XÁC SUẤT THỐNG KÊ

+ De Morgan

$(E_1+E_2+\ldots+E_n)^c = E_1^c.E_2^c\ldots E_n^c$ $\qquad (A+B)^c = A^cB^c$

$(E_1.E_2\ldots E_n)^c = E_1^c+E_2^c+\ldots+E_n^c$ $\qquad (AB)^c = A^c+B^c$

$(E+F).G = EG+FG$

$EF+G = (E+G)(F+G)$

$P(E+F+G) = P(E)+P(F)+P(G)-P(EF)-P(EG)-P(FG)+P(EFG)$

+ Xác suất có điều kiện

$P(EF) = P(E|F).P(F)$

$P(A) = P(AB)+P(AB^c)$

$P(E_1E_2\ldots E_n) = P(E_1).P(E_2|E_1).P(E_3|E_1E_2)\ldots P(E_n|E_1E_2\ldots E_{n-1})$

A,B độc lập: $P(AB) = P(A)P(B)$.

A,B xung khắc $P(A+B) = P(A)+P(B)$ _ $P(AB)=0$

+ Biến ngẫu nhiên.

Kỳ vọng: $E[X] = \sum x_i\, p(x_i) = \mu$ $\qquad \sum p(x_i) = 1$

$E[g(x)] = \sum_i g(x_i).p(x_i)$

$E[ax+b] = a\,E[X]+b$.

$E[x^n] = \sum x^n p(x)$

Phương sai.

$Var(X) = DX = E[(x-\mu)^2] = E[X^2]-E[X]^2$

$Var(ax+b) = a^2 Var(x)$

+ Biến nhị thức Bernoli. (n,p)

$p(i) = C_n^i p^i (1-p)^{n-i}$ $\qquad i=0:n$

phân phối Possion: $p(i) = e^{-\lambda}.\dfrac{\lambda^i}{i!}$ $\qquad i=0,1,2,\ldots$ $\qquad \lambda = np$

$P(X\in B) = \int_B f(x)dx$ $\qquad \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$

$E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)dx$ $\qquad E(g(x)) = \int_{-\infty}^{\infty} g(x)f(x)\,dx$

+ Hàm phân phối chuẩn

σ: độ lệch chuẩn, $\mu = E(X)$

$Z = \dfrac{X-\mu}{\sigma}$ $\qquad \phi(a) = P(X<a)$

$P(X>a) = P(X<-a) = 1-\phi(a)$

$\mu = np$ $\quad P\left(a < \frac{X - np}{\sqrt{np(1-p)}} < b\right) = \phi(b) - \phi(a)$

$\sigma^2 = np(1-p)$

Phân phối mũ:

$P(X=a) = P(a-0{,}5 < X < a+0{,}5)$

$P(a<X<b) = P(a+0{,}5 < X < b-0{,}5)$

$P(a \le X \le b) = P(a-0{,}5 < X < b+0{,}5)$.

$$f(x) = \begin{cases} \lambda . e^{-\lambda x} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$$

$F(a) = P(X \leq a)$

$= \int_0^a \lambda e^{-\lambda x} = 1 - e^{-\lambda a}$

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

* Thống kê

$\bar{\mu} = \mu$ $\quad SD(\bar{X}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \sigma_{\bar{X}}$

$Var(X \pm Y) = Var(X) + Var(Y)$

$E(X \pm Y) = E(X) \pm E(Y)$.

\+ Lý thuyết mẫu

Trung vị: Median - Med

Mod: giá trị xuất hiện nhiều nhất

Phương sai:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2\right) - n\bar{x}^2}{n-1}$$

Hệ số tương quan

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1) S_x S_y}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n (x_i y_i) - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2\right)}}$$

\+ Ước lượng

Khoảng tin cậy cho kỳ vọng μ?

$$\left[\bar{X} - \mu_\beta . \sigma_{\bar{X}} ; \bar{X} + \mu_\beta . \sigma_{\bar{X}}\right] = \left[\bar{X} - Z_{\alpha/2} . \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ; \bar{X} + Z_{\alpha/2} . \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$

$\beta = 90\% \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 1{,}65$

$\beta = 95\% \Rightarrow Z_{\alpha/2} = 1{,}96$

\- Chưa biết phương sai.

$n \geq 30$ $\quad \bar{X} \pm Z_{\alpha/2} . \frac{S_x}{\sqrt{n}}$

$n < 30$ $\quad \bar{X} \pm t_{n-1, \alpha/2} . \frac{S_x}{\sqrt{n}}$

\- Tỉ lệ. $\quad \bar{p} \pm Z_{\alpha/2} . \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

\+ Kiểm định

Giả thuyết μ_0

$\mu \neq \mu_0$: $\quad t = \frac{(\bar{X} - \mu_0) . \sqrt{n}}{S_x}$ $\quad \left[\begin{array}{l} t > Z_{\alpha/2} \\ t < -Z_{\alpha/2} \end{array}\right. \Rightarrow$ bác bỏ

So sánh với $Z_{\alpha/2}$ $\quad$ ngược lại: chấp nhận

$\mu > \mu_0$. $\quad$ So sánh t với Z_α

$t > Z_\alpha$: chấp nhận

$\mu < \mu_0$. $\quad t < -Z_\alpha$: chấp nhận.

Tỉ lệ: $\quad t = \frac{(p - p_0) \sqrt{n}}{\sqrt{p_0(1-p_0)}}$