Университет ИТМО

Кафедра Высшей Математики

Лабораторная работа №4

«О сравнении качества оценок»

По дисциплине «Математическая статистика»

Выполнили:

Стоянов Дмитрий, группа R3496

Самарин Антон, группа R3495

Преподаватель:

Суслина Ирина Александровна

Дата: 10.11.2018

Задача

Для трех распределений

Сравнить следующие оценки параметра а – математического ожидания и медианы всех распределений, выборочного среднего, выборочной медианы полусуммы минимума и максимума вариационного ряда. Все оценки не смещены. Сравнивать нужно с точки зрения квадратичного риска. При n=100 – объем выборки, построить 100 оценок каждого вида и сравнить их выборочные среднеквадратичные отклонения, повторить при n=10000, m=100. Желательно сравнить с теоретическими среднеквадратическими отклонениями

Ход выполнения

Построим таблицы для m=100 и m=10^4, где первый столбец – оценка параметра а, второй столбец – теоретическое среднеквадратичное отклонение. В первой строке оценивается выборочное среднее, во второй – медианы, в третьей – полусуммы вариационного ряда.

clc

clear

function [means] = calc (X, means\_theor, medians\_theor, semisums\_theor)

means = mean(X, 2);

means\_std = std(means);

medians = median(X, 2);

medians\_std = std(medians);

varSeries = sort(X, 2);

semisums = (varSeries(:, 1) + varSeries(:, end)) ./ 2;

semisums\_std = std(semisums);

means = [means\_std, means\_theor; medians\_std, medians\_theor; semisums\_std, semisums\_theor];

return

endfunction

a = 0;

sigma = 2;

n = 100;

m = 50;

X\_norm = normrnd(a, sigma, m, n);

printf("Normal distribution:\n")

ans = calc(X\_norm, sigma / sqrt(n), sigma \* sqrt(pi / 2 / n), 0.65 \* sigma / sqrt(log(n)));

n = 10\_000;

X\_norm = normrnd(a, sigma, m, n);

ans = [ans, calc(X\_norm, sigma / sqrt(n), sigma \* sqrt(pi / 2 / n), 0.65 \* sigma / sqrt(log(n)))]

a = 0;

d = 2;

n = 100;

X\_unif = unifrnd(a - d / 2, a + d / 2, m, n);

printf("Uniform distribution:\n")

ans = calc(X\_unif, d/2/sqrt(3 \* n), d /2/sqrt(n), d / sqrt(2) / n);

n = 10\_000;

X\_unif = unifrnd(a - d / 2, a + d / 2, m, n);

ans = [ans, calc(X\_unif, d/2/sqrt(3 \* n), d /2/sqrt(n), d / sqrt(2) / n)]

a = 0;

u = 2;

n = 100;

X\_lapl = a + exprnd(u, m, n) - exprnd(u,m,n);

printf("Laplace distribution:\n")

ans = calc(X\_lapl, u\*sqrt(2/n), u/sqrt(n), 0.95 \* u);

n = 10\_000;

X\_lapl = a + exprnd(u, m, n) - exprnd(u,m,n);

ans = [ans, calc(X\_lapl, u\*sqrt(2/n), u/sqrt(n), 0.95 \* u)]

**Вывод программы:**

Normal distribution:

ans =

0.180098 0.200000 0.019256 0.020000

0.204520 0.250663 0.028352 0.025066

0.663438 0.605788 0.421568 0.428357

Uniform distribution:

ans =

0.06064939 0.05773503 0.00711890 0.00577350

0.10270835 0.10000000 0.01065858 0.01000000

0.01256391 0.01414214 0.00017029 0.00014142

Laplace distribution:

ans =

0.269366 0.282843 0.026859 0.028284

0.200755 0.200000 0.021238 0.020000

1.971744 1.900000 1.755587 1.900000