Τυπολόγιο για Πιθανοθεωρία και Στατιστική

Συνδυαστική	με διάταξη	με οποιαδήποτε σειρά
με επανάθεση	n^k	$\binom{n+k-1}{k}$
χωρίς επανάθεση	$n(n-1)\cdots(n-k+1)$	$\binom{n}{k}$

Πιθανοθεωρία

$\mathrm{P}(A\cup B) = P(A)+P(B)-P(A\cap B)$	προσθετικό θεώρημα
$\mathrm{P}(B\mid A) = P(A\cap B)/P(A)$	δεσμευμένη πιθανότητα
$\mathrm{P}(A) = \sum_{i=1}^{n} P(B_i)P(A\mid B_i)$	θεώρημα ολικής πιθανότητας
$\mathrm{P}(B_r\mid A) = \dfrac{P(B_r)P(A\mid B_r)}{P(A)}$	θεώρημα Bayes
$F_X(x) = P(X\le x) = \begin{cases} \sum_{x_i\le x} P(X=x_i) \\ \int_{-\infty}^{x} f_X(u)du \end{cases}$	αθροιστική συνάρτηση κατανομής $\begin{cases}\text{διακριτού τύπου}\\ \text{συνεχούς τύπου}\end{cases}$
$\mathrm{E}(X) = \mu_X = \begin{cases} \sum_x xP(X=x) \\ \int_{-\infty}^{+\infty} xf(x)dx \end{cases}$	μέση τιμή της X $\begin{cases}\text{διακριτού τύπου}\\ \text{συνεχούς τύπου}\end{cases}$
$\mathrm{Var}(X) = \sigma_X^2 = \begin{cases} \sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu_X)^2P(X=x_i) \\ \int_{-\infty}^{+\infty}(x-\mu_X)^2f(x)dx \end{cases}$	διασπορά της X $\begin{cases}\text{διακριτού τύπου}\\ \text{συνεχούς τύπου}\end{cases}$

Θεωρητικές κατανομές

$\mathrm{P}(X=k) = \binom{n}{k}p^k(1-p)^{n-k} \quad \left[\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}\right]$ $\mathrm{E}(X) = np, \quad \mathrm{Var}(X) = np(1-p)$	διωνυμική κατανομή X: # επιτυχιών
$\mathrm{P}(X=x) = \dfrac{\binom{a}{x}\binom{N-a}{n-x}}{\binom{N}{n}}$ $0\le x\le a, \quad 0\le n-x\le N-a$ $\mathrm{E}(X) = n\dfrac{a}{N}, \quad \mathrm{Var}(X) = \dfrac{na(N-a)(N-n)}{N^2(N-1)}$	υπεργεωμετρική κατανομή X: # επιτυχιών
$\mathrm{P}(X=x) = (1-p)^x p, \quad x\in\{0,1,2,\ldots\}$ $\mathrm{E}(X) = q/p, \quad \mathrm{Var}(X) = q/p^2, \quad q = 1-p$	γεωμετρική κατανομή X: # αποτυχιών
$\mathrm{P}(X=x) = \dbinom{x+r-1}{r-1}p^r(1-p)^x, \quad x\in\{0,1,2,\ldots\}$ $\mathrm{E}(X) = rq/p, \quad \mathrm{Var}(X) = rq/p^2, \quad q=1-p$	αρνητική διωνυμική κατανομή X: # αποτυχιών
$\mathrm{P}(X=x) = e^{-\lambda}\dfrac{\lambda^x}{x!} \quad x\in\{0,1,2,\ldots\}$ $\mathrm{E}(X) = \lambda, \quad \mathrm{Var}(X) = \lambda$	κατανομή Poisson X: # επιτυχιών
$f_X(x) = \dfrac{1}{b-a} \quad \mathrm{P}(X\le x) = \dfrac{x-a}{b-a}$ $\mathrm{E}(X) = (b+a)/2, \quad \mathrm{Var}(X) = (b-a)^2/12$	ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα $[a,b]$
$f_X(x) = \lambda e^{-\lambda x} \quad \mathrm{P}(X\le x) = 1-e^{-\lambda x}$ $\mathrm{E}(X) = 1/\lambda, \quad \mathrm{Var}(X) = 1/\lambda^2$	εκθετική κατανομή
$f_X(x) = \dfrac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp[-\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{x-\mu}{\sigma}\right)^2]$ $\mathrm{E}(X) = \mu, \quad \mathrm{Var}(X) = \sigma^2$	κανονική κατανομή

Σημειακή εκτίμηση

$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$	δειγματική μέση τιμή του X
$s^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n-1}(\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - n\bar{x}^2)$	δειγματική διασπορά του X
$s_{\bar{x}}^2 = s^2/n$	δειγματική διασπορά του $\bar{x}$
$\sigma_{\bar{x}}^2 = \sigma^2/n$	διασπορά του $\bar{x}$

Διαστήματα εμπιστοσύνης

$\bar{x} \pm z_{1-a/2}\sigma/\sqrt{n}$	για μέση τιμή, γνωστή διασπορά του X, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής
$\bar{x} \pm z_{1-a/2}s/\sqrt{n}$	για μέση τιμή, άγνωστη διασπορά του X, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής
$\bar{x} \pm t_{1-a/2,n-1}s/\sqrt{n}$	για μέση τιμή, άγνωστη διασπορά του X, χρήση κατανομής student
$\left[\frac{(n-1)s^2}{x^2_{n-1,1-a/2}},\ \frac{(n-1)s^2}{x^2_{n-1,a/2}}\right]$	για διασπορά, χρήση κατανομής X^2
$\hat{p} \pm z_{1-a/2}\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$	για αναλογία, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής
$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{1-a/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$	για διαφορά δύο μέσων τιμών, γνωστές διασπορές, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής
$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{1-a/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$	για διαφορά δύο μέσων τιμών, άγνωστες διασπορές, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής
$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{n_1+n_2-2,1-a/2}\ s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$	για διαφορά δύο μέσων τιμών, κοινή κι άγνωστη διασπορά, χρήση κατανομής student $s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$
$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \pm z_{a/2}\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}$	για διαφορά δύο αναλογιών, χρήση τυπικής κανονικής κατανομής

Συσχέτιση - Παλινδρόμηση

$s_{XY} = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ $= \frac{1}{n-1}(\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - n\bar{x}\bar{y})$	δειγματική συνδιασπορά των X, Y
$r = \frac{s_{XY}}{s_X s_Y} \quad r = \sqrt{1 - \frac{s^2_{Y\|X}}{s_Y^2}} = b\frac{s_X}{s_Y}$	εκτίμηση συντελεστή συσχέτισης
$b = \frac{s_{XY}}{s_X^2}$	εκτίμηση συντελεστή παλινδρόμησης
$a = \bar{y} - b\bar{x}$	εκτίμηση σταθερού όρου παλινδρόμησης
$\hat{y} = a + bx$	εκτίμηση γραμμής παλινδρόμησης
$s^2_{Y\|X} = s^2 = \frac{n-1}{n-2}\left(s_Y^2 - \frac{s_{XY}^2}{s_X^2}\right) = \frac{n-1}{n-2}(s_Y^2 - b^2 s_X^2)$	εκτίμηση διασποράς σφάλματος παλινδρόμησης