

# Лабораторная работа №4

Александр Повколас

29 Ноября, 2018

## Задание 1

### Генерация и простейшие статистики

Сгенерировать выборку из 200 элементов из нормального закона распределения (Ширяев 1980) со следующими параметрами:

$$N(\mu, \sigma^2), \mu = 0, \sigma^2 = 4$$

Вывести первые 10 и последние 20 сгенерированных значений. Вывести минимальный и максимальный элементы, выборочные оценки математического ожидания, дисперсии, медианы, коэффициентов асимметрии и эксцесса, 25% и 75% - квантилей, 95% - квантиля. Сравнить полученные оценки с теоретическими значениями. Построить ящик с усами (диаграмма размаха), эмпирическую функцию распределения. Построить выборочную гистограмму и поверх нее теоретическую плотность распределения.

```
## [1] "First 10"
```

```
## [1] 0.81328127 -2.26440904 -2.70711613 -0.07433297 -0.79079106
```

```
## [6] 0.82781927 -0.18180675 0.44421854 0.50383802 -1.29853369
```

```
## [1] "Last 20"
```

```
## [1] 1.17703146 0.96168690 1.04557302 -1.53550173 -0.85251129
```

```
## [6] 2.04592572 -1.10945128 2.18998751 -0.41234383 -3.10512997
```

```
## [11] 2.23576694 -0.06596585 -1.68838969 2.67080850 -0.10679045
```

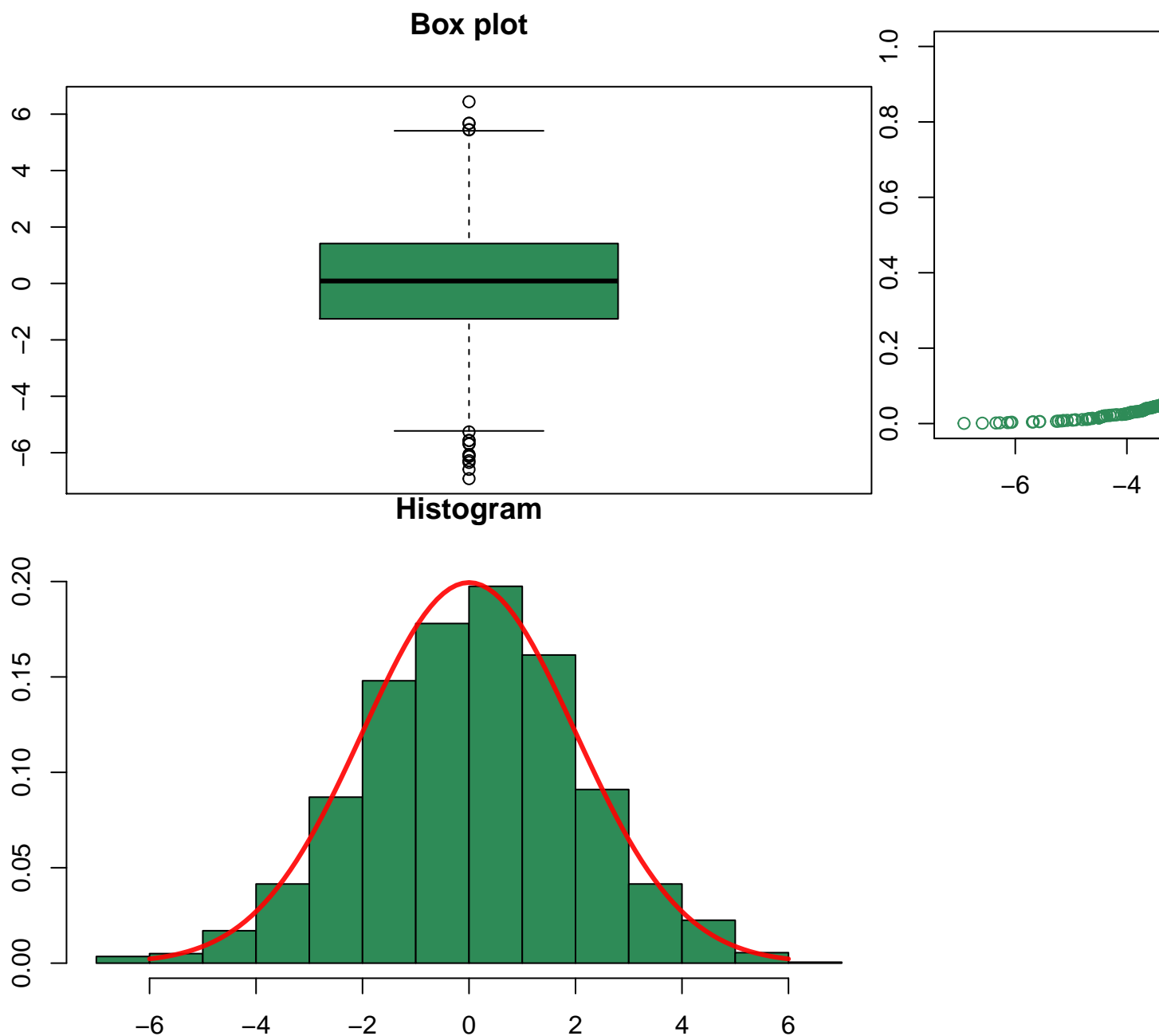
```
## [16] -2.51174739 -0.51553058 0.79551402 0.46189075 0.40147988
```

```
## Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max. Var Skewness
```

```
## -6.91829 -1.25472 0.08686 0.04750 1.41198 6.43896 4.11768 -0.09522
```

```
## Kurtosis 95% Qu
```

```
## 3.06182 3.37998
```



## Задание 2

### Проверка гипотез

Применяя известные вам тесты согласия (как минимум 2), проверить, что ранее сгенерированная вами выборка согласуется с вашим распределением. Сгенерировать выборку из любого из соседних вариантов, проверить, что новые данные плохо согласуется с распределением из вашего варианта. Одним из тестов согласия проверить гипотезу о том, что две выборки (из задания 1 и новая) принадлежат одному закону распределения

```
shapiro.test(y)
```

```
##  
## Shapiro-Wilk normality test  
##  
## data: y  
## W = 0.99879, p-value = 0.1786
```

```
ks.test(y, "pnorm", 0, 2)
```

```
##  
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: y  
## D = 0.025253, p-value = 0.156  
## alternative hypothesis: two-sided
```

```
ks.test(y, "pexp", 0.25)
```

```
##  
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test  
##  
## data: y  
## D = 0.48052, p-value < 2.2e-16  
## alternative hypothesis: two-sided
```

## Задание 3

### Проверка гипотез

Сгенерировать 1000 выборок из вашего варианта, для каждой из них проверить гипотезу о принадлежности к распределению из вашего варианта. Вывести для скольких выборок гипотеза была отвергнута.

```
size <- 200  
count <- 1000  
negative <- 0  
p.value <- 0.1  
  
for(i in 1:count) {  
  res <- ks.test(rnorm(size, mean = 0, sd = 2), "pnorm", 0, 2)  
  if (res[2] < p.value) {  
    negative <- negative + 1  
  }  
}  
  
cat("Negative: ", negative / count, "%")  
  
## Negative: 0.102 %
```

## Задание 4

### User-friendly проверка гипотез согласия

Написать функцию, которая на вход принимает выборку и уровень значимости, проверяет согласованность выборки с распределением из вашего варианта, а на выход выдает текст в стиле “при заданном уровне значимости 0.05 гипотеза о принадлежности выборки к нормальному закону распределения принимается/отвергается”.

```
## [1] "rnorm(100, 0, 2)"

##
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data: x
## D = 0.067353, p-value = 0.7547
## alternative hypothesis: two-sided
##
## При заданном уровне значимости 0.1 гипотеза о принадлежности выборки к нормальному закону распределения пр

## [1] "rexp(100, 2)"

##
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data: x
## D = 0.5014, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: two-sided
##
## При заданном уровне значимости 0.1 гипотеза о принадлежности выборки к нормальному закону распределения от

## [1] "runif(100, 0, 1)"

##
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test
##
## data: x
## D = 0.50481, p-value < 2.2e-16
## alternative hypothesis: two-sided
##
## При заданном уровне значимости 0.1 гипотеза о принадлежности выборки к нормальному закону распределения от
```

### References

Ширяев, А.Н. 1980. “Вероятность. в 2-х кн.” 7 (2). М.: Наука: 179–88. <http://booksshare.net/books/physics/shiryaev-an/1957/files/veroyatnost1957.pdf>.