

**Нульові та Альтернативні гіпотези по замовчуванню:**

**тест на нормальність Шапіро-Вілкінсона (shapiro.test)**

Нульова гіпотеза: дані нормально розподілені.

Альтернативна гіпотеза: дані не розподілені нормально

**F-тест (var.test)**

нульова гіпотеза: дисперсії двох вибірок однакові.

Альтернативна гіпотеза: дисперсії двох вибірок різні

**t-критерій (t.test)**

Нульова гіпотеза: середні вибірок однакові

Альтернативна гіпотеза: середні вибірок різні

**Критерій суми рангів Уїлкоксона (wilcox.test)**

Нульова гіпотеза: медіани вибірок однакові

Альтернативна гіпотеза: медіани вибірок різні

Для тестів **var.test**, **t.test**, **wilcox.test** можна поміняти альтернативну гіпотезу (і відповідно нульову) задавши значення аргументу **alternative** ( наприклад **t.test(x,y, alternative="greater")** або **t.test(x,y, alternative="g")**). Цей аргумент приймає одне зі значень:

"two.sided" (по замовчуванню) - двостороння критична область,

"greater" - правостороння критична область

"less" - лівостороння критична область.

Гіпотези будуть такими:

**"two.sided"** (це значення по замовчуванню)

$$H_0 : \mu_X = \mu_Y$$

$$H_A : \mu_X \neq \mu_Y$$

**"greater"** (більше)

$$H_0 : \mu_X \leq \mu_Y$$

$$H_A : \mu_X > \mu_Y$$

**"less"** (менше)

$$H_0 : \mu_X \geq \mu_Y$$

$$H_A : \mu_X < \mu_Y$$

$H_0$  - нульова гіпотеза,  $H_A$  -альтернативна,  $\mu_X$  -генеральне середнє випадкової величини  $X$  (яку представляє перша вибірка),  $\mu_Y$  -генеральне середнє випадкової величини  $Y$  (яку представляє перша вибірка)

**t.test** (x, y = NULL, alternative = c ("two.sided", "Less", "greater"), var.equal = FALSE, conf.level = 0.95, paired = FALSE, ...)

**x** Числовий вектор значень.

**y** Числовий вектор значень (використовується для парного тесту, див. нижче).

**paired** Ознака парного тесту: перевіряється гіпотеза для x-y, тому вектор y повинен бути присутнім і мати довжину таку ж як і вектор x.

**alternative** Символьний рядок, що визначає альтернативну гіпотезу. Приймає одне зі значень:

"two.sided" (позамовчуванням) - двосторонній критична область,

"Greater" - правостороння критична область або

"Less" - лівостороння критична область.

Ви можете вказати лише першу літеру.

**var.equal** Логічна змінна, яка вказує на рівність дисперсій. За замовчуванням var.equal = FALSE (дисперсії передбачаються нерівними),

в цьому випадку для обчислень використовується оцінка Велч (Welch).

**conf.level** Довірча ймовірність.

## Одновибіркові

### 1) параметричний

#### Одновибірковий t-критерій

shapiro.test(x)

t.test(x, mu = 0, alternative = "two.sided")

x: числовий вектор, що містить ваші вибіркові значення

mu: теоретичне середнє / медіанне значення. За умовчанням це 0, але ви можете змінити його.

alternative: альтернативна гіпотеза. Допустимий значення є одним з "two.sided" (за замовчуванням), "greater" або "less"

if you want to test whether the mean weight of mice is less than 25g (one-tailed test), type this:

```
t.test(my_data$weight, mu = 25, alternative = "less")
```

Or, if you want to test whether the mean weight of mice is greater than 25g (one-tailed test), type this:

```
t.test(my_data$weight, mu = 25, alternative = "greater")
```

## 2) непараметричний

### Одновибірковий Критерій Уїлкоксона

критерій знакових рангів Вілкоксона (Wilcoxon Signed Rank Test)

критерій Уїлкоксона для залежних вибірок (Wilcoxon matched pairs signed rank test)

використовується для перевірки відмінностей між двома парними вибірками

```
wilcox.test(x, mu = 0, alternative = "two.sided")
```

Note that, the data should be distributed symmetrically around the median. In other words, there should be roughly the same number of values above and below the median.

2}

~~U критерій Манна-Уїтні (Mann — Whitney U test)~~

~~Критерій суми рангів Уїлкоксона (англ. Wilcoxon rank — sum test)~~

## Двовибіркові

### 3) параметричний парний

#### Парний двовибірковий t-критерій

shapiro.test(x-y) #перевірка на нормальність різниць x-y за допомогою тесту Шапіро-Вількінсона

```
t.test(x, y, paired = TRUE, alternative = "two.sided")
```

x-y це різниця між усіма наявними парними вибірковими спостереженнями двох вибірок.

Парний t-критерій можна застосовувати тільки в тому випадку коли різниці x-y мають нормальний розподіл (особливо актуально при маленькій вибірці  $n < 30$ )

#### 4) непараметричний **парний**

##### **Двовибірковий Критерій Уїлкоксона**

**критерій знакових рангів Вілкоксона (Wilcoxon Signed Rank Test)**

**критерій Уїлкоксона для залежних вибірок (Wilcoxon matched pairs signed rank test)**

використовується для перевірки відмінностей між двома парними вибірками

```
wilcox.test(x, y, paired = TRUE, alternative = "two.sided")
```

#### 5) **параметричний непарний** (однакова дисперсія)

##### **Непарний двовибірковий t-критерій**

```
shapiro.test(x)
```

```
shapiro.test(y) # тест на нормальність Шапіро-Вілкінсона
```

```
var.test(x,y) # F-тест однорідності дисперсій (критерій Фішера)
```

```
t.test(x, y, alternative = "two.sided", var.equal = TRUE)
```

Другий варіант

```
shapiro.test(weight[group == "Man"])
```

```
shapiro.test(weight[group == "Woman"])
```

```
var.test(weight ~ group, data = my_data)
```

```
t.test(weight ~ group, data = my_data, var.equal = TRUE)
```

Якщо ви хочете перевірити, чи середнє я вага чоловіків менша, ніж середня жіноча вага, введіть це:

```
t.test(weight ~ group, data = my_data, var.equal = TRUE, alternative = "less")
```

Якщо ви хочете перевірити, чи середнє я вага чоловіків менша, ніж середня жіноча вага, введіть це:

```
t.test(weight ~ group, data = my_data, var.equal = TRUE, alternative = "greater")
```

#### 6) **параметричний непарний** (різна дисперсія)

## t-критерій в модифікації Уелча (Welch' corrected t-test)

```
shapiro.test(x)
```

```
shapiro.test(y) # тест на нормальність Шапіро-Вілкінсона
```

```
var.test(x,y) # F-тест однорідності дисперсій (критерій Фішера)
```

```
t.test(x, y, alternative = "two.sided", var.equal = FALSE)
```

## 7) непараметричний **непарний**

### U-критерій Манна-Уїтні (Mann — Whitney U-test)

Критерій суми рангів Уїлкоксона (англ. Wilcoxon rank — sum test)

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

```
wilcox.test(weight ~ group, data = my_data, exact = FALSE)
```

wilcox.test видає попередження про те, що розраховане р-значення не є точним через наявність в даних повторюваних значень («Warning message... cannot compute exact p-value with ties»). Проблема розрахунку точних р-значень при наявності повторюваних спостережень в даних характерна для статистичних методів, заснованих на ранги. При наявності повторюваних спостережень, р-значення розраховується шляхом апроксимації розподілу критерію Уїлкоксона нормальним розподілом. Ви можете заборонити вивід попередження, додавши інший аргумент **exact = FALSE**, але результат буде таким самим.

[http://r-analytics.blogspot.com/2012/05/blog-post\\_20.html#.Wi8aJ0pl-70](http://r-analytics.blogspot.com/2012/05/blog-post_20.html#.Wi8aJ0pl-70)

[http://r-analytics.blogspot.com/2012/03/t.html#.Wi7\\_gUpl-70](http://r-analytics.blogspot.com/2012/03/t.html#.Wi7_gUpl-70)

<http://www.sthda.com/english/wiki/comparing-means-in-r>



