Изображение выглядит как эмблема, символ, герб, нашивка

Автоматически созданное описание

|  |
| --- |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  **«МИРЭА - Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

**Институт** Информационных Технологий

**Кафедра** Вычислительной Техники

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

**по дисциплине**

**«Проектирование интеллектуальных систем (часть 1/2)»**

Студент группы:ИКБО-04-22 \_\_Кликушин В.И.\_ *(Ф. И.О. студента)*

Преподаватель \_\_ Холмогоров В.В.\_\_

*(Ф.И.О. преподавателя)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Москва 2025

# СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc198247144)

[1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ 4](#_Toc198247145)

[2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 5](#_Toc198247146)

[2.1 Алгоритм APriori 7](#_Toc198247147)

[2.2 Алгоритм Eclat 8](#_Toc198247148)

[3 ДОКУМЕНТАЦИЯ К ДАННЫМ 10](#_Toc198247149)

[3.1 Описание предметной области 10](#_Toc198247150)

[3.2 Генерация данных 12](#_Toc198247151)

[3.3 Анализ полученных данных 14](#_Toc198247152)

[4 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 17](#_Toc198247153)

[4.1 Алгоритм APriori 17](#_Toc198247154)

[4.2 Алгоритм Eclat 21](#_Toc198247155)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 22](#_Toc198247156)

[СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ 23](#_Toc198247157)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 24](#_Toc198247158)

# ВВЕДЕНИЕ

Современные интеллектуальные системы всё чаще применяются для анализа больших объёмов данных с целью выявления скрытых закономерностей. Одним из ключевых инструментов в этой области являются ассоциативные правила, позволяющие обнаруживать взаимосвязи между событиями или объектами. Такие правила нашли широкое применение в рекомендательных системах, анализе потребительского поведения, управлении запасами и других сферах, где критически важно понимать структуру взаимодействий в данных.

Актуальность работы обусловлена необходимостью оптимизации бизнес-процессов в условиях высокой конкуренции. Для локальной сети быстрого питания UNIfood, расположенной в кампусе РТУ МИРЭА, анализ ассоциативных правил может стать основой для улучшения ассортимента, персонализации предложений и повышения лояльности клиентов. Однако успешное применение этих методов требует не только теоретического понимания алгоритмов, но и умения работать с реальными данными, учитывая их особенности.

# 1 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Цель работы: приобрести навыки кластеризации как инструмента исследовательского/разведочного анализа данных.

Задачи: определить предметную область решаемой задачи, найти или сгенерировать набор данных для выбранной задачи, проведя предварительную предобработку и подготовку данных, визуализировать подготовленные данные и провести предиктивную аналитику количества и качества кластеров, изучить алгоритмы кластеризации, написать программный код для реализации указанных алгоритмов, сравнить основные показатели производительности алгоритмов: качество результатов, скорость работы и требуемое количество памяти.

# 2 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Кластеризация – одна из задач Data Mining, а кластер – группа похожих объектов.

Кластеризация – группировка объектов на основе близости их свойств; каждый кластер состоит из схожих объектов, а объекты разных кластеров существенно отличаются. Кластеризацию используют, когда отсутствуют априорные сведения относительно классов, к которым можно отнести объекты исследуемого набора данных, либо кода число объектов велико, что затрудняет их ручной анализ. Постановка задачи кластеризации сложна и неоднозначна, так как оптимальное количество кластеров в общем случае неизвестно и выбор меры «похожести» или близости свойств объектов между собой, как и критерия качества кластеризации, часто носит субъективный характер.

Объекты внутри кластера должны быть похожими друг на друга и отличаться от других, которые вошли в другие кластеры. В задачах кластеризации не требуется указание выходной переменной, т.е. имени кластера, а число кластеров, в которые необходимо сгруппировать все множество данных, может быть неизвестным. Выходом кластеризации является не готовый ответ, а группы похожих объектов — кластеры. Кластеризация указывает только на схожесть объектов, и не более того. Для объяснения образовавшихся кластеров необходима их дополнительная интерпретация.

## 2.1 Алгоритм k-means

# 3 ДОКУМЕНТАЦИЯ К ДАННЫМ

## 3.1 Описание предметной области

В качестве набора данных выбран широко известный Wine Dataset (данные о сортах итальянского вина, полученных в результате химического анализа образцов), хранящийся в открытом репозитории UCI Machine Learning Repository и доступный в библиотеке scikit-learn. Датасет содержит результаты аналитических измерений для красных и белых вин, произведённых тремя различными винодельческими культурами из региона северо-западной Италии. Целью сбора таких данных является изучение химических и физических свойств вина, которые позволяют не только классифицировать образцы по сорту, но и делать выводы о качестве продукта и возможных дефектах при его изготовлении.

## 3.2 Анализ данных

В исходных данных представлено 178 образцов вин. Каждый образец соответствует конкретной бутылке вина одного из трех сортов (классов), обозначенных как «Class 0», «Class 1» и «Class 2». Эти сорта соответствуют коммерческой классификации винодельческих культур:

* class 0 – сорт «Barolo»;
* class 1 – сорт «Grignolino»;
* class 2 – сорт «Barbera».

Для предобработки и анализа датасета в файле dataset\_manager.py написан класс DatasetManager. Содержание файла dataset\_manager.py представлено в Приложении А.

Исходные данные представлены в виде таблицы с 14 колонками (13 признаков и целевая метка класса). Каждый объект содержит 13 числовых признаков, характеризующих физико-химическое состояние образца, и целевое значение «target» – метку сорта (0, 1 или 2). Колонки с признаками включают:

1. Alcohol (спиртовая крепость): концентрация этанола в вине.
2. Malic acid (яблочная кислота, г/дм3): остаточное содержание яблочной кислоты после ферментации.
3. Ash (зола, г/дм3): количество минеральных веществ, оставшихся после сжигания пробы.
4. Alcalinity of ash (щелочность золы): показатель щелочности зольных составляющих.
5. Magnesium (магний, мг/дм3): концентрация ионов магния.
6. Total phenols (общие фенолы, г/дм3): суммарное содержание фенольных соединений, влияющих на цвет и вкус.
7. Flavanoids (флавоноиды, оптическая плотность): концентрация флавоноидных соединений, отвечающих за танинность и антиоксидантные свойства.
8. Nonflavanoid phenols (нефлавоноидные фенолы, оптическая плотность): другие фенольные соединения, не относящиеся к флавоноидам.
9. Proanthocyanins (проантоцианидины, оптическая плотность): полифенолы, влияющие на структуру и долговечность вина.
10. Color intensity (интенсивность цвета, оптическая плотность): показатель насыщенности цвета, получаемый спектрофотометрически.
11. Hue (оттенок): отношение определённых спектральных поглощений, характеризующее оттенок красного/фиолетового.
12. OD280/OD315 of diluted wines (отношение оптической плотности при 280 нм и 315 нм): индикатор содержания фенольных соединений при разведении.
13. Proline (пролин, мг/дм3): аминокислота, одна из наиболее представленных в вине, влияющая на вкус и аромат.

Описательная статистика признаков отображена на Рисунке 3.2.1.

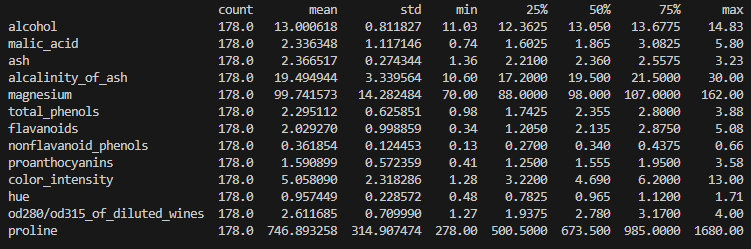


Рисунок 3.2.1 – Описательная статистика признаков

В таблице приведены стандартные метрики для каждого из 13 признаков: среднее значение (mean), стандартное отклонение (std), минимум (min), первые и третьи квартили (25% и 75%), медиана (50%) и максимум (max).

Описательные статистики показывают, что часть признаков (например, Alcohol, Magnesium) распределены относительно компактно, в то время как другие признаки (Malic acid, Proline, Proanthocyanins) обладают более широким разбросом и выраженной скошенностью. Для корректной кластеризации и визуализации потребуется стандартизация и, возможно, дополнительная обработка выбросов.

Распределение вин по классам представлена на Рисунке 3.2.2.

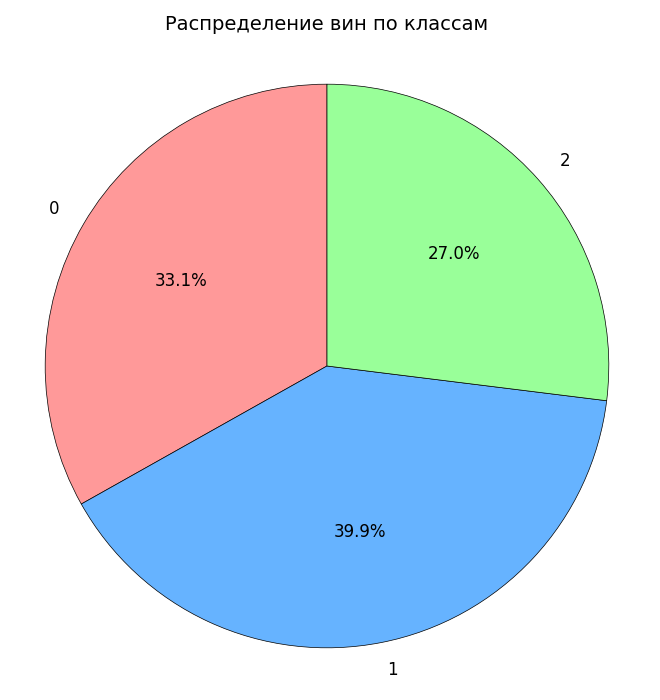


Рисунок 3.2.2 – Распределение вин по классам

Таким образом, класс 1 представлен наиболее обильно, а класс 2 – наименее. Несмотря на небольшую дисбалансировку, соотношение классов достаточно близко к равномерному.

Гистограммы распределений признаков представлены на Рисунке 3.2.3.

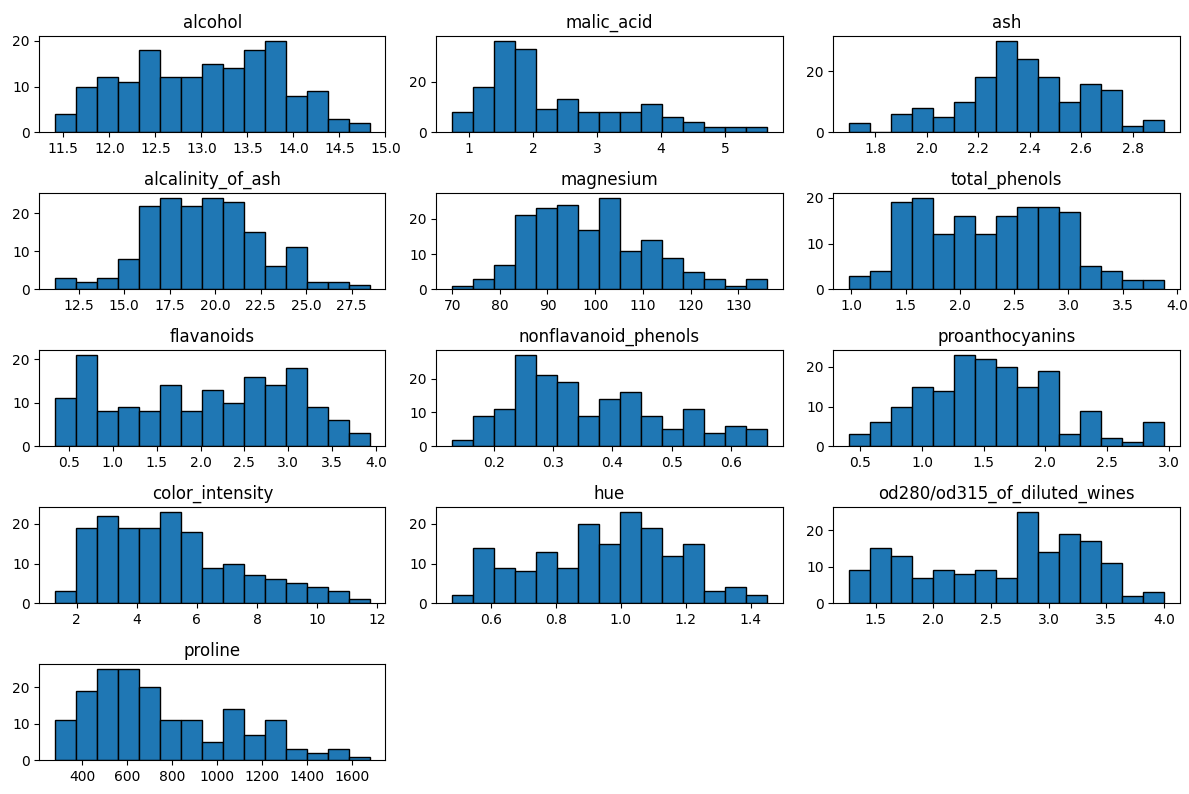


Рисунок 3.2.3 - Гистограммы распределений признаков

Практически все признаки имеют выраженную скошенность и отдельные выбросы. Это подчёркивает необходимость обработки экстремумов и обязательное масштабирование перед кластеризацией.

Матрица рассеяния для первых семи признаков представлена на Рисунке 3.2.4.

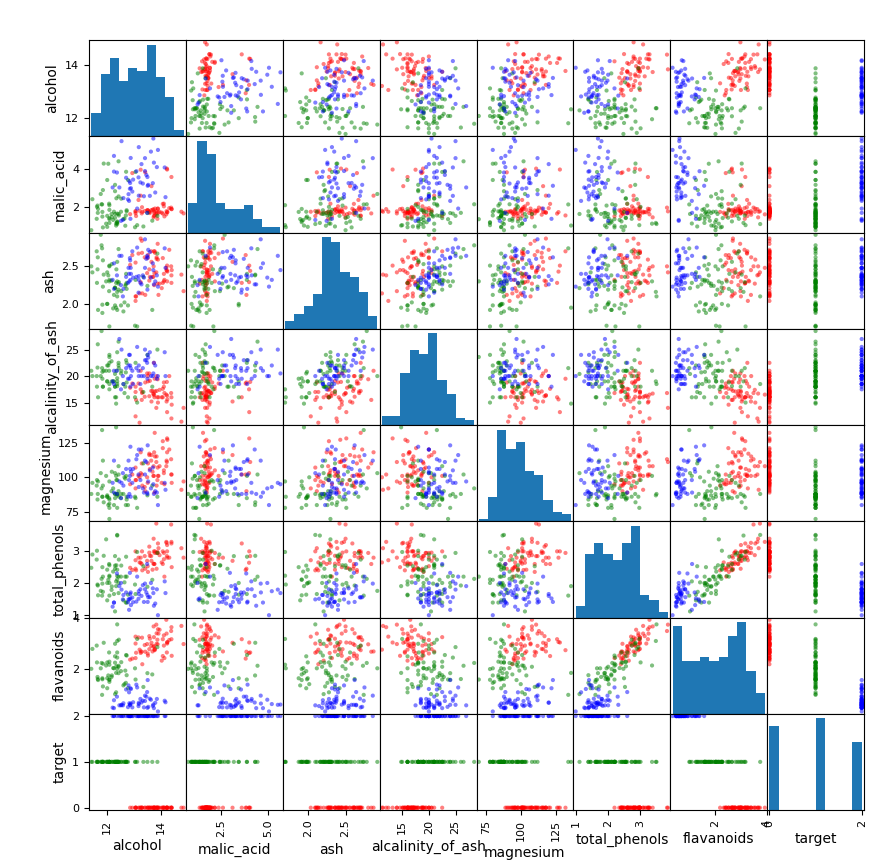


Рисунок 3.2.4 – Матрица рассеяния для первых семи признаков

На диагонали расположены гистограммы отдельных признаков (те же, что частично были на Рисунке 3.2.3, но только для первых семи). В ячейках показаны облака точек для пар признаков. Некоторые пары признаков обеспечивают достаточно чёткое различие классов. Между признаками Total phenols и Flavanoids прослеживается сильная корреляция.

Матрица корреляции признаков представлена на Рисунке 3.2.5.

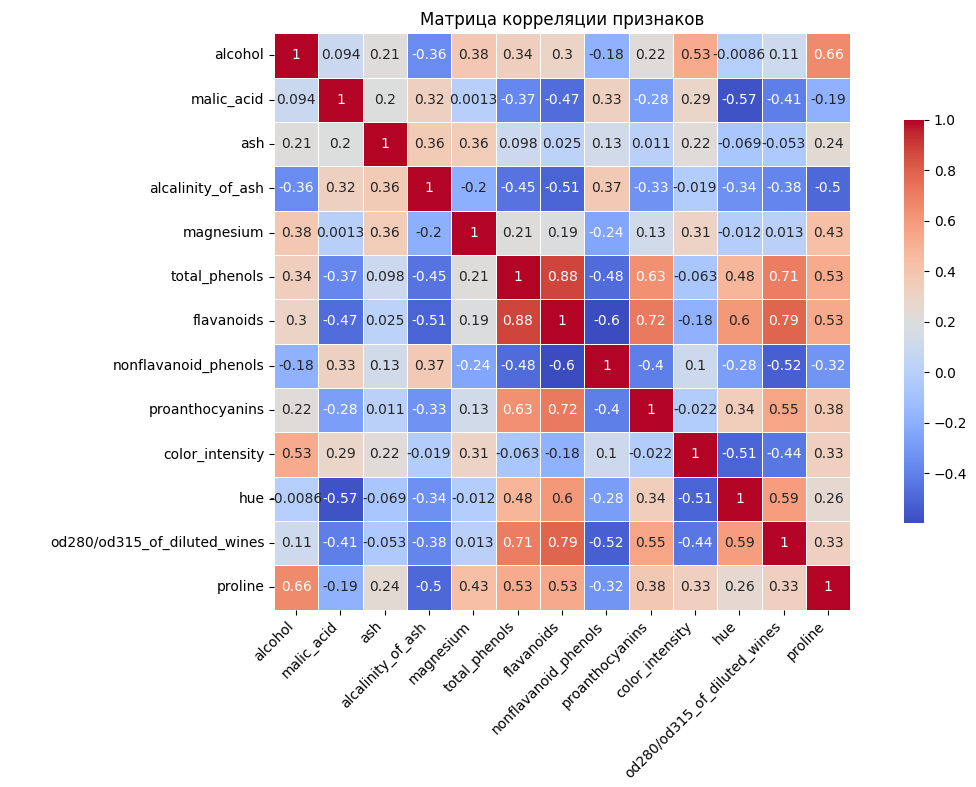


Рисунок 3.2.5 – Матрица корреляции признаков

Высокая корреляция между некоторыми признаками (Flavanoids и Total phenols) позволяет сократить размерность данных, исключив дублирующиеся признаки.

## 3.3 Предобработка данных

Реализованы следующие этапы предобработки данных:

* удаление дубликатов строк;
* удаление выбросов по Z-оценке;
* масштабирование признаков (StandardScaler);
* выбор и удаление избыточных признаков.

Дублированные строки искажают распределение признаков и искусственно увеличивают число объектов в кластерах. Удаление дубликатов строк подразумевает обнаружение и удаление полностью идентичных записей (строк) в исходном датасете. Под «идентичностью» понимается совпадение всех значений по всем признакам. В рассматриваемом датасете дубликатов не обнаружено.

Выбросы (аномальные значения) — это отдельные объекты, сильно отклоняющиеся от общей «массы» точек. Чаще всего они встречаются в признаках с широким диапазоном. Один из способов формального выявления выбросов — использовать Z-оценку.

Для каждого значения признака в образце рассчитывается величина по Формуле 3.3.1.

, (3.3.1)

где – среднее отклонение признака по всем образцам;

– стандартное отклонение признака по всем образцам.

Образец считается выбросом, если хотя бы один признак имеет .

В качестве порогового значения выбран = 3. Таким образом, удалены все образцы, в которых хотя бы один признак отклонён от среднего более чем на три стандартных отклонения. В результате удаления выбросов по Z-оценке было исключено десять строк из исходного набора данных.

Скалирование признаков — это приведение всех измеряемых величин в единый единичный масштаб. В Wine Dataset признаки измеряются в разных физических и химических единицах. Без масштабирования признаки с большим диапазоном «будут весить» значительно больше при кластеризации по евклидову расстоянию, чем признаки с узким диапазоном.

StandardScaler — один из наиболее распространённых способов стандартизации. Для каждого признака вычисляется среднее и стандартное отклонение . Каждое значение преобразуется по Формуле 3.3.2.

, (3.3.2)

В результате стандартизированный признак ​ имеет среднее 0 и стандартное отклонение 1.

На Рисунке 3.2.5 показано, что коэффициент корреляции между «Total phenols» и «Flavanoids» составляет примерно 0.86. Это значит, что эти два признака фактически несут очень близкую информацию о составе вина. Когда признаки столь сильно коррелированы, они считаются практически линейно зависимыми: наличие одного позволяет почти однозначно восстановить второй. Поэтому признак «Total phenols» исключен из набора признаков, а соответствующий столбец в датасете удален.

Предобработанные данные представлены на Рисунке 3.2.6.

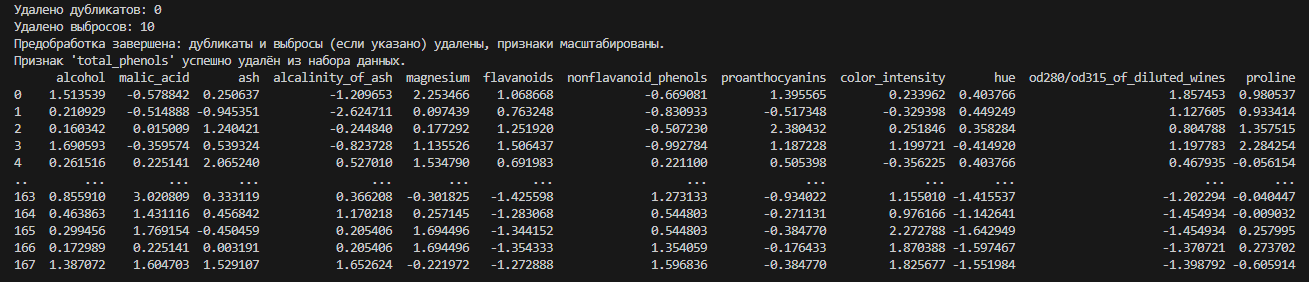


Рисунок 3.2.6 – Предобработанные данные

На данном этапе полученный очищенный набор признаков может использоваться в алгоритмах кластеризации.

# 4 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 4.1 Алгоритм k-means

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения практической работы реализованы и протестированы два классических алгоритма поиска частых наборов и ассоциативных правил — Apriori и Eclat — на сгенерированном датасете транзакций сети быстрого питания UNIfood.

Apriori и Eclat дают идентичные множества частых наборов при одинаковых параметрах min\_support и max\_len. Проверка на примере библиотечной функции apriori из mlxtend и собственной реализации подтвердила полное совпадение полученных itemsets и ассоциативных правил (метрики support, confidence, lift, conviction). Ассоциативные правила, построенные из частых наборов обоими алгоритмами и отфильтрованные по lift > 1 и confidence > 0.25, также идентичны, что свидетельствует об эквивалентности самописных реализаций.

Apriori сканирует весь датасет на каждом уровне k, что приводит к множеству последовательных операций фильтрации и пересчёта support. Eclat сначала строит TID‐списки (односканирование), а затем рекурсивно пересекает эти списки, избегая повторных проходов по строкам.

Eclat работает примерно в 2× быстрее на данном наборе транзакций, особенно при низких уровнях поддержки, когда число частых одиночек невелико, а пересечения списков остаются компактными.

Apriori хранит только булеву матрицу размера (транзакции × товары) и промежуточные списки кандидатов. Память растёт с числом кандидатов, но не требует дополнительных структур.

Eclat помимо булевой матрицы формирует для каждого частого элемента и каждого частого набора TID‐list — множество индексов транзакций. В худшем случае (при низких порогах) их количество и размеры могут превысить объём самих данных.

# СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сорокин, А. Б. Безусловная оптимизация. [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / А. Б. Сорокин, О. В. Платонова, Л. М. Железняк — М. РТУ МИРЭА , 2020.
2. Сорокин, А. Б. Введение в генетические алгоритмы: теория, расчеты и приложения. [Электронный ресурс] : учебно-метод. пособие / А. Б. Сорокин — М. МИРЭА , 2018.
3. Ассоциативные правила, или пиво с подгузниками [Электронный ресурс]: Habr. URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/353502/> (Дата обращения: 13.05.2025).

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А — Файл dataset\_manager.py для предобработки и анализа датасета.

Приложение Б — Файл для генерации вымышленных чеков, содержащий сведения о позициях сети быстрого питания UNIfood.

### Приложение А

Письмо с просьбой о предоставлении исторических данных о деятельности компании UNIfood

Листинг А – Содержание письма

Уважаемая команда сети быстрого питания «UNIfood»!

Меня зовут Кликушин Владислав Игоревич, я студент 3 курса Московского университета МИРЭА, обучающийся по направлению 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «Интеллектуальные системы поддержки принятия решений». В рамках моей исследовательской работы, посвященной анализу ассоциативных правил (выявление зависимостей между заказами), мне необходимо собрать данные о заказах пользователей.

Прошу вас рассмотреть возможность предоставления обезличенных статистических данных, которые могли бы помочь в моем исследовании. Меня интересует следующая информация:

- Список заказов, где каждый заказ представлен перечнем входящих в него позиций за любой доступный период.

Хочу подчеркнуть, что исследование носит исключительно академический характер. Все полученные данные будут использованы в обобщенном виде, без указания коммерческой или персональной информации. Готов подписать соглашение о конфиденциальности, если это потребуется.

Если для обработки запроса необходимо официальное письмо от университета или куратора проекта, готов его предоставить.

Благодарю за внимание к моей просьбе! Надеюсь, ваш опыт и информация помогут провести исследование в рамках моей работы.

С уважением,

Кликушин Владислав Игоревич

Студент МИРЭА

Контактные данные: 8902\*\*\*\*\*40, [\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*@yandex.ru](mailto:*************@yandex.ru)

### Приложение Б

Файл для генерации вымышленных чеков, содержащий сведения о позициях сети быстрого питания UNIfood

Листинг Б – Содержание JSON файла

{

    "БУРГЕРЫ": [

        {

            "Позиция": "Бургер с говядиной",

            "Цена": 241.5,

            "Масса": 250,

            "Продано": 1534

        },

        {

            "Позиция": "Бургер куриный",

            "Цена": 199.5,

            "Масса": 250,

            "Продано": 13334

        },

        {

            "Позиция": "Хот-дог куриный",

            "Цена": 168,

            "Масса": 220,

            "Продано": 3789

        }

    ],

    "ВЫПЕЧКА ПИРОЖКИ": [

        {

            "Позиция": "Булочка с глазурью",

            "Цена": 73.5,

            "Масса": 130,

            "Продано": 288

        },

        {

            "Позиция": "Булочка с корицей",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 238

        },

        {

            "Позиция": "Булочка с маком",

            "Цена": 70,

            "Масса": 85,

            "Продано": 2

        },

        {

            "Позиция": "Ватрушка с творогом",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 146

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с вишней",

            "Цена": 70,

            "Масса": 100,

            "Продано": 148

        },

        {

Продолжение Листинга Б

            "Позиция": "Пирожок с зеленым луком и яйцом",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 151

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с капустой",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 139

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с картошкой и грибами",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 142

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с мясом",

            "Цена": 110,

            "Масса": 100,

            "Продано": 147

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с повидлом",

            "Цена": 52,

            "Масса": 100,

            "Продано": 146

        },

        {

            "Позиция": "Пирожок с яблоком",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 144

        },

        {

            "Позиция": "Сосиска в тесте",

            "Цена": 110,

            "Масса": 115,

            "Продано": 345

        },

        {

            "Позиция": "Булочка француженка",

            "Цена": 70,

            "Масса": 100,

            "Продано": 250

        },

        {

            "Позиция": "Плюшка московская",

            "Цена": 52.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 213

        }

    ],

    "КОНДИТЕРКА": [

        {

            "Позиция": "Десерт Павлова",

            "Цена": 140,

            "Масса": 65,

            "Продано": 1

Продолжение Листинга Б

        },

        {

            "Позиция": "Кекс морковный",

            "Цена": 120,

            "Масса": 100,

            "Продано": 29

        },

        {

            "Позиция": "Творожное кольцо",

            "Цена": 90,

            "Масса": 75,

            "Продано": 42

        },

        {

            "Позиция": "Красный бархат",

            "Цена": 200,

            "Масса": 125,

            "Продано": 99

        },

        {

            "Позиция": "Лимонный тарт",

            "Цена": 140,

            "Масса": 100,

            "Продано": 17

        },

        {

            "Позиция": "Медовик",

            "Цена": 140,

            "Масса": 100,

            "Продано": 24

        },

        {

            "Позиция": "Миндальный торт",

            "Цена": 200,

            "Масса": 100,

            "Продано": 80

        },

        {

            "Позиция": "Наполеон",

            "Цена": 120,

            "Масса": 100,

            "Продано": 43

        },

        {

            "Позиция": "Песочная полоска",

            "Цена": 90,

            "Масса": 75,

            "Продано": 37

        },

        {

            "Позиция": "Пирожное картошка",

            "Цена": 94,

            "Масса": 60,

            "Продано": 39

        },

        {

            "Позиция": "Прага",

            "Цена": 180,

            "Масса": 100,

            "Продано": 100

        },

Продолжение Листинга Б

        {

            "Позиция": "Сочник с творогом",

            "Цена": 90,

            "Масса": 90,

            "Продано": 28

        },

        {

            "Позиция": "Тирамису",

            "Цена": 200,

            "Масса": 100,

            "Продано": 16

        },

        {

            "Позиция": "Птичье молоко",

            "Цена": 240,

            "Масса": 100,

            "Продано": 64

        },

        {

            "Позиция": "Три шоколада",

            "Цена": 200,

            "Масса": 100,

            "Продано": 77

        },

        {

            "Позиция": "Чизкейк манговое пюре",

            "Цена": 180,

            "Масса": 100,

            "Продано": 95

        },

        {

            "Позиция": "Чизкейк Нью-Йорк",

            "Цена": 180,

            "Масса": 100,

            "Продано": 72

        },

        {

            "Позиция": "Донаты",

            "Цена": 90,

            "Масса": 70,

            "Продано": 443

        }

    ],

    "КОФЕ": [

        {

            "Позиция": "Американо, 200 мл",

            "Цена": 120,

            "Объем": 200,

            "Продано": 110

        },

        {

            "Позиция": "Американо, 300 мл",

            "Цена": 160,

            "Объем": 300,

            "Продано": 129

        },

        {

            "Позиция": "Какао",

            "Цена": 180,

            "Объем": 200,

            "Продано": 57

Продолжение Листинга Б

        },

        {

            "Позиция": "Капучино, 200 мл",

            "Цена": 140,

            "Объем": 200,

            "Продано": 109

        },

        {

            "Позиция": "Капучино, 300 мл",

            "Цена": 190,

            "Объем": 300,

            "Продано": 1178

        },

        {

            "Позиция": "Карамелатте",

            "Цена": 210,

            "Объем": 350,

            "Продано": 182

        },

        {

            "Позиция": "Американский, 200 мл",

            "Цена": 120,

            "Объем": 200,

            "Продано": 181

        },

        {

            "Позиция": "Американский, 300 мл",

            "Цена": 160,

            "Объем": 300,

            "Продано": 141

        },

        {

            "Позиция": "Кофе Капучино, 200 мл",

            "Цена": 140,

            "Объем": 200,

            "Продано": 619

        },

        {

            "Позиция": "Кофе Капучино, 300 мл",

            "Цена": 190,

            "Объем": 300,

            "Продано": 1062

        },

        {

            "Позиция": "Латте, 200 мл",

            "Цена": 150,

            "Объем": 200,

            "Продано": 489

        },

        {

            "Позиция": "Латте, 300 мл",

            "Цена": 200,

            "Объем": 300,

            "Продано": 1086

        },

        {

            "Позиция": "Раф",

            "Цена": 280,

            "Объем": 300,

            "Продано": 120

        },

Продолжение Листинга Б

        {

            "Позиция": "Экспрессо, 35 мл",

            "Цена": 105,

            "Объем": 35,

            "Продано": 83

        },

        {

            "Позиция": "Экспрессо, 65 мл",

            "Цена": 145,

            "Объем": 65,

            "Продано": 99

        }

    ],

    "ПЕРВЫЕ БЛЮДА": [

        {

            "Позиция": "Крем-суп грибной",

            "Цена": 125,

            "Масса": 310,

            "Продано": 543

        }

    ],

    "ПИЦЦА": [

        {

            "Позиция": "Пицца BBQ",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 115,

            "Продано": 9704

        },

        {

            "Позиция": "Пицца 4 сыра",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 110,

            "Продано": 5685

        },

        {

            "Позиция": "Пицца Маргарита",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 110,

            "Продано": 1571

        },

        {

            "Позиция": "Пицца пепперони",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 115,

            "Продано": 9737

        },

        {

            "Позиция": "Пицца ветчина-грибы",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 115,

            "Продано": 6579

        },

        {

            "Позиция": "Пицца цезарь с курицей",

            "Цена": 94.5,

            "Масса": 115,

            "Продано": 2308

        }

    ],

    "САЛАТ": [

        {

Продолжение Листинга Б

            "Позиция": "Цезарь с курицей",

            "Цена": 283.5,

            "Масса": 290,

            "Продано": 1955

        }

    ],

    "ФАСТФУД": [

        {

            "Позиция": "Байтсы куриные",

            "Цена": 130,

            "Масса": 100,

            "Продано": 704

        },

        {

            "Позиция": "Батат сладкий",

            "Цена": 150,

            "Масса": 100,

            "Продано": 114

        },

        {

            "Позиция": "Буррито с говядиной",

            "Цена": 180,

            "Масса": 220,

            "Продано": 838

        },

        {

            "Позиция": "Картофель по-деревенски",

            "Цена": 84,

            "Масса": 100,

            "Продано": 75

        },

        {

            "Позиция": "Картофель фри",

            "Цена": 84,

            "Масса": 100,

            "Продано": 4090

        },

        {

            "Позиция": "Нагетсы куриные",

            "Цена": 115.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 2002

        },

        {

            "Позиция": "Сырные палочки",

            "Цена": 115.5,

            "Масса": 100,

            "Продано": 2161

        },

        {

            "Позиция": "Сэндвич с семгой",

            "Цена": 262.5,

            "Масса": 180,

            "Продано": 170

        },

        {

            "Позиция": "Сэндвич с курицей",

            "Цена": 168,

            "Масса": 180,

            "Продано": 1326

        },

Окончание Листинга Б

        {

            "Позиция": "Сэндвич с ветчиной",

            "Цена": 157.5,

            "Масса": 180,

            "Продано": 916

        }

    ],

    "ФРЕШИ": [

        {

            "Позиция": "Апельсиновый фреш",

            "Цена": 300,

            "Объем": 350,

            "Продано": 79

        },

        {

            "Позиция": "Морковно-яблочный фреш",

            "Цена": 200,

            "Объем": 350,

            "Продано": 37

        },

        {

            "Позиция": "Морковный фреш",

            "Цена": 150,

            "Объем": 350,

            "Продано": 44

        },

        {

            "Позиция": "Яблочно-апельсиновый фреш",

            "Цена": 250,

            "Объем": 350,

            "Продано": 89

        },

        {

            "Позиция": "Яблочный с сельдереем фреш",

            "Цена": 220,

            "Объем": 350,

            "Продано": 11

        },

        {

            "Позиция": "Яблочный фреш",

            "Цена": 230,

            "Объем": 350,

            "Продано": 59

        }

    ]

}