

1

17/04/2020

ZAMAN SERİLERİ ANALİZİ

Doğrusal ve Mevsimsel Üstel düzgünleştirme yöntemi - winters yöntemi

Üç denklemden oluşan bu yöntemde her denklem eğilimin üç bileşeni durgunluk, doğrusallık ve mevsimsel-liğe bağlı parametrelerin düzgünleştirilmesinde kullanılmaktadır. Bu özelliği nedeniyle Holtun yöntemine benzetmekte ancak üç düzgünleştirme sabiti yanında mevsimsellik ile ilgili üçüncü bir denklemlerde yararlanılmaktadır.

winters yönteminin denklemleri

$$y'_t = \alpha \frac{y_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha)(y'_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (y'_t - y'_{t-1}) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$I_t = \beta \frac{y_t}{y'_t} + (1-\beta)I_{t-1}$$

Denklemlerde L , mevsim uzunluğu (bir yıl içindeki ay veya mevsim sayısı), I mevsim düzeltme faktörüdür. α , β ve γ winters yöntemindeki düzgünleştirme sabitleridir. α : modelin düzgünleştirme Sabiti, β mevsim düzgünleştirme Sabiti ve γ Trend düzgünleştirme sabitidir.

Üçüncü denklem gözlem değeri y_t 'nin önemi tekli düzgünleştirilmiş değeri y'_t 'ye oranı olduğu için mevsim indeksine benzemektedir. y_t y'_t den büyükse indeks 1 den büyük olacak

[2] Aksi halde 1 den küçük olacaktır. y_t değerleri mevsim etkisini taşıırken y_t^I değerleri serinin düzgünleştirilmiş değerleri olduğu için mevsim etkisi taşımaz.

İkinci denklem Trendin düzgünleştirilmesi için kullanılmakta Holtun denklemine benzerdir. İlk denklem Holtun denkleminde biraz farklıdır. İlk terim mevsim indeksi I_{t-L} ile bölünmektedir. Bunun amacı y_t deki mevsim etkisini ortadan kaldırmaktır. y_t/y_t^I 1 den büyük bir sayıya bölmek, gözlem değerini (y_t) $t-L$ dönem mevsim etkisiyle oranında küçültmektedir. mevsim 1 den küçük olduğunda tam tersi bir durum ortaya çıkar. I_{t-L} 'nin kullanılması nedeni ise I_t 'nin henüz bilinmemesi dir. Önce Holt göntemini sonrada winters göntemini örneklendirelim.

$$y_t^I = \alpha y_t + (1-\alpha)(y_{t-1}^I + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (y_t^I - y_{t-1}^I) + (1-\gamma)b_{t-1}$$

$$\hat{y}_{t+m} = y_t^I + b_t \cdot m$$

$t-1=1$ aldım. $b_1=0$ olsun. $\alpha=0.1$ $\gamma=0.2$ olsun.

$$y_2^I = 0.1 y_2 + 0.9 (y_1^I + b_1)$$

<u>3</u>	dmegin	<u>x</u>	<u>y</u>	<u>y'</u>	<u>b</u>
		1	8	8	0
		2	6	7.8	-0.4
		3	9	6.66	-0.548
		4	10	6.5	-0.4704
		5	11	6.522	$y_1' = y_1 \quad b_1 = 0$

Verifism $y_2' = 0.1 y_2 + (0.9) (y_1' + b_1)$

$$y_2' = 0.1 \cdot 6 + 0.9 \cdot 8 = 7.8$$

$$b_2 = \alpha (y_t' - y_{t-1}') + (1-\alpha) b_{t-1}$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 2 1 1

$$b_2 = 0.2 (7.8 - 8) + 0.8 \cdot 0$$

$$= -0.4$$

$$y_3' = \alpha y_3 + (1-\alpha) (y_2' + b_2)$$

$$y_3' = 0.1 \cdot 9 + 0.9 (7.8 - 0.4)$$

$$= 0.9 + 0.9 \cdot 7.4 = 6.66$$

$$y_4' = 0.1 y_4 + 0.9 (y_3' + b_3)$$

$$b_3 = \alpha (y_3' - y_2') + (1-\alpha) b_2$$

$$b_3 = 0.2 (6.66 - 7.8) + (0.8) (-0.4)$$

$$= -0.228 - 0.32$$

$$= -0.548$$

$$y_4' = 0.1 \cdot 10 + 0.9 (6.66 - 0.548)$$

$$= 1 + 5.5 = 6.5$$

4

$$b_4 = \alpha (y_4' - y_3') + (1-\alpha) b_3$$

$$b_4 = 0.2 (6.5 - 6.64) + 0.8 \cdot (-0.548)$$

$$= -0.032 - 0.4384$$

$$= -0.4704$$

$$y_5' = \alpha y_5 + (1-\alpha) (y_4' + b_4)$$

$$= 0.11 + (0.9) (6.5 - 0.4704)$$

$$= 1.1 + 5.426$$

$$= 6.526$$

$$b_5 = \alpha (y_5' - y_4') + (1-\alpha) (b_4)$$

$$b_5 = 0.2 (6.526 - 6.5) + 0.8 \cdot (-0.4704)$$

$$b_5 = 0.0052 - 0.37632$$

$$= -0.37112$$

$$y_6 = y_5' + b_5 \cdot 1$$

$$= 6.526 - 0.37632$$

$$= 6.14968$$

5.

mevsim indekslerini

$M_1=98$ $M_2=96$ $M_3=106$ olduğunu

$\alpha=0.1$ $\beta=0.2$ $\gamma=0.3$

$L=3$ olduğunu varsayalım

winters yöntemi uygulanıyor

$$y'_t = \alpha \frac{y_t}{I_{t-L}} + (1-\alpha) (y'_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \gamma (y'_t - y'_{t-1}) + (1-\gamma) b_{t-1}$$

$$I_t = \beta \frac{y'_t}{y'_t} + (1-\beta) I_{t-L}$$

Formüllerini kullanalım.

Yıllar	x	y	y'	I	b	I _{t-L} = I ₁	L=3
2009	1	78	78	98	0		
1 → 78	2	76	76	96	-2		
2 → 76	3	74	74	106	-1.02	t-3=1	
3 → 74	4	66	65.7493	-7.38		t=4	
	5	72	52.607	-3.366			
2010	6	70	61.836	-1.7562			
1 → 66							
2 → 72							
3 → 70							

$$y'_4 = 0.1 \frac{y_4}{I_1} + (0.9) (y'_3 + b_3)$$

$$y'_4 = 0.1 \frac{66}{98} + (0.9) (74 - 1.02)$$

t-1=1

t=2

~~Yıllar~~

$$b_2 = \gamma (y'_2 - y'_1) + (1-\gamma) b_1$$

$$b_2 = 0.3 (76 - 78) = -0.6$$

$$\boxed{6} \quad b_3 = \alpha (y_3' - y_2') + (1-\alpha) b_2$$

$$b_3 = 0.3 (74 - 76) + 0.7 (-0.6)$$

$$= -0.6 - 0.42 = -1.02$$

$$y_4' = 0.1 \frac{66}{98} + 0.9 (74 - 1.02)$$

$$= 0.0673 + 65.682$$

$$= 65.7493$$

$$y_5' = \alpha \frac{y_5}{I_2} + (1-\alpha) (y_4' + b_4)$$

$$b_4 = \alpha (y_4' - y_3') + (1-\alpha) b_3$$

$$b_4 = 0.3 (66 - 74) + 0.7 (-1.02)$$

$$= -0.24 - 7.14$$

$$= -7.38$$

$$y_4' = 0.1 \frac{72}{96} + 0.9 (65.7493 - 7.38)$$

$$y_4' = 0.075 + 52.532$$

$$= 52.607$$

$$b_5 = \alpha (y_5' - y_4') + (1-\alpha) b_4$$

$$b_5 = 0.3 (72 - 66) + 0.7 (-7.38)$$

$$= 1.8 - 5.166$$

$$= -3.366$$

7

$$y'_6 = \alpha \frac{y_6}{I_3} + (1-\alpha) (y'_5 + b_5)$$

$$y'_6 = 0.1 \frac{70}{106} + 0.9 (72 + (-3.366))$$

$$\begin{aligned} y'_6 &= 0.066 + 61.77 \\ &= 61.836 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b_6 &= \gamma (y'_6 - y'_5) + (1-\gamma) b_5 \\ &= 0.3 (70 - 72) + 0.7 (-3.366) \\ &= 0.6 + (-2.356) \\ &= -1.7562 \end{aligned}$$

$$y'_7 = \alpha \frac{y_7}{I_4} + (1-\alpha) (y'_6 + b_6)$$

$$I_4 = \beta \frac{y_4}{y'_4} + (1-\beta) I_1$$

$$I_4 = 0.2 \frac{66}{65.7493} + 0.8 \cdot 98$$

$$I_4 = 0.2 + 78.4$$

$$I_4 = 78.6 \quad y_7 y_1 \text{ Ser yanisi ord. bul.}$$

