530 陈斯杰 电子信息工程 第19次作业

一、时间序列

1.

实现代码如下

```
data(robot)
  x<-data.frame(robot)
  ro<-ts(x)
  > air.fit <- arima(aplog,order=c(0,1,1), seasonal=list(order=c
      (0,1,1), period=12))
  > m1=arima(x = ro, order = c(1, 0, 0))
> m2=arima(x = ro, order = c(0, 1, 1))
> acf(ro,80)
> pacf(ro,30)
> write.table(robot,"robot.csv",sep=",")
> plot.ts(ro)
> plot.ts(diff(aplog)
> aplog1<-diff(aplog,diff=1)
> aplog222<-diff(aplog1,lag = 12)
> plot(rstandard(m1),type="o")
> plot(rstandard(m2),type="o")
> acf(rstandard(m1))
> acf(rstandard(m2))
> shapiro.test(ro)
> tsdiag(data.fit)
> m4 <- arima(ro, order = c(1, 0, 1))
> airfore4<-forecast.Arima(m4,h=5,level=c(99.5))
```

2.解：导入TSA包并画出原始形式和取对数之后的时间序列图，R语言代码如下：

```
library(TSA)
air <- AirPassengers
plot(air)
air = log(air)
plot(air)
```

画出的时间序列图如下所示： 由图可见，原始形式和取对数之后的时间序列

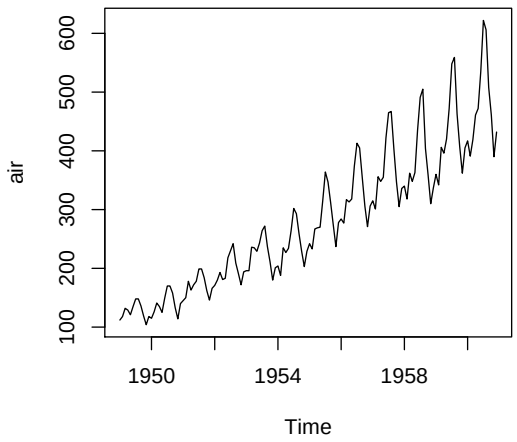


图 1: Initial

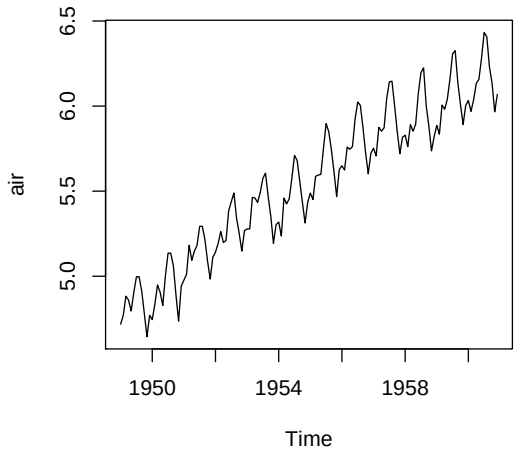


图 2: log(Initial)

图是大致相似的因此对数变换在这里是适当的。

求取对数后的时间序列的一次差分时间序列图和样本ACF图的R语言代码为：

```
airdiff1 <- diff(air,differences=1)
plot(airdiff1)
acf(air, type = "correlation")
```

画出的一次差分时间序列图和ACF图如下所示：用ARIMA(0,1,1)*(0,1,1)12拟

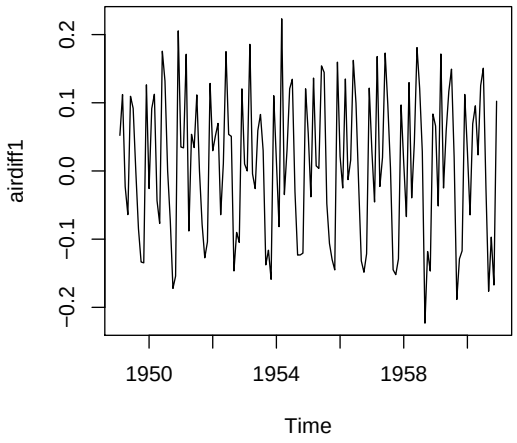


图 3: diff1

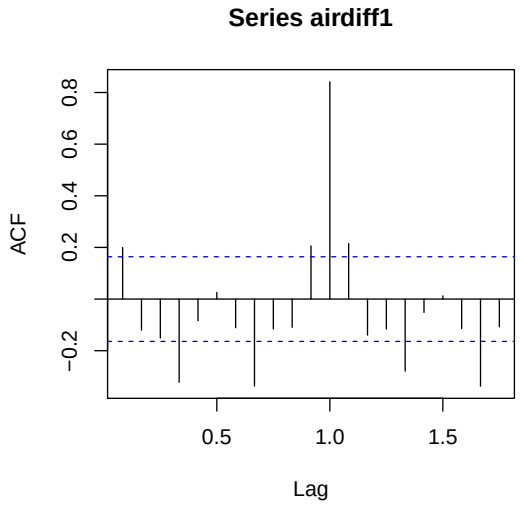


图 4: ACF

合对数化序列R语言代码为：

```
fit1<-arima(air,order=c(0,1,1),
    seasonal=list(order=c(0,1,1),
    period=12))
```

得出结果为： 对模型的自相关性和残差的正态性进行检验的R语言代码为：

```
plot(rstandard(fit1), type="o")
rs = rstandard(fit1)
shapiro.test(rs)
```

得出结果为： 求出的残差p值为：0.1674¿0.05,因此残差具有正态性。

预测未来两年的取值R代码为：

```
airHW <-HoltWinters(air,beta=FALSE,
    gamma=FALSE)
plot(airHW)
```

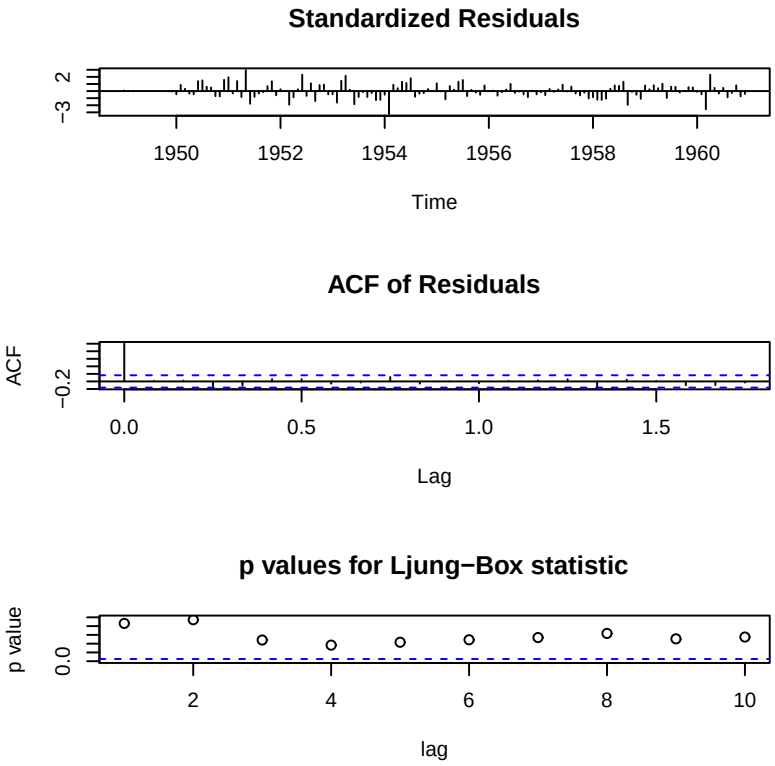


图 5: fit1

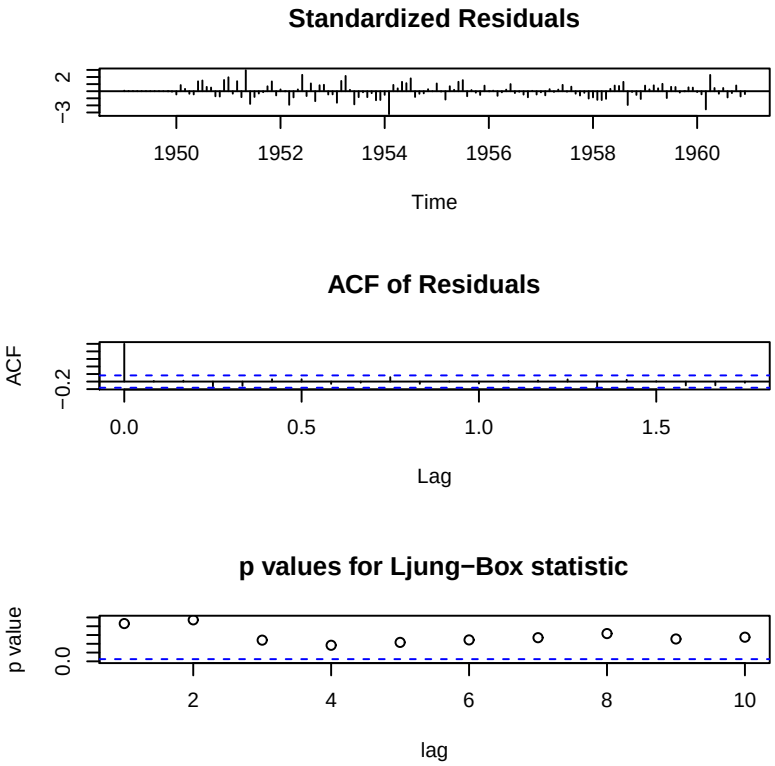


图 6: Residuals

```
library("forecast")
airforecast = forecast(airHW,h=2)
plot(airforecast)
```

画出预测结果为：

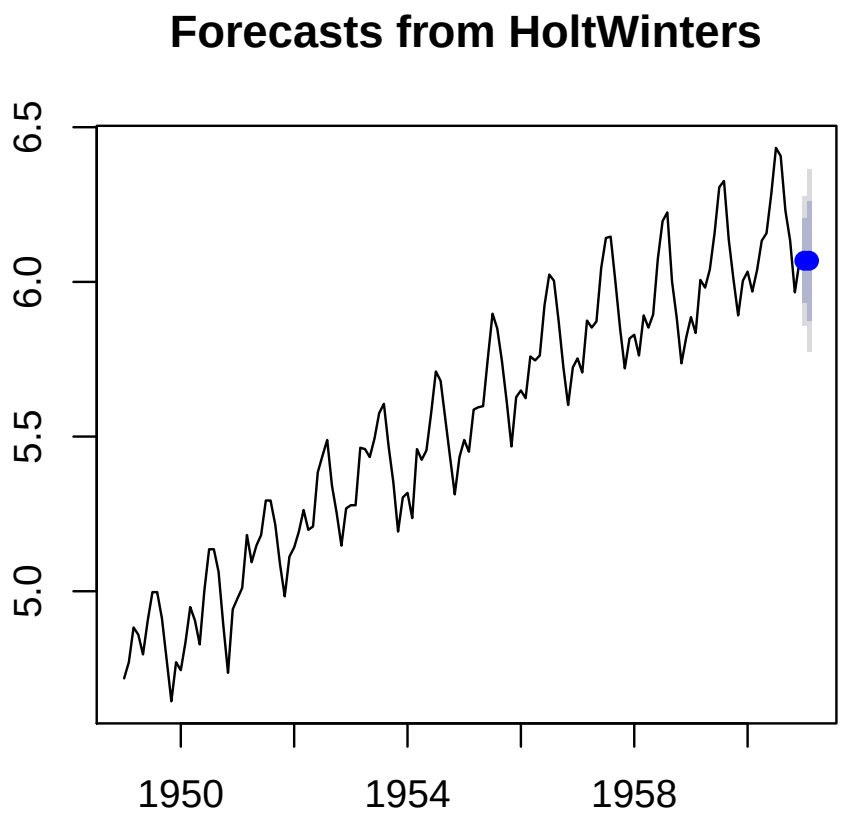
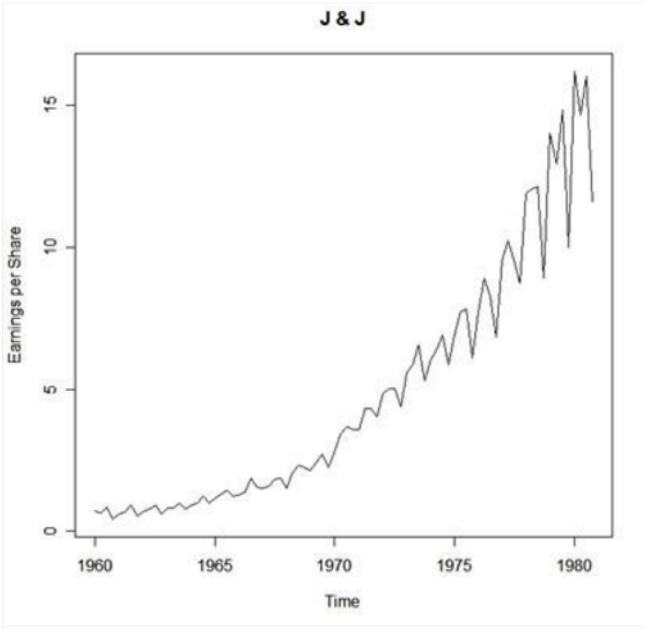


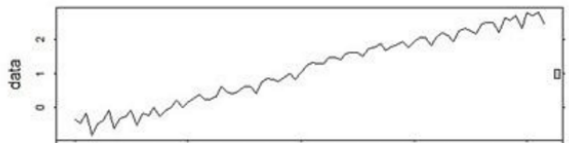
图 7: Airforecast

3.1) 运行以下代码：

```
jj = scan("http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa2/data/jj.dat");
# read the data
jj = ts(jj,start=1960,frequency=4) #ts()命令
plot(jj,ylab="Earnings per Share",main="J & J")
dljj = diff(log(jj))
# 做和差的处理log
```

```
plot(dljj)
```

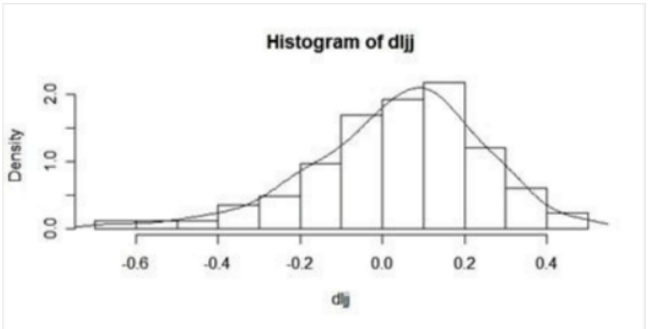


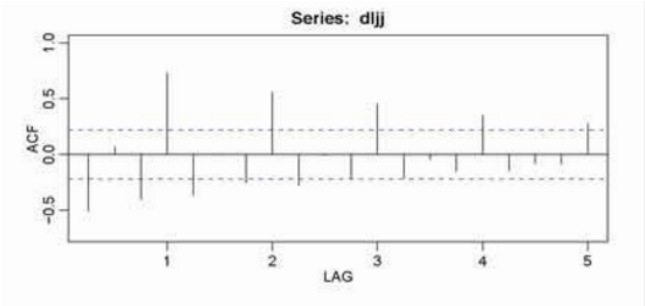


2) 运行以下代码：

```
dljj = diff(log(jj))
# 做和差的处理log
plot(dljj)
acf(dljj,20)
```

得以下时间序列图和ACF图表

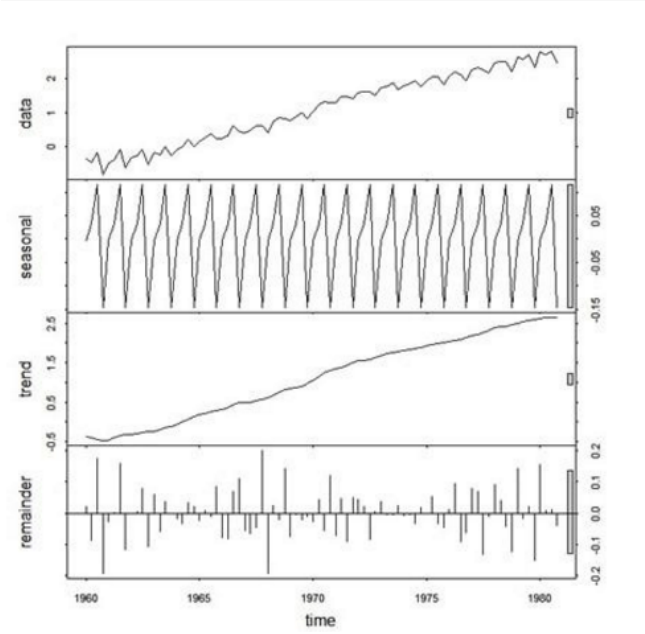




在ACF图中横坐标标记是1,2,3,4,5，但因为数据是季度性的，每年有四个季度，所以1,2,3,4,5的标记代表的是4,8,12,16,20的延迟。3) 利用R中结构拆析命令，运行以下语句：

```
plot(dog <- stl(log(jj),"per"))
```

得如下图：



这其中第一行代表原来的$log(jj)$的数据。此数据可以看到总体的上升趋势还存在一定季节循环性的变化。第二行绘图代表拆析后季节循环的作用。第三行绘图代表拆析后将季节循环作用清除剩余的上升趋势，此数据清楚地看到那种循环性变化已经不存在，剩余的只是趋势。可以看出每一年第三季度会出现一个收入高峰，随之而来的第四季度收入就会跌入低谷，然后在一、二季度收入又会逐渐上升。4) 运行以下语句：

```
Q = factor(rep(1:4,21))
trend = time(jj)-1970
reg = lm(log(jj)~0+trend+Q,na.action=NULL)
summary(reg)
#
```

```
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-0.29318 -0.09062 -0.01180  0.08460  0.27644

Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
trend 0.167172   0.002259   74.00   <2e-16 ***
Q1    1.052793   0.027359   38.48   <2e-16 ***
Q2    1.080916   0.027365   39.50   <2e-16 ***
Q3    1.151024   0.027383   42.03   <2e-16 ***
Q4    0.882266   0.027412   32.19   <2e-16 ***
```

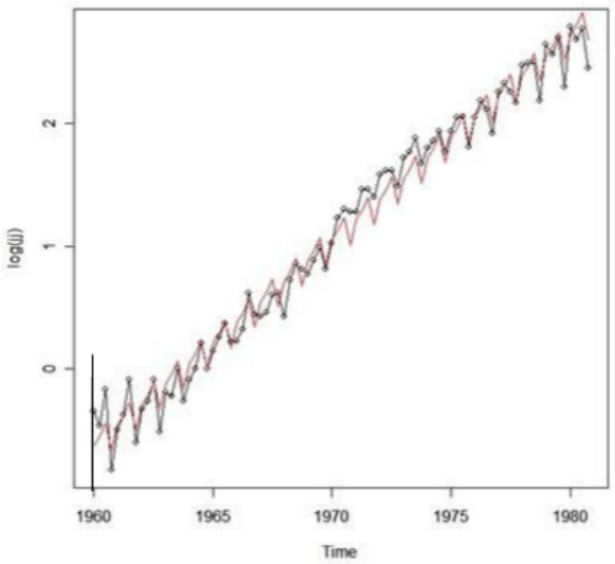
得下面等式：

$$Log(jj) = 0.167172 * time + 1.052793 * Q1 + 1.080916 * Q2 + 1.151024 * Q3 + 0.882266 * Q4$$

绘图比较预测数据和实际数据：

```
plot(log(jj),type="o")
lines(fitted(reg),col=2)
```

得以下图：

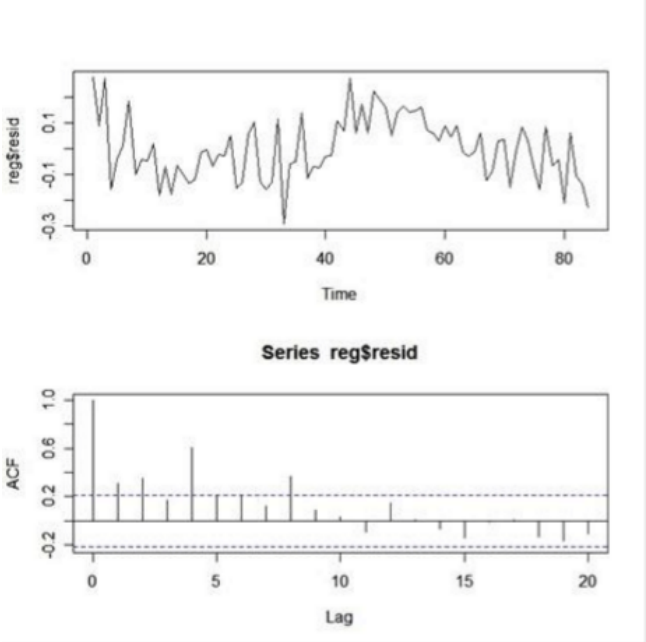


5) 运行如下语句：

```
par(mfrow=c(2,1))
```

```
plot(resid(reg))
acf(resid(reg),20)
```

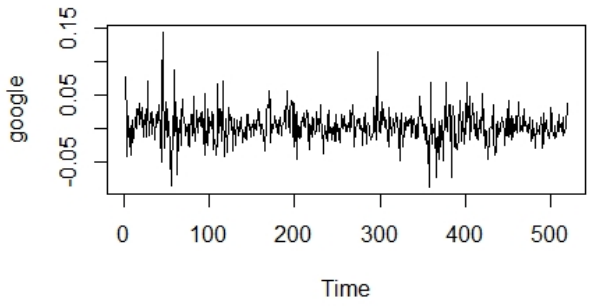
得以下图：



第一个图可以看到误差的变化范围在允许范围之内，并且没大变化。第二张图只有在lag0上有数值为1的关联性，其他lag上的关联性都非常小，即说明误差和误差之间是没关系的。

4.

1)时间序列图如图所示。



2)要对序列的异方差性进行检验，可先将序列平方后进行白噪声检验，得到

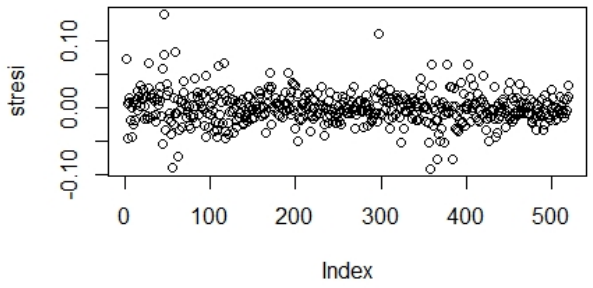
$\chi^2 = 21.362, p - value = 3.802 \times 10^{-6}$

因此可认为存在异方差。

3) 由题意，建立GARCH(1,1)模型，得出

```
Error Analysis:
        Estimate  Std. Error  t value Pr(>|t|)
mu      2.736e-03   9.190e-04    2.977  0.00291 **
ar1     6.249e-02   4.946e-02    1.263  0.20650
ar2     3.139e-03   4.808e-02    0.065  0.94795
ar3    -2.062e-02   4.651e-02   -0.443  0.65755
omega   5.236e-05   2.090e-05    2.505  0.01224 *
alpha1  1.426e-01   4.589e-02    3.107  0.00189 **
beta1   7.684e-01   6.697e-02   11.474  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

对其进行残差分析，可得出下图



对残差进行LB检验得出$\chi^2 = 2.8863, p - value = 0.08933$