

ANÀLISI DE SÈRIES TEMPORALS

EXAMEN REVALUACIÓ - CURS 19-20

PRIMERA PART - ANÀLISI DETERMINISTA

Exercici 1 (0,75 punts)

Respongueu les següents preguntes de forma breu:

1. Quina és la principal diferència entre una sèrie temporal i un procés estocàstic?
2. Què són els esquemes d'integració? Quins tipus d'esquemes hi ha?
3. Què són els IVEN? Per a quin tipus de sèries es calculen? Quant val la suma de tots els IVEN en un esquema multiplicatiu?

SOLUCIÓ:

1. Successió de números o de v.a.
2. Multiplicatius, additius o mixtes
3. Índex de variació estacional net. $SUMA = s$

Exercici 2 (4 punts)

El fitxer "exercici2_Dades.xlsx" conté informació sobre els beneficis mensuals (en milers d'euros) d'una empresa del sector elèctric. Hi ha dades des del 2001 fins al 2015. Es demana el següent:

1. Realitzeu la representació gràfica de la sèrie.
2. Feu el test de Daniel i el de Kruskal-Wallis, i digueu quin tipus de sèrie és.

Informació addicional (suposant $\alpha = 0,05$):

$N(0,1)$, 2 cues = 1,96; Chi-quadrat amb 11 graus de llibertat = 19,675

3. Considerant com a període mostral el que va de gener de 2001 a desembre de 2014, i com a període extra-mostrat les darreres 12 observacions (corresponents a l'any 2015), heu d'obtenir les prediccions del període extra-mostrat amb tots els mètodes associats al seu tipus de sèrie, i avaluar la capacitat predictiva de tots ells.

Informació addicional (en cas que sigui necessària):

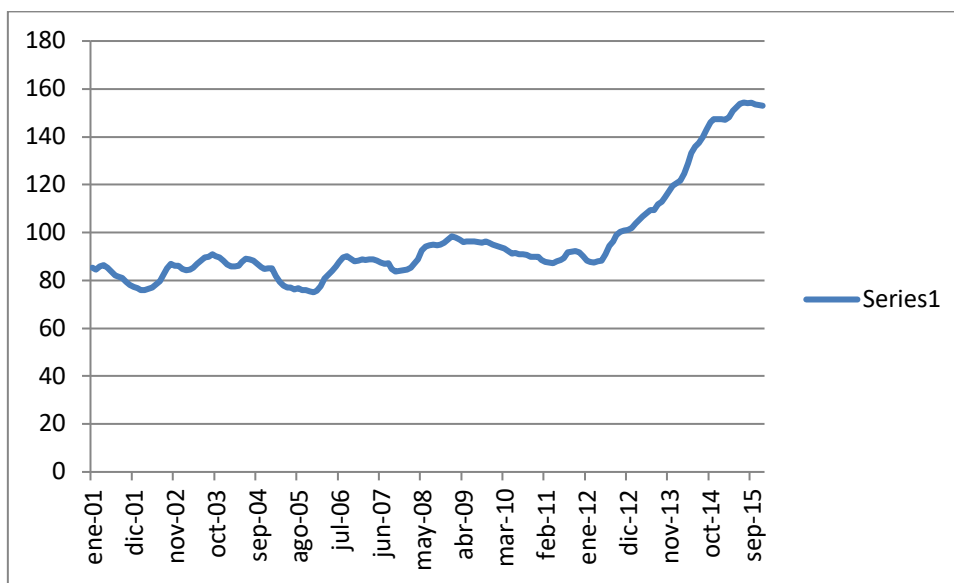
$k = 4$; $\alpha = 0,5$; $\gamma = 0,3$; $\delta = 0,5$

4. Considereu que la capacitat predictiva dels diferents mètodes és bona? Raoneu quina pot ser la raó que expliqui aquests resultats.

IMPORTANT: En aquest exercici heu d'adjuntar al Campus Virtual el fitxer amb els càlculs. Indiqueu al full de resposta, les conclusions a què arribeu.

SOLUCIÓ:

1.



2.

Daniel = 11,12210948

K-W= 3,909023941

3.

Regressió:

EAM	EQM	EPAM
39.47689217	1562.845	25.99%

Dobles Mitjanes Mòbils:

EAM	EQM	EPAM
11,78852	170,9776	7,73%

AEH:

EAM	EQM	EPAM
11,0562	151,3967	7,25%

SEGONA PART - ANÀLISI ESTOCÀSTICA

Exercici 3 (1 punt)

Raona si els següents processos estocàstics són invertibles. En tots els casos suposa que ϵ_t és un procés soroll blanc.

a) $y_t = -0.2 y_{t-1} + 0.6 y_{t-2} + \epsilon_t$

b) $y_t = \epsilon_t - 2 \epsilon_{t-1}$

c) $y_t = 0.5 y_{t-1} + \epsilon_t + 0.1 \epsilon_{t-1} + 0.8 \epsilon_{t-2}$

d) $y_t = -1.2 y_{t-1} + 2.2 y_{t-2} + \epsilon_t + 0.2 \epsilon_{t-1}$

SOLUCIÓ:

- a) Un procés AR sempre és invertible
- b) No és invertible, ja que el coeficient que acompanya a $E(t-1)$ és més gran que 1.
- c) Sí que és invertible: $\theta_2 = -0.8$ i $\theta_1 = -0.1$, compleixen les tres condicions.
- d) És invertible, ja que el coeficient que acompanya a $E(t-1)$ és més petit que 1.

Exercici 4 (0,75 punts)

A partir d'un model ARIMA(p,d,q) s'han generat una sèrie temporal mensual de 300 observacions, a partir del gener de 1980. Trobareu les dades al fitxer "exercici4_examen.txt".

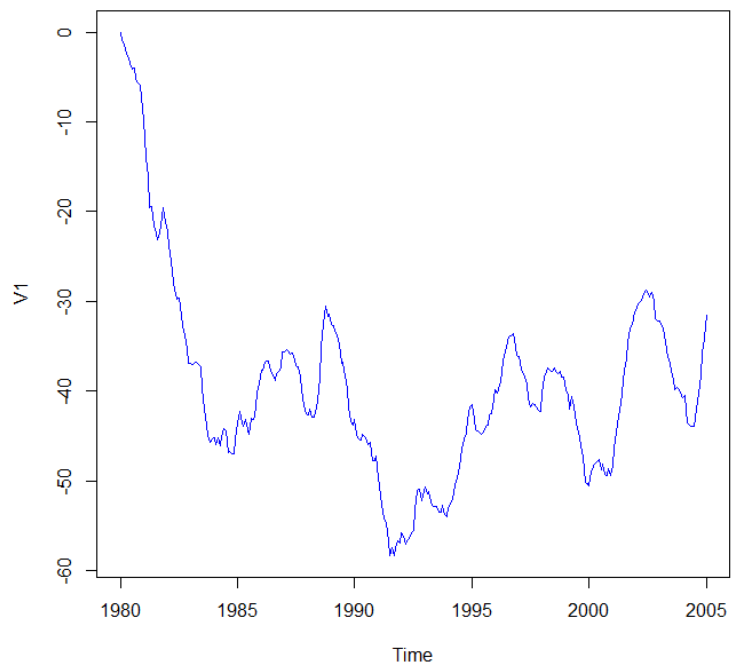
Es demana el següent:

1. A partir de la gràfica de la sèrie, creieu que és estacionària? Raoneu la resposta.
2. Identifiqueu el model, fent prèviament (si cal) totes les transformacions que siguin necessàries, i justifiqueu breument la vostra resposta.

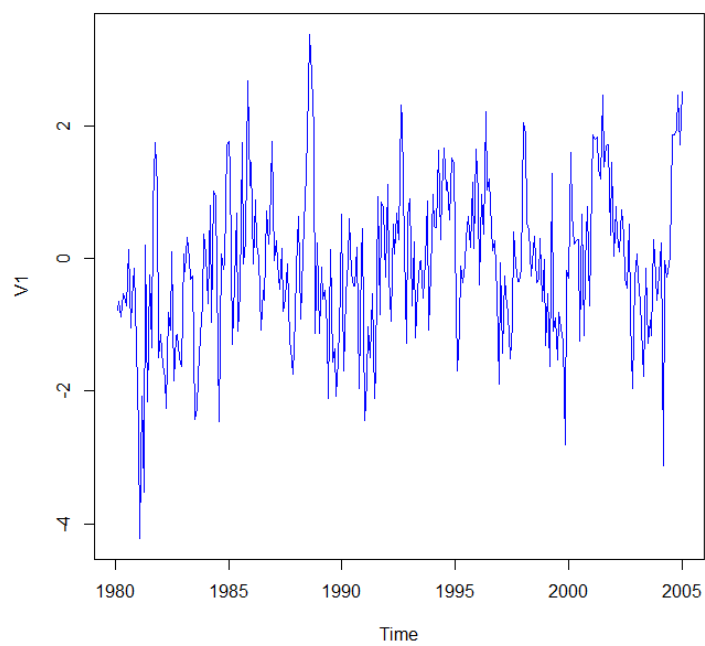
IMPORTANT: En aquest exercici heu d'adjuntar al Campus Virtual els fitxers amb els càlculs. Indiqueu al full de resposta, les conclusions a què arribeu.

SOLUCIÓ:

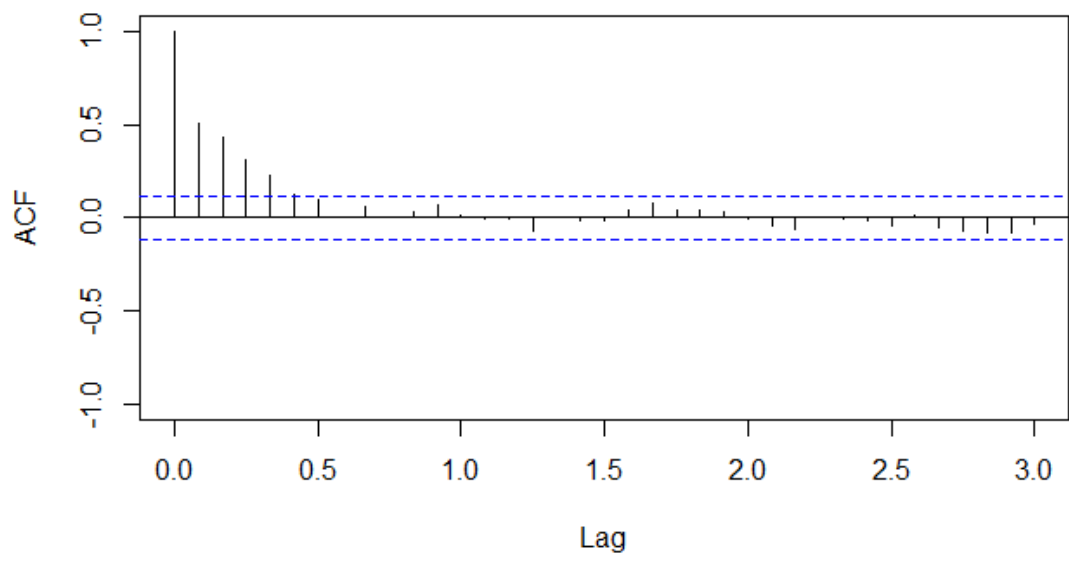
1. La sèrie no és estacionària: té tendència



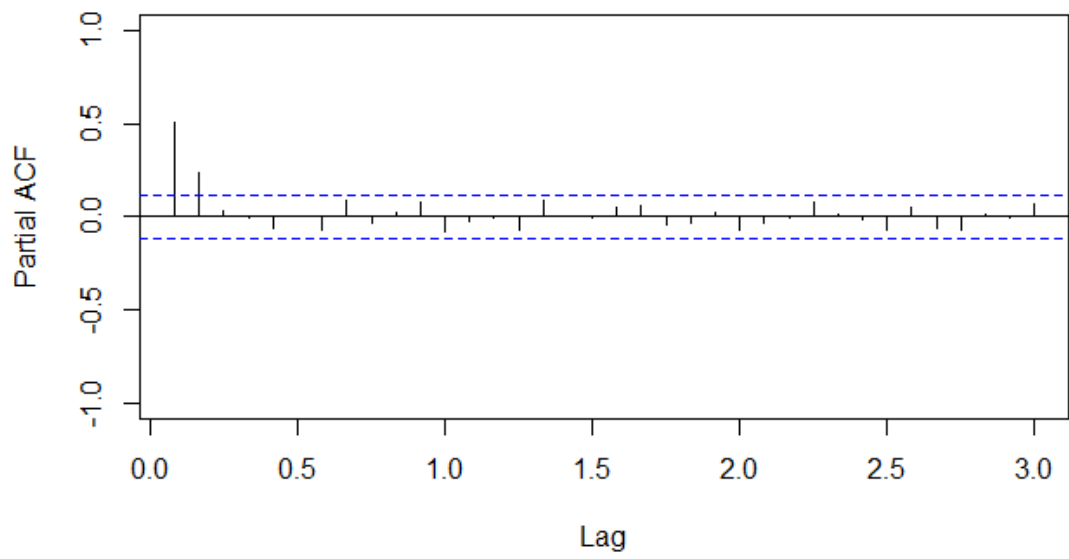
2. Com que la sèrie té tendència, s'han d'agafar diferències regulars:



V1



Series dy



ARIMA(2,1,0)

Exercici 5 (2 punts)

Les dades en el fitxer “exercici5_Dades.txt” es corresponen a una sèrie temporal de 600 observacions, que comença l’any 1960. S’ha trobat que el procés estocàstic associat segueix un esquema SARIMA(1,1,1)(1,0,1)₁₂. A partir d’aquestes dades, es demana:

1. Feu l’estimació del model i comproveu si tots els coeficients són significatius (per un nivell de significació del 5%). A partir d’aquest resultat, creieu que el model proposat és correcte o proposaríeu un model alternatiu? Quin?
2. Calculeu les funcions FAS i FAP del terme d’error, i els valors-p associats a Ljung-Box. A partir dels resultats obtinguts en l’estimació del model proposat a l’enunciat, raona si el terme d’error té o no un comportament de soroll blanc.
3. Analitzeu l’error de predicció i la capacitat predictiva del model proposat a l’enunciat per les darreres 24 observacions, amb l’error quadràtic mitjà (EQM) i l’error percentual absolut mitjà (EPAM).

IMPORTANT: En aquest exercici heu d’adjuntar al Campus Virtual els fitxers amb els càlculs. Indiqueu al full de resposta, les conclusions a què arribeu.

SOLUCIÓ:

1.

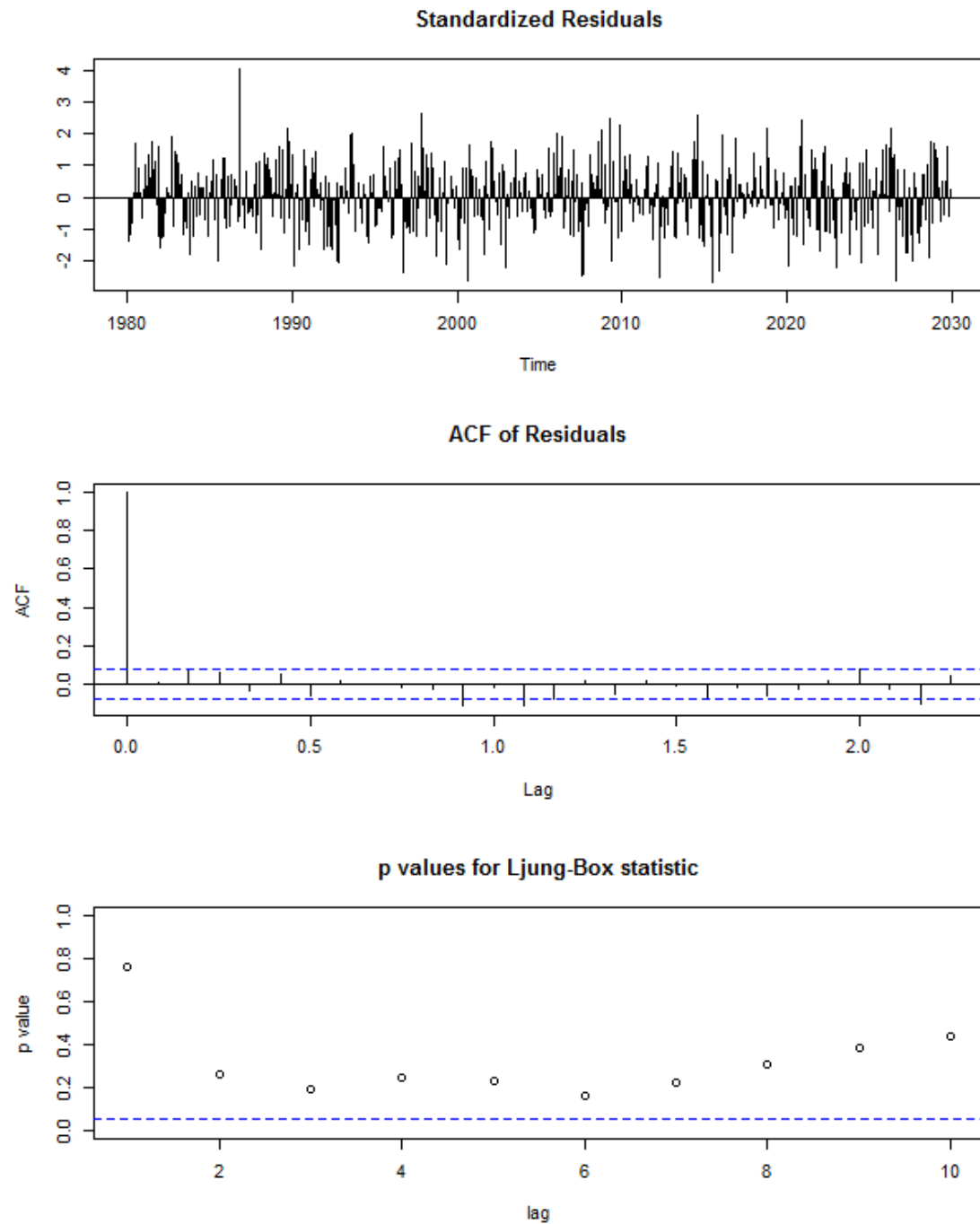
```
> model<-arima(serie,order = c(1,1,1),seasonal = list(order = c(1,0,1)))
> model

Call:
arima(x = serie, order = c(1, 1, 1), seasonal = list(order = c(1, 0, 1)))

Coefficients:
      ar1      ma1      sar1      sma1
    -0.4173  0.2723  0.5802 -0.2937
s.e.    0.1487  0.1548  0.0893  0.1038

sigma^2 estimated as 3.96:  log likelihood = -1262.87,  aic = 2535.75
>
> # Significació (assimptòtica) coeficients - Valor-p
>
> pnorm(c(abs(model$coef)/sqrt(diag(model$var.coef))), mean=0, sd=1, lower.tail=
      ar1      ma1      sar1      sma1
2.506451e-03 3.926760e-02 4.030146e-11 2.338454e-03
```

2.



3.

```
> eqm
[1] 16.85663
> reqm
[1] 4.105682
> eam
[1] 3.739849
> epam
[1] 6.621795
```

Exercici 6 (1,5 punts)

L'estimació d'un model a partir d'una sèrie amb 50 observacions ha donat el següent resultat:

$$y_t = 0.3 y_{t-1} + \epsilon_t$$

Es demana el següent:

1. Escriviu el model AR(1) anterior com un model de mitjanes mòbils infinit, MA(∞).
2. Tenint en compte que es disposa d'informació de l'últim període, $y_{50} = 0.06$, calculeu la predicció de la variable Y per als períodes $t=51$ i $t=52$.
3. Suposant que disposem d'una observació més, $y_{51} = 0.04$, digues quina és la correcció que haurem de fer sobre la predicció que hem fet del període $t=52$. Què val la predicció actualitzada per a aquest període?

SOLUCIÓ:

1.

$$y_t = \sum_{i=0}^{\infty} 0.3^i \epsilon_{t-i}$$

2.

$$y_{51} = 0.3 y_{50} + \epsilon_{51}$$

$$\hat{y}_{50}(1) = 0.3 \cdot 0.06 = 0.018$$

$$y_{52} = 0.3 y_{51} + \epsilon_{52}$$

$$\hat{y}_{50}(2) = 0.3 \cdot \hat{y}_{50}(1) = 0.3 \cdot 0.018 = 0.0054$$

3.

$$y_{52} = 0.3 y_{51} + \epsilon_{52}$$

$$\hat{y}_{51}(1) = \hat{y}_{50}(2) + \psi_1 \cdot \epsilon_{51}$$

$$\epsilon_{51} = y_{51} - 0.3 y_{50} = 0.04 - 0.3 \cdot 0.06 = 0.022$$

Correcció: $\psi_1 \cdot \varepsilon_{51} = 0.3 \cdot 0.022 = 0.0066$

Actualització: $\hat{y}_{51}(1) = 0.0054 + 0.0066 = 0.012$