

MTSA: 作业二

魏沐昊 502023370047

November 28, 2023

1 Part 1. Update Existing Transformation Class

详情请参看作业一的Standardization实现，此处不再赘述。

Standardization: $z_t = \frac{y_t - \mu}{\sigma}$

Inverse Standardization: $y_t = z_t * \sigma + \mu$

2 Part 2. TsfKNN

2.1 Multivariate Distance Metrics

在本节设计了Euclidean Distance以及Chebyshev Distance两种方式：

Euclidean Distance: $dist(A, B) = \|A - B\|$

Chebyshev Distance: $dist(A, B) = \|A - B\|_\infty$

2.2 Temporal Embedding Concepts

1.lag-based embedding

其算法流程如下所示： 2.fourier_transform embedding 其算法流程如下所

- Embedding构建方式：Delay reconstruction, m -dimensional

$$\mathbf{y}_n = (y_{n-(m-1)\tau}, y_{n-(m-2)\tau}, \dots, y_{n-\tau}, y_n)$$

- 时序间隔 τ 称为lag或delay time

Figure 1: lag-based embedding

示： 1.利用FFT将离散的时间序列数据从时域转换到频域； 2.选择频谱成

分，通过傅里叶逆变换将时间序列数据从频域重新转换回时域，这将生成一个新的时间序列数据，其中包含了选定的频谱成分。

3 Part 3. DLinear

这部分实现主要参看链接<https://github.com/cure-lab/LTSF-Linear/>。

4 Part 4. Decomposition

1.Moving Average Decomposition

其具体实现过程如下：1.移动平均算法的实现也依赖于第三节的链接中的实现，首先需要确定滑动窗口的大小;2.对原始时间序列数据进行移动平均计算，得到移动平均趋势，在每个时间点，将窗口内的数据点取平均值，作为该时间点的趋势值;3.原始数据减去趋势数据可以得到季节性成分。

2.Differential Decomposition

其具体实现过程如下：1.此处差分分解算法只考虑一阶差分，对原始数据进行一阶差分得到差分序列；2.对得到的差分序列进行移动平均得到趋势成分和季节性成分。

5 Part 5. Evaluation

此部分展示复现参数和结果。

5.1 Exploring Temporal Embedding and Distance Combinations in TsfKNN

5.2 Decomposition Method Evaluation for TsfKNN and DLinear

6 Part 6. 部分实验框架以及参数说明

1.在main.py函数中增加decomposition、enc_in、embedding按树分别对应分解方法、channel数目以及embedding方法。

2.可以在TsfKNN.py函数中的TsfKNN类的init函数内通过修改self.tau和self.m来调整lag-embedding的参数。

3.可以直接在控制台运行python run.py可以复现实验结果，具体参数设置请参看此代码文件，实验结果我手动保存在了res.txt文件中。

Temporal Embedding	Distance	MSE	MAE
Lag-based(lag=96, m=1)	Euclidean	37.07	4.51
Lag-based(lag=96, m=1)	<u>Chebyshev</u>	38.17	4.62
Lag-based(lag=48, m=2)	Euclidean	37.56	4.61
Lag-based(lag=48, m=2)	<u>Chebyshev</u>	38.17	4.62
Lag-based(lag=16, m=6)	Euclidean	37.43	4.63
Lag-based(lag=16, m=6)	<u>Chebyshev</u>	38.17	4.62
Lag-based(lag=32, m=3)	Euclidean	37.60	4.64
Lag-based(lag=32, m=3)	<u>Chebyshev</u>	38.16	4.68
Fourier Transform	Euclidean	37.16	4.68
Fourier Transform	<u>Chebyshev</u>	38.16	4.62

Figure 2: Evaluation 1

Model	Decomposition	MSE	MAE
<u>TsfKNN</u>	Moving Average	37.16	4.68
<u>TsfKNN</u>	Differential Decomposition	37.16	4.68
<u>DLinear</u>	Moving Average	6.38	1.40
<u>DLinear</u>	Differential Decomposition	6.39	1.41

Figure 3: Evaluation 2