



Непараметрические тесты

Используемая литература для подготовки задач к семинару:

Гусак А.А. «Теория вероятностей»

Гланц С. «Медико-биологическая статистика»



Заполнить таблицу

- Критерий Манна-Уитни
- Критерий Уилкоксона
- Критерий Крускала – Уоллиса
- Критерий Фридмана

Множественные сравнения		Сравнение 2-х групп	
Анализ повторных измерений	Независимые выборки	Независимые выборки	Зависимые выборки



Рассчитать критерий Манна-Уитни в ручную.

Решение

Берем 1й элемент из x_1 и ставим его в начало x_2

Присваиваем ранги этим значениям

Берем из массива рангов первое значение и вычитаем из этого значения 1

Складываем значения, полученные в п.3

1000	1400	1600	1180	1220
1	4	5	2	3

$1-1=0$

1380	1400	1600	1180	1220
3	4	5	1	2

$3-1=2$

1200	1400	1600	1180	1220
2	4	5	1	3

$2-1=1$

$0+2+1=3$

Рассмотрим пример из книги Стентона Гланца

```
group_1= np.array ([1000, 1380, 1200])
```

```
group_2 = np.array ([1400, 1600, 1180, 1220])
```

```
stats.mannwhitneyu(group_1, group_2)
```

```
MannwhitneyuResult(statistic=3.0, pvalue=0.4)
```



Средние расходы на обследование одного больного до ознакомления с расходами коллег

```
X= np.array([20,17, 14, 42, 50, 62, 8, 49, 81, 54, 48, 55, 56])
```

```
Y= np.array ([20, 26, 1, 24, 1, 47, 15, 7, 65, 9, 21, 36, 30])
```

Средние расходы на лечение одного больного до ознакомления с расходами коллег

```
X= np.array([ 32, 41, 51, 29, 76, 47, 60, 58, 40, 64, 73, 66, 73])
```

```
Y= np.array ([42, 90, 71, 47, 56, 43, 137, 63, 28, 60, 87, 69, 50])
```

Произошли ли изменения на расходы и лечение?

Используемая литература для подготовки задач к семинару:

Гусак А.А. «Теория вероятностей»

Гланц С. «Медико-биологическая статистика»



```
X= np.array([20,17, 14, 42, 50, 62, 8, 49, 81, 54, 48, 55, 56])  
Y= np.array ([20, 26, 1, 24, 1, 47, 15, 7, 65, 9, 21, 36, 30])
```

```
stats.wilcoxon(X,Y)  
WilcoxonResult(statistic=3.0, pvalue=0.004741768038406972)
```



до	после	Delta	Ранг
20	20		
17	26		
14	1		
42	24		
50	1		
62	47		
8	15		
49	7		
81	65		
54	9		
48	21		
55	36		
56	30		



```
stats.wilcoxon(x1,y1)  
WilcoxonResult(statistic=31.5, pvalue=0.339599609375)
```



до	после	Delta	Ранг
32	42		
41	90		
51	71		
29	47		
76	56		
47	43		
60	137		
58	63		
40	28		
64	60		
73	87		
66	69		
73	50		



При исследовании препарата для снижения кровяного давления у больных 3 раза измерялся сердечный выброс. Менялся ли сердечный выброс? Найти критерий вручную, проверьте значение функцией и интерпретируйте результат с использованием p-value

`A= np.array([3.5, 3.3, 4.9, 3.6])`

`B= np.array([8.6, 5.4, 8.8, 5.6])`

`C=np.array([5.1, 8.6, 7.7, 5.0])`

Больной	Измерения		
	1	2	3
1	3.5	8.6	5.1
2	3.3	5.4	8.6
3	4.9	8.8	6.7
4	3.6	5.6	5.0



$$\chi_r^2 = \frac{12}{n * k * (k + 1)} * \sum (R_i - \bar{R})^2$$

$$\bar{R} = \frac{n * (k + 1)}{2}$$

Даны значения проницаемости сосудов сетчатки gr1 (здоровые пациенты), gr 2 (поражение в области центральной ямки), gr3 (в области центральной ямки и на периферии).

Сравнить данные, относящиеся к разным видам поражения.

gr1 =([0.5, 0.7, 1, 1.2, 1.4])

gr2 = ([1.3, 1.45, 1.6, 1.7, 1.8])

gr3 = ([6.2, 12.6, 13.2, 14.1, 14.2])

$$H = \frac{12}{N * (N + 1)} * \sum_{i=1}^{k_j} \frac{T_j^2}{n_j} - 3 * (N + 1)$$

gr1	gr2	gr3
0.5	1.3	6.2
0.7	1.45	12.6
1	1.6	13.2
1.2	1.7	14.1
1.4	1.8	14.2