

# 《FEDformer: Frequency Enhanced Decomposed Transformer for Long-term》 论文阅读笔记

chongz

## 1.摘要

- (1) 之前的工作无法捕捉时序的整体趋势；
- (2) 提出了频率增强的 transformer。

## 2.建模方法：

### (1) Compact Representation of Time Series in Frequency Domain

通过使用傅里叶来获取时序数据在频域上的表示，并随即抽取固定数量的高频和低频傅里叶分量表示时序数据。

假设输入的时序数据为  $X_1(t), \dots, X_m(t)$ ，将每一个  $X_i(t)$  通过傅里叶转变成一个向量  $a_i = (a_{i,1}, \dots, a_{i,d})^T$ ，将所有变换后的向量拼成矩阵  $A = (a_1, \dots, a_m)^T$ 。

再从  $d$  个傅里叶分量中随机选择  $s$  个不同的分量，构造一个和  $A$  同维度的矩阵  $S$ ，如果  $A$  中某一分量被选择保留，那么在  $S$  对应位置填 1，否则为 0，将新的时序数据表示为：

$$A' = AS^T \quad (1)$$

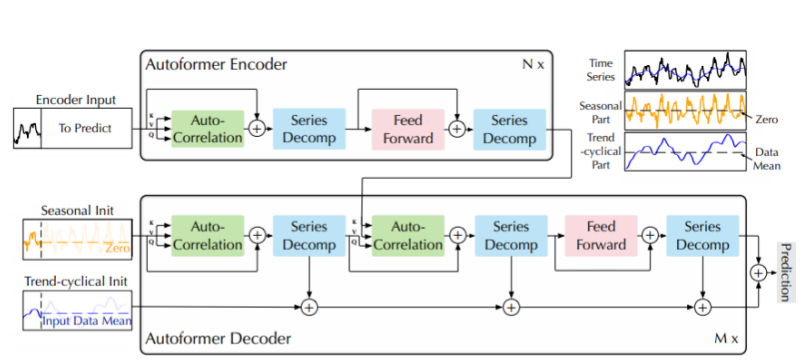


图 1: 2-th paper model architecture

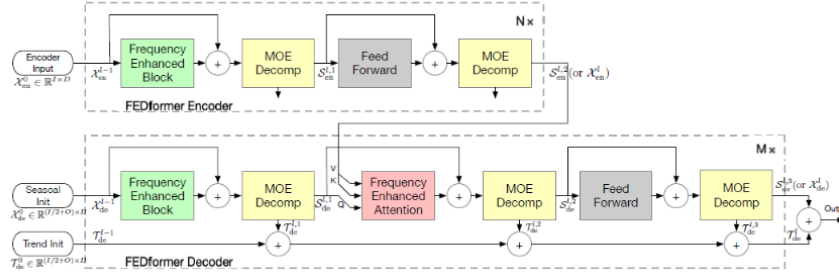


图 2: model architecture

这篇论文在整体上和上一篇论文一样（图 3），唯一的区别在于：本文没有使用 Auto-Correlation 计算时序数据中各个数据序列的相关性，再通过相关性权重提取重要的特征；而是通过将输入的数据进行傅里叶变换转成频域数据，再随机选择频域数据中的部分数据作为重要特征。

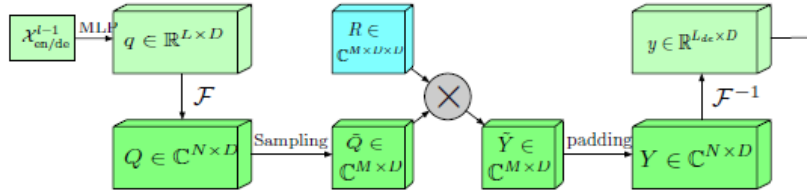


Figure 3. Frequency Enhanced Block with Fourier transform (FEB-f) structure.

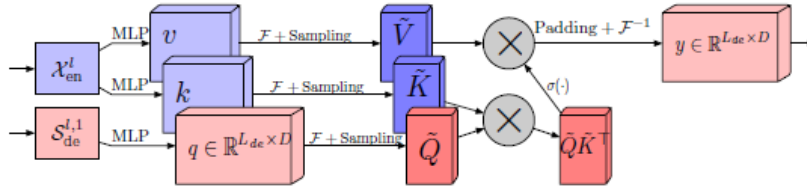
Figure 4. Frequency Enhanced Attention with Fourier transform (FEA-f) structure,  $\sigma(\cdot)$  is the activation function.

图 3: Frequency Enhanced Block with Fourier &amp;&amp; Frequency Enhanced Attention with Fourier transform