SERIE STORICHE - TEMA B

Padova, 20 Gennaio 2025

Nome Cognome N. matricola

NOTA: Si approssimino tutti i risultati alla terza cifra decimale

Il file *serie_2425_1b.txt* contiene una serie storica y_t di 200 osservazioni trimestrali a partire dal I trimestre del 1975 fino al quarto trimestre del 2024.

Esercizio 1. Sulla base dei grafici della serie e dei correlogrammi si fornisca una prima valutazione sui seguenti aspetti:

1. La serie y_t presenta autocorrelazione? SI NO
2. La serie y_t è stazionaria? SI NO
3. La serie y_t è stazionaria in varianza? SI NO
4. La serie y_t presenta una componente stagionale? SI NO

Esercizio 2. Si stimi un modello contenente un trend lineare e le variabili dummy necessarie a specificare una componente stagionale. Nella tabella sottostante si riportino le stime dei coefficienti di stagionalità grezzi $\hat{\gamma}^*$ e ideali $\hat{\gamma}$:

$\hat{\gamma}^*$	113.546	110.652	120.712	111.359
$\hat{\gamma}$	-0.521	-3.415	6.645	-2.708

Esercizio 3. Si considerino le due medie mobili:

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

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per l'ultimo trimestre possibile:
   M_1 : 116.898 al terzo trimestre 2024.
   M_2 : 116.885 al secondo trimestre 2024.

2. Si discuta se le due medie mobili possano essere utilizzate per destagionalizzare la serie:
   M_1 è di ordine 3 e quindi non è adatta a destagionalizzare una serie con stagionalità 4.
   M_2 è di ordine 5 ma può essere ricavata come composizione di due medie mobili semplici di ordine 4 e quindi è adatta a destagionalizzare una serie con stagionalità 4.

Esercizio 4. Si stimi un modello $SARIMA(0,1,1)(1,1,0)_4$ e si completi la seguente tabella:

	θ_1	Φ_1	Ljung-Box Q_{32}	AIC	BIC
Stima	.314	-.476	55.16	604.216	614.035
p-value	.000	.000	.003		
Accetto H_0? ($\alpha = 0.05$)	NO	NO	NO		

Esercizio 5. Si ristimi il medesimo modello del punto 4 utilizzando esclusivamente i dati fino al 2023 e si riportino le previsioni per i 4 trimestri del 2024 e il relativo RMSE:

I	II	III	IV	RMSE
118.303	114.201	123.609	114.811	0.994

Esercizio 6. Si identifichi il modello SARIMA che si adatta meglio alla serie y completa.

1. Si riportino gli ordini del modello prescelto:

p	d	q	P	D	Q	s
2	0	0	0	1	1	4

2. Si riportino le stime dei parametri:

Parametro	ϕ_1	ϕ_2	Θ_1				
Stima	1.126	-.306	-.577				
S.E.	.068	.071	.064				

3. Si confrontino le diagnostiche del modello scelto con quelle del modello proposto nell'esercizio 4 e si commentino le evidenze principali riguardo:
   (a) Stime dei parametri (significatività, stazionarietà, invertibilità)
   I parametri sono tutti significativi e le radici sono tutte in modulo > 1.
   (b) Autocorrelazione dei residui
   Al punto 4 rifiuto l'ipotesi di autocorrelazione nulla (alcuni lag significativi, in particolare al lag 8 dopo 2 anni, significativo anche il test Ljung-Box).
   Al punto 6 accetto l'ipotesi nulla (nessun lag significativo e $Q_{32} = 24.89, p = .684$).
   (c) Criteri AIC e BIC
   Al punto 6 $AIC = 564.885, BIC = 577.997$, adattamento molto migliore rispetto al punto 4.
   (d) Performance previsive per il 2024
   $RMSE = 0.794$, migliore rispetto al punto 4 confermando come il modello sia nettamente migliore per tutte le diagnostiche.