

## ***Zadaci za vežbanje iz predmeta Predviđanje i prognostika – primena na računarima***

### **1. Pokretni proseci**

U tabeli 1. prikazani su podaci o mesečnim dinarskim cenama određenog proizvoda. Na osnovu navedenih podataka sprovesti sledeće analize:

- 1.1. Izračunati centrirane pokretne proseke za  $n=4$  i  $n=5$ .
- 1.2. Izračunati jednostavne pokretne proseke za  $n=5$  i  $n=10$ .
- 1.3. Izračunati kumulativne pokretne proseke.
- 1.4. Izračunati sedmomesečne pokretne proseke po triangularnoj šemi.
- 1.5. Izračunati pokretne proseke po eksponencijalno opadajućim ponderima ako se veličina pondera prepolovi nakon 12 meseci.
- 1.6. Na osnovu pokretnih proseka iz tačke 1.5. izvršiti predviđanje za januar 2015. godine.
- 1.7. Izračunati modifikovane pokretne proseke ako je dužina podskupa  $N=6$ .
- 1.8. Koliko iznosi modifikovani pokretni prosek cene za januar 2015. godine?
- 1.9. Ako su dati koeficijenti ravnjanja 0,1 i 0,2 izračunati pokretne proseke koristeći se Holt-ovom metodom.
- 1.10. Koliko iznosi pokretni prosek cene za januar 2015. godine?
- 1.11. Ako su vrednosti koeficijenata ravnjanja 0,2, 0,1 i 0,1 izračunati pokretne proseke na osnovu Holt-Winters-ovog metoda.
- 1.12. Koliko iznosi predviđena cena za januar 2015. godine na osnovu ovog metoda?

### **2. Trend**

Na osnovu podataka u tabeli 2. izvršiti ocenu i poređenje sledećih trendova:

- 2.1. Predstaviti dijagram rasturanja za prvih 20 meseci.
- 2.2. Izvršiti ocenu linearnog trenda putem metoda običnih najmanjih kvadrata za  $T=20$ .
- 2.3. Obrazložiti dobijene vrednosti ocenjenih parametara.
- 2.4. Izvesti ekstrapolaciju linearnog trenda za četiri naredna meseca (januar 2015. – april 2015.).
- 2.5. Izvršiti intervalno predviđanje za individualnu vrednost svih 24 perioda.
- 2.6. Proveriti moć predviđanja primenom  $t$  – testa za sve četiri jedinice osmatranja u ekstrapolacionom periodu (period van uzorka).
- 2.7. Testirati moć predviđanja linearnog trenda primenom testa nejednakosti prognoze za sva četiri perioda van uzorka.
- 2.8. Oceniti model kvadratnog trenda putem metoda običnih najmanjih kvadrata za  $T=20$ .
- 2.9. Izvršiti ekstrapolaciju kvadratnog trenda za četiri meseca van uzorka ocenjivanja.
- 2.10. Oceniti model eksponencijalnog trenda putem metoda običnih najmanjih kvadrata za  $T=20$ .
- 2.11. Objasniti vrednosti ocenjenih parametara eksponencijalnog trenda.
- 2.12. Izvršiti ekstrapolaciju eksponencijalnog trenda za četiri meseca van uzorka ocenjivanja.
- 2.13. Oceniti model saturacione krive ako je nivo zasićenja 350.

2.14. Izvršiti ekstrapolaciju na osnovu modela saturacione krive za četiri meseca van uzorka ocenjivanja.

2.15. Uporediti kvalitete predviđanja prethodno pomenutih modela trendova primenjujući MAE, MSE i MAPE i doneti odluku o najpogodnijoj formi modela za predviđanje navedene promenljive.

### 3. Univarijacioni (ARMA) modeli

Na osnovu podataka o dinarskim cenama određenog proizvoda iz tabele 3. izvršiti sledeće analize:

3.1. Testirati postojanje jediničnog korena primenom Dickey – Fuller testa.

3.2. Oceniti univarijacione modele sledećih oblika AR(1), AR(2), MA(1), MA(2) i ARMA(1,1) za prvih 112 jedinica osmatranja.

3.3. Na osnovu informacionih kriterijuma odabrati dve forme modela koje najviše odgovaraju posmatranoj vremenskoj seriji podataka o cenama.

3.4. Za dva odabrana modela izvršiti predviđanje za pet perioda van uzorka ocenjivanja.

3.5. Testirati kvalitet predviđanja dva odabrana modela i doneti odluku koji model najviše pogoduje predviđanju cene?

TABELA 1

t	Mesec	Yt
1	Jan-09	74.07
2	Feb-09	73.83
3	Mar-09	93.94
4	Apr-09	105.29
5	May-09	102.37
6	Jun-09	110.35
7	Jul-09	106.90
8	Aug-09	116.49
9	Sep-09	108.54
10	Oct-09	115.27
11	Nov-09	108.52
12	Dec-09	114.71
13	Jan-10	88.09
14	Feb-10	90.05
15	Mar-10	112.20
16	Apr-10	114.11
17	May-10	119.52
18	Jun-10	113.11
19	Jul-10	115.48
20	Aug-10	118.89
21	Sep-10	118.03
22	Oct-10	125.04
23	Nov-10	115.78
24	Dec-10	141.53
25	Jan-11	112.37
26	Feb-11	117.23

TABELA 2

Mesec	t	Yt
May-13	1	132.98
Jun-13	2	157.50
Jul-13	3	151.04
Aug-13	4	120.00
Sep-13	5	134.33
Oct-13	6	155.00
Nov-13	7	177.92
Dec-13	8	176.80
Jan-14	9	145.00
Feb-14	10	201.24
Mar-14	11	191.52
Apr-14	12	215.04
May-14	13	198.40
Jun-14	14	230.56
Jul-14	15	211.90
Aug-14	16	236.25
Sep-14	17	229.40
Oct-14	18	250.90
Nov-14	19	256.25
Dec-14	20	301.60
Jan-15	21	312.56
Feb-15	22	315.57
Mar-15	23	311.97
Apr-15	24	321.28

TABELA 3

Mesec	t	Yt
Sep-05	1	73.12
Oct-05	2	70.27
Nov-05	3	72.07
Dec-05	4	75.05
Jan-06	5	69.28
Feb-06	6	75.32
Mar-06	7	70.82
Apr-06	8	73.58
May-06	9	73.57
Jun-06	10	77.12
Jul-06	11	74.79
Aug-06	12	76.39
Sep-06	13	80.47
Oct-06	14	74.12
Nov-06	15	80.55
Dec-06	16	75.14
Jan-07	17	79.22
Feb-07	18	77.86
Mar-07	19	83.76
Apr-07	20	80.85
May-07	21	83.24
Jun-07	22	88.05
Jul-07	23	81.01
Aug-07	24	87.76
Sep-07	25	82.50
Oct-07	26	87.69

27	Mar-11	140.41
28	Apr-11	137.88
29	May-11	139.77
30	Jun-11	136.12
31	Jul-11	141.71
32	Aug-11	145.65
33	Sep-11	149.08
34	Oct-11	155.34
35	Nov-11	139.62
36	Dec-11	155.08
37	Jan-12	114.40
38	Feb-12	118.09
39	Mar-12	133.01
40	Apr-12	134.13
41	May-12	137.06
42	Jun-12	136.87
43	Jul-12	143.03
44	Aug-12	142.71
45	Sep-12	142.25
46	Oct-12	151.35
47	Nov-12	139.34
48	Dec-12	147.85
49	Jan-13	111.66
50	Feb-13	103.61
51	Mar-13	129.89
52	Apr-13	139.63
53	May-13	137.20
54	Jun-13	127.98
55	Jul-13	133.99
56	Aug-13	129.46
57	Sep-13	123.91
58	Oct-13	131.64
59	Nov-13	116.99
60	Dec-13	139.72
61	Jan-14	118.35
62	Feb-14	127.47
63	Mar-14	148.96
64	Apr-14	161.50
65	May-14	154.23
66	Jun-14	146.71
67	Jul-14	152.74
68	Aug-14	149.92
69	Sep-14	150.95
70	Oct-14	154.44
71	Nov-14	146.40
72	Dec-14	161.61

Nov-07	27	86.63
Dec-07	28	94.66
Jan-08	29	92.33
Feb-08	30	94.21
Mar-08	31	98.88
Apr-08	32	90.46
May-08	33	97.63
Jun-08	34	91.05
Jul-08	35	96.17
Aug-08	36	94.56
Sep-08	37	101.64
Oct-08	38	98.36
Nov-08	39	101.05
Dec-08	40	104.31
Jan-09	41	96.70
Feb-09	42	104.14
Mar-09	43	95.59
Apr-09	44	99.30
May-09	45	98.15
Jun-09	46	103.20
Jul-09	47	95.45
Aug-09	48	98.98
Sep-09	49	100.04
Oct-09	50	88.71
Nov-09	51	93.59
Dec-09	52	86.90
Jan-10	53	90.85
Feb-10	54	89.59
Mar-10	55	97.89
Apr-10	56	92.83
May-10	57	95.01
Jun-10	58	96.41
Jul-10	59	88.28
Aug-10	60	95.07
Sep-10	61	86.75
Oct-10	62	88.83
Nov-10	63	94.92
Dec-10	64	95.08
Jan-11	65	95.19
Feb-11	66	97.65
Mar-11	67	100.42
Apr-11	68	88.94
May-11	69	98.09
Jun-11	70	86.88
Jul-11	71	88.54
Aug-11	72	85.62
Sep-11	73	91.92
Oct-11	74	97.74

Nov-11	75	104.36
Dec-11	76	108.09
Jan-12	77	104.45
Feb-12	78	111.62
Mar-12	79	104.26
Apr-12	80	109.53
May-12	81	106.08
Jun-12	82	98.11
Jul-12	83	95.06
Aug-12	84	98.66
Sep-12	85	97.66
Oct-12	86	97.17
Nov-12	87	100.44
Dec-12	88	103.56
Jan-13	89	100.43
Feb-13	90	103.62
Mar-13	91	104.75
Apr-13	92	101.25
May-13	93	108.89
Jun-13	94	109.59
Jul-13	95	110.47
Aug-13	96	111.41
Sep-13	97	114.67
Oct-13	98	109.58
Nov-13	99	111.48
Dec-13	100	110.77
Jan-14	101	106.70
Feb-14	102	109.42
Mar-14	103	108.77
Apr-14	104	103.61
May-14	105	102.80
Jun-14	106	110.66
Jul-14	107	104.17
Aug-14	108	105.65
Sep-14	109	106.23
Oct-14	110	102.49
Nov-14	111	110.21
Dec-14	112	109.87
Jan-15	113	108.41
Feb-15	114	109.24
Mar-15	115	111.58
Apr-15	116	113.80
May-15	117	112.32