

EXAMEN DE ANALISIS DE SERIES TEMPORALES. 21/6/05
3º DIPLOMATURA EN ESTADISTICA

1.- Decir si son o no estacionarios los siguientes modelos de series temporales justificando la respuesta. En las siguientes expresiones $\{a_t\}$ es un ruido blanco.

- a) $X_t = 0.8 + 0.4X_{t-1} + a_t$
- b) SARIMA(0,0,1)(0,0,2)₁₂
- c) $X_t = \mu + \beta_1 \cos(30^\circ t) + \beta_2 \sin(30^\circ t) + a_t$
- d) $X_t = a_t a_{t-1}$.
- e) ARIMA(0,1,1)

(0.5 puntos)

2.- Calcular la función de autocorrelación de los siguientes modelos:

- a) $X_t = 0.6 + 0.9X_{t-6} + a_t$
- b) SARIMA(0,0,1)(0,0,1)₁₂

(0.5 puntos)

3.- Si los dos primeros valores de la ACF teórica de un modelo AR(2) son 1/3 y -1/3, ¿cuánto valen los coeficientes de la parte autorregresiva del modelo?.

(0.5 puntos sobre 7)

4.- Escribir el modelo (1,2,1)(0,1,2)₄ para la serie X_t , cuya media $\mu=5$, utilizando el operador Backward y directamente en función de la serie y el ruido en instantes anteriores. Justificar adecuadamente la expresión final en lo que corresponde a μ .

Si la serie X_t tiene media μ_t , ¿qué cambiaría en las expresiones anteriores?.

Si se va a utilizar SAS para estimar los parámetros del modelo, ¿qué se escribiría en la sentencia *identify* y en la *estimate* del PROC ARIMA para ajustar los modelos anteriores?.

Nota: Escribir por separado las sentencias para el modelo asumiendo la hipótesis $\mu=5$ y para el modelo que contempla la situación más general $E(X_t) = \mu_t$.

(1.25 puntos sobre 7)

5.- Se trabaja con una serie de datos bimensuales recogidos en un periodo de 20 años. Se ajusta un modelo SARIMA (1,0,1)(0,1,1)₆, responder a las siguientes cuestiones:

- a) Con la información que se adjunta abajo calcular las predicciones para el medio año siguiente junto con un intervalo de predicción para las mismas.
- b) Escribir la ecuación de predicción.
- c) ¿Qué significan los p-valores de la tabla?

Parameter	Estimate	Std. Error	t	P-value
AR(1)	-0.710674	0.163777	-4.33927	0.000032
MA(1)	-0.892023	0.118852	-7.50533	0.000000
SMA(1)	0.379174	0.0935065	4.05505	0.000094

Estimated white noise variance = 1.03361 with 111 degrees of freedom
 Estimated white noise standard deviation = 1.01666

Period	Data	Forecast	Residual
112.0	19.163	20.2559	-1.09287
113.0	22.1095	21.9788	0.13066
114.0	20.822	19.1754	1.64659
115.0	20.5245	20.2424	0.282094
116.0	19.9397	20.6537	-0.714045
117.0	22.5296	21.612	0.91755
118.0	19.2127	19.7945	-0.581791
119.0	22.5275	21.8753	0.65219
120.0	20.6942	20.4382	0.256031

(1.25 puntos sobre 7)

6.- Si un proceso estocástico Y_t sigue el modelo $Y_t = 3 + 0.8t + a_t$, donde a_t representa un proceso de ruido blanco con varianza igual a 2, ¿el proceso $Z_t = Y_t - Y_{t-1}$ es estacionario?, ¿Cuál es su media y su varianza?. Si es posible calcula su ACF.

(0.75 puntos sobre 7)

7.- Las ventas trimestrales de un determinado producto $\{X_t\}$ pueden representarse por un modelo estacional. Se utilizan los datos correspondientes a seis años para obtener los estimadores por suavizado exponencial. Los resultados del *Forecasting system time series* de SAS fueron los siguientes:

Winters Method -- Multiplicative

Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob. > T
LEVEL Smoothing Weight	0.1786751	0.0373531	4.7834105	5.65082E-06
TREND Smoothing Weight	0.08272983	0.0296102	2.7939659	0.006190021
SEASONAL Smoothing Weight	0.00688867	0.0175211	0.3931646	0.694995047
Residual Variance (sigma squared)	237.714692			
Smoothed Level	51.8370279			
Smoothed Trend	-0.2087777			
Smoothed Seasonal Factor 1	1.28295349			
Smoothed Seasonal Factor 2	0.87612794			
Smoothed Seasonal Factor 3	0.65344067			
Smoothed Seasonal Factor 4	1.20230087			

- Explicar brevemente el modelo ajustado.
- Interpretar los p-valores de la tabla.
- Los datos para el año siguiente están disponibles y son

$$x_{25} = 66.4, x_{26} = 45.7 \text{ y } x_{27} = 33.2 \quad x_{28} = 61.2.$$

Actualizar los estimadores para el año siguiente y dar la predicción para la observación en $t=30$.

(1.5 puntos sobre 7)

8.- Las figuras siguientes corresponden a funciones ACF y PACF teóricas para modelos de series temporales. Indicar de qué modelos de Box Jenkins se trata.

(0.75 puntos sobre 7: 1 bien 0, 2 bien 0.1, 3 bien 0.25, 4 bien 0.5, 5 bien 0.75)

Figura 1

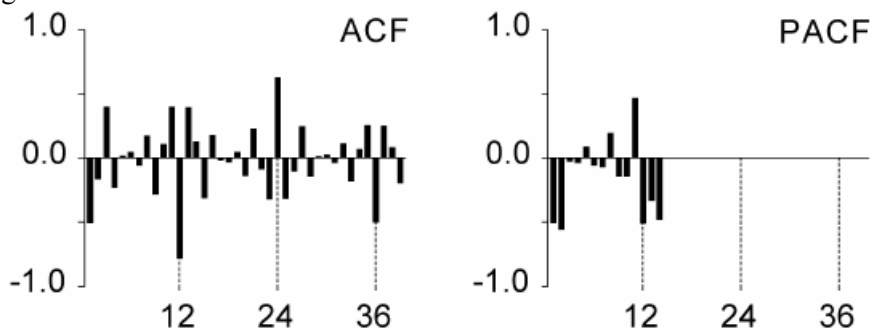


Figura 2

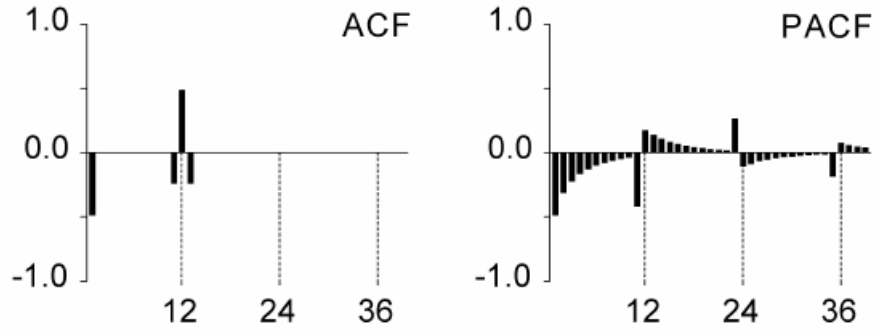


Figura 3

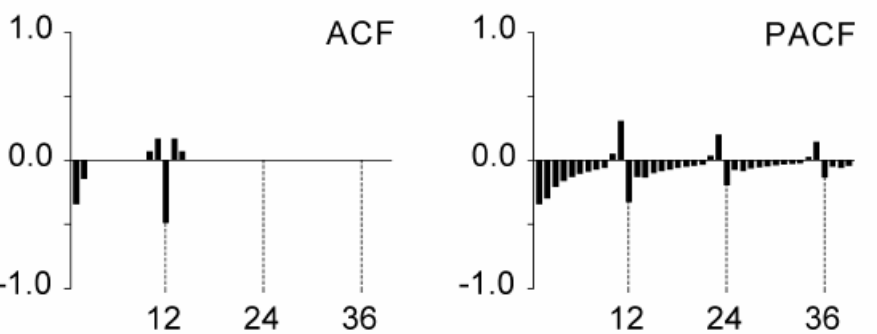


Figura 4

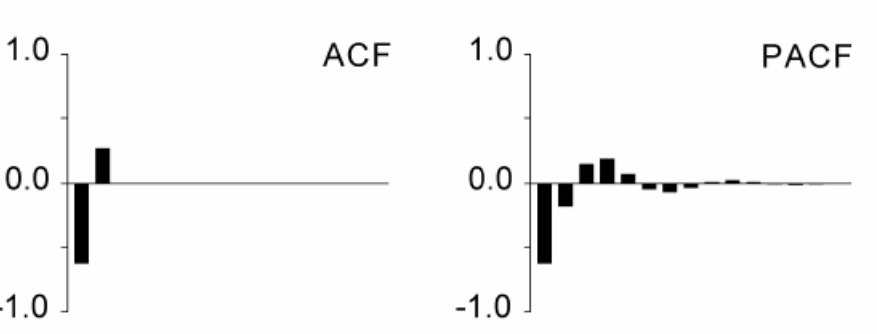


Figura 5

