

РГПУ им. А.И. Герцена

К работе допущены _____
Работа выполнена _____
Отчёт сдан _____

Отчет по лабораторной работе №7

(Индивидуальная задача)

«Корреляционный анализ»

Работу выполнили: Леонтьева А.В.,
Шадрин А.В.,
Тихонова Э.К.,
Столяренко К.А.

Факультет: ИИТиТО
Группа: 2об-ИВТ-1/20

Санкт-Петербург, 2022 г

Лабораторная работа №7.ИЗ

Корреляционный анализ

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Шадрин А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Индивидуальная задача

Постановка задачи:

В ходе статистического исследования три группы населения города Санкт-Петербург расставляли в порядке возрастания 10 музыкальных групп/исполнителей в разных жанрах, в итоге были получены три последовательности рангов (в первой строке приведены ранги группы А, во второй – ранги группы В, в третьей – ранги группы С):

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	8	2	6	9	3	1	5	4	7	10
С	10	8	7	9	6	5	4	3	2	1

Определить группы населения, оценки которых имеют наиболее выраженную зависимость, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построить корреляционное поле.

Решение:

Определим разности рангов, их квадраты и суммы:

$d_i = a - b$	-7	0	-3	-5	2	5	2	4	2	0	Сумма	0
$(d_i)^2$	49	0	9	25	4	25	4	16	4	0	Сумма	136
$d_i = a - c$	-9	-6	-4	-5	-1	1	3	5	7	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	81	36	16	25	1	1	9	25	49	81	Сумма	324
$d_i = b - c$	-2	-6	-1	0	-3	-4	1	1	5	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	4	36	1	0	9	16	1	1	25	81	Сумма	174

$$r_{s ab} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 0,175758$$

$$r_{s ac} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,96364$$

$$r_{s bc} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,05455$$

Далее необходимо проверить, существует ли положительная корреляционная связь между мнениями групп населения. Для этого (при $n \geq 10$) используем t – статистику Стьюдента с $\nu = (n - 2)$ степенями свободы:

$$t = |r_s| \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

Нулевая гипотеза – коэффициент корреляции не является статистически значимым ($H_0: r_s = 0$). Альтернативная гипотеза – существует положительная корреляционная зависимость ($H_1: r_s > 0$). При уровне значимости $\alpha = 0.05$ для односторонней (правосторонней) критической области (Приложение 2):

$$t_{кр} = t_{0,05; 8} = 1,86$$

$$t_{расч\ ab} = |0,175758| \sqrt{\frac{10-2}{1-(0,175758)^2}} = 0,175758$$

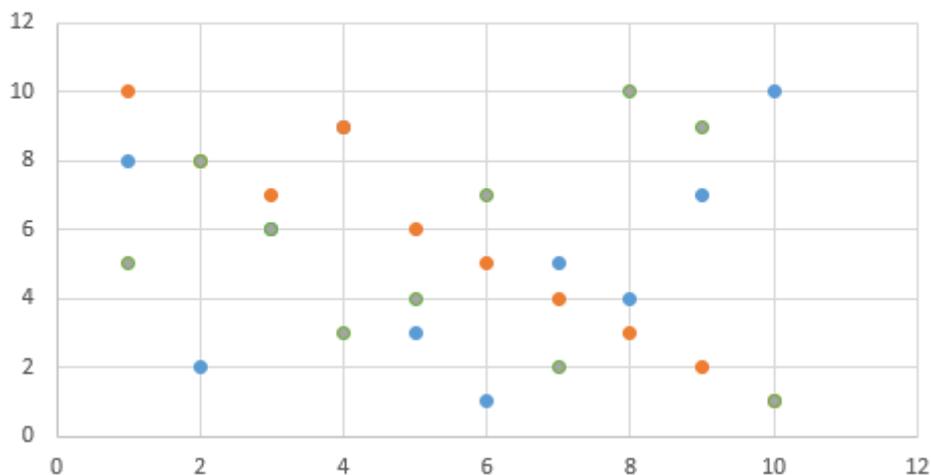
$$t_{расч\ ac} = |-0,96364| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,96364)^2}} = 10,19985$$

$$t_{расч\ bc} = |-0,05455| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,05455)^2}} = 0,154508$$

$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Результат:

Корреляционное поле



$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Лабораторная работа №7.ИЗ

Корреляционный анализ

Выполнил: студент 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Столяренко К.А.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Индивидуальная задача

Постановка задачи:

В ходе статистического исследования три группы населения города Санкт-Петербург расставляли в порядке возрастания 10 музыкальных групп/исполнителей в разных жанрах, в итоге были получены три последовательности рангов (в первой строке приведены ранги группы А, во второй – ранги группы В, в третьей – ранги группы С):

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	8	2	6	9	3	1	5	4	7	10
С	10	8	7	9	6	5	4	3	2	1

Определить группы населения, оценки которых имеют наиболее выраженную зависимость, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построить корреляционное поле.

Решение:

Определим разности рангов, их квадраты и суммы:

$d_i = a - b$	-7	0	-3	-5	2	5	2	4	2	0	Сумма	0
$(d_i)^2$	49	0	9	25	4	25	4	16	4	0	Сумма	136
$d_i = a - c$	-9	-6	-4	-5	-1	1	3	5	7	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	81	36	16	25	1	1	9	25	49	81	Сумма	324
$d_i = b - c$	-2	-6	-1	0	-3	-4	1	1	5	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	4	36	1	0	9	16	1	1	25	81	Сумма	174

$$r_{s ab} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 0,175758$$

$$r_{s ac} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,96364$$

$$r_{s bc} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,05455$$

Далее необходимо проверить, существует ли положительная корреляционная связь между мнениями групп населения. Для этого (при $n \geq 10$) используем t – статистику Стьюдента с $\nu = (n - 2)$ степенями свободы:

$$t = |r_s| \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

Нулевая гипотеза – коэффициент корреляции не является статистически значимым ($H_0: r_s = 0$). Альтернативная гипотеза – существует положительная корреляционная зависимость ($H_1: r_s > 0$). При уровне значимости $\alpha = 0.05$ для односторонней (правосторонней) критической области (Приложение 2):

$$t_{кр} = t_{0,05; 8} = 1,86$$

$$t_{расч\ ab} = |0,175758| \sqrt{\frac{10-2}{1-(0,175758)^2}} = 0,175758$$

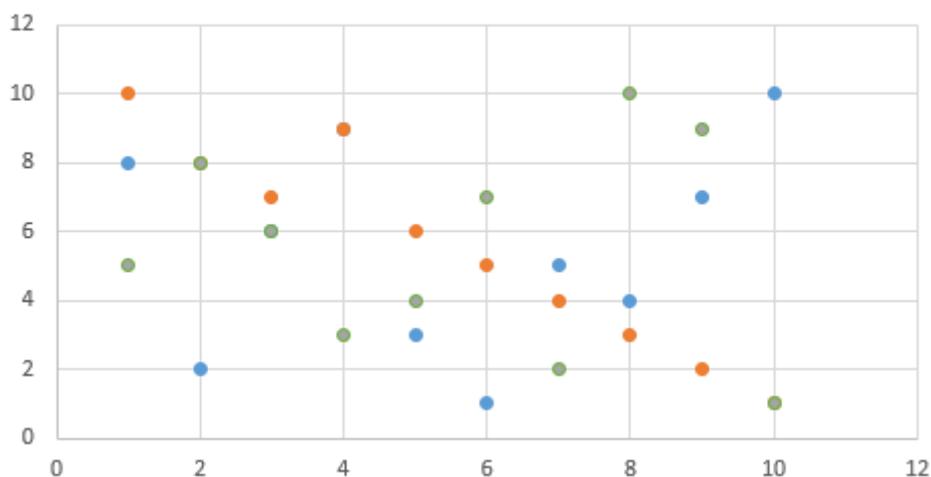
$$t_{расч\ ac} = |-0,96364| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,96364)^2}} = 10,19985$$

$$t_{расч\ bc} = |-0,05455| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,05455)^2}} = 0,154508$$

$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Результат:

Корреляционное поле



$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Лабораторная работа №7.ИЗ

Корреляционный анализ

Выполнила: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Леонтьева А.В.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Индивидуальная задача

Постановка задачи:

В ходе статистического исследования три группы населения города Санкт-Петербург расставляли в порядке возрастания 10 музыкальных групп/исполнителей в разных жанрах, в итоге были получены три последовательности рангов (в первой строке приведены ранги группы А, во второй – ранги группы В, в третьей – ранги группы С):

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	8	2	6	9	3	1	5	4	7	10
С	10	8	7	9	6	5	4	3	2	1

Определить группы населения, оценки которых имеют наиболее выраженную зависимость, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построить корреляционное поле.

Решение:

Определим разности рангов, их квадраты и суммы:

$d_i = a - b$	-7	0	-3	-5	2	5	2	4	2	0	Сумма	0
$(d_i)^2$	49	0	9	25	4	25	4	16	4	0	Сумма	136
$d_i = a - c$	-9	-6	-4	-5	-1	1	3	5	7	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	81	36	16	25	1	1	9	25	49	81	Сумма	324
$d_i = b - c$	-2	-6	-1	0	-3	-4	1	1	5	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	4	36	1	0	9	16	1	1	25	81	Сумма	174

$$r_{s\ ab} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 0,175758$$

$$r_{s\ ac} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,96364$$

$$r_{s\ bc} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,05455$$

Далее необходимо проверить, существует ли положительная корреляционная связь между мнениями групп населения. Для этого (при $n \geq 10$) используем t – статистику Стьюдента с $\nu = (n - 2)$ степенями свободы:

$$t = |r_s| \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

Нулевая гипотеза – коэффициент корреляции не является статистически значимым ($H_0: r_s = 0$). Альтернативная гипотеза – существует положительная корреляционная зависимость ($H_1: r_s > 0$). При уровне значимости $\alpha = 0.05$ для односторонней (правосторонней) критической области (Приложение 2):

$$t_{кр} = t_{0,05; 8} = 1,86$$

$$t_{расч\ ab} = |0,175758| \sqrt{\frac{10-2}{1-(0,175758)^2}} = 0,175758$$

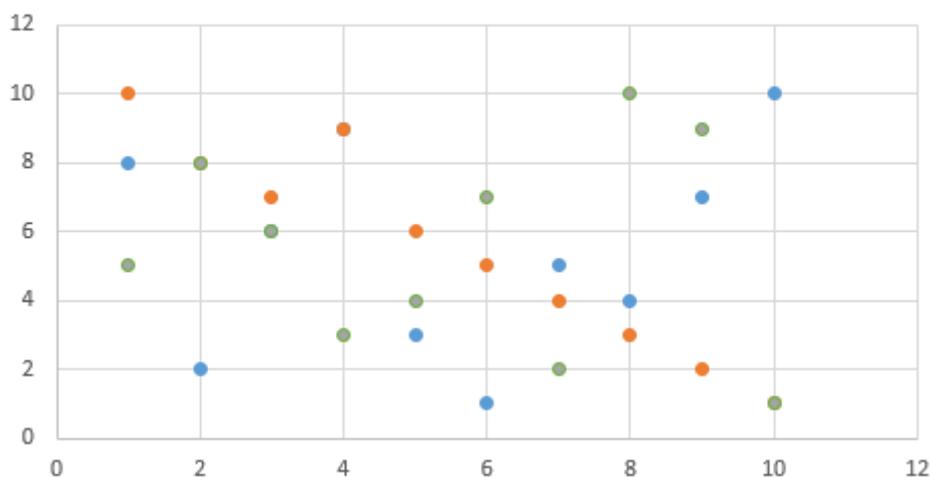
$$t_{расч\ ac} = |-0,96364| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,96364)^2}} = 10,19985$$

$$t_{расч\ bc} = |-0,05455| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,05455)^2}} = 0,154508$$

$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Результат:

Корреляционное поле



$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Лабораторная работа №7.ИЗ

Корреляционный анализ

Выполнила: студентка 2 курса РГПУ им. Герцена, ИВТ 1/2, Тихонова Э.К.

Оборудование: ПК, Excel, Word

Индивидуальная задача

Постановка задачи:

В ходе статистического исследования три группы населения города Санкт-Петербург расставляли в порядке возрастания 10 музыкальных групп/исполнителей в разных жанрах, в итоге были получены три последовательности рангов (в первой строке приведены ранги группы А, во второй – ранги группы В, в третьей – ранги группы С):

А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	8	2	6	9	3	1	5	4	7	10
С	10	8	7	9	6	5	4	3	2	1

Определить группы населения, оценки которых имеют наиболее выраженную зависимость, используя коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Построить корреляционное поле.

Решение:

Определим разности рангов, их квадраты и суммы:

$d_i = a - b$	-7	0	-3	-5	2	5	2	4	2	0	Сумма	0
$(d_i)^2$	49	0	9	25	4	25	4	16	4	0	Сумма	136
$d_i = a - c$	-9	-6	-4	-5	-1	1	3	5	7	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	81	36	16	25	1	1	9	25	49	81	Сумма	324
$d_i = b - c$	-2	-6	-1	0	-3	-4	1	1	5	9	Сумма	0
$(d_i)^2$	4	36	1	0	9	16	1	1	25	81	Сумма	174

$$r_{s\ ab} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = 0,175758$$

$$r_{s\ ac} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,96364$$

$$r_{s\ bc} = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)} = -0,05455$$

Далее необходимо проверить, существует ли положительная корреляционная связь между мнениями групп населения. Для этого (при $n \geq 10$) используем t – статистику Стьюдента с $\nu = (n - 2)$ степенями свободы:

$$t = |r_s| \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$$

Нулевая гипотеза – коэффициент корреляции не является статистически значимым ($H_0: r_s = 0$). Альтернативная гипотеза – существует положительная корреляционная зависимость ($H_1: r_s > 0$). При уровне значимости $\alpha = 0.05$ для односторонней (правосторонней) критической области (Приложение 2):

$$t_{кр} = t_{0,05; 8} = 1,86$$

$$t_{расч\ ab} = |0,175758| \sqrt{\frac{10-2}{1-(0,175758)^2}} = 0,175758$$

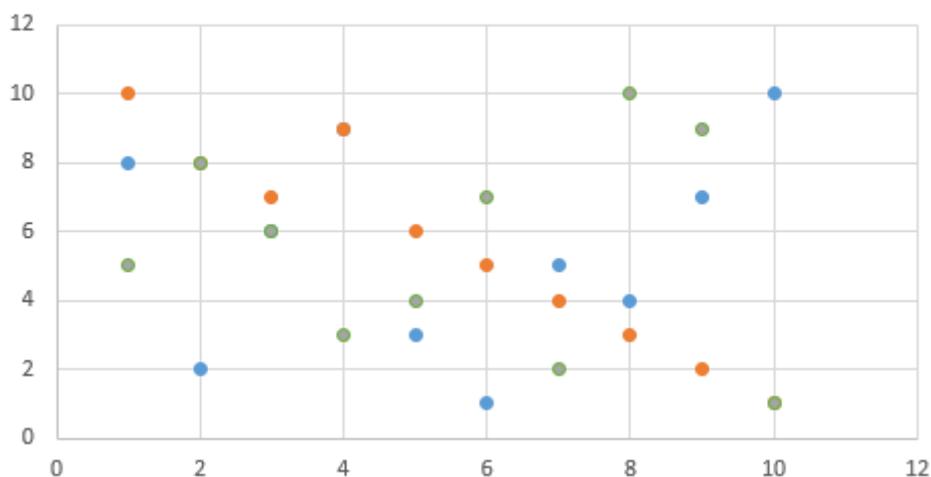
$$t_{расч\ ac} = |-0,96364| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,96364)^2}} = 10,19985$$

$$t_{расч\ bc} = |-0,05455| \sqrt{\frac{10-2}{1-(-0,05455)^2}} = 0,154508$$

$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.

Результат:

Корреляционное поле



$10,19985 > \underline{1,86} > 0,175758 > 0,154508$ ($t_{расч} > t_{кр}$). Следовательно, ас является единственной парой, обладающей статистически значимой корреляцией рангов, при 5 %- ном уровне значимости.