

Задания к лекции 3. Анализ нечисловых данных.

Вариант 1

Задача 1. Вычислить меры сходства Серенсена и Жаккара для сравниваемых наборов ['Г', 'А', 'Б', 'И', 'Т', 'У', 'С'] и ['О', 'Д', 'У', 'В', 'А', 'Н', 'Ч', 'И', 'К'] без учета порядка входящих букв.

Задача 2. Сравниваются флористические списки A и B . Если к списку A добавить несколько новых, не содержащихся в B видов, как поведет себя мера Жаккара (увеличится, уменьшится, останется неизменной)?

Задача 3. Показать, что в параметризации Б.И. Семкина $K_{0;-1}$ – совпадает с выражением для коэффициента Серенсена.

$$K_{\tau;\eta} = \left(\frac{K_{\tau}^{\eta}(A, B) + K_{\tau}^{\eta}(B, A)}{2} \right)^{1/\eta},$$
$$K_{\tau}(A, B) = \frac{|A \cap B|}{(1 + \tau)|A| - \tau|A \cap B|},$$
$$K_{\tau}(B, A) = \frac{|A \cap B|}{(1 + \tau)|B| - \tau|A \cap B|}$$
$$-1 < \tau < \infty, -\infty < \eta < \infty$$

Задача 4. Какова скорость изменения коэффициента Жаккара при увеличении числа общих элементов двух сравниваемых множеств, если число элементов объединения этих множеств в процессе изменения остается постоянной.

Задача 5. Даны два мультимножества, состоящие из символов:

$$A = [1, 1, 2, 2, 2, 4, 7, 8, 9, p, p]$$
$$B = [4, 5, 2, 2, 2, 1, 4, 4, 4, q, q]$$

Вычислить меры Жаккара, Дайса и Кульчинского.

Задача 6. Вычислить меру Дайса для двух списков (с повторениями) видов `lec3_measures_var1.dat`.

| | |
|----------------------------------------|---------------------------------|
| <i>Caldesia reniformis</i> ; | <i>Caldesia reniformis</i> |
| <i>Caldesia reniformis</i> ; | <i>Strobilanthes isophyllus</i> |
| <i>Strobilanthes isophyllus</i> ; | <i>Onychium japonicum</i> |
| <i>Pseuderanthemum atropurpureum</i> ; | <i>Agave filifera</i> |
| <i>Caldesia reniformis</i> ; | <i>Allium spirale</i> |

...

Задача 7. Вы сравниваете флористические списки. Матрица мер сходства Жаккара успешно посчитана до вас, но содержит ошибки. Попробуйте определить при сравнении каких именно списков (они нумеруются по строкам/столбцам матрицы) была допущена ошибка. Матрица дана в файле `lec3_bigmat_var1.dat`

Задача 8. Исследуется эффективность действия удобрения на рост растений. Для этого 100 тестовых образцов были разделены в пропорции 2:3 на тестовые (не подвергавшиеся обработке удобрением) и остальные, которые подлежали обработке. Через месяц был произведен учет растений, в результате которого были подсчитаны растения показавшие 10 сантиметровый прирост.

| | не удобрено | удобрено | Σ |
|-----------------|-------------|----------|----------|
| прирост > 10 см | 10 | 43 | 53 |
| прирост < 10 см | 30 | 17 | 47 |
| Σ | 40 | 60 | 100 |

Можно ли сказать, что данные результаты не следствие случая, а действия удобрения?

Задача 9. Чему равна вероятность наблюдать таблицу сопряженности 2×2 следующего вида:

| | |
|----|----|
| 7 | 50 |
| 45 | 38 |

Привести точное выражение для вероятности и вычислить приближенное значение (для вычислений можно использовать среду статистического анализа R или Python).

Задача 10. Для таблицы сопряженности из предыдущей задачи применить критерий χ^2 (при уровне значимости 0.03) с целью исследования зависимости признаков (для вычислений можно использовать среду статистического анализа R или Python).

Задача 11. Граф задан матрицей инцидентий. Найти его матрицу смежности.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

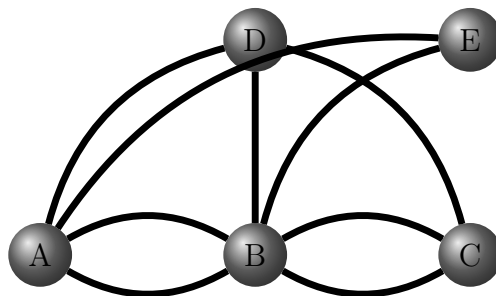
Задача 12. В результате исследования 100 пробных площадей были вычислены их попарные меры сходства. Сходство между пробными площадями считали существенным, если между i -й и j -й площадками вычисленный коэффициент был больше заданного порога. По результатам анализа всех комбинаций была построена матрица смежности: если сходство между i и j было существенным, то соответствующий (i, j) -элемент матрицы выбирался равным 1, в противном случае 0. Найти все совокупности сходных групп пробных площадей, являющиеся компонентами связности графа заданного построенной матрицей смежности. Матрица смежности дана в файле: `lec3_datamat_var1.dat`

Задача 13. Граф задан матрицей смежности. Найти его матрицу инцидентий.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

Задача 14. Чему равна сумма элементов матрицы инцидентий для полного графа с числом вершин n ?

Задача 15. Чему равна вероятность реализации графа



Если известно, что у графа обязательно должно быть 9 ребер.

Задания к лекции 3. Анализ нечисловых данных.

Вариант 2

Задача 1. Вычислить меры сходства Серенсена и Жаккара для сравниваемых наборов ['М', 'О', 'Р', 'К', 'О', 'В', 'К', 'А'] и ['М', 'А', 'Р', 'Т', 'Ы', 'Ш', 'К', 'А'] с учетом порядка входящих букв.

Задача 2. Сравниваются флористические списки A и B . Если к списку A добавить несколько новых, не содержащихся в списке B видов, как поведет себя мера Серенсена-Дайса (увеличится, уменьшится, останется неизменной)?

Задача 3. Показать, что в параметризации Б.И. Семкина $K_{1;-1}$ – совпадает с выражением для коэффициента Жаккара.

$$K_{\tau;\eta} = \left(\frac{K_{\tau}^{\eta}(A, B) + K_{\tau}^{\eta}(B, A)}{2} \right)^{1/\eta},$$
$$K_{\tau}(A, B) = \frac{|A \cap B|}{(1 + \tau)|A| - \tau|A \cap B|},$$
$$K_{\tau}(B, A) = \frac{|A \cap B|}{(1 + \tau)|B| - \tau|A \cap B|}$$
$$-1 < \tau < \infty, -\infty < \eta < \infty$$

Задача 4. Какова скорость изменения коэффициента Дайса при увеличении числа общих элементов двух сравниваемых множеств, если число элементов объединения этих множеств в процессе изменения остается постоянной.

Задача 5. Рассматривая две строки как мультимножества, состоящие из символов:

$$A = 'jaccard1901',$$
$$B = 'dice1948',$$

вычислить меры Жаккара, Дайса и Кульчинского.

Задача 6. Вычислить меру Жаккара для двух списков (с повторениями) видов `lec3_measures_var2.dat`.

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Agave stricta; | Lithops aucampiae |
| Aloe aristata; | Pseuderanthemum atropurpureum |
| Aloe aristata; | Allium schoenoprasum |
| Plumeria rubra; | Hosta rectifolia |
| Allium spirale; | Allium schoenoprasum |

...

Задача 7. Вы сравниваете флористические списки. Матрица мер сходства успешно посчитана до вас, но содержит ошибки. Попробуйте определить при сравнении каких именно списков (они нумеруются по строкам/столбцам матрицы) была допущена ошибка. Матрица дана в файле `lec3_bigmat_var2.dat`

Задача 8. Исследуется эффективность действия удобрения на рост растений. Для этого 100 тестовых образцов были разделены в пропорции 1:3 на тестовые (не подвергавшиеся обработки удобрением) и остальные, которые подлежали обработке. Через месяц был произведен учет растений, в результате которого были подсчитаны растения показавшие 10 сантиметровый прирост.

| | не удобрено | удобрено | Σ |
|---------------|-------------|----------|----------|
| прирост>10 см | 6 | 18 | 24 |
| прирост<10 см | 19 | 57 | 76 |
| Σ | 25 | 75 | 100 |

Можно ли сказать, что данные результаты не следствие случая, а действия удоб-
рения?

Задача 9. Чему равна вероятность наблюдать таблицу сопряженности 2×2 сле-
дующего вида:

| | |
|----|----|
| 25 | 35 |
| 4 | 18 |

Привести точное выражение для вероятности и вычислить приближенное зна-
чение (для вычислений можно использовать среду статистического анализа R или
Python).

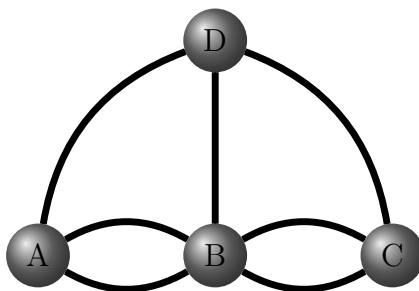
Задача 10. Для таблицы сопряженности из предыдущей задачи применить кри-
терий χ^2 (при уровне значимости 0.02) с целью исследования зависимости признаков
(для вычислений можно использовать среду статистического анализа R или Python).

Задача 11. Граф задан матрицей инцидентий. Найти его матрицу смежности.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |

Задача 12. В результате исследования 100 пробных площадей были вычислены
их попарные меры сходства. Сходство между пробными площадями считали суще-
ственным, если между i -й и j -й площадками вычисленный коэффициент был больше
заданного порога. По результатам анализа всех комбинаций была построена матри-
ца смежности: если сходство между i и j было существенным, то соответствующий
(i, j)-элемент матрицы выбирался равным 1, в противном случае 0. Найти все сово-
купности сходных групп пробных площадей, являющиеся компонентами связности
графа заданного построенной матрицей смежности. Матрица смежности дана в фай-
ле: lec3_datamat_var2.dat

Задача 13. Чему равна вероятность реализации графа



Если известно, что у графа обязательно должно быть 7 ребер.

Задача 14. Граф задан матрицей смежности. Найти его матрицу инцидентий.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Задача 15. Чему равна сумма элементов матрицы смежности для полного графа
с числом вершин n ?