CheatSheet - Unidade 1

Cálculo de Probabilidade 2

Tailine J. S. Nonato

Conteúdo

Dado X e Y variáveis aleatórias:

Esperança Condicional

- X e Y v.a.'s discretas

$$E(X|Y=y) = \sum_{n=1}^{\infty} x \cdot f(x|Y=y_n)dx$$

- X e/ou Y v.a.'s contínuas

$$E(X|Y=y) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x|Y=y)dx = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot dF(x|Y=y)$$

$$E(X) = E(E(X|Y)) = \sum_{n=1}^{\infty} P(Y=y_n) \cdot E(X|Y=y_n)$$

Função de Densidade de Probabilidade Condicional

$$f(x|Y=y) = \frac{f(x,y)}{f(y)}$$

Função de Densidade de Probabilidade Conjunta

$$f(x,y) = \frac{\partial^2 F(x,y)}{\partial x \partial y}$$

Função de Densidade de Probabilidade Marginal

$$f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$$

$$f(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx$$

Função de Distribuição Acumulada Condicional

$$F(x|Y = y) = P(X \leq x|Y = y) = \int_{-\infty}^{x} f(x|Y = y) dx$$

Função de Distribuição Acumulada Conjunta

$$F(x, y) = P(X \leq x, Y \leq y) = \int_{-\infty}^{x} \int_{-\infty}^{y} f(x, y) dx dy$$

Função de Distribuição Acumulada Marginal

$$F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(x, y) dy$$

$$F(y) = \int_{-\infty}^{\infty} F(x, y) dx$$

Distribuições

:::: {.columns}

::: {.column width="50%"}

Bernoulli

- $X \sim Bernoulli(p)$
- $P(X = 1) = p$
- $P(X = 0) = 1 - p$
- $E(X) = p$
- $Var(X) = p(1 - p)$

Binomial

- $X \sim Binomial(n, p)$
- $P(X = k) = \binom{n}{k} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$
- $E(X) = n \cdot p$
- $Var(X) = n \cdot p \cdot (1-p)$

Uniforme

- $X \sim U(a, b)$
- $f(x) = \frac{1}{b-a}$
- $E(X) = \frac{a+b}{2}$
- $Var(X) = \frac{(b-a)^2}{12}$
- $F(x) = \frac{x-a}{b-a}$

Beta

- $X \sim Beta(\alpha, \beta)$
- $f(x) = \frac{x^{\alpha-1} \cdot (1-x)^{\beta-1}}{B(\alpha,\beta)}$
- $E(X) = \frac{\alpha}{\alpha+\beta}$
- $Var(X) = \frac{\alpha \cdot \beta}{(\alpha+\beta)^2 \cdot (\alpha+\beta+1)}$

Normal

- $X \sim N(\mu, \sigma^2)$
- $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
- $E(X) = \mu$
- $Var(X) = \sigma^2$

Cauchy

- $X \sim Cauchy(\mu, \gamma)$
- $f(x) = \frac{1}{\pi\gamma\left[1+\left(\frac{x-\mu}{\gamma}\right)^2\right]}$
- $E(X)$ não existe
- $Var(X)$ não existe

Poisson

- $X \sim Poisson(\lambda)$
- $P(X = k) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}$
- $E(X) = \lambda$
- $Var(X) = \lambda$

Exponencial

- $X \sim Exp(\lambda)$
- $f(x) = \lambda \cdot e^{-\lambda x}$
- $E(X) = \frac{1}{\lambda}$
- $Var(X) = \frac{1}{\lambda^2}$
- $F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$

Geométrica

- $X \sim Geom(p)$
- $P(X = k) = (1 - p)^{k-1} \cdot p$
- $E(X) = \frac{1}{p}$
- $Var(X) = \frac{1-p}{p^2}$
- $F(x) = 1 - (1 - p)^{\lfloor x \rfloor}$

Hipergeométrica

- $X \sim Hipergeom(N, M, n)$
- $P(X = k) = \frac{\binom{M}{k} \cdot \binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$
- $E(X) = n \cdot \frac{M}{N}$
- $Var(X) = n \cdot \frac{M}{N} \cdot \frac{N-M}{N} \cdot \frac{N-n}{N-1}$
- $F(x) = \sum_{k=0}^{x} \frac{\binom{M}{k} \cdot \binom{N-M}{n-k}}{\binom{N}{n}}$