Formulário

1 Estatística Descritiva

Medida	Universal	Amostral
Média A. Simples	$\mu = \frac{\sum x}{N}$	$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$
Média Ponderada	$W = \frac{\sum xw}{\sum w}$	
Mediana	Ordenar e obter o valor de posição $\frac{n+1}{2}$	
Amplitude	$A = \max X - \min X$	
Variância	$\sigma^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \mu^2$	$s^2 = \left(\frac{\sum x^2}{n} - \bar{x}^2\right)\left(\frac{n}{n-1}\right)$
Desvio padrão	$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	$s = \sqrt{s^2}$
Coef. de variação	$\gamma = \frac{\sigma}{\mu}$	$g = \frac{s}{\bar{x}}$

2 Probabilidade

Probabilidade

Definição $\quad Pr(A) = \frac{m}{n}, m \leq n$

Propriedade 1 $\quad 0 \leq Pr(A) \leq 1$

Propriedade 2 $\quad Pr(\Omega) = 1$

Propriedade 3 $\quad$ Se $\cap_{i=1}^{\infty} A_i = \emptyset$, $Pr(\cup_{i=1}^{\infty} A_i) = \sum_{i=1}^{\infty} Pr(A_i)$

Propriedade 4 $\quad Pr(A) = 1 - Pr(A^c)$

Propriedade 5 $\quad Pr(\emptyset) = 0$

Propriedade 6 $\quad Pr(A \cup B) = Pr(A) + Pr(B) - Pr(A \cap B)$

Prob. condicional $\quad Pr(A|B) = \frac{Pr(A \cap B)}{Pr(B)}, \quad Pr(B) \neq 0$

Regra do produto $\quad Pr(A \cap B) = Pr(B)Pr(A|B)$

Teorema da Prob. Total $\quad Pr(B) = \sum_i Pr(A_i)Pr(B|A_i)$

Teorema de Bayes $\quad Pr(A_i|B) = \frac{Pr(A_i)Pr(B|A_i)}{\sum_j Pr(A_j)Pr(B|A_j)}$

V.A. Discretas

Função (massa) de probabilidade $\quad p(x) = Pr(X = x) \geq 0, \ \forall x$

$$\sum p(x) = 1$$

Esperança $\quad E[X] = \sum xp(x)$

$$E[g(X)] = \sum g(x)p(x)$$

Variância $\quad V[X] = E\left[X^2\right] - (E[X]^2)$

Desvio padrão $\quad D[X] = \sqrt{V[X]}$

Distribuição Binomial $X \sim \mathcal{B}(n,p)$, $n \in \{1,2,\ldots\}$, $0 \leq p \leq 1$, $x \in \{0,1,\ldots,n\}$. X: # sucessos em n ensaios de Bernoulli

Função de prob. $\quad p(x) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$,

Esperança $\quad E[X] = np$

Variância $\quad V[X] = np(1-p)$

Distribuição Binomial Negativa $X \sim \mathcal{BN}(k,p)$, $k \in \{1,2,\ldots\}$, $0 \leq p \leq 1$, $x \in \{k, k+1, \ldots\}$. X: # ensaios de Bernoulli até o k-ésimo sucesso

Função de prob. $\quad p(x) = \binom{x-1}{k-1} p^k (1-p)^{x-k}$

Esperança $\quad E[X] = k/p$

Variância $\quad V[X] = k(1-p)/p^2$

Distribuição Poisson $X \sim \mathcal{P}(\lambda)$, $\lambda > 0$, $x \in \{0,1,\ldots\}$. X: # ocorrências por unidade de tempo

Função de prob. $\quad p(x) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^x}{x!}$

Esperança $\quad E[X] = \lambda$

Variância $\quad V[X] = \lambda$

Distribuição Hipergeométrica $X \sim \mathcal{H}(N,R,n)$, $N \in \{1,2,\ldots\}$, $R \in \{1,2,\ldots N\}$, $n \in \{1,2,\ldots N\}$. X: # sucessos em uma amostra de tamanho n dentre R sucessos em um total de N possibilidades

Função de prob. $\quad p(x) = \binom{R}{x}\binom{N-R}{n-x} \Big/ \binom{N}{n}$

Esperança $\quad E[X] = nR/N$

Variância $\quad V[X] = n\frac{R}{N}\frac{N-R}{N}\frac{N-n}{N-1}$

V.A. Contínuas

Função densidade de probabilidade $\quad f(x) \geq 0, \ \forall x$

$$\int_x f(x)dx = 1$$

Função distribuição acumulada $\quad F(x) = Pr(X < x) = \int_{\inf x}^{x} f(t)dt$

Prob. no intervalo $[a,b]$ $\quad Pr(a < X < b) = \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

Esperança $\quad E[X] = \int xf(x)dx$

$$E[g(X)] = \int g(x)f(x)dx$$

Variância $\quad V[X] = E\left[X^2\right] - (E[X]^2)$

Desvio padrão $\quad D[X] = \sqrt{V[X]}$

Distribuição Uniforme $X \sim \mathcal{U}(a,b)$, $a < b$

Função densidade de probabilidade $\quad f(x) = 1/(b-a)$

Função distribuição acumulada $\quad F(x) = (x-a)/(b-a)$

Esperança $\quad E[X] = (a+b)/2$

Variância $\quad V[X] = (b-a)^2/12$

Distribuição Normal $X \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma)$, $\mu \in \mathbb{R}$, $\sigma > 0$

Padronização/normalização $\quad Z = \frac{X-\mu}{\sigma} \therefore X = \mu + Z\sigma$

Prob. abaixo $\quad Pr(Z < z) = \Phi(z) \rightarrow$ Tabela normal padrão

Prob. acima $\quad Pr(Z > z) = 1 - \Phi(z)$

Prob. entre $\quad Pr(z_1 < Z < z_2) = \Phi(z_2) - \Phi(z_1)$

Distribuição Exponencial $X \sim \mathcal{E}(\lambda)$, $\lambda > 0$

Função densidade de probabilidade $\quad f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$

Função distribuição acumulada $\quad F(x) = 1 - e^{-\lambda x}$

Esperança $\quad E[X] = \lambda^{-1}$

Variância $\quad V[X] = \lambda^{-2}$

3 Inferência

Parâmetro	Intervalo de Confiança $1-\alpha$
π	$IC[\pi, 1-\alpha] = p \mp z\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$
μ (σ conhecido)	$IC[\mu, 1-\alpha] = \bar{x} \mp z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
μ (σ desconhecido)	$IC[\mu, 1-\alpha] = \bar{x} \mp t\frac{s}{\sqrt{n}}$
σ^2	$IC\left[\sigma^2, 1-\alpha\right] = \left[\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}}, \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}\right]$
σ	$IC[\sigma, 1-\alpha] = \left[\sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\frac{\alpha}{2}}}}, \sqrt{\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1-\frac{\alpha}{2}}}}\right]$

Hipótese	Estatística do teste sob H_0
$H_0: \pi = \pi_0$	$z_t = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\pi_0(1-\pi_0)/n}} \sim \mathcal{N}(0,1)$
$H_0: \mu = \mu_0$ (σ conhecido)	$z_t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \sim \mathcal{N}(0,1)$
$H_0: \mu = \mu_0$ (σ desconhecido)	$T_t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$
$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 \equiv H_0: \sigma = \sigma_0$	$\chi_t^2 = \frac{(n-1)s^2}{\sigma_0^2} \sim \chi^2_{n-1}$
$H_0: \pi_1 = \pi_1^0, \pi_2 = \pi_2^0, \ldots, \pi_k = \pi_k^0$	$\chi_t^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \sim \chi^2(k-1)$
$H_0: \pi_1 = \pi_2$	$z_t = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \sim \mathcal{N}(0,1)$, $p_1 = \frac{X_1}{n_1}, p_2 = \frac{X_2}{n_2}, \bar{p} = \frac{X_1 + X_2}{n_1 + n_2}$

4 Identidades

Combinação	$\binom{n}{x} = \binom{n}{n-x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$
Diferença de quadrados	$a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$
Diferença de cubos	$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2+ab+b^2)$
Primitiva de $ln(x)$	$\int ln(x)dx = xln(x) - x + c$
Primitiva de $x^k ln(x)$	$\int x^k ln(x)dx = \frac{x^{k+1}}{k+1} ln(x) - \frac{x^{k+1}}{(k+1)^2} + c$
Expansão de e^λ	$\sum_{x=0}^{\infty} \frac{\lambda^x}{x!} = e^\lambda$