Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчет

по лабораторной работе №8

# ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗЫ О ЗАКОНЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Выполнили: Проверил:

ст. гр. 820603 Ярмолик В.И.

Дрозд В. А.

Ермаков Т. А.

Минск 2021

# Цель работы

Изучение методов проверки гипотезы о законе распределения.

Получение навыков проверки гипотезы о законе распределения в системе *MATLAB*.

# Теоретические сведения

Критерий согласия Колмогорова предназначен для проверки гипотезы о принадлежности выборки некоторому закону распределения, то есть проверки того, что эмпирическое распределение соответствует предполагаемой модели.

*h=kstest(x,cdf,alpha,tail)* выполняет проверку гипотезы о законе распределения с помощью критерия согласия Колмогорова по вектору выборки *x*.

Параметр *cdf* определяет гипотетическую функцию распределения.

Параметр *alpha* является уровнем значимости.

Параметр *tail* является признаком альтернативной гипотезы.

Выходной параметр *h* является признаком результата проверки гипотезы: при *h*=0 нулевая гипотеза принимается, при *h*=1 – отклоняется.

*[h,p,ksstat,cv]=kstest(…)* возвращает критическое значение критерия *cv* (предел значимости). Если *cv=NaN*, то решение может быть принято на основе *p*-значения *p*.

Критерий хи-квадрат – любая статистическая проверка гипотезы, в которой выборочное распределение критерия имеет распределение хи-квадрат при условии верности нулевой гипотезы.

# Порядок выполнения работы

В системе *MATLAB* опишем *m*-файлы-сценарии, позволяющие проверить гипотезы о законе распределения критерием Колмогорова с помощью программы *kstest*.

Для равномерного распределения:

*n=500;*

*a=-10; b=10;*

*x=double.empty(0,n);*

*for i=1:n*

*x(i)=unifrnd(a,b);*

*end;*

*x=sort(x);*

*y=unifcdf(x,a,b);*

*cdf=[x' y'];*

*for alpha = [0.01 0.03 0.05]*

*fprintf('Alpha = %.2f: \n',alpha);*

*[h,p,ksstat,cv] = kstest(x,cdf,alpha);*

*fprintf('\tp=%f ksstat=%f cv=%f \n', p, ksstat, cv);*

*if h==0*

*fprintf('\tHypothesis is accepted\n')*

*else*

*fprintf('\tHypothesis not accepted\n')*

*end*

*end;*

Для экспоненциального распределения поменяется только первая часть (инициализация массива *x*):

*n=500;*

*lambda = 10;*

*x=double.empty(0,n);*

*for i=1:n*

*x(i)=exprnd(lambda);*

*end;*

*x=sort(x);*

*y=expcdf(x,lambda);*

*cdf=[x' y'];*

Такжеопишем *m*-файлы-сценарии, позволяющие проверить гипотезы о законе распределения с помощью критерия хи-квадрат.

Для равномерного распределения:

*clear; clc;*

*n=500;*

*a=-10; b=10;*

*x = double.empty(0,n);*

*for i=1:n*

*x(i)=unifrnd(a,b);*

*end;*

*l=5;*

*length=(max(x)-min(x))/l;*

*intervals=min(x):length:max(x);*

*mi = zeros(l);*

*for i=1:n*

*if(x(i)<intervals(2))*

*mi(1)=mi(1)+1;*

*elseif(x(i)<intervals(3))*

*mi(2)=mi(2)+1;*

*elseif(x(i)<intervals(4))*

*mi(3)=mi(3)+1;*

*elseif(x(i)<intervals(5))*

*mi(4)=mi(4)+1;*

*else*

*mi(5)=mi(5)+1;*

*end*

*end;*

*v=0;*

*p = double.empty(0,l);*

*for j=1:l*

*if (j==l)*

*p(j)=1-unifcdf(intervals(j),a,b);*

*else*

*p(j)=unifcdf(intervals(j+1),a,b)-unifcdf(intervals(j),a,b);*

*end*

*v=v+((mi(j)-n\*p(j))^2)/(n\*p(j));*

*end;*

*for alpha = [0.01 0.03 0.05]*

*fprintf('Alpha = %.2f: \n',alpha);*

*va=chi2inv(1-alpha,l-1);*

*fprintf('\tv=%.4f va=%.4f\n',v,va);*

*if v<va*

*fprintf('\tHypothesis is accepted\n');*

*else*

*fprintf('\tHypothesis not accepted\n');*

*end*

*end;*

Для экспоненциального распределения поменяется первая часть (инициализация массива *x*) и нахождение гипотетической вероятности:

*lambda = 10;*

*x=double.empty(0,n);*

*for i=1:n*

*x(i)=exprnd(lambda);*

*end;*

*for j=1:l*

*if (j==l)*

*p(j)=1-expcdf(intervals(j),lambda);*

*else*

*p(j)=expcdf(intervals(j+1),lambda)-expcdf(intervals(j),lambda);*

*end*

*v=v+((mi(j)-n\*p(j))^2)/(n\*p(j));*

*end;*

# Выводы

Написали *m*-файлы-сценарии, позволяющие проверить гипотезы о законе распределения с помощью критерия Колмогорова критерия хи-квадрат и выполнили проверку гипотезы для равномерного и экспоненциального распределений. В обоих случаях нулевая гипотеза подтвердилась.