Привет!!

① Взаимодействие в командах

② чем заним-ся статистика.

y_i	$group_i$
200	A
210	B
260	A
⋮	B
	A
	B

исходная выборка

Содерж. вопрос: **Есть ли эффект?** — бизнесовый

① оценили (точечно) эффект

$$\bar{y}_B - \bar{y}_A = 46$$ (факт)

② Давайте поверим в гипотезу, что A и B расставлены случ-но

бутстрап выборки

y_i	$group_i$
y_1	A
⋮	A
	A
	B
	B
y_6	B

$$\bar{y}_B^* - \bar{y}_A^* = -300$$

y_i	$group_i$
y_1	B
⋮	B
	B
	A
	A
y_6	A

$$\bar{y}_B^* - \bar{y}_A^* = +300$$

$$P(\bar{y}_B^* - \bar{y}_A^* \geq 46) = \frac{3}{20}.$$

если всего бут. выборок (C_{600}^{300}) слишком много, то тогда рандомно сгенерировать 10000 бут. выборок случ-но

Идея: факт сравнивают с гипотезой

ошибка.

$y_i \sim F$

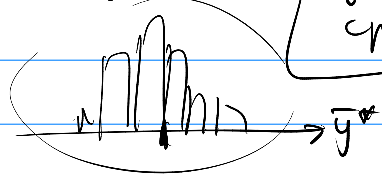
y_i
y_1
y_2
$\vdots$
y_6

можем посчитать → $\bar{y} = 342$ **фокус.**

$\bar{y}$ — оценка для неизв-го $\mu = E(y_i)$

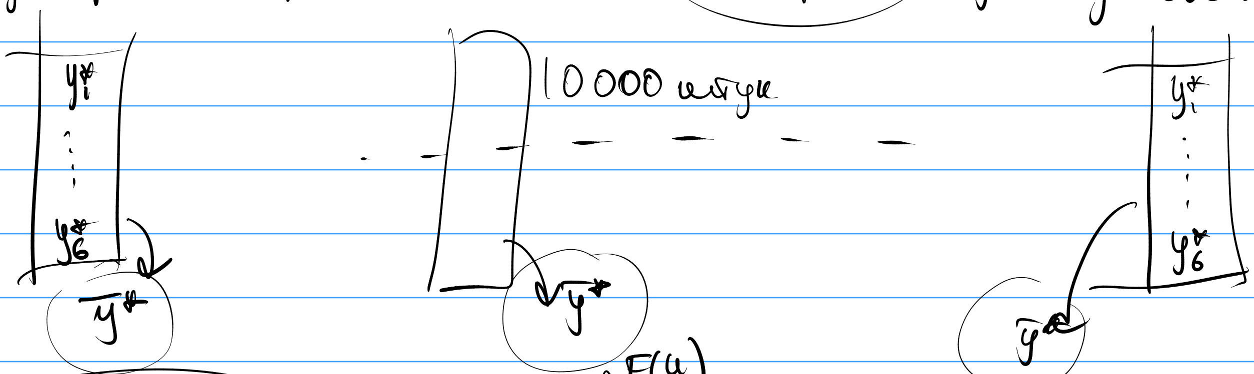
$E(y_i) = \mu$ не знаем.

ошибка: бут мест бессм-нно сравнивать с $\bar{y}$.



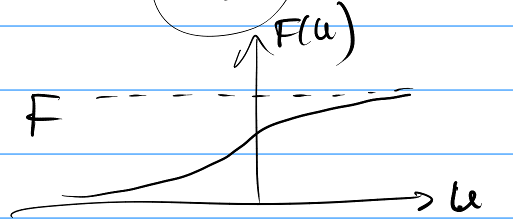
$F^* \approx F$

бутстрэп выборка №1



$y_i^* \sim F^*$ ← эмпир. ф-я распр-ия

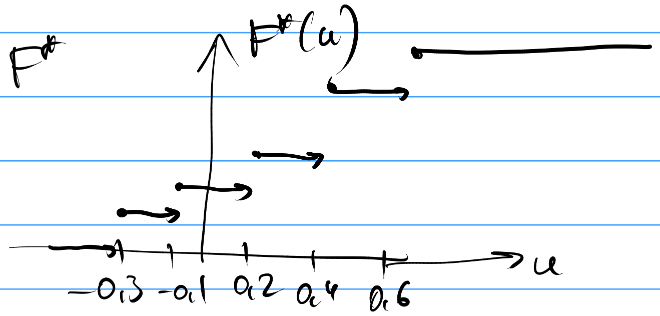
$y_i \sim N(0;1)$ незав



$F(u) = \int_{-\infty}^{u} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-t^2/2}\, dt$

$y =$

y_i
−0,3
0,2
0,4
0,6
−0,1
0,4

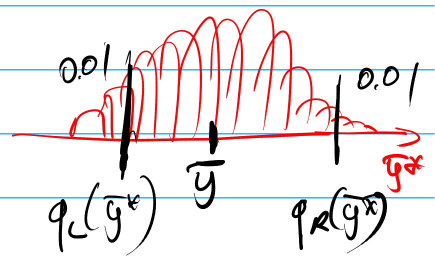


$(y_i^* \mid y)$ ~ дискретное незав

$(y_i^* \mid y) \sim F^*$, незав

Чудо: μ — неизвестно (!) $\bar{y} = \frac{y_1 + \dots + y_6}{6}$ — точечная оценка для μ.

Вместо одного $\bar{y}$ мы получили $\bar{y}^*$



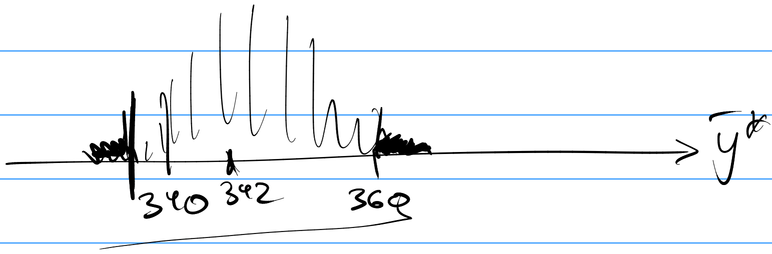
$[q_L(\bar{y}^*); q_R(\bar{y}^*)]$ — интервальная оценка для неизв-го μ.

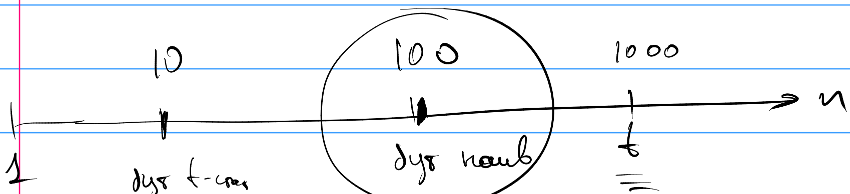
(честного)

Обещание: порция 350 мл (+ погрешн.)

y_1
y_2
y_3
$\vdots$
y_6

$\bar y_6 = 342$ мл → ?





Упр. $y_1 \dots y_n$ незав. дискретное

3-4 человека

$y_i \in \{6, 11, 3\}$

Пер-рые:

Творческое

(1) Придумайте оценки

а) $a = P(y_i = 11)$ $\qquad \hat a = ?\ y_1 \dots y_n$

б) $b = P(y_1 \neq y_2)$ $\qquad \hat b = ?\ y_1 \dots y_n$

в) $c = E(y_i)$ $\qquad \hat c = ?\ y_1 \dots y_n$

г) $d = E(y_i^2)$ $\qquad \hat d = ?\ y_1 \dots y_n$

несмещенная!! $E(\hat\theta) = \theta$ → (2) проверьте несмещенность

(3) — // — сост-сть придуманных оценок

$\hat\theta_1, \hat\theta_2, \dots$

$\text{plim}_{n\to\infty} \hat\theta_n = \theta$

$y_i \in \{3, 6, 11\}$

$E(y_i) = c$ неизв. пар-р

$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \ldots y_n}{n}$ = среднее выб-ие.

	$I(y_i = 11)$	$\cos(y_i)$
$y_1 = 6$	0	$\cos 6$
$y_2 = 6$	0	$\cos 6$
$y_3 = 3$	0	$\cos 3$
$y_4 = 11$	1	
$y_5 = 3$	0	
$y_6 = 11$	1	
$y_7 = 3$	0	
$y_8 = 3$	0	
$y_9 = 3$	0	
$y_{10} = 6$	0	

$a = P(y_i = 11)$

$\hat{a}$?

$$E(y_i) = p_1 \cdot 3 + p_2 \cdot 6 + (1 - p_1 - p_2) \cdot 11$$ мат. ож.

$$\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \ldots + y_n}{n}$$ среднее выборочное оценка мат. ож.

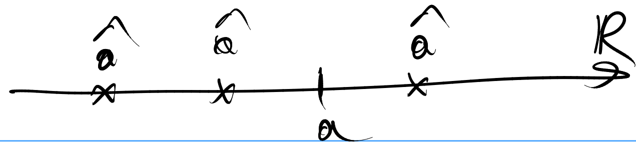
$$\bar{y} = E(y_i^* \mid y)$$ усл. м.о. буд-х значений

$$E(\hat{\theta}) \overset{?}{=} \theta$$

p_1 - неизв. пар-р

$$\hat{p}_1 = \frac{\sum I(y_i = 6)}{n}$$

$$E(\hat{p}_1) \overset{?}{=} p_1$$



неизв. пар-р $a = P(y_i = 11)$

оценка $\hat a = \dfrac{I(y_1=11)+\dots+I(y_n=11)}{n}$

$$E(\hat a) \stackrel{?}{=} E\left(\frac{I(y_1=11)+\dots+I(y_n=11)}{n}\right) =$$

$$= \frac{1}{n}\left(\_\_\_\_\_\_\_\_ \right)$$

$I(y_1 = 11)$

0	1
$1-P(y_1=11)$	$P(y_1=11)$

$$E(I(y_1=11)) = P(y_1=11) = a$$