

Problem 5: 6210422036 ธนัท เอี่ยมปรีดี

จงใช้ seasonally adjusted series ที่ได้จาก classical multiplicative decomposition method มาทำ ETS model

ให้ R เลือก ETS model ให้เองอัตโนมัติ

```
# 5
# decompose
mDM <- decompose(ytrain, type="multiplicative")
siAll <- rep(tail(seasonal(mDM),n=4),times=1)
siAll

# get Seasonally adjusted data
sa <- seasadj(mDM)

# forecast seasonally adjusted data
modelETS <- ets(sa)
summary(modelETS)
```

```
> # forecast seasonally adjusted data
> modelETS <- ets(sa)
> summary(modelETS)
ETS(A,N,N)
```

5.1 ETS (A, N, N)

Additive Error

No trend

No seasonality

5.2 Model ETS จาก 5.1 ตรงกับ Simple Exponential Smoothing เพราะเป็น stationary ไม่มี trend และไม่มี season

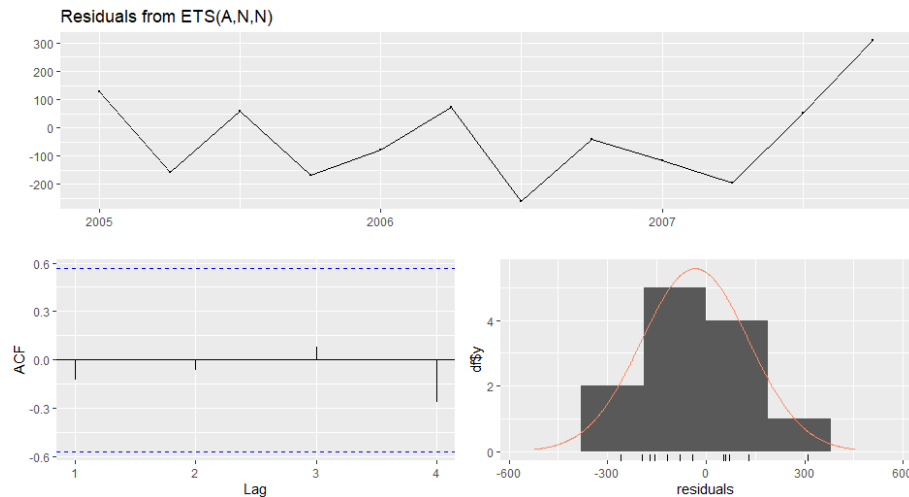
5.3

```
> checkresiduals(modelETS)

Ljung-Box test

data: Residuals from ETS(A,N,N)
Q* = 1.8369, df = 3, p-value = 0.6069

Model df: 2. Total lags used: 5
```



Assumption ของ error

1. Mean = 0
2. Constant Variance (Homoscedasticity)
3. NID – Normal distributed and independent

สำหรับ model ETS ตัวนี้ ดู Residual plot จะบอกได้ว่า Mean น่าจะใกล้ 0 และมี variance ที่คงตัวในแต่ละช่วง (จุดสุดท้ายอาจจะดู off ไปหน่อย) ACF plot บอกว่าไม่มี autocorrelation และ ค่า Ljung-Box test มี p-value = 0.6069 ซึ่งไม่พอที่จะปฏิเสธ Null Hypothesis H_0 : no serial correlation ที่นัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ จึง support และ Histogram ของ residual ก็บอกว่า ค่า error นั้นน่าจะเป็น normal distribution ทำให้สรุปว่า Model ETS นี้ hold assumption ทั้ง 3 ของ error

5.4

```
# get seasonal index (latest from train)
siAll <- rep(tail(seasonal(mDM),n=4),times=1)
siAll
# forecast
fETS <- forecast(modelETS, h=4)
# calculate actual forecast by multiply SI
actualfc <- fETS$mean * siAll
actualfc
```

```
> # get seasonal index (latest from train)
> siAll <- rep(tail(seasonal(mDM),n=4),times=1)
> siAll
[1] 0.9152440 0.9334541 0.9526456 1.1986563
> # forecast
> fETS <- forecast(modelETS, h=4)
> # calculate actual forecast by multiply SI
> actualfc <- fETS$mean * siAll
> actualfc
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2008 6750.617 6884.930 7026.482 8840.997
```

5.4 ใส่ค่า point forecast ทั้งหมด 4 quarter ของ 2008 (test data)

	2008Q1	2008Q2	2008Q3	2008Q4
Point forecast 2008	6750.617	6884.930	7026.482	8840.997

And this is the test data

```
> ytest
      Qtr1      Qtr2      Qtr3      Qtr4
2008  7396   8059   8403  10333
```