



Talep Tahminleri

Talep Tahminleri

- ✓ *Gelecekteki durumları tahmin etme*
- ✓ *Bir zaman dilimi üzerinde talep davranışlarının genelleştirilmesi*
- ✓ *Kalitatif (Nitel) metodlar*
 - ✓ *Subjektif (Öznel) metodlara dayalı*
- ✓ *Kantitatif (Nicel) metodlar*
 - ✓ *Matematiksel formüllere dayalı*

Talep Tahmin Bileşenleri

- ✓ *Zaman*

- ✓ *Kısa alan, orta alan, uzun alan*

- ✓ *Talep davranışları*

- ✓ *Eğimler, dalgalanmalar, mevsimsel numuneler, rastgele*

Talep Davranışları

✓ *Eğim*

- ✓ *Dereceli, uzun vade üstü veya altı hareketleri*

✓ *Dalgalanmalar*

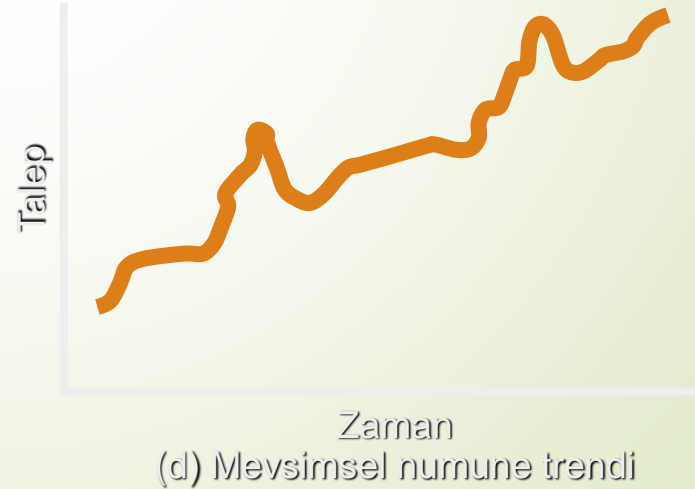
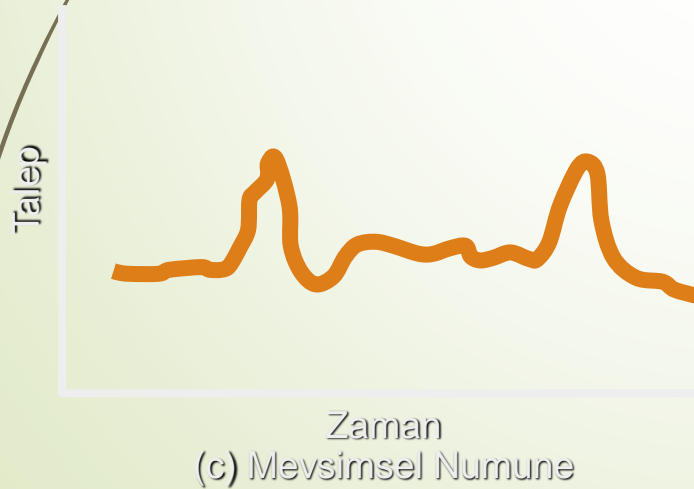
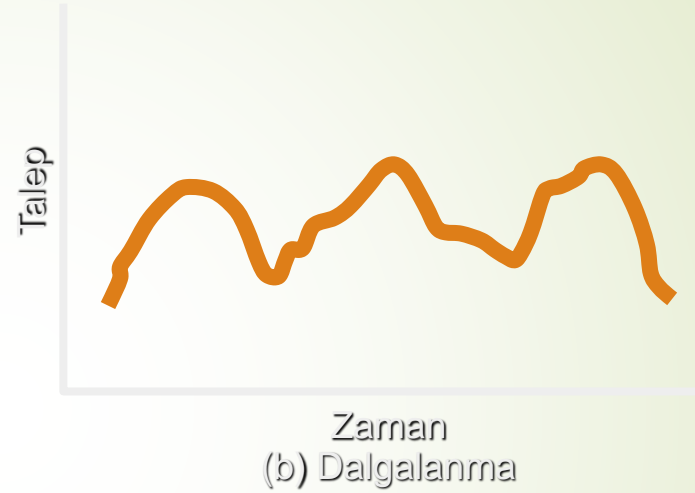
- ✓ *Uzun zaman çatısı üzerinde alt ve üst hareketlerin tekrarlanması*

✓ *Mevsimsel Numune*

- ✓ *Tekrarlanabilir taleplerdeki periyodik dalgalanmalar*

✓ *Rastgele hareketlerde numunesiz takip*

Tahmin Hareket Türleri



Talep Tahmini Metodları

- ✓ *Zaman serileri*
 - ✓ *Regresyon veya nedensel modelleme*
- ✓ *Kalitatif (Nitel) metodlar*
 - ✓ *Yönetimsel hüküm, uzmanlık ve fikirler*
 - ✓ *Yönetim, pazarlama, satın alma, mühendislik yararı*
- ✓ *Delphi metodu*
 - ✓ *Uzmanlardan istenilen talep tahminleri*

Zaman Serileri Metodları

- ✓ *İstatistiksel metodların tarihsel verilerle kullanımı*
Demand?
- ✓ *Hareketli Ortalama*
- ✓ *Üstel düzleme*
- ✓ *Doğrusal eğimli çizgi*
- ✓ *Varsayılan numuneler tekrarlanacak*
- ✓ *Ham talep tahminleri*
 - ✓ *talep tahminleri = son peryoddaki veri*

Hareketli Ortalama

- ✓ *Çeşitli peryodlardaki ortalama veri*
- ✓ *Azalan, düzgün olmayan değişiklikler*
- ✓ *Talep dengede olduğu zaman eğim veya mevsimsel numune yoktur*

$$MA_n = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

n = hareketli ortalama peryod numarası

D_i = i periyodundaki talep

Basit Hareketli Ortalama

AY	AYLIK SİPARİŞLER
Ocak	120
Şubat	90
Mart	100
Nisan	75
Mayıs	110
Haziran	50
Temmuz	75
Ağustos	130
Eylül	110
Ekim	90

$$\begin{aligned}MA_3 &= \frac{\sum_{i=1}^3 D_i}{3} \\&= \frac{90 + 110 + 130}{3} \\&= 110 \\&\text{Kasım ayı siparişleri}\end{aligned}$$

Basit Hareketli Ortalama

AY	AYLIK SİPARİŞLER	3 - AY HAREKETLİ ORTALAMA
Jan	120	—
Feb	90	—
Mar	100	—
Apr	75	103.3
May	110	88.3
June	50	95.0
July	75	78.3
Aug	130	78.3
Sept	110	85.0
Oct	90	105.0
Nov	—	110.0

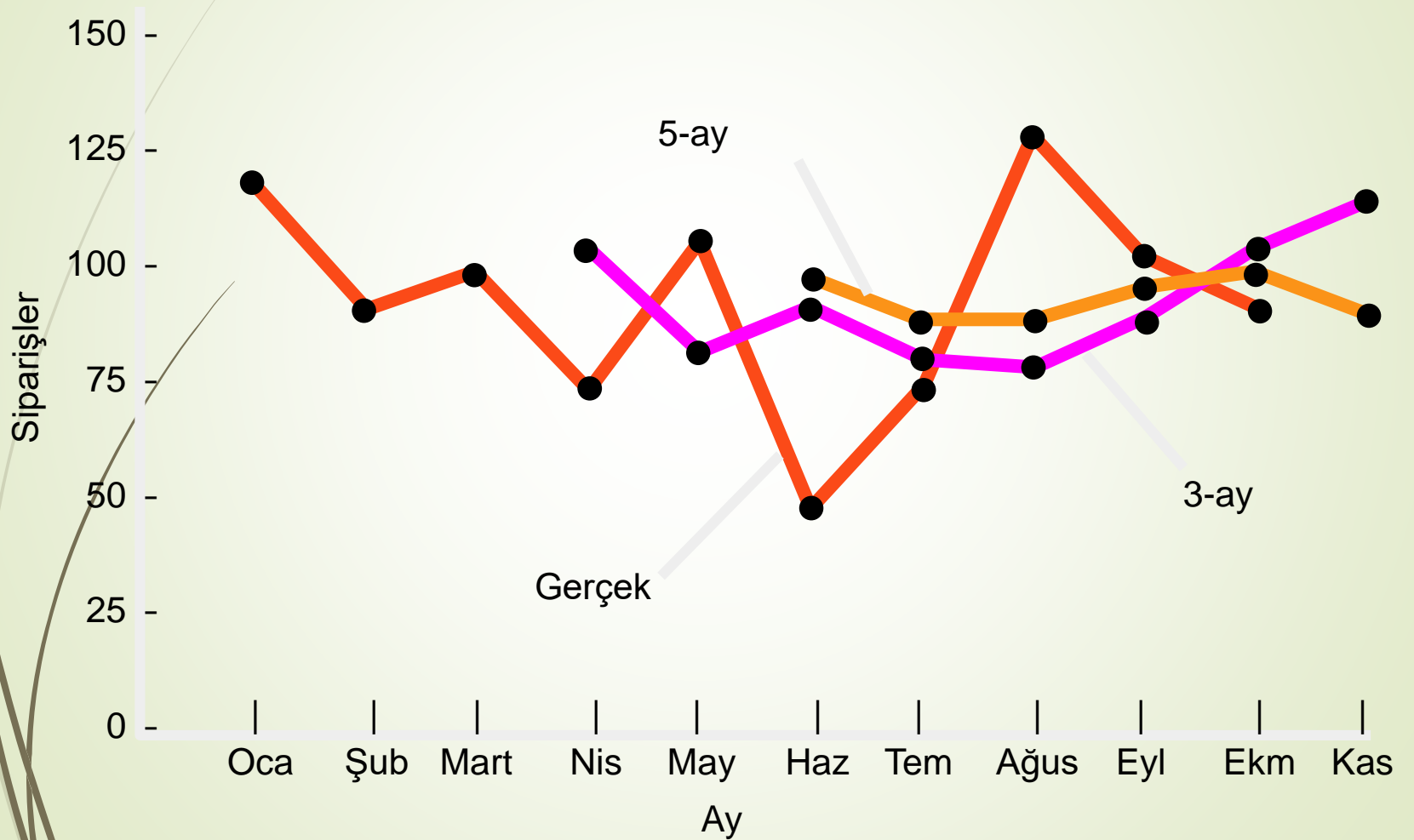
$$MA_5 = \frac{\sum_{i=1}^5 D_i}{5}$$
$$= \frac{90 + 110 + 130 + 75 + 50}{5}$$
$$= 91$$

Kasım ayı siparişleri

Basit Hareketli Ortalama

AY	AYLIK SİPARİŞLER	3 - AY HAREKETLİ ORTALAMA	5-AY
Ocak	120	—	—
Şubat	90	—	—
Mart	100	—	—
Nisan	75	103.3	—
Mayıs	110	88.3	—
Haziran	50	95.0	99.0
Temmuz	75	78.3	85.0
Ağustos	130	78.3	82.0
Eylül	110	85.0	88.0
Ekim	90	105.0	95.0
Kasım	—	110.0	91.0

Düzeltilme Etkileri



Ağırlıklı Hareketli Ortalama

- ✓ *Ayarlanabilir ortalama hareket metodunu daha açıkça veri dalgalanmalarına yansıtma*

$$WMA_n = \sum_{i=1} W_i D_i$$

W_i = %0 ve 100 arasında
 i peryodundaki
ağırlık

$$\sum W_i = 1.00$$

Ağırlıklı Hareketli Ortalama - Örnek

<i>AY</i>	<i>AĞIRLIK</i>	<i>VERİ</i>
<i>Ağu</i>	17%	130
<i>Eyl</i>	33%	110
<i>Ekm</i>	50%	90

Kasım talep tahmini

3

$$WMA_3 = \sum_{i=1}^3 W_i D_i$$

$$= (0.50)(90) + (0.33)(110) + (0.17)(130)$$

$$= 103.4 \text{ sipariş}$$

Üstel Düzeltme

- ✓ *Ortalama Metodu*
- ✓ *Ağırlıklar son veride daha kuvvetli*
- ✓ *Tepkiler son değişikliklerde daha fazla*
- ✓ *Genişçe kullanılan, hatasız metod*

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t$$

F_{t+1} = Gelecek peryod için talep tahmini

D_t = şu anki peryod için gerçek talep

F_t = Şu anki peryod için önceden karşılaştırılan talep tahmini

α = ağırlık faktörü, düzeltme sabiti

Düzeltilme Sabitinin Etkisi

$$0.0 \leq \alpha \leq 1.0$$

$$\alpha = 0.20, \text{ olduğunda } F_{t+1} = 0.20 D_t + 0.80 F_t$$

$$\alpha = 0, \text{ olduğunda } F_{t+1} = 0 D_t + 1 F_t = F_t$$

Talep tahmini son veriyi yansıtmaz

$$\alpha = 1, \text{ olduğunda } F_{t+1} = 1 D_t + 0 F_t = D_t$$

talep tahmini sadece en son veriye dayalıdır

Üstel Düzeltme - Örnek

PERYOD	AY	TALEP
1	Oca	37
2	Şub	40
3	Mar	41
4	Nis	37
5	May	45
6	Haz	50
7	Tem	43
8	Ağu	47
9	Eyl	56
10	Ekm	52
11	Kas	55
12	Ara	54

$$\begin{aligned}F_2 &= \alpha D_1 + (1 - \alpha)F_1 \\&= (0.30)(37) + (0.70)(37) \\&= 37\end{aligned}$$

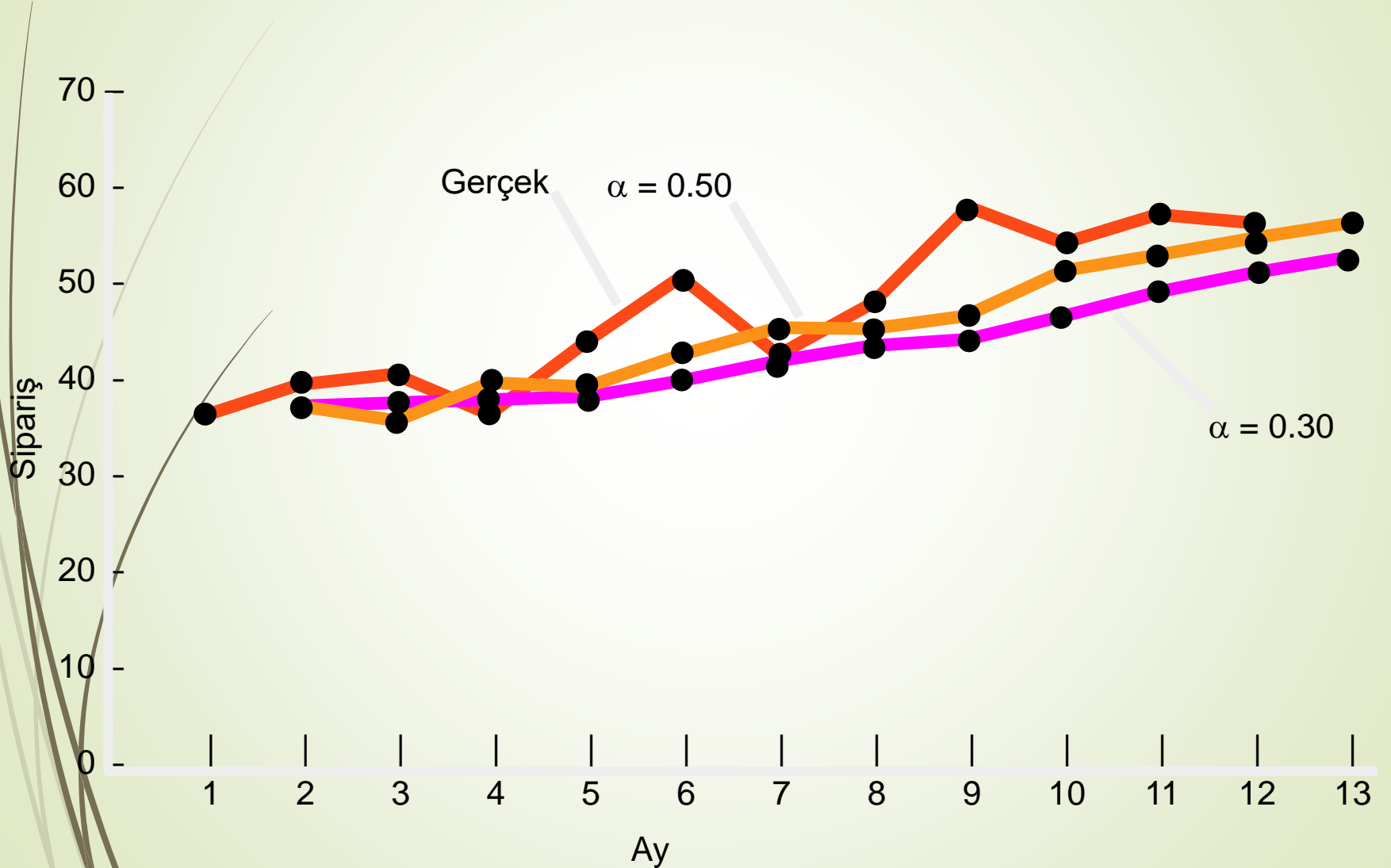
$$\begin{aligned}F_3 &= \alpha D_2 + (1 - \alpha)F_2 \\&= (0.30)(40) + (0.70)(37) \\&= 37.9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}F_{13} &= \alpha D_{12} + (1 - \alpha)F_{12} \\&= (0.30)(54) + (0.70)(50.84) \\&= 51.79\end{aligned}$$

Üstel Düzeltme - Örnek

PERYOD	AY	TALEP	Tahmin, F_{t+1}	
			$(\alpha = 0.3)$	$(\alpha = 0.5)$
1	Jan	37	—	—
2	Feb	40	37.00	37.00
3	Mar	41	37.90	38.50
4	Apr	37	38.83	39.75
5	May	45	38.28	38.37
6	Jun	50	40.29	41.68
7	Jul	43	43.20	45.84
8	Aug	47	43.14	44.42
9	Sep	56	44.30	45.71
10	Oct	52	47.81	50.85
11	Nov	55	49.06	51.42
12	Dec	54	50.84	53.21
13	Jan	—	51.79	53.61

Üstel Düzeltme Tahminleri



Doğrusal Eğim Fonksiyonu

$$y = a + bx$$

a = 0 peryodunda
kesişme
 b = çizgi eğimi
 x = zaman peryodu
 y = x peryotunda talep için
tahmin

$$b = \frac{\Sigma xy - n\bar{x}\bar{y}}{\Sigma x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

n = periyot sayısı

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n} = x \text{ değerlerinin ort.}$$

$$\bar{y} = \frac{\Sigma y}{n} = y \text{ değerlerinin ort.}$$

En Küçük Kareler - Örnek

$x(\text{PERYOD})$	$y(\text{TALEP})$	xy	x^2
1	37	37	1
2	40	80	4
3	41	123	9
4	37	148	16
5	45	225	25
6	50	300	36
7	43	301	49
8	47	376	64
9	56	504	81
10	52	520	100
11	55	605	121
12	54	648	144
78	557	3867	650

$$\bar{x} = \frac{78}{12} = 6.5$$

$$\bar{y} = \frac{557}{12} = 46.42$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$
$$= \frac{3867 - (12)(6.5)(46.42)}{650 - 12(6.5)^2}$$

$$= 1.72$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$= 46.42 - (1.72)(6.5)$$

$$= 35.2$$

Doğrusal eğim fonksiyonu $y = 35.2 + 1.72x$

Peryod 13 için talep tahmini $y = 35.2 + 1.72(13) = 57.56$

Doğrusal Eğim Fonksiyonu



Mevsimsel Ayarlamalar

- ✓ *Rutin artışlar/ talepte azalma*
- ✓ *Mevsimsel faktörleri kullanarak talep tahminlerini ayarlama*

$$\text{Mevsimsel faktör} = S_i = \frac{D_i}{\sum D}$$

Mevsimsel Ayarlamalar

YIL	TALEP				Toplam
	1	2	3	4	
1999	12.6	8.6	6.3	17.5	45.0
2000	14.1	10.3	7.5	18.2	50.1
2001	15.3	10.6	8.1	19.6	53.6
Toplam	42.0	29.5	21.9	55.3	148.7

$$S_1 = \frac{D_1}{\sum D} = \frac{42.0}{148.7} = 0.28$$

$$S_2 = \frac{D_2}{\sum D} = \frac{29.5}{148.7} = 0.20$$

$$S_3 = \frac{D_3}{\sum D} = \frac{21.9}{148.7} = 0.15$$

$$S_4 = \frac{D_4}{\sum D} = \frac{55.3}{148.7} = 0.37$$

Mevsimsel Ayarlamalar

YIL	TALEP				Toplam
	1	2	3	4	
1999	12.6	8.6	6.3	17.5	45.0
2000	14.1	10.3	7.5	18.2	50.1
2001	15.3	10.6	8.1	19.6	53.6
Toplam	42.029.5	21.9	55.3	148.7	
S_i	0.28	0.20	0.15	0.37	

2002 için

$$\begin{aligned}
 y &= 40.97 + 4.30x \\
 &= 40.97 + 4.30(4) \\
 &= 58.17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SF_1 &= (S_1) (F_5) \\
 &= (0.28)(58.17) = 16.28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SF_3 &= (S_3) (F_5) \\
 &= (0.15)(58.17) = 8.73
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SF_2 &= (S_2) (F_5) \\
 &= (0.20)(58.17) = 11.63
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 SF_4 &= (S_4) (F_5) \\
 &= (0.37)(58.17) = 21.53
 \end{aligned}$$

Tahmini Doğruluğu

- ✓ *Hata= gerçek – talep tahmini*
- ✓ *Hatanın minimize edilmesi için bir metod bulma*
- ✓ *Ortalama mutlak sapma*
- ✓ *Ortalama Mutlak Yüzdelik Sapma*
- ✓ *Kümülatif hata (E)*

Ortalama Mutlak Sapma (MAD)

$$\text{MAD} = \frac{\sum |D_t - F_t|}{n}$$

t = periyot numarası

D_t = t periyodunda talep

F_t = t periyodu için talep tahmini

n = Toplam periyot sayısı

$| |$ = mutlak değer

Ortalama Mutlak Sapma (MAD)- Örnek

PERYOD	TALEP, D_t	F_t ($\alpha = 0.3$)	$(D_t - F_t)$	$ D_t - F_t $
1	37	37.00	—	—
2	40	37.00	3.00	3.00
3	41	37.90	3.10	3.10
4	37	38.83	-1.83	1.83
5	45	38.28	6.72	6.72
6	50	40.29	9.69	9.69
7	43	43.20	-0.20	0.20
8	47	43.14	3.86	3.86
9	56	44.30	11.70	11.70
10	52	47.81	4.19	4.19
11	55	49.06	5.94	5.94
12	54	50.84	3.15	3.15
	557		49.31	53.39

$$\text{MAD} = \frac{\sum |D_t - F_t|}{n} = \frac{53.39}{11} = 4.85$$

Diğer Doğruluk Ölçüleri

- ✓ *Ortalama Mutlak Yüzdelik Sapma (MAPD)*

$$\text{MAPD} = \frac{\sum |D_t - F_t|}{\sum D_t}$$

- ✓ *Kümülatif Hata*

$$E = \sum e_t$$

- ✓ *Ortalama hata*

$$E = \frac{\sum e_t}{n}$$

İzleme Sinyali

- ✓ *Herbir peryodu hesaplama*
- ✓ *Kontrol limitlerini karşılaştırma*
- ✓ *Talep tahmini limitin içindeyse kontrollü*

$$\text{İzleme sinyali} = \frac{\sum(D_t - F_t)}{\text{MAD}} = \frac{E}{\text{MAD}}$$

Kontrol limitleri kullanımı +/- 2 ile +/- 5 MAD