**Практическая работа №4**

**Подготовка данных для машинного обучения.**

Оглавление

[Цель работы 1](#_Toc52475587)

[Задачи работы 1](#_Toc52475588)

[Перечень обеспечивающих средств 2](#_Toc52475589)

[Общие теоретические сведения 2](#_Toc52475590)

[**Очистка и исправление данных** 2](#_Toc52475591)

[**Типичные проблемы, решаемые при нормализации данных** 3](#_Toc52475592)

[Задание 8](#_Toc52475593)

[Требования к отчету 8](#_Toc52475594)

[Литература 8](#_Toc52475595)

## Цель работы

Получить практические навыки применения методов очистки данных для машинного обучения.

## Задачи работы

1. Научиться находить проблемы в данных.
2. Научиться исправлять найденные проблемы в данных.

## Перечень обеспечивающих средств

1. ПК.
2. Учебно-методическая литература.
3. Задания для самостоятельного выполнения.

## Общие теоретические сведения

### **Очистка и исправление данных**

*Очистка данных* – заполнение отсутствующих значений параметров, поиск и удаление некорректных значений параметров.

Очистка данных борется со следующими типами проблем:

* Неполнота данных
* Шум
* Несоответствие

Примеры проблем:

1. Замноженные идентификаторы.
2. Некорректный формат значений.
3. Недопустимые или несуществующие значения.
4. Нелогичные значения.
5. Несоответствующие друг другу значения.
6. Значения другого параметра.
7. Отсутствующие значения.
8. Опечатки.

*Уменьшение размерности* – упрощение структуры элементов, поиск и удаление несущественных параметров.

Уменьшение размерности борется со следующими типами проблем:

* Необходимость хранить большие объемы информации.
* Долгое время построения и обучения моделей.
* Использование коррелирующих (связанных) параметров.
* Сложность в визуализации данных.
* Сложность интерпретации моделей.

*Нормализация данных* – приведение значений всех параметров к единому диапазону для исключения шума в данных и улучшения точности работы модели.

Изменение типов данных при нормализации:

* Категориальный параметр в числовой.
* Категориальный параметр в несколько числовых.
* Числовой параметр в категориальный.
* Текст, изображение, звук, виде – в набор числовых параметров.

### **Типичные проблемы, решаемые при нормализации данных**

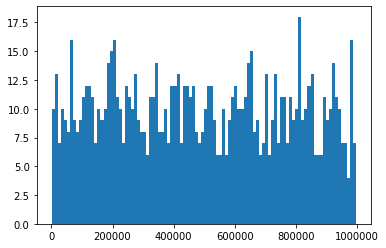
**Проблема №1:**

параметр принимает очень большие значения, что может привести к ошибкам переполнения, либо очень маленькие значения, что может привести к потерям при округлении.

Решение проблемы №1:

преобразование значений параметра, обычно к интервалу (0, 1) или (-1, 1).

Пример распределения:



В такой ситуации нужно понять, на какой распределение более похоже рассматриваемое — на равномерное (значения распределены примерно одинаково по всей области значений) или на нормальное (распределение симметричное относительно центрального пика). Для визуальной проверки распределения проще всего построить гистограмму значений параметра.

Равномерное распределение приводится к (0, 1) преобразованием X = (X - minX) / (maxX - minX)

Для этого можно использовать библиотеку sklearn:

|  |
| --- |
| from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler  scaler = MinMaxScaler()  old\_x = numpy.array(old\_x).reshape(-1,1)  new\_x = scaler.fit\_transform(old\_x) |

Нормальное распределение приводится в N(0,1) преобразованием X = (X - meanX) / dev,

где mean – среднее значение (пик распределения), а dev – стандартное отклонение.

Аналогично, с помощью sklearn:

|  |
| --- |
| from sklearn.preprocessing import StandardScaler  scaler = StandardScaler()  old\_x = numpy.array(old\_x).reshape(-1,1)  new\_x = scaler.fit\_transform(old\_x) |

**Проблема №2:**

несколько сходных по смыслу параметров имеют сильно различающиеся интервалы значений, из-за чего их вклад может различаться сильнее, чем это имеет смысл.

Решение проблемы №2:

преобразование значений таких параметров к общему интервалу.

Аналогично решению проблемы №1, нужно определить тип распределения и выбрать соответствующее преобразование.

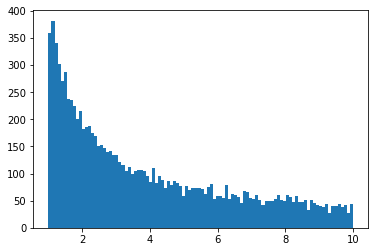
**Проблема №3:**

неравномерное распределение значений параметра, из-за чего небольшая часть значений повторяется часто, а большая — редко, что приведет к низкому качеству обучения на большей части параметров.

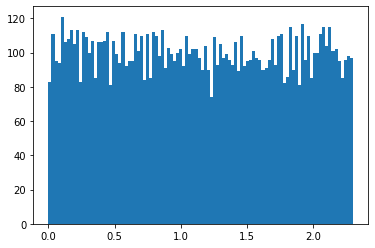
Решение проблемы №3:

Изменение распределения значений параметров путем применения к ним нелинейной функции.

Пример распределения:



В таком случае подойдет функция логарифма: X = log(X), результат будет:



**Проблема №4:**

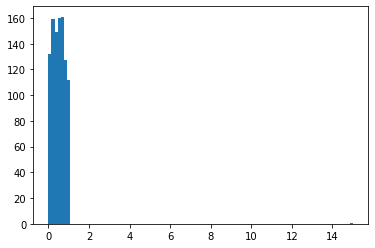
в значениях параметра есть единичные «выбросы», которые сильно увеличивают интервал значений, что препятствует корректному преобразованию интервала значений.

Решение проблемы №4:

отсечение «выбросов», что приводит к уменьшению интервала значений. При этом задается разрешенный интервал значений, а все значения вне интервала заменяются на ближайшую к ним значение разрешенного интервала.

Например, для списка [0, 1, 2, 3, 1000] можно задать разрешенный интервал от 0 до 3, тогда после отсечения список будет иметь вид: [0, 1, 2, 3, 3].

Пример распределения:



Можно использовать метод numpy.clip(<*массив*>, <*минимум*>, <*максимум*>):

|  |
| --- |
| import numpy  new\_x = numpy.clip(old\_x, min\_x, max\_x) |

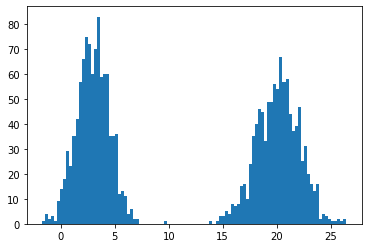
**Проблема №5:**

распределение значений параметра имеет несколько явно выраженных пиков, что означает, что его корректнее рассматривать как атрибутивный, чем числовой.

Решение проблемы №5:

группирование значений параметра.

Пример распределения:



Достаточно найти число, которое разделяет группы, и, используя сравнение с этим числом, создать два новых параметра.

**Проблема №6:**

значения параметра нельзя рассматривать как непрерывные числа (строки, даты и т. п.), алгоритмы машинного обучения в принципе не могут оперировать такими данными.

Решение проблемы №6:

прямое унитарное кодирование (one-hot encoding):

1. создается список всех возможных значений параметра,
2. список нумеруется,
3. для каждого номера в списке создается новый параметр, который равен 1, если первоначальный параметр имеет соответствующее значение, и 0 в остальных случаях.

Например, для параметра x = ['один', 'два', 'два', 'три', 'три'] будут созданы три новых параметра со следующими значениями:

параметр №1: [1, 0, 0, 0, 0],

параметр №2: [0, 1, 1, 0, 0],

параметр №3: [0, 0, 0, 1, 1].

Для этого можно использовать метод pandas.get\_dummies():

|  |
| --- |
| new\_x = pandas.get\_dummies(old\_x) |

Чтобы присоединить полученные новые столбцы к DataFrame используйте метод join(), например: new\_dataframe = old\_dataframe.join(x).

**Проблема №7:**

Несколько значений параметра повторяются небольшое количество раз каждое, из-за этого при использовании прямого унитарного кодирования возникает много параметров, на которых сложно проводить обучение.

Решение проблемы №7:

Объединение редких значений параметр в новое, например, «Вне категорий» или «Другое», таким образом не нужно добавлять лишние параметры, а частота нового параметра будет сравнима с частотой других.

## Задание

**Пояснение**

Для сохранения результатов данной работы вам понадобится два файла: doc/docx – для текста и ipynb – для кода. Назовите их одинаково: «*Фамилия* – задание 4».

**Часть 1**

* Обновите свой репозиторий, созданный в практической работе №1, из оригинального репозитория:

<https://github.com/mosalov/Notebook_For_AI_Main>.

**Часть 2**

* Откройте свой репозиторий в Binder (<https://mybinder.org/>).
* Откройте файл «task4.ipynb».
* Используя уже имеющийся в файле код, загрузите данные из файла «top50.csv».
* Обработайте полученные данные, сохраните код в ipynb-файле. Необходимые пояснения опишите в своём docx/doc-файле.

## Требования к отчету

Оба файла (doc/docs и ipynb) загрузите в свой репозиторий, созданный в практическом задании №1 по пути: «Notebook\_For\_AI\_Main/2021 Осенний семестр/Практическое задание 4/» и сделайте пул-реквест.

## Литература

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Машинное_обучение>
2. <http://www.machinelearning.ru/>
3. <https://vas3k.ru/blog/machine_learning/>
4. <https://habr.com/ru/post/511132/>
5. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/machine-learning/team-data-science-process/prepare-data>