

## 時間序列 HW2

0853411 劉書維

### 1. Generate the first 500 data points from the following AR(3)

我運用 R 語言來模擬資料，利用 arima 套件中的 ar 來生成指定資料。程式碼如下：

```
ar3<-arima.sim(model=list(ar=c(0.1, 0,-0.1)+0.01),n=500)
```

生成資料如下：

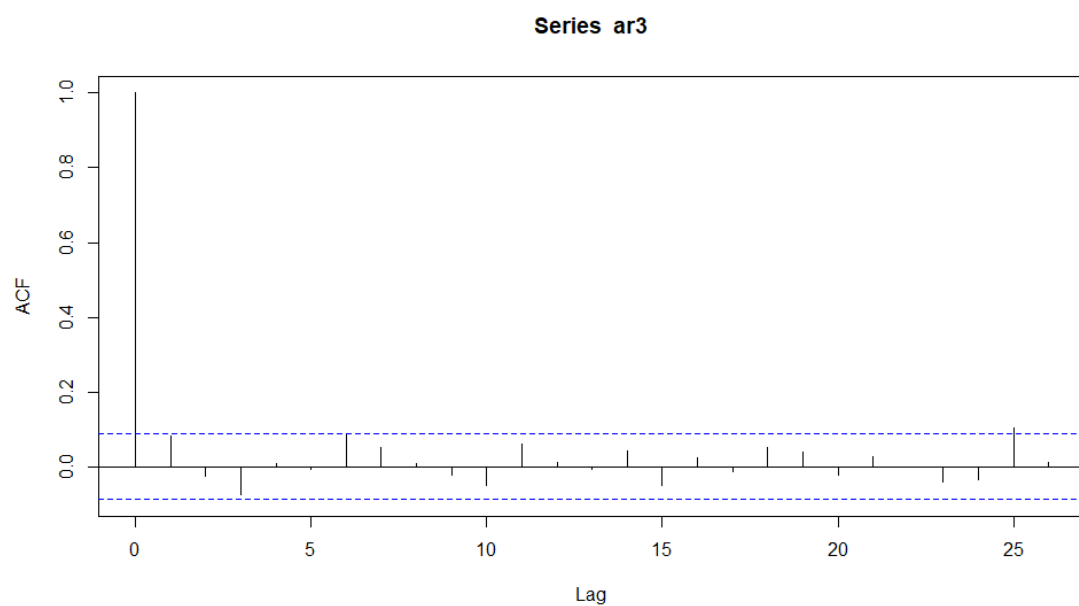
Values
ar3
Time-Series [1:500] from 1 to 500: -0.7263 0.4929 -0.0325 -0.3473 -1.9497 ...

### 2. Compute and draw the autocorrelation plot.

利用 acf 即可產生與繪圖。程式碼如下：

```
index <- acf(ar3)
```

圖形如下圖：



Index 數值：

Autocorrelations of series 'ar3', by lag

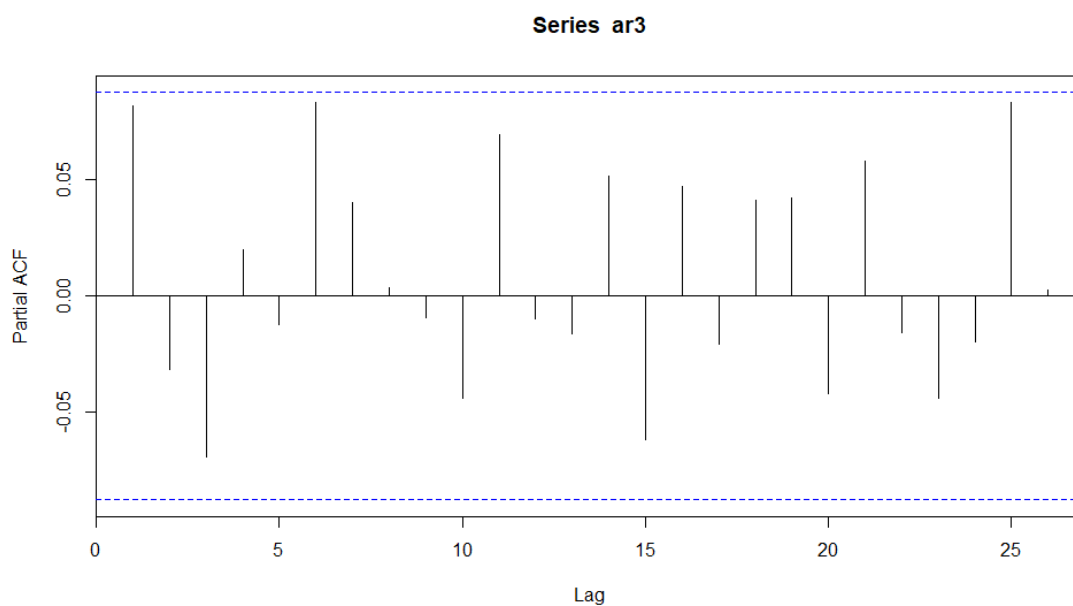
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.000	0.082	-0.025	-0.073	0.009	-0.006	0.085	0.052	0.009	-0.022	-0.049	0.060	0.011	-0.006	0.041
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26			
-0.050	0.025	-0.011	0.051	0.041	-0.022	0.027	-0.001	-0.042	-0.035	0.104	0.012			

### 3. Pretend you don't know the order. Do the order estimation using PACF.

利用 pacf 即可產生與繪圖。程式碼如下：

```
index2 <- pacf(ar3)
```

產生圖形如下圖：



以及 index2 的數值：

Partial autocorrelations of series 'ar3', by lag

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.082	-0.031	-0.069	0.020	-0.012	0.083	0.040	0.004	-0.009	-0.044	0.070	-0.010	-0.016	0.052	-0.062
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				
0.047	-0.020	0.041	0.042	-0.042	0.058	-0.016	-0.044	-0.020	0.083	0.003				

### 4. Pretend you don't know the order. Do the order estimation using the AIC.

使用 forecast 中的套件，可以分析出 ar3 的主要成分，所以用

auto.arima。程式碼如下：

```
library('forecast')
```

```
auto.arima(ar3, ic='aic')
```

結果：

```
Series: ar3
ARIMA(2,0,2) with zero mean

Coefficients:
      ar1      ar2      ma1      ma2
    -0.9755 -0.7989  1.0764  0.9275
s.e.   0.0647  0.0791  0.0494  0.0467

sigma^2 estimated as 0.9082:  log likelihood=-683.68
AIC=1377.36  AICc=1377.48  BIC=1398.43
```

ARIMA (  $p \cdot d \cdot q$  ) : 其中的  $p$  指的是 AR 項目數量； $d$  為時間序列所需的差分次數； $q$  指的是 MA 項目數量。

#### 5. Use the order obtained by 4. to do the parameter estimations.

其中的參數的係數分別是：

```
coef <- arima(ar3, order=c(2,0,2))
```

```
Coefficients:
      ar1      ar2      ma1      ma2  intercept
    -0.9756 -0.7991  1.0764  0.9276    -0.0219
s.e.   0.0648  0.0794  0.0496  0.0468     0.0459
```

#### 6. Check the adequacy of your estimated model by checking whether the estimated residuals forms a white-noise process.

其中的殘差分析其實是差蠻多的

```
tsdisplay(residuals(coef))
```

圖形如下圖所示：

