Статистика и емпирични методи

Домашна работа №2

Титко Калинов Титков

факултетен номер: 61829

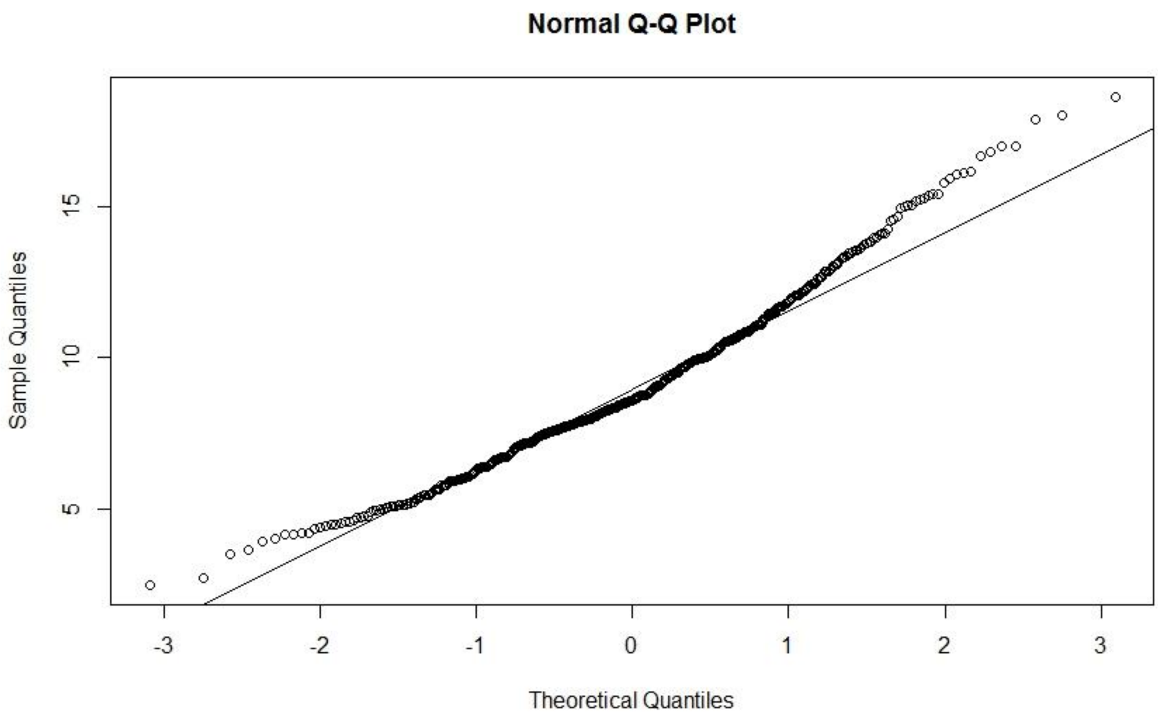
1 група

3 курс

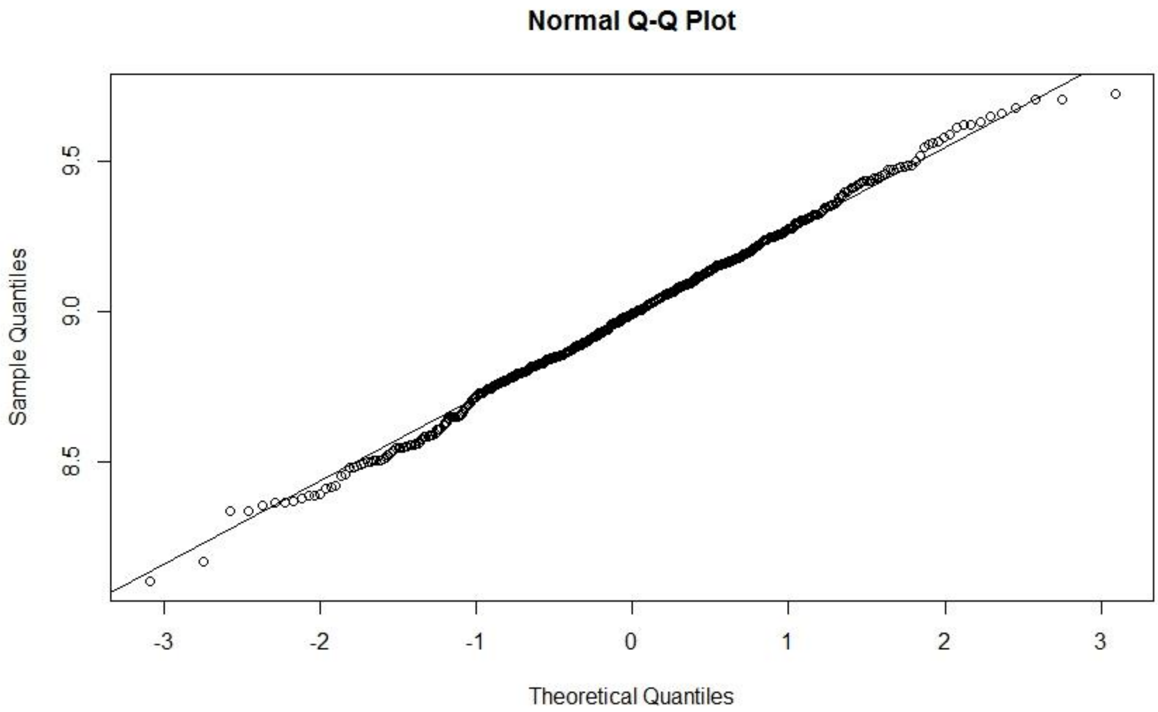
Софтуерно инженерство

1 задача

```
library(UsingR);


w = 1;
a = 8;
s = 2;
d = 9;


param = 1 / 9;


expo = function(n, k) {
        simple.sim(k, function () {
        mean(rexp(n, param));
       })
};
first_try = expo(10,500);
qqnorm(first_try);
qqline(first_try);
```



```
second_try = expo(1000, 500);
qqnorm(second_try);
qqline(second_try);
```



От графиките се вижда, че разпределението много се доближава до нормално. От ЦГТ за знаем, че дори да нямаме нормално разпределение, при достатъчно големи обеми на извадките извадковото средно е приблизително нормално разпределена величина. Тук, при n=1000, виждаме, че разпределението на средните се доближава много повече до нормалното, отколкото при n=10.

2 задача

```
W = 1;
A = 8;
S = 2;
D = 9;
```

2.1.

```
P_g = pgeom(W + 5 - 1, (S + D + 9) / 90) - pgeom(min(2, A), (S + D + 9)/90)
[1] 0.2491302
```

2.2.

```
P_p = ppois(W + 4, D + 1.5) - ppois(min(3, A) - 1, D + 1.5)
[1] 0.04854584
```

В първите две подусловия изваждаме 1 от горната граница на интервала, защото имаме знак <, а геометричното разпределение е дискретно разпределение.

2.3.

z* и -z* ще бъдат симетрични относно средното (имаме стандартно нормално разпределение), на което е равна и вероятността Z се намира между тях. Означаваме тази вероятност с P_given=(W+A+S+D+11)/111. Следователно, вероятността Z да се намира преди -z* е 1-P_given/2. Така ще открием в кой квантил е z*.

```
probability_c = (1 - ((W + A + S + D + 11)/111))/2
        [1] 0.3603604
Z = qnorm(probability_c, mean = 0, sd = 1)
        [1] -0.3574957
```

, следователно -z* = -0.3574957

```
Z1 = qnorm(probability_c + ((W + A + S + D + 11)/111), mean =0 , sd = 1)
        [1] 0.3574957
```

, следователно z* = 0.3574957

2.4.

Нека: (55+W+A)/100 бъде P_given. Пресмятаме: P(-1.5 < T< x) = P_given.
P_given = P(T <= x) - P(T <= -1.5)
P(T <= x) = P_given + P(T <= -1.5)

```
rule = (W + A + 55)/100
        [1]  0.64
distr = pt(-1.5, df = 33)
        [1]  0.07156093
Prob_T = rule + distr
        [1]  0.7115609
```

Имайки вероятността за T <= x, можем да намерим в кой квантил на T ще бъде x:

```
qt(Prob_T, df=33)

        [1]  0.5635382
```

3 задача

```
simulationTask = function(n) {

    count = 0

    for(i in 1:n) {

        x = sample(1:100)

        if(which(x == 12) < which(x == 16) && which(x == 12) > which(x == 20)) {

         count = count + 1

         }

     }

     return (count/n)}
```

Пускаме функцията няколко пъти с аргумент 20000 и получаваме:

```
> simulationTask(20000)
[1] 0.1661

> simulationTask(20000)
[1] 0.1659

> simulationTask(20000)
[1] 0.1673

> simulationTask(20000)
[1] 0.1642

> simulationTask(20000)
[1] 0.16325
```

От което можем да твърдим, че вероятността е между 0.163 и 0.168