

## 時間序列 HW6

0853411 劉書維

### 1. Generate a 2-dimensional process from a VAR(1)

我運用 R 語言來模擬資料，利用 tsDyn 和 mnormt 來生成資料。程式碼如下：

```
#生成資料資訊
```

```
cof = matrix(c(0.2,-0.6,0.3,1.1),2,2) #常數
```

```
trend = c(0.2, 0.4)
```

```
cov.mat = matrix(c(2,1,1,1),2,2) #sigma
```

```
data =VAR.sim(cof, n=200, include = c("none"), innov=rmnorm(200,
```

```
mean=0,varcov = cov.mat)) #生成資料個數與資料性質
```

生成資料如下圖：

	V1	V2
1	-1.39570196	-0.17932417
2	-1.73392050	-0.09697751
3	-1.63823832	-0.54150312
4	-0.14711716	-1.04734082
5	-1.39623594	-2.31153145
6	0.42356184	-1.04795722
7	-0.52763528	-1.65854641
8	1.24855139	-0.58038530
9	1.44300351	-1.16384110
10	0.66303627	-2.26628475

### 2. Fit an VARMA model on it, and check the adequacy of your result.

利用 MTS 中的 ECCM 即可知道 ARMA 的 order，加上利用 VARMA 的函

式可以求出係數和正確度 ( AIC、BIC )。

```
library(MTS) #引入套件
```

```
Eccm(data)
```

```
mod <- VARMA(data)
```

Eccm 結果如下圖：

```
> Eccm(data)
p-values table of Extended Cross-correlation Matrices:
Column: MA order
Row      : AR order
      0      1      2      3      4      5      6
0 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000 0.0000
1 0.4810 0.4022 0.3764 0.0570 0.0812 0.0344 0.0169
2 0.7042 0.3050 0.5838 0.2329 0.0373 0.0034 0.1763
3 0.8276 0.9051 0.5220 0.2173 0.0420 0.0301 0.2790
4 0.8256 0.6732 0.5509 0.4084 0.1793 0.1634 0.1433
5 0.8999 0.7298 0.4041 0.4413 0.1633 0.3112 0.4348
```

可以得知我們生成的是 AR model，結果顯示正確。

VARMA 求出的結果如下：

```
Number of parameters: 6
initial estimates: 0.0227 0.0835 0.174 0.2829 -0.654 1.1357
Par. lower-bounds: -0.1796 -0.0568 0.0226 0.185 -0.759 1.0678
Par. upper-bounds: 0.225 0.2239 0.3253 0.3808 -0.5491 1.2036
Final Estimates: 0.02272117 0.08452254 0.1739849 0.2828701 -0.6534184 1.135309

Coefficient(s):
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
[1,] 0.02272    0.10061    0.226  0.8213
[2,] 0.08452    0.06980    1.211  0.2259
[3,] 0.17398    0.07532    2.310  0.0209 *
[4,] 0.28287    0.04872    5.807 6.38e-09 ***
[5,] -0.65342    0.05225   -12.504 < 2e-16 ***
[6,] 1.13531    0.03380   33.593 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
---
Estimates in matrix form:
Constant term:
Estimates: 0.02272117 0.08452254
AR coefficient matrix
AR(1)-matrix
      [,1] [,2]
[1,] 0.174 0.283
[2,] -0.653 1.135
```

可以得到這個模型是 AR(1)的模型，加上係數和我們原先設定的相差不多。

AIC 和 BIC 如下：

```
aic= 0.07496445  
bic= 0.173914
```