任务

1. 通过Python将close数据变为时间序列数据：pd.to\_datetime
2. 画时间序列图
3. 画该组数据得自相关图，acf。进行平稳性检验。自相关系数pk要很快地衰减向0
4. 纯随机检验\白噪声检验，若一组数据是纯随机数据，则没有分析的必要。纯随机序列的定义：自协方差函数，只有r(k,k)不等于0。
5. 方差齐性。Xt中每个变量的方差都相等，若不满足就称该序列具有异方差性质。模型拟合后，对残差进行是否满足方差齐性的假定。
6. 构造检验统计量来检验序列的纯随机性，Q统计量、LB统计量，延迟结束lag =6,12,18。做法，Python对时间序列数据进行随机性检验，用上上面两个检验统计量。结果看p值，p值大于a，则不拒绝原假设，该序列不是白噪声。所以要的结果是p<a

任务是使用python对数据进行白噪声检验

1. ARMA模型：主要的步骤是确定，AR（p）和MA（q）。

AR模型自相关系数拖尾，偏自相关系数截尾。所以Python画自相关系数图和偏自相关系数图：acf，pacf。

MA模型自相关系数结尾，偏自相关系数拖尾。

ARMA模型，自相关和偏自相关都是拖尾

1. 数据得平稳性检验，单位根检验，检验统计量有DF、ADF。

R语言中实用aTSA包，adf.test(x,nlag)，有三种类型。

ADF：adf.test(x)

p值小于a，拒绝原假设，表示该序列是平稳的

任务是实用python对数据进行平稳性检验

1. 模型的任务，对数据进行ARMA模型识别。

主观经验，截尾和拖尾

画图的acf和pacf。用python完成

1. 参数估计：对ARMA(p,q)进行对应参数的估计。方法有据估计、极大似然估计、最小二乘估计。

得出ar1，ar2，ma1，ma2，intercept数据。具体写出Xt = 、、、

1. 模型的检验
2. 模型有效性检验，查看残差是否是白噪声，好的模型，残差是白噪声
3. 参数的显著性检验
4. 模型的优化：AIC、BIC准则，越小越好

任务：用python计算出ARMA(p.q)的AIC、BIC进行比较

1. 序列预测：forecast，python代码对模型进行下一次的预测

出现问题：季节性、周期性出现

1. 数据是非平稳序列，但经过一次差分之后，数据平稳了，但变成了纯随机序列。

是不是直接xt = xt-1

1. 周期、季节性序列出现：通过简单移动平均，提取趋势。
2. 周期同过差分，但是差分步长要和周期一直
3. 通过原始数据减去 or 除以趋势，得到随机性和季节性，计算季节指数。对消除季节指数的序列进行时间序列的模型建立。之后在相应的数据当中加上 or 乘上季节指数

Rollinng(3).mean.shift(-1.5)：大概是这样子

1. 如何判断存在季节性数据，是乘法还是加法模型

其他情况的出现

1. 序列蕴含显著的线性趋势，用1阶差分进行趋势平稳
2. 序列蕴含曲线趋势，用2 or 3阶差分进行提取趋势
3. 周期，进行周期的差分

注意有时候进行过差分，将数据过差分成为了纯随机序列

1. 存在季节效应的非平稳序列

因素分解理论，加法、乘法。计算出季节指数。简单中心移动平均消除季节效应

1. 指数平滑法

Hoft Winters

1. Hoft两参数指数平滑
2. Hift Winters三参数指数平滑
3. ARIMA加法模型
4. ARIMA乘法模型

从头到尾的步骤：

1. 去除季节因素
2. 对周期、趋势进行差分
3. 平稳性检验
4. 白噪声检验
5. 定阶
6. 取参数
7. 模型、参数检验
8. 优化，AIC，BIC策略
9. 预测

波动率的预测：Gush