

## MÉTODOS DE PREVISÃO

Mestrado em MQADEE  
Data: 19/06/2019

Exame Normal  
Duração: 2 horas

Nota: Consulta limitada a 2 folhas A4. Responda às questões nos campos disponíveis do enunciado. Se necessitar de mais espaço, pode utilizar a última página do enunciado, indicando claramente a respectiva questão. É expressamente proibido destacar as folhas do enunciado!

1. Quais das seguintes afirmações sobre a constante de alisamento ( $\alpha$ ) do modelo de alisamento exponencial simples é verdadeira? **(1 val.)**

- a)  $\alpha = 0.4$  significa que a previsão para o próximo instante é ponderada nas observações mais remotas em 40% e nas observações mais recentes em 60%.
- b) Se  $\alpha = 0$ , a previsão é equivalente à previsão de um modelo de passeio aleatório.
- c) Quanto maior for o valor de  $\alpha$ , menor a intensidade do alisamento.
- d) Quanto maior for o valor de  $\alpha$ , maior a intensidade do alisamento.

**Resposta:**

2. De entre os métodos de previsão seguintes, diga qual o mais adequado para previsão de uma série temporal com tendência? **(1 val.)**

- a) Média móvel simples de ordem elevada.
- b) Média móvel ponderada com maior peso na observação mais recente.
- c) Método de alisamento exponencial simples com uma constante de alisamento  $\alpha$  próxima de zero.
- d) Método de Holt com as constantes de alisamento  $\alpha$  e  $\beta$  próximas de zero.

**Resposta:**

3. Considere o processo  $Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t + \frac{1}{4}\varepsilon_{t-1}$ , onde  $\varepsilon_t$  é um processo ruído branco.

a) Será  $Y_t$  um processo invertível? Justifique convenientemente. **(2 val.)**

**Resposta:**

b) Será  $Y_t$  um processo estacionário? Justifique convenientemente. **(2 val.)**

**Resposta:**

c) Considere as primeiras diferenças,  $X_t = Y_t - Y_{t-1}$ . Será o processo  $X_t$  estacionário? Justifique convenientemente. **(2 val.)**

**Resposta:**

4. Considere o seguinte modelo ARMA:  $Y_t = 0.2Y_{t-1} - 0.2Y_{t-2} + 0.6Y_{t-3} + \varepsilon_t$ , onde  $\varepsilon_t$  é um processo ruído branco. Sabendo que  $Y_8 = 3$ ,  $Y_9 = -3.5$ ,  $Y_{10} = -0.74$ , use o melhor preditor linear para calcular previsões para os instantes 11, 12 e 13. **(3 val.)**

**Resposta:**

5. Foi ajustado um modelo a uma série de vendas de um certo artigo de catering, conforme se mostra no quadro seguinte.

**Modelo estimado**

Dependent Variable: D(SALES,1,12)				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 05/27/19 Time: 22:19				
Sample: 1993M02 2005M02				
Included observations: 145				
Convergence achieved after 26 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	-0.780084	0.070958	-10.99366	0.0000
AR(2)	-0.517049	0.084724	-6.102754	0.0000
SAR(12)	-0.465687	0.082456	-5.647712	0.0000
MA(24)	-0.364221	0.104872	-3.473018	0.0007
SIGMASQ	25457750	2823065.	9.017771	0.0000
R-squared	0.500447	Mean dependent var	66.86897	
Adjusted R-squared	0.486174	S.D. dependent var	7163.445	
S.E. of regression	5134.876	Akaike info criterion	19.99575	
Sum squared resid	3.69E+09	Schwarz criterion	20.09839	
Log likelihood	-1444.692	Hannan-Quinn criter.	20.03745	
Durbin-Watson stat	2.006249			

a) Identifique o modelo estimado e escreva-o sem o operador atraso. (2 val.)

**Resposta:**

### Correlograma dos resíduos

Date: 05/27/19 Time: 22:21

Sample: 1992M01 2005M02

Included observations: 145

Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.019	-0.019	0.0527	
		2 -0.110	-0.110	1.8597	
		3 -0.116	-0.122	3.8743	
		4 -0.061	-0.082	4.4343	
		5 0.114	0.084	6.4026	0.011
		6 -0.046	-0.072	6.7331	0.035
		7 -0.005	-0.003	6.7372	0.081
		8 0.044	0.050	7.0324	0.134
		9 0.286	0.303	19.821	0.001
		10 -0.098	-0.096	21.323	0.002
		11 -0.055	0.030	21.806	0.003
		12 -0.035	0.013	22.005	0.005
		13 -0.100	-0.099	23.617	0.005
		14 0.136	0.054	26.618	0.003
		15 0.038	0.071	26.849	0.005
		16 -0.121	-0.162	29.279	0.004
		17 0.002	-0.013	29.279	0.006
		18 -0.104	-0.186	31.096	0.005
		19 -0.004	-0.003	31.098	0.009
		20 0.112	0.076	33.223	0.007
		21 -0.099	-0.106	34.918	0.006
		22 -0.072	-0.051	35.815	0.007
		23 0.090	0.070	37.219	0.007
		24 -0.043	-0.102	37.549	0.010
		25 -0.178	-0.142	43.196	0.003
		26 0.062	0.100	43.883	0.004
		27 -0.060	-0.016	44.524	0.005
		28 0.131	0.060	47.633	0.003
		29 0.011	-0.069	47.653	0.004
		30 -0.191	-0.077	54.442	0.001
		31 0.012	-0.000	54.470	0.001
		32 0.016	-0.025	54.517	0.002
		33 -0.097	-0.110	56.311	0.002
		34 -0.133	-0.147	59.720	0.001
		35 0.110	0.042	62.058	0.001
		36 0.008	-0.017	62.069	0.001

- b) No quadro acima encontra-se o correlograma dos resíduos. Refira-se à qualidade do ajustamento do modelo e aponte possíveis medidas para a sua melhoria. **(3 val.)**

**Resposta:**

6. Considere o seguinte modelo:  $Y_t = Y_{t-1} + \phi_1(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \phi_2(Y_{t-2} - Y_{t-3}) + \phi_3(Y_{t-3} - Y_{t-4}) + \varepsilon_t$ , onde  $\varepsilon_t$  é um processo ruído branco.

- a) Escreva o modelo com o operador atraso e identifique os inteiros  $p$ ,  $d$  e  $q$  do modelo ARIMA. **(2 val.)**

**Resposta:**

- b) As últimas cinco observações da série foram  $Y_{96} = 1648$ ,  $Y_{97} = 1665$ ,  $Y_{98} = 1627$ ,  $Y_{99} = 1791$ ,  $Y_{100} = 1792$ . Com base nas estimativas dos parâmetros  $\hat{\theta}_1 = 0.42$ ,  $\hat{\theta}_2 = -0.20$  e  $\hat{\theta}_3 = -0.30$ , obtenha previsões para os instantes 101 e 102. (2 val.)

**Resposta:**

**Continuação da questão \_\_\_alínea\_\_\_:**