

Зад.1 Дадени са две извадки X - 4, 1, 7, 9 и Y - 10, 3, 2, 11. Да се провери хипотеза, че случайните величини са равни.

Проверяваме хипотезата:

$$H_0 : X = Y$$

$$H_1 : X \neq Y$$

Не е трудно да се види, че данните не са нормално разпределени (X изглежда по-скоро равномерно), затова ще използваме теста на Уилкоксън.

```
> wilcox.test(x, y, alternative = 'two.sided')
```

```
Wilcoxon rank sum test
```

```
data: x and y
```

```
W = 10, p-value = 0.6857
```

```
alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0
```

Извод: При $p\text{-val} = 0,68$ нямаме основание да отхвърлим хипотезата H_0 , X и Y са равни.

Зад.2 Проведено е допитване с въпрос: приемате ли увеличаване на цената на цигарите с 25%, като начин за намаляване на тютюнопушенето. 351 от 605 непушачи са отговорили с да, докато при пушачите 71 от 195 отговарят с да. Може ли да се приеме, че мнението на пушачите и на непушачите съвпада?

Явно става дума за проверка на пропорции. Нека p_0 е вероятността непушач да отговори с “Да” на зададения въпрос, а p_1 същата вероятност за пушач. Очакваме, че пушачите няма да искат увеличаване на цената на цигарите затова при тях вероятността ще бъде по-малка, т.е. предварително приемаме че е малко вероятно $p_1 > p_0$. Затова, проверяваме хипотезата

$$H_0 : p_0 = p_1$$

$$H_1 : p_0 > p_1$$

```
> prop.test(c(351, 71), c(605, 195), alternative = 'greater' )
```

```
2-sample test for equality of proportions with  
continuity correction
```

```
data: c(351, 71) out of c(605, 195)
```

```
X-squared = 26.761, df = 1, p-value = 1.151e-07
```

```
alternative hypothesis: greater
```

```
...
```

Извод: $p\text{-val}$ е изключително малко, със сигурност трябва да отхвърлим хипотезата и да приемем алтернативата, т.е. мнението на непушачите и пушачите е различно.

Зад.4 Сравняват се два радара за определяне скоростта на автомобил. Направени са десет наблюдения, измерванията на първия са:

70 85 63 54 65 80 75 95 52 55

а на втория:

72 86 62 55 63 80 78 90 53 57

Да се провери дали двата радара са еднакви.

Проверяваме хипотезата

$H_0 : X = Y$

$H_1 : X \neq Y$

Ясно е, че всеки автомобил е измерван едновременно с двата радара, тогава наблюденията са сдвоени. Данните са близо до нормалното разпределение, няма съществени отклонения, можем да използваме т-тест.

```
> t.test( x, y, alternative = 'two.sided', paired = T)
```

Paired t-test

data: x and y

t = -0.26941, df = 9, p-value = 0.7937

alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0

...

Извод: Полученото p-val е високо, радарите са еднакви.