

## Probabilitat

1.  $P(A - B) = P(A) - P(A \cap B)$

2. Probabilitat total:

$$\begin{aligned} P(B) &= P(A_1).P(B/A_1) + P(A_2).P(B/A_2) + \dots + P(A_n).P(B/A_n) = \\ &= \sum_{i=1}^n P(A_i).P(B/A_i) \end{aligned}$$

3. Teorema de Bayes:

$$\begin{aligned} P(A_i/B) &= \frac{P(A_i).P(B/A_i)}{P(B)} = \\ &= \frac{P(A_i).P(B/A_i)}{P(A_1).P(B/A_1) + P(A_2).P(B/A_2) + \dots + P(A_n).P(B/A_n)} \end{aligned}$$

## Variable aleatòria discreta

1. Distribució binomial

$$P(X = k) = \begin{cases} \binom{n}{k} p^k q^{n-k} & \text{si } k = 0, 1, \dots, n \\ 0 & \text{altrament} \end{cases}.$$

$$E(X) = np \text{ i } Var(X) = npq$$

2. Distribució geomètrica

$$P(X = k) = \begin{cases} pq^{k-1} & \text{si } k \in \mathbb{N}^* \\ 0 & \text{altrament} \end{cases} \quad P(X = k) = \begin{cases} pq^k & \text{si } k \in \mathbb{N} \\ 0 & \text{altrament} \end{cases}.$$

$$E(X) = \frac{1}{p} \text{ i } Var(X) = \frac{q}{p^2}$$

3. Distribució binomial negativa

$$P(X = k) = \begin{cases} \binom{k-1}{r-1} q^{k-r} p^r & \text{si } k = r, r+1, \dots \\ 0 & \text{altrament} \end{cases}.$$

4. Distribució de Poisson

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!} & \text{si } x = 0, 1, 2, \dots \\ 0 & \text{altrament.} \end{cases}$$

$$E(X) = \lambda \text{ i } Var(X) = \lambda$$

5. Distribució hipergeomètrica

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{\binom{K}{x} \binom{N-K}{n-x}}{\binom{N}{n}} & \text{si } x = 0, 1, 2, \dots, \min(K, n) \\ 0 & \text{altrament} \end{cases}$$

## Variable aleatòria contínua

1. Distribució de Uniforme o rectangular

$$f_X(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & \text{si } a \leq x \leq b \\ 0, & \text{altrament} \end{cases} \quad F_X(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{si } a < x \leq b \\ 1 & \text{si } x > b \end{cases}$$

$$E(X) = \frac{a+b}{2} \text{ i } Var(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$$

2. Distribució exponencial

$$f_X(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x} & \text{si } x \geq 0 \\ 0 & \text{altrament} \end{cases} \quad F(X) = \begin{cases} 0 & x \leq 0 \\ 1 - e^{-\lambda x} & x > 0 \end{cases}$$

$$E(X) = \frac{1}{\lambda} \text{ i } Var(X) = \frac{1}{\lambda^2}$$

## Desigualtats de Markov i Txebitxev

1. Desigualtat de Markov Si  $X$  és una variable aleatòria positiva amb  $E(X)$  finita, aleshores

$$P(X \geq a) \leq \frac{E(X)}{a}, \quad \forall a > 0$$

2. Desigualtats de Txebitxev

$$P(|X - \mu| \geq a) \leq \frac{\sigma^2}{a^2}, \quad \forall a > 0 \quad P(\mu - a \leq X \leq \mu + a) \geq 1 - \frac{\sigma^2}{a^2}$$

## Altres

Suma de termes d'una progressió geomètrica:

$$S_n = \frac{a_n \cdot r - a_1}{r - 1}; \quad S_\infty = \frac{a_1}{1 - r}$$

Altres:

$$\sum_{k=0}^{+\infty} kx^{k-1} = \frac{1}{(1-x)^2}$$