铁路轨道不平顺数据分析

一、项目描述：该项目需要对高速铁路实际运营过程中测量的动检数据进行分析，得到滑动轨道质量指数TQI。进行高低不平顺劣化预测，根据预测结果对模型的预测效果进行评价。

二、项目目标：

1.分析所给轨道动检数据的滑动轨道质量指数，并结合相应规范给出轨道质量验收报告。

2.根据计算得到的高低不平顺标准差，构建时间序列预测分析模型，预测未来一年的高低不平顺劣化趋势，并采用均方误差和均方根误差对预测模型的结果进行评价。

[1]周正,赵国堂.轨道质量指数计算问题的探讨[J].中国铁道科学, 2003(03):65-69.

[2]朱洪涛，陈品帮，魏晖,梁恒辉.基于轨道数据对齐的ARIMA模型的轨道不平顺预测[J].振动、测试与诊断,2019,39(03):596-602

[3]杜静伟,孙海燕,赵文博,刘铭,基于轨道不平顺的机器学习方法建模和预测[J].计算机科学与应用,2021,11(10), 2417-2427

三、变量说明及所需工具

1.需要用到数据文件中以下变量：里程、左高低、右高低、左轨向、右轨向、水平、轨距、三角坑。该数据的采样频率为0.25m-1,，计算时需采用空间频率（即波长的倒数）。

2.项目需要通过Python编程语言实现，具体需要用到以下第三方库：pandas，numpy，scipy，matplotlib等。

3.该项目推荐采用的时间序列预测模型包括：prophet模型、SARIMA模型、HOLT-WINTER季节模型等

四、实验流程

1.数据预处理：通过pandas读取数据文件，并根据列名提取所需变量，剔除可能存在的里程异常点（数值异常大且不连续），剔除空值点并线性插值补充，按照里程从大到小的顺序重新排列。

2.数据模型：TQI计算方式见参考文献。其中，滑动TQI的移动步长为1，窗长为800。高低标准差计算后取前九年的数据为训练集，最后一年的数据作为验证集，训练模型进行预测后并进行劣化预测结果的评价。

3.实验结果：滑动TQI的结果为沿里程变化的序列数据，以及高低不平顺劣化预测的结果以及评价结果。

4.指标及验证方法：TQI与标准《高速铁路无砟轨道线路维修规则》对比。

数据链接：https://pan.baidu.com/s/1rAPNJfL118gcIFOjwl8S7g

提取码：swjt