

Глава 1. Теоретические основы обнаружения аномалий во временных рядах

- 1.1. Краткое описание временных рядов
- 1.2. Аномалии во временных рядах: понятие, причины и классификация
 - 1.2.1. Классификация аномалий во временных рядах
 - 1.2.2. Причины возникновения аномалий и задачи их обнаружения
- 1.3. Обзор существующих методов обнаружения аномалий во временных рядах
 - 1.3.1. Статистические методы
 - 1.3.2. Регрессионные и классические методы машинного обучения
 - 1.3.3. Специализированные методы для временных рядов
 - 1.3.4. Нейросетевые подходы
- 1.4. Преимущества и ограничения существующих методов

Глава 2. Реализация и исследование методов обнаружения аномалий во временных рядах

- 2.1. Описание используемого датасета
- 2.2. Предобработка данных
 - 2.2.1. Очистка данных и устранение пропусков
 - 2.2.2. Генерация временных признаков
 - 2.2.3. Формирование лагов и скользящих средних
- 2.3. Описание выбранных методов обнаружения аномалий
 - 2.3.1. Isolation Forest
 - 2.3.2. One-Class SVM
 - 2.3.3. Autoencoder
- 2.4. Метрики оценки качества моделей (Precision, Recall, F1-score, Confusion Matrix)

day, month, quarter, ~~year~~

1

2 lag 1...10
lag-1 lag-2 ... lag-10 $\frac{3}{5}$ unit

3 mov-avg 2...10 $\frac{3}{5}$ unit

X_train [1 2 3]

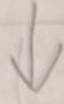
X_train⁽¹⁾ [day, month, quarter,]
(2)

$$C_{10}^3 \cdot C_9^3 = \frac{10!}{7! 3!} \cdot \frac{9!}{6! 3!} =$$

$$= \frac{8 \cdot 9 \cdot 10}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot \frac{7 \cdot 8 \cdot 9}{1 \cdot 2 \cdot 3} = \cancel{15120} 10080$$

X	y
[]	1
	0
	1

nn	y	an
BT 2025-01-01	3.7	1
2025-01-02	4.3	0
Op. 2025-01-03	5.1	0.



[1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0]

[2, 1, 1, 3.7, 0, 0, 3.7, 3.1, 3.7]

[3, 1, 1, 4.3, 3.7, 0, $\frac{3.7+4.3}{2}$, $\frac{1.1+1.3}{3}$, $\frac{3.7+4.3}{4}$]

Confusion matrix

①

1

precision

recall

f1-score

f1-score ↑ ⇒ uprise

nnet

neuralnet

① Kanihi memod uprise

② Kanihi natop laodob qum ML uprise all storo memod.