БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информатики

Факультет ИНО

Специальность ИиТП

Контрольная работа № 4

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Выполнил студент: Дегтярев А.А.

группа 393551

Зачетная книжка № 902021-26

Минск 2018

**Контрольное задание №6***Тема: Системы случайных величин. Корреляционный анализ*По выборке двумерной случайной величины:

* вычислить оценку коэффициента корреляции;
* проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции;
* Построить доверительный интервал для коэффициента корреляции.

**Контрольное задание №7***Тема: Регрессионный анализ*

По выборке двумерной случайной величины:

* вычислить параметры линейной регрессии a0, a1;
* построить доверительный интервал для параметров линии регрессии
* построить диаграмму рассеивания и линию регрессии

**Вариант 26**  
( -2.68; 1.09) ( -7.25; 6.70) ( -3.19; 1.14) ( -1.04; 0.49) ( -2.76; 1.93)

( -2.97; -0.40) ( -3.69; 2.90) ( -0.99; -0.95) ( -1.99; 0.61) ( -3.02; 1.43)

( -2.46; 0.71) ( -4.43; 1.87) ( -3.70; 0.96) ( -7.98; 6.19) ( -3.59; 1.55)

( -6.80; 5.29) ( -5.13; 3.03) ( -4.01; 2.53) ( -7.87; 6.93) ( -1.73; 0.11)

( -0.98; -0.10) ( -3.32; 1.97) ( -4.70; 2.77) ( -1.85; -0.53) ( -2.87; 1.98)

( 0.38; -1.48) ( -3.79; 1.96) ( -2.27; 0.83) ( -5.66; 4.16) ( -4.13; 3.11)

( -1.85; 1.79) ( -4.18; 2.15) ( -2.76; 1.61) ( -0.27; -1.03) ( -5.99; 4.87)

( -2.94; 1.96) ( -2.20; 0.50) ( -2.56; 1.18) ( -2.72; 1.05) ( -3.01; 1.57)

( -6.83; 5.62) ( -3.10; 0.88) ( -2.24; 0.24) ( -4.99; 4.09) ( -6.20; 4.74)

( -4.35; 1.67) ( -3.73; 1.81) ( -3.19; 2.09) ( -1.58; -0.25) ( -2.98; 1.61)

|  |
| --- |
| **Решение:** Скрипт Matlab kr4.m |
| % KR2  % Data matrix  M = [  -2.68 1.09; -7.25 6.70; -3.19 1.14; -1.04 0.49; -2.76 1.93;  -2.97 -0.40; -3.69 2.90; -0.99 -0.95; -1.99 0.61; -3.02 1.43;  -2.46 0.71; -4.43 1.87; -3.70 0.96; -7.98 6.19; -3.59 1.55;  -6.80 5.29; -5.13 3.03; -4.01 2.53; -7.87 6.93; -1.73 0.11;  -0.98 -0.10; -3.32 1.97; -4.70 2.77; -1.85 -0.53; -2.87 1.98;  0.38 -1.48; -3.79 1.96; -2.27 0.83; -5.66 4.16; -4.13 3.11;  -1.85 1.79; -4.18 2.15; -2.76 1.61; -0.27 -1.03; -5.99 4.87;  -2.94 1.96; -2.20 0.50; -2.56 1.18; -2.72 1.05; -3.01 1.57;  -6.83 5.62; -3.10 0.88; -2.24 0.24; -4.99 4.09; -6.20 4.74;  -4.35 1.67; -3.73 1.81; -3.19 2.09; -1.58 -0.25; -2.98 1.61;  ];  [xsteps,ysteps] = size(M); |
| Задание 6: Расчет мат. ожидания: |
| m\_x = zeros(1,ysteps);  for i = 1:xsteps  for j = 1:ysteps  m\_x(j) = m\_x(j) + M(i,j);  end  end  for j = 1:ysteps  m\_x(j) = m\_x(j)/xsteps;  end |
| Дисперсии: |
| D\_x = zeros(1,ysteps);  for i = 1:xsteps  for j = 1:ysteps  D\_x(j) = D\_x(j) + (M(i,j)-m\_x(j)).^2;  end  end  for j = 1:ysteps  D\_x(j) = (1/(xsteps-1))\*D\_x(j);  end |
| СКО |
| sig\_x = zeros(1,ysteps);  for j = 1:ysteps  sig\_x(j) = abs(sqrt(D\_x(j)));  end |
| Стандартизированная матрица U |
| U = zeros(xsteps, ysteps);  for i = 1:xsteps  for j = 1:ysteps  U(i,j) = (M(i,j) - m\_x(j)) / sig\_x(j);  end  end |
| Коэффициент корреляции и его оценка |
| r = 0;  for i = 1:xsteps  r = r + U(i,1)\*U(i,2);  end  r = r/xsteps;  fprintf('r = %2.4f\n', r);  if r == 0  fprintf('no dependency');  elseif r == 1  fprintf('func dependency');  elseif r == -1  fprintf('inverted func dependency');  elseif -1 < r && r < 1  fprintf('non linear dependency');  else  fprintf('Something is wrong r must be in bounds -1,1. ');  end  t = abs(r) \* (sqrt(xsteps-2)/sqrt(1-r.^2));  fprintf("\nT = %2.4f\n",t); |
| В нашем случае коэффициент корреляции близок -1, r = -0.9311, достаточно высокий. Критерий Стьюдента по таблице: 1.8599, в нашем же случае ~17 что значительно больше – H0 отвергается, коэффициент корреляции значим. |
| **Задание №7** Регрессионный анализ Подсчитаем предсказание ЛР и погрешность ЛР |
| y = zeros(1,xsteps);  epsil = zeros(1,xsteps);  a0 = m\_x(1) - r\*m\_x(2)\*(sig\_x(1)/sig\_x(2));  a1 = r\*(sig\_x(1)/sig\_x(2));  for i = 1:xsteps  y(i) = a0 + a1\*M(i,2);  epsil(i) = y(i) - M(i);  end |
| Остаточная дисперсия 0.1331 |
| disp = 1 - r.^2 |
| Построим диаграмму рассеивания |
| X = []; X0 = [];  for i = 1:xsteps  X(i) = M(i,2);  X0(i) = M(i,1);  end  plot(X,X0,'o');  title('Diffusion plot with regression line');  hold on; |
| Построим линию регрессии |
| X = sort(X);  Y = [];  for i = 1:xsteps  Y(i) = a0+a1\*X(i);  end  plot(X,Y); |
|  |
| **Вывод:** Исследовал связь двух случайных величин:  -случайные величины довольно плотно связаны корреляцией, это представлено в виде диаграммы рассеивания и линии регрессии. |