SERIE STORICHE - prova B

Padova, 26 Gennaio 2017

Nome Cognome N. matricola

1.1 [6]	1.2 [2]	1.3 [2]	1.4 [2]	2.1[3]	2.2 [2]	3.1 [3]	3.2 [2]	3.3 [1]	3.4 [2]	4.1 [3]	4.2 [2]	Totale

Esercizio 1 Il file *serie2.txt* contiene una serie storica, y_t, di 160 osservazioni trimestrali a partire dal 1977:1.

1. Identificare gli ordini del modello e riportarli nella seguente tabella:

Serie	p	d	q	P	D	Q	s
y_t	1	0	0	0	1	0	4

2. Stimare il modello identificato al punto precedente e riportare i risultati nella seguente tabella (significatività al 5%):

Parametro stimato	ϕ_1						
Stima	0,6934						
p-value	0,0000						

3. **a.** Scrivere il numero di ritardi, K, utilizzato per stimare le autocorrelazioni del modello: **40**

   b. Riportare quante e quali autocorrelazioni risultano esterne alla bande di confidenza ($\alpha = 0.05$) per $i = 1, \ldots, K$: **ACF: 1 lag 21, PACF: 3, lag 21, 35 e 38**

   c. Riportare il valore della statistica di Ljung-Box, Q_K, assieme al suo $p-value$: **44,9877 (0,236)**

   d. Sulla base dei valori di cui al punto precedente dire se si accetta o rifiuta l'ipotesi nulla di incorrelazione dei residui: **si accetta**

4. **a.** La serie y_t, presenta stagionalità? **SI** NO

   b. La serie y_t è incorrelata? SI **NO**

   c. La serie y_t è stazionaria? SI **NO**

   d. I residui del modello evidenziano la presenza di un trend? SI **NO**

Esercizio 2 Si consideri ancora la serie y_t dell'esercizio precedente e le due medie mobili

$$M_1 = \left\{[5]; \frac{1}{8}[1, 2, \mathbf{2}]\right\} \quad \text{e} \quad M_2 = \left\{[3]; \frac{1}{3}[1, \mathbf{1}]\right\}.$$

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per il I trimestre dell'anno 2010: $M_1 = 10,50933$ $M_2 = 11,69150$

2. Si dica se le due medie mobili possono essere utilizzate per destagionalizzare la serie e perché. **Solo la serie M_1 che è composizione di due mm semplici di ordine 4. M_2 non può essere utilizzata in quanto ha ordine 3, minore quindi della frequenza della serie.**

Esercizio 3 Si consideri la serie mensile, *temperature*, relativa alle anomalie nelle temperature Europee (gradi Celsius), per il periodo 1910:1 - 2016:12, contenuta nel file *temperature.gdt*. Si consideri tale serie per il periodo gennaio 1930 - dicembre 1970 e la si denoti con x.

1. Sulla serie x si stimino i due modelli ARIMA(2,0,0) e ARIMA(1,0,1) - decidendo se introdurre o meno il termine costante - e si completino le seguenti tabelle, indicando con un asterisco eventuali coefficienti non significativi ($\alpha = 0.05$):

Parametri ARIMA(2,0,0)	ϕ_0	ϕ_1	ϕ_2	AIC	SC	HQ
Stima	-	0,3084	0,1123	1284,081	1296,677	1289,027
s.e.		0,0450	0,0450			

Parametri ARIMA(1,0,1)	ϕ_0	ϕ_1	θ_1	AIC	SC	HQ
Stima	-	0,6114	-0,3026	1283,934	1296,530	1288,880
s.e.		0,0922	0,1106			

2. Si considerino i residui dei due modelli e si completi la seguente tabella:

Statistica di Ljung-Box		Riportare quante e quali autocorrelazioni risultano esterne alla bande di confidenza ($\alpha = 0.05$) per $i = 1, \ldots, 48$	
ARIMA(2,0,0)	*ARIMA(1,0,1)*	*ARIMA(2,0,0)*	*ARIMA(1,0,1)*
$Q_{24} = 12,1111$ $p-value = 0,955$	$Q_{24} = 11,9526$ $p-value = 0,958$	2 ACF: lag 38, 46	2 ACF: lag 38,46
$Q_{48} = 44,3985$ $p-value = 0,539$	$Q_{48} = 42,9059$ $p-value = 0,602$	3 PACF: lag 38, 42,46	2 PACF: lag 38, 46

3. Sulla base dei precedenti risultati dire quale fra i due modelli è preferibile: **ARIMA(1,0,1)**

4. Utilizzando i due modelli calcolare le previsioni di x per l'anno 1971, riportare, per entrambi i modelli, i valori dell'errore quadratico medio (MSE) e dell'errore assoluto medio (MAE) e dire, giustificando la risposta, quale fra i due modelli è preferibile a fini previsionali. **ARIMA(2,0,0) perchè ha valori degli errori leggermente inferiori (in realtà i due modelli sono indistinguibili)**

Esercizio 4 Si applichi ora alla serie x il metodo delle variabili dummy per la stima della componente stagionale.

1. Nella tabella sottostante riportare le stime dei coefficienti grezzi di stagionalità, indicando con un asterisco eventuali coefficienti non significativi.

γ_1 -0,3425	γ_2^* -0,2772	γ_3 -0,3225	γ_4^* 0,0513	γ_5^* -0,0417	γ_6^* 0,1574
γ_7^* 0,0771	γ_8^* 0,0825	γ_9^* 0,1589	γ_{10}^* 0,1280	γ_{11}^* 0,2235	γ_{12}^* -0,1196

2. Commentare brevemente l'adattamento ai dati del modello. **Il modello presenta un adattamento pessimo.** $R^2 = 0,04$, **quasi tutti i coefficienti sono non significativi e le funzioni di autocorrelazione dei residui evidenziano presenza di correlazione fra gli stessi.**