

3.3

March 11, 2016

1 Задача 3

```
In [108]: %matplotlib inline
import numpy as np
import math as mt
import matplotlib
import matplotlib.pyplot as plt
from pylab import *
from scipy.stats import *

In [109]: step = 0.01
theta = 0 # theta in [0, 1]

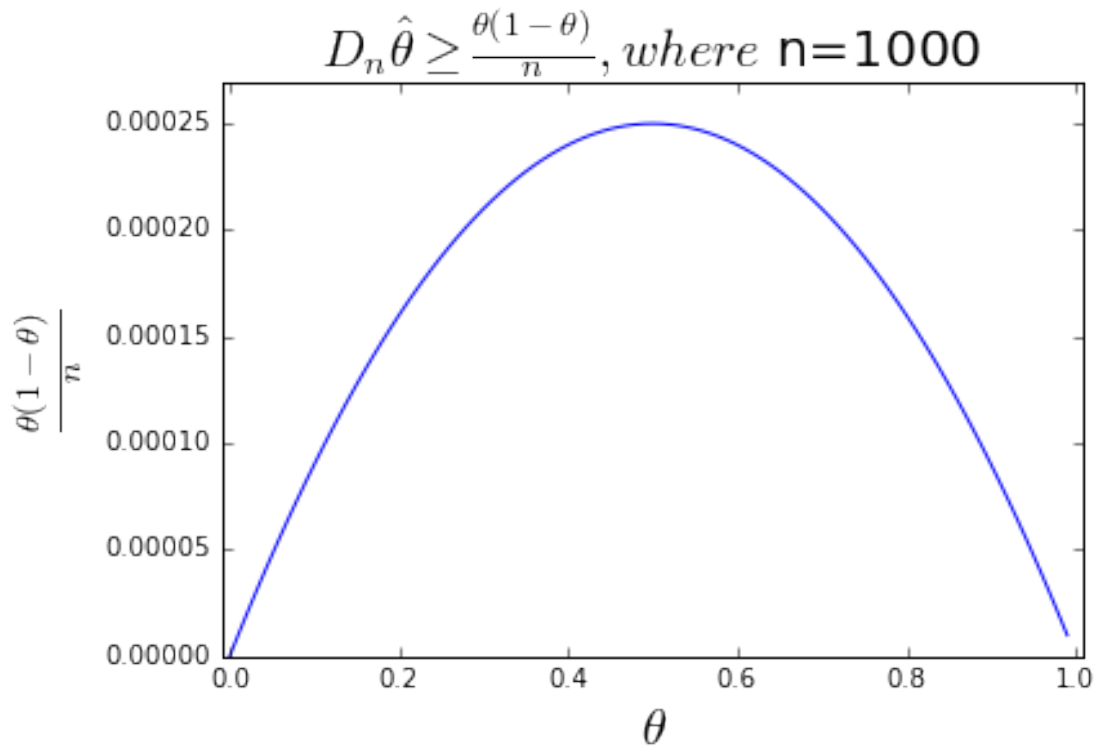
N = 1000 # Размер выборки

low_est = [] # Набор нижних оценок параметра theta
theta_val = [] # Набор значений параметра theta

while theta <= 1:
    low_est.append((theta*(1-theta))/N)
    theta_val.append(theta)
    theta += step

# Построение графика зависимости нижней оценки дисперсии несмещенной
# оценки из неравенства Рао-Крамера от theta.
figure()
ylim(0, 0.00027)
xlim(-0.01, 1.01)
ylabel("$\\frac{\\theta(1-\\theta)}{n}$", fontsize=20)
xlabel("$\\theta$", fontsize=20)
title("$D_n \\hat{\\theta} \\geq \\frac{\\theta(1-\\theta)}{n}$, where $ n="+ "{}".format(N), \\
      fontsize=20)

plot(theta_val, low_est)
show()
```



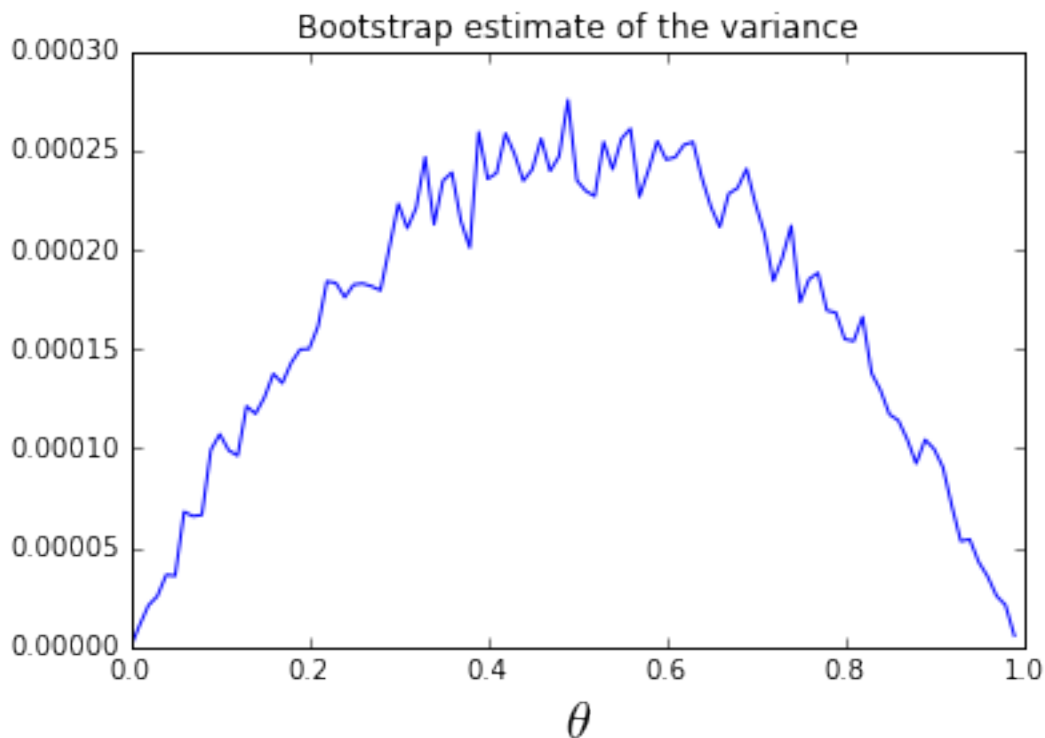
```
In [110]: K = 500 # Число бутстрепных выборок

but_estimates = [] # Набор бутстрепных оценок дисперсии

for theta in theta_val:
    s = bernoulli.rvs(theta,size=N)
    ef_est = mean(s)

    tmp_disp = [] # Сюда записываю эффективную оценку параметра
                  # theta по бутстрепным выборкам
    for i in range(K):
        s_but = bernoulli.rvs(ef_est, size=N)
        tmp_disp.append(mean(s_but))
    but_estimates.append(var(tmp_disp))

figure()
title("Bootstrap estimate of the variance")
xlabel("$\\theta$", fontsize=20)
plot(theta_val, but_estimates)
show()
```



```
In [112]: """
Строю график для сравнения нижней оценки дисперсии
параметра theta с помощью неравенства Рао-Крамера
и бутстрепной оценки дисперсии.
"""
figure()
plot(theta_val, but_estimates, color="r", label="Bootstrap estimate of the variance")
plot(theta_val, low_est, label="Cramer-Rao lower bound")
xlabel("$\\theta$", fontsize=20)
legend(loc='center left', bbox_to_anchor=(1, 0.5))
show()
```

