P3 | J) P(\overline{P2} | J) P(\overline{P4} | J)$$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J) = 0.01444$$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | V) = P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | V)$$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | V) = P(P1 | V) P(P3 | V) P(\overline{P2} | V) P(\overline{P4} | V)$$

$$P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J) = 0.00014688$$

## Análisis de las hipótesis

$$P(J | P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4}) = \frac{P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | J) P(J)}{P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4})} = 0.98$$

$$P(V | P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4}) = \frac{P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4} | V) P(V)}{P(P1, P3, \overline{P2}, \overline{P4})} = 0.09$$