Теорија узорака - дозвољене формуле

Прост случајан узорак без понављања

	$D(\hat{p}) = \frac{N-n}{n(N-1)} p(1-p)$
$\widehat{D(\hat{t})} = \frac{N^2 s_n^2}{n}(1-\frac{n}{N})$	$\widehat{D(\hat{p})} = \frac{N-n}{N(n-1)} p_n(1-p_n)$

Прост случајан узорак са понављањем

	$D(\hat{p}) = \frac{p(1-p)}{n}$
$\widehat{D(\hat{t})} = \frac{N^2 s_n^2}{n}$	$\widehat{D(\hat{p})} = \frac{p_n(1-p_n)}{n-1}$

Узорковање са неједнаким вероватноћама избора

$D(\hat{t}_{HH}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{N} p_i\left(\frac{x_i}{p_i} - t\right)^2$
$\widehat{D(\hat{t}_{HH})} = \frac{1}{n(n-1)}\sum_{i\in S}\left(\frac{x_i}{p_i} - \hat{t}_{HH}\right)^2$

$D(\hat{t}_{HT}) = \sum_{i=1}^{N}\frac{1-\pi_i}{\pi_i}{x_i}^2 + \sum_{i=1}^{N}\sum_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{N}\frac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_i\pi_j}x_i x_j$
$\widehat{D(\hat{t}_{HT})} = \sum_{i=1}^{\nu}\frac{1-\pi_i}{\pi_i^2}{x_i}^2 + \sum_{i=1}^{\nu}\sum_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{\nu}\frac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_i\pi_j}\frac{x_i x_j}{\pi_{ij}}$
$\widehat{D_{syg}(\hat{t}_{HT})} = \sum_{i\in S}\sum_{\substack{j\in S\\ j>i}}\frac{\pi_i\pi_j-\pi_{ij}}{\pi_{ij}}\left(\frac{x_i}{\pi_i} - \frac{x_j}{\pi_j}\right)^2$

Стратификован случајан узорак без понављања

оптимални
$n_h = \frac{(C-c_0)\frac{N_h s_h}{\sqrt{c_h}}}{\sum_{k=1}^{L}\sqrt{c_k}N_k s_k}$

Количничко оцењивање на основу простог случајног узорка без понављања

$D(\hat{R}) \approx \frac{1-\frac{n}{N}}{n\overline{y}^2}\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(x_i - Ry_i)^2$
$\widehat{D(\hat{R})} \approx \frac{(1-\frac{n}{N})}{n\overline{y}^2}\frac{1}{n-1}\sum_{i\in S}(x_i - \hat{R}y_i)^2$

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i-\overline{x})(y_i-\overline{y})}{(N-1)s_x s_y}$$

Количничко оцењивање на основу узорковања јединки са неједнаким вероватноћама избора

$D(\hat{R}) \approx \frac{1}{t_y^2}\left[\sum_{i=1}^{N}\frac{1-\pi_i}{\pi_i}(x_i - Ry_i)^2 + \sum_{i=1}^{N}\sum_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{N}\frac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_i\pi_j}(x_i - Ry_i)(x_j - Ry_j)\right]$
$\widehat{D(\hat{R})} \approx \frac{1}{t_y^2}\left[\sum_{i=1}^{\nu}\frac{1-\pi_i}{\pi_i^2}(x_i - \hat{R}y_i)^2 + \sum_{i=1}^{\nu}\sum_{\substack{j=1\\ j\neq i}}^{\nu}\frac{\pi_{ij}-\pi_i\pi_j}{\pi_i\pi_j}\frac{(x_i-\hat{R}y_i)(x_j-\hat{R}y_j)}{\pi_{ij}}\right]$

Количничко оцењивање на основу стратификованог случајног узорка

$D\big(\hat{R}_c\big) \approx \frac{1}{t_y^2}\Big[\sum\limits_{h=1}^{L}\frac{N_h^2}{n_h}(1-\frac{n_h}{N_h})\big(s_h^2(x)+R^2s_h^2(y)-2R\rho_h s_h(x)s_h(y)\big)\Big]$
$D\big(\hat{t}_{Rs}\big) \approx \sum\limits_{h=1}^{L}\frac{N_h^2}{n_h}(1-\frac{n_h}{N_h})\big(s_h^2(x)+R_h^2s_h^2(y)-2R_h\rho_h s_h(x)s_h(y)\big)$

Регресионо оцењивање на основу простог случајног узорка без понављања

$b=b_0$	$\hat{b}=\hat{\rho}\frac{s_n(x)}{s_n(y)}$
$D(\overline{x}_{LR}) = \big(1-\frac{n}{N}\big)\frac{1}{n}(s_x^2+b_0^2s_y^2-2b_0\rho s_x s_y)$	$D(\overline{x}_{LR}) \approx \big(1-\frac{n}{N}\big)\frac{1}{n}s_x^2(1-\rho^2)$
$\widehat{D(\overline{x}_{LR})} = \big(1-\frac{n}{N}\big)\frac{1}{n}\big(s_n^2(x)+b_0^2s_n^2(y)-2b_0\hat{\rho}s_n(x)s_n(y)\big)$	

Регресионо оцењивање на основу стратификованог случајног узорка

$D(\overline{x}_{LRc}) = \frac{1}{N^2}\sum\limits_{h=1}^{L}\frac{N_h^2\left(1-\frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h}\big(s_h^2(x)+b_0^2s_h^2(y)-2b_0\rho_h s_h(x)s_h(y)\big)$
$\widehat{D(\overline{x}_{LRc})} = \frac{1}{N^2}\sum\limits_{h=1}^{L}\frac{N_h^2\left(1-\frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h}\big(s_{n_h}^2(x)+b_0^2s_{n_h}^2(y)-2b_0\hat{\rho}_h s_{n_h}(x)s_{n_h}(y)\big)$

$$\hat{b}_c = \frac{\sum\limits_{h=1}^{L}\left(\frac{N_h^2\left(1-\frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h(n_h-1)}\sum\limits_{i\in S_h}(x_{hi}-\overline{x}_{n_h})(y_{hi}-\overline{y}_{n_h})\right)}{\sum\limits_{h=1}^{L}\left(\frac{N_h^2\left(1-\frac{n_h}{N_h}\right)}{n_h(n_h-1)}\sum\limits_{i\in S_h}(y_{hi}-\overline{y}_{n_h})^2\right)}$$

Кластер узорак

$$M_1=\ldots=M_N=M \qquad \rho_{uk}=\frac{\sum\limits_{i=1}^{N}\sum\limits_{j=1}^{M}\sum\limits_{\substack{k=1\\k\neq j}}^{M}(x_{ij}-\overline{x})(x_{ik}-\overline{x})}{(M-1)(NM-1)s^2}$$

$$\boxed{D\big(\hat{t}\big) = N^2\big(1-\frac{n}{N}\big)\frac{1}{n}\frac{NM-1}{N-1}s^2\big(1+(M-1)\rho_{uk}\big)}$$

Систематски узорак

$$N=nk \qquad s_{sis}^2=\frac{1}{k(n-1)}\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{n}(x_{ij}-\overline{x}_i)^2$$

$$\boxed{D(\overline{x}_{sis}) = \frac{N-1}{N}s^2-\frac{k(n-1)}{N}s_{sis}^2=\frac{N-1}{N}\frac{s^2}{n}\big(1+(n-1)\rho_{uk}\big)}$$