系统工程第1次作业

张博睿 自75 2017011537

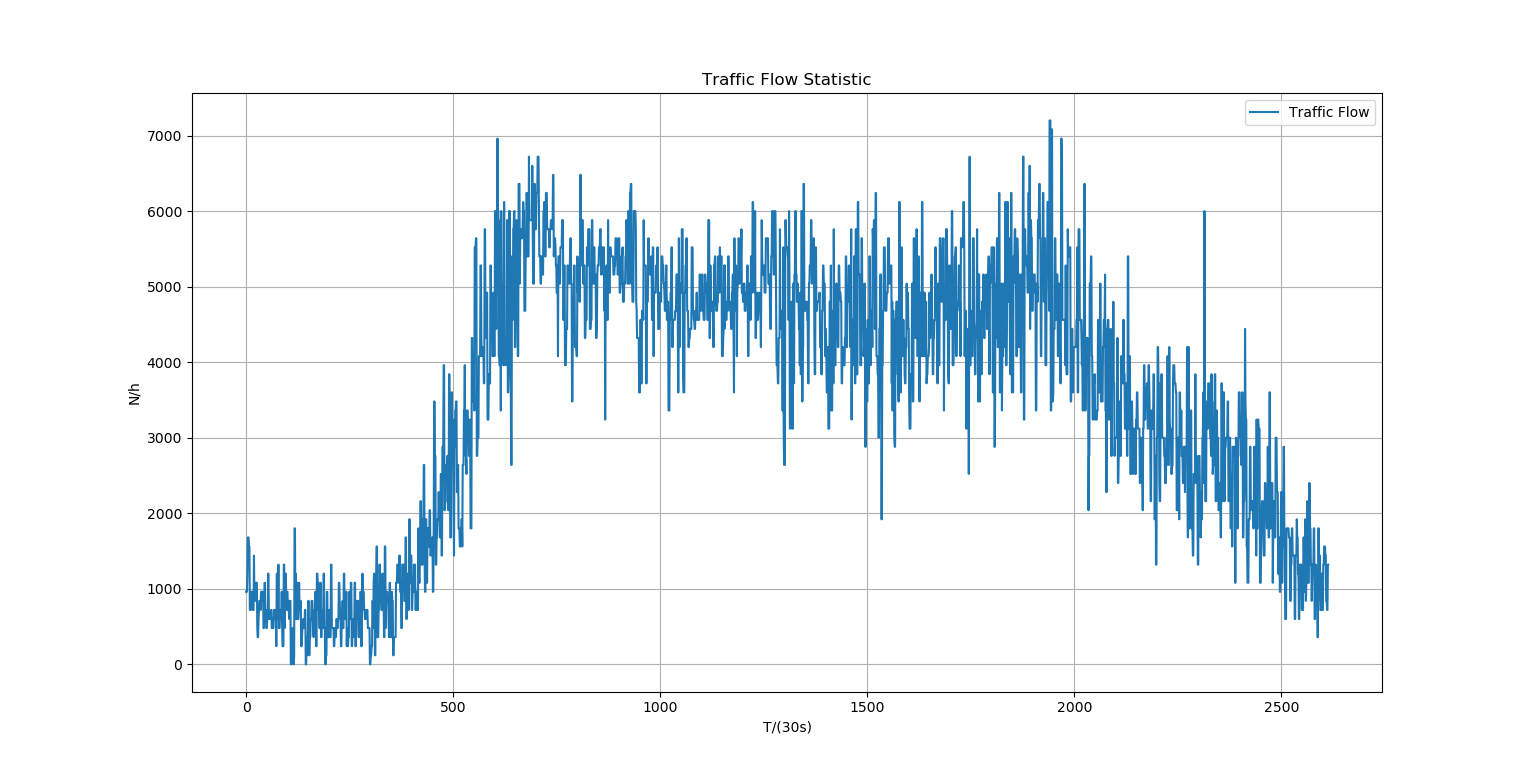
**给定一个时间序列数据，data.mat，每个数据点表示30 秒时间内国内某高速公路上车的流量，单位已经被转换成（辆/小时）**

**要求：**

**1. (2 point)使用matlab或者python对数据作可视化，包含横纵坐标、标题、网格等；**

解：

使用python进行数据可视化结果如下：



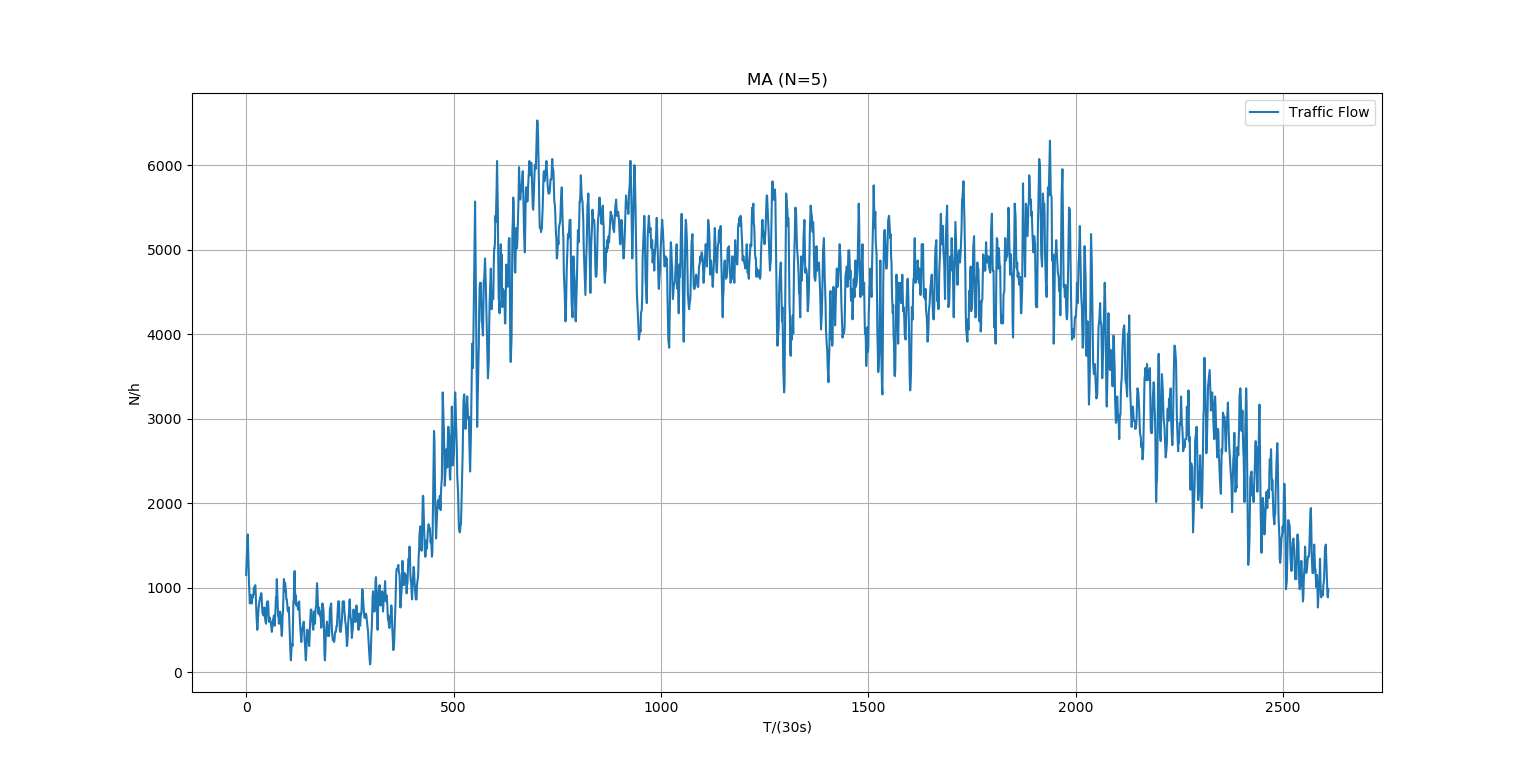
**2. (3 point)自学移动平均法。实现移动平均法，选择N = 5, 30，分别画出平滑后的流量变化曲线；**

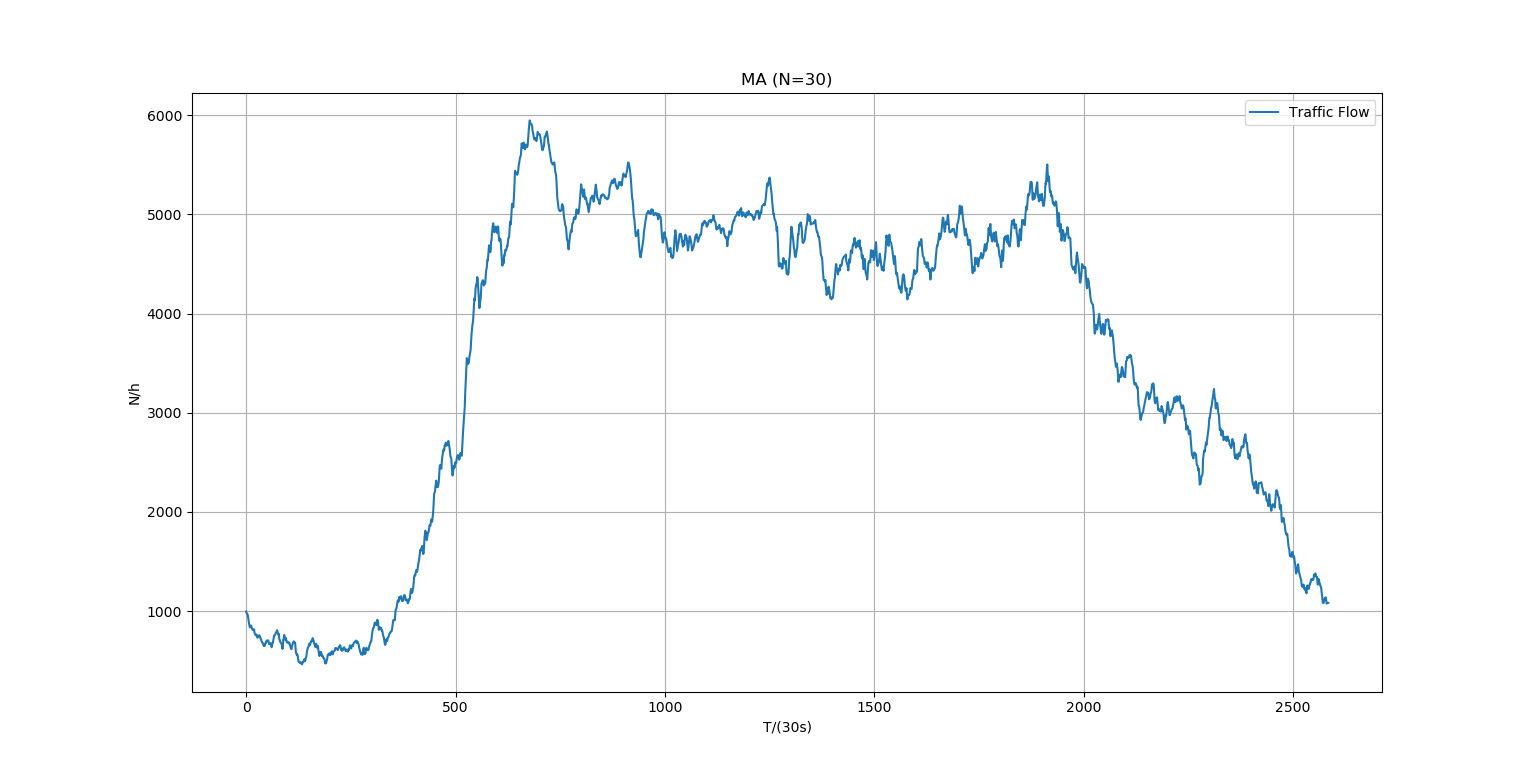
解：

简单移动平均的计算公式为

其中，是对下一期的预测值，是移动平均的时期个数，前期的实际值。

流量变化曲线如下：





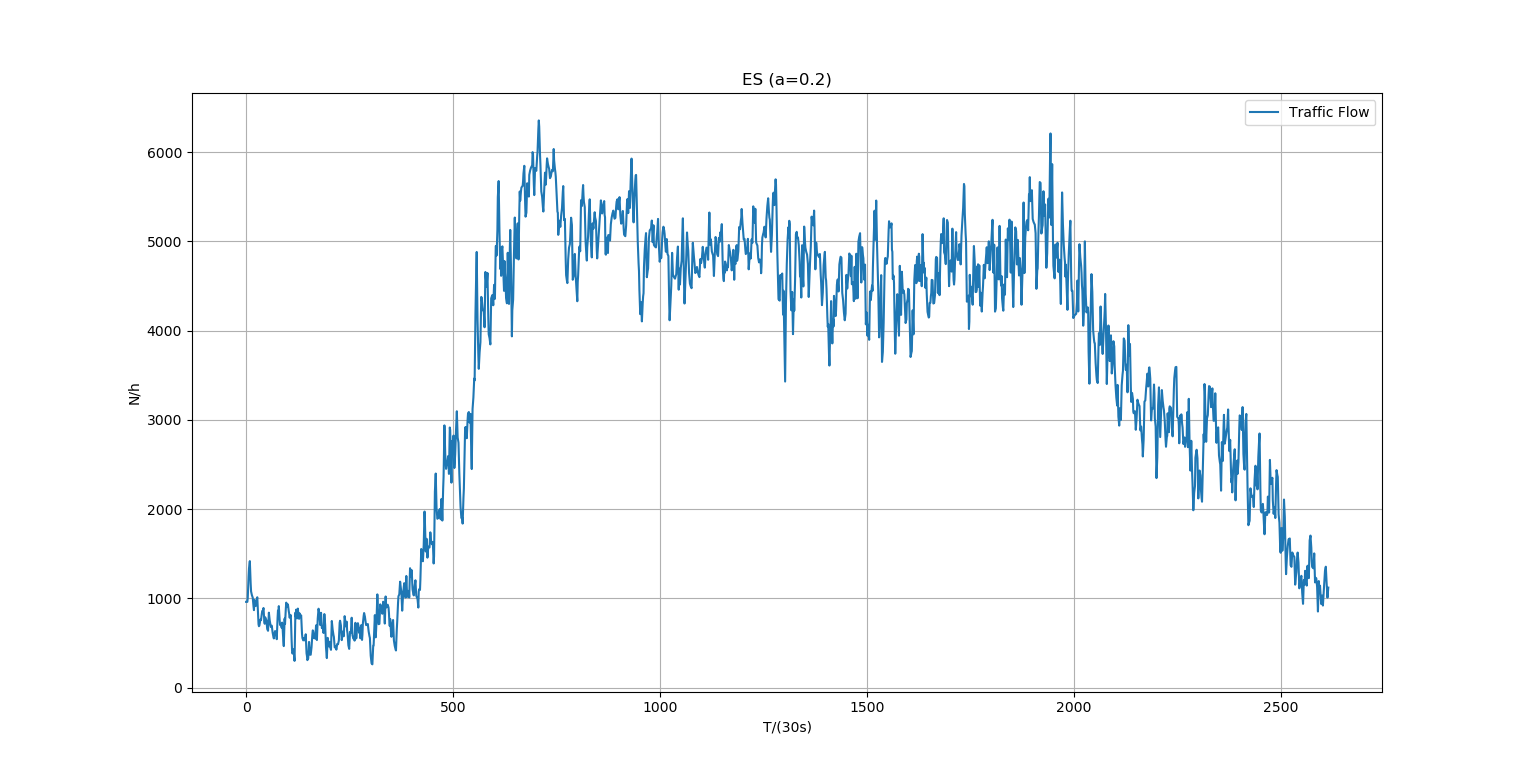
**3. (3 point)自学指数平滑法。实现指数平滑法，选择指数𝛼 = 0.2, 0.05，分别画出平滑后的流量变化曲线；**

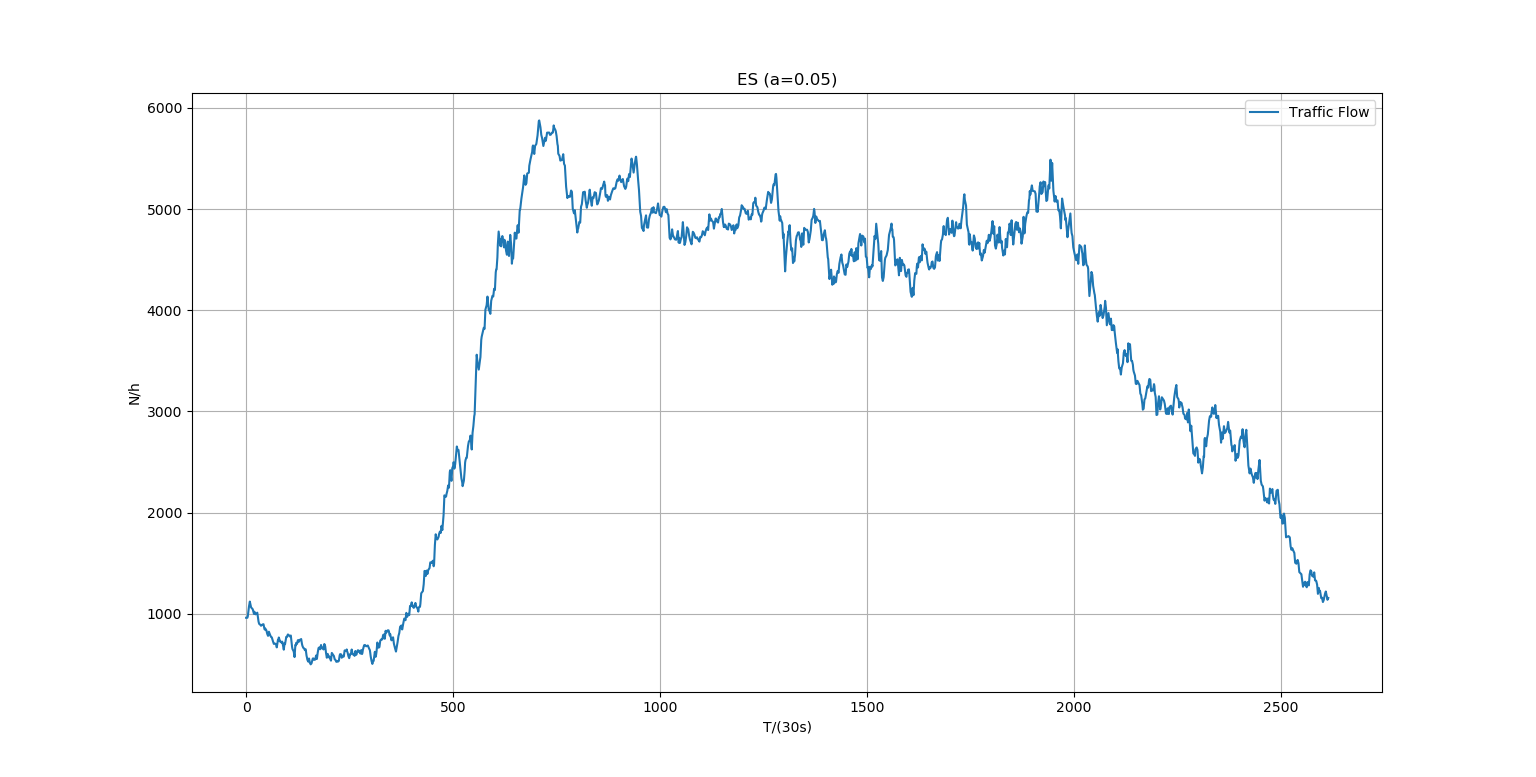
解：

指数平滑法的基本公式为

其中，表示时刻的平滑值，表示时刻的实际值，为平滑常数。

流量变化曲线如下：





**4. (2 point)请大家推导上述两种方法的增量形式**

解：

（1）移动平均法

由移动平均法计算公式

由上述两个等式消元后得到

（2）指数平均法

在一般使用过程，指数平均法使用的是增量形式的公式

通过递推展开的方式，可以发现

可以看到，通过这种平滑方式，使得距离现在越远的实际值影响越小。

**5. (BONUS 2 point)：请大家自学ARIMA，实现并使用ARIMA 对数据作平滑处理，画出平滑前后的流量变化曲线**

解：

模型的公式为

其中表示滞后算子

由于本次作业中使用模型进行数据的平滑，而非数据的拟合。因此，在编写代码的时候并非学习模型的参数，而是类似其他方法，人为设定权值（默认为均匀分布）。画出的平滑曲线如下

