

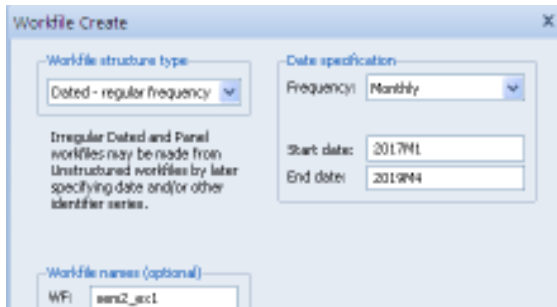
## 1\_4. Aplicații Metode de netezire exponențială utilizând Eviews.

### Metoda de netezire exponențială simplă

**Ex1.** Se cunosc vânzările înregistrate de un magazin (exprimate în mii lei) în fiecare lună din anii 2017 și 2018. Să se previzioneze vânzările pentru lunile ianuarie și martie 2019.

Datele sunt în fișierul Sem2\_Ex1.xls

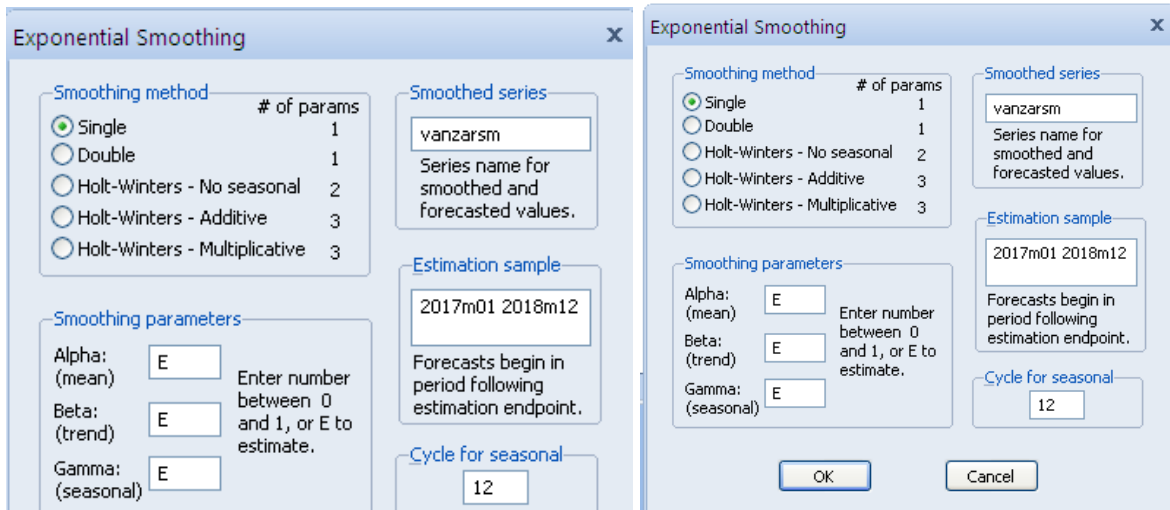
Vânzările încep din cell C3. Importăm seria într-un workfile (sem2\_ex1.wf1)



Start date: 2017M1

End date: 2019M4 (rezervăm 4 observații pentru previzionare)

Graficul ne va indica metoda de folosit



**Vanzari→Proc→Exponential Smoothing→Single→Estimation sample....**

Seria previzionată se numește vanzarSM

Selectăm grupul vânzări și vanzarSM pentru a vedea cele 4 valori previzionate

$$\hat{y}_{T+h}(T) = \hat{y}_T \quad (h=1,2,3,\dots)$$

$$\hat{y}_{25} = 354,5948 \text{ (ian); } \hat{y}_{26} = 354,5948; \quad \hat{y}_{27} = 354,5948 \text{ (martie); } \hat{y}_{28} = 354,5948$$

Series: VANZARI Workfile: SEM2_EX1::Untitl...		
View	Proc	Object Properties Print Name Freeze Sample Genr
Date: 01/20/20 Time: 22:32		
Sample: 2017M01 2018M12		
Included observations: 24		
Method: Single Exponential		
Original Series: VANZARI		
Forecast Series: VANZARSM		
<hr/>		
Parameters:	Alpha	0.0340
Sum of Squared Residuals		28089.17
Root Mean Squared Error		34.21085
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	354.5948

### Metoda Holt (de netezire exponențială cu doi parametri) No seasonal

Datele sunt în fișierul Seminar2\_Ex2.xls

Vânzările încep din cell B3. Importăm seria într-un workfile cu date săptămânale (sem2\_ex2.wf1)

Start date: 1/01/2017 (ian/01/2017)

End date: 8/20/2017 (aug/20/2017) (30 observații + 4 pentru previzionare)

**Workfile Create**

Workfile structure type: Dated - regular frequency

Date specification: Frequency: Weekly

Start date: 1/01/2017

End date: 8/20/2017

Workfile names (optional): WF: sem2\_ex2

**Exponential Smoothing**

Smoothing method: ☒ Holt-Winters - No seasonal

Smoothed series: vanzarsm

Estimation sample: 1/01/2017 7/23/2017

Smoothing parameters: Alpha: 0.1, Beta: 0.05, Gamma: 5

Series: VANZARI Workfile: SEM2_EX2::Untitl...		
View	Proc	Object Properties Print Name Freeze Sample Genr
Date: 01/20/20 Time: 23:15		
Sample: 1/01/2017 7/23/2017		
Included observations: 30		
Method: Holt-Winters No Seasonal		
Original Series: VANZARI		
Forecast Series: VANZARSM		
<hr/>		
Parameters:	Alpha	0.1000
	Beta	0.0500
Sum of Squared Residuals		31256.81
Root Mean Squared Error		32.27838
<hr/>		
End of Period Levels:	Mean	257.4893
	Trend	2.163164

Constantele de netezire sunt  $\alpha = 0,1$  iar  $\beta = 0,05$ .

ecuația pentru nivel:  $\hat{y}_t = \alpha y_t + (1 - \alpha)(\hat{y}_{t-1} + TR_{t-1})$

ecuația pentru trend:  $TR_t = \beta(\hat{y}_t - \hat{y}_{t-1}) + (1 - \beta)TR_{t-1}$

Previziunea la momentul T pentru un orizont de timp h:

$$\hat{y}_{T+h}(T) = \hat{y}_T + h \cdot TR_T \quad (h=1,2,3,\dots)$$

Mean =  $\hat{y}_{30}$  Trend =  $TR_{30}$

$$\hat{y}_{T+h}(T) = \hat{y}_T + h \cdot TR_T \Rightarrow$$

$$\hat{y}_{31}(30) = \hat{y}_{30} + 1 \cdot TR_{30} = 259,6525$$

$$\hat{y}_{32}(30) = \hat{y}_{30} + 2 \cdot TR_{30} = 261,8157$$

$$\hat{y}_{33}(30) = \hat{y}_{30} + 3 \cdot TR_{30} = 263,9788$$

obs	VANZARI	VANZARSM
7/09/2017	291.0000	246.3724
7/16/2017	280.0000	252.8766
7/23/2017	255.0000	257.7659
7/30/2017	NA	259.6525
8/06/2017	NA	261.8157
8/13/2017	NA	263.9788
8/20/2017	NA	266.1420

## Metoda Holt Winters de netezire exponențială

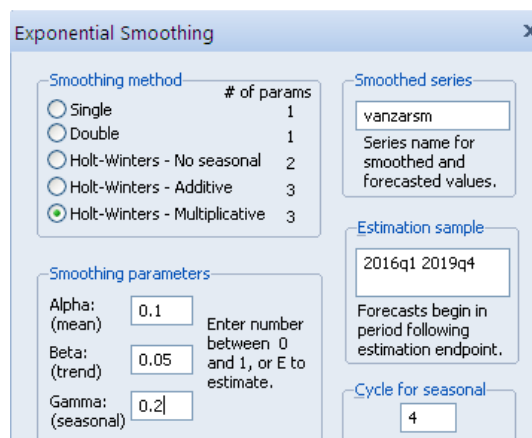
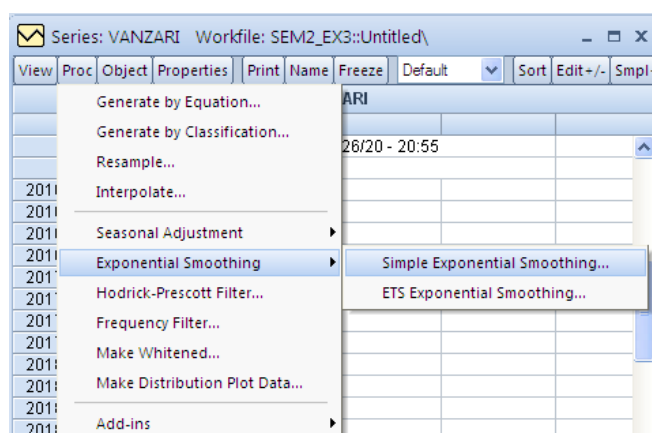
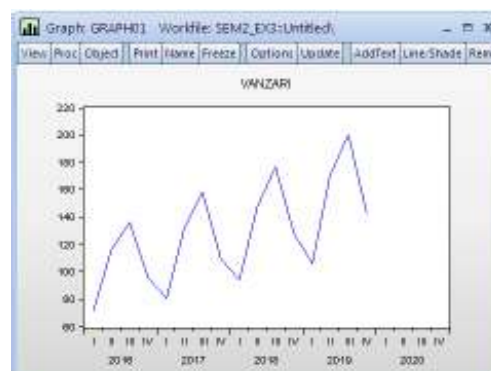
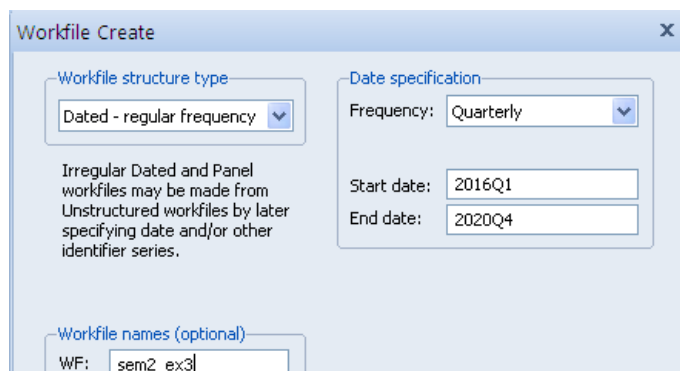
**Ex3.** Se cunosc vânzările înregistrate de un magazin în fiecare trimestru din 2016 până în 2019 (16 trimestre). Să se previzioneze vânzările pentru cele 4 trimestre ale anului 2020.

Datele sunt în fisierul Sem2\_Ex3.xls

Vânzările încep din cell C5. Importăm seria într-un workfile cu date trimestriale (sem2\_ex3.wf1)

Start date: 2016 Q1

End date: 2020 Q4 (16 observații + 4 pentru previzionare)



### Exemplu de Subiect Examen

Se cunosc vânzările înregistrate de un magazin în fiecare trimestru din 2016 până în 2019. În urma prelucrării datelor în Eviews am obținut graficul de mai sus.

Asupra seriei vânzărilor înregistrate în perioada 2016–2019, s-a aplicat o metodă de netezire exponențială, rezultând output-ul de mai jos.

a) Spuneți ce metodă de netezire exponențială a fost folosită și argumentați alegerea.

b) Previzionați vânzările pentru cele 4 trimestre ale anului 2020.

Series: VANZARI Workfile: SEM2_EX3::Untitl... - X			
View	Proc	Object	Properties
Date: 01/26/20 Time: 21:22			
Sample: 2016Q1 2019Q4			
Included observations: 16			
Method: Holt-Winters Multiplicative Seasonal			
Original Series: VANZARI			
Forecast Series: VANZARSM			
Parameters:			
Alpha	0.1000		
Beta	0.0500		
Gamma	0.2000		
Sum of Squared Residuals	54.53509		
Root Mean Squared Error	1.846197		
End of Period Levels:			
Mean	159.6090		
Trend	4.094817		
Seasonals:			
2019Q1	0.720461		
2019Q2	1.114187		
2019Q3	1.284049		
2019Q4	0.881303		

View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	D
obs		VANZARI		VANZARSM		
2019Q2		170.0000		168.1632		
2019Q3		200.0000		199.5643		
2019Q4		142.0000		140.3648		
2020Q1		NA		117.9421		
2020Q2		NA		186.9590		
2020Q3		NA		220.7195		
2020Q4		NA		155.0990		

Cele trei ecuații de recurență sunt:

ecuația pentru nivel:  $\hat{y}_t = \alpha \frac{y_t}{S_{t-p}} + (1 - \alpha)(\hat{y}_{t-1} + TR_{t-1})$

ecuația pt.panta drepte de tendință:  $TR_t = \beta(\hat{y}_t - \hat{y}_{t-1}) + (1 - \beta)TR_{t-1}$

ecuația pt.componenta sezonieră  $S_t = \gamma \frac{y_t}{\hat{y}_t} + (1 - \gamma)S_{t-p}$

Previziunea la momentul T pentru un orizont de timp h va fi de forma:

$$\hat{y}_{T+h}(T) = (\hat{y}_T + h \cdot TR_T) \cdot S_{T+h-p} \quad (h=1,2,3,\dots)$$

Din output citim: **Method Holt-Winters Multiplicative Seasonal**

Constantele de netezire sunt **Alpha = 0,1**; **Beta = 0,05** și **Gamma = 0,2** ( $\alpha = 0,1$ ;  $\beta = 0,05$ ;  $\gamma = 0,2$ ).

$$SSE = 54,53509$$

$$RMSE = 1,846197$$

$$\hat{y}_{16} = \text{Mean} = 159,6090$$

$$TR_{16} = \text{Trend} = 4,094817$$

$$2019Q1 = 0,720461 = S_{13}$$

$$2019Q2 = 1,114187 = S_{14}$$

$$2019Q3 = 1,284049 = S_{15}$$

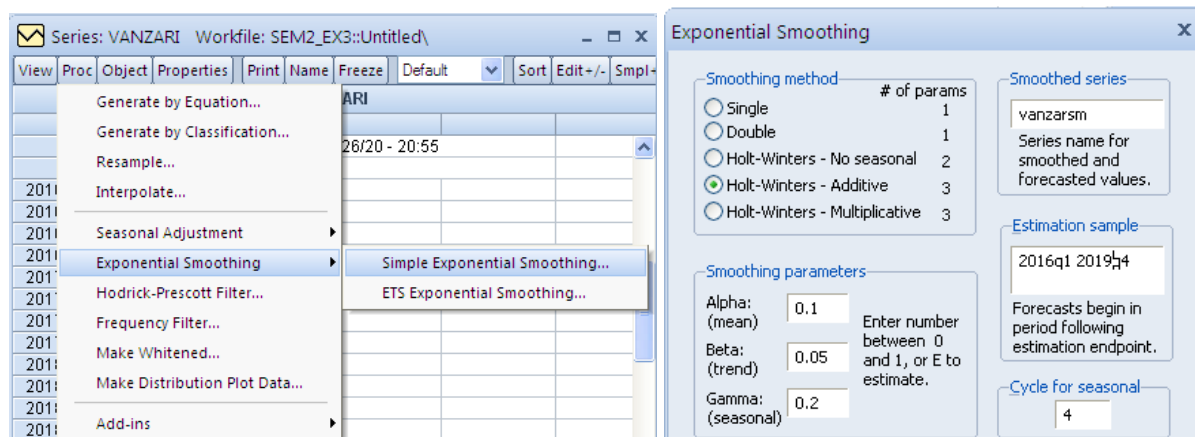
$$2019Q4 = 0,881303 = S_{16}$$

$$\hat{y}_{17}(16) = (\hat{y}_{16} + 1 \cdot TR_{16}) \cdot S_{16+1-4} = (159,6090 + 1 \cdot 4,094817) \cdot 0,720461 = 117,9421 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{18}(16) = (\hat{y}_{16} + 2 \cdot TR_{16}) \cdot S_{16+2-4} = (159,6090 + 2 \cdot 4,094817) \cdot 1,114187 = 186,9590 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{19}(16) = (\hat{y}_{16} + 3 \cdot TR_{16}) \cdot S_{16+3-4} = (159,6090 + 3 \cdot 4,094817) \cdot 1,284049 = 220,7195 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{20}(16) = (\hat{y}_{16} + 4 \cdot TR_{16}) \cdot S_{16+4-4} = (159,6090 + 4 \cdot 4,094817) \cdot 0,881303 = 155,0990 \text{ mii lei}$$



Series: VANZARI    Workfile: SEM2\_EX3::Untitl...

View

Proc

Object

Properties

Print

Name

Freeze

Sample

Genr

Date: 02/10/20    Time: 14:31

Sample: 2016Q1 2019Q4

Included observations: 16

Method: Holt-Winters Additive Seasonal

Original Series: VANZARI

Forecast Series: VANZARSM

Parameters:

Alpha                      0.1000

Beta                        0.0500

Gamma                      0.2000

Sum of Squared Residuals                      349.1661

Root Mean Squared Error                      4.671497

End of Period Levels:

Mean                      159.9434

Trend                      4.107367

Seasonals:

2019Q1                      -35.25475

2019Q2                      14.38450

2019Q3                      37.41053

2019Q4                      -16.54029

View

Proc

Object

Print

Name

Freeze

VANZARI

VANZARSM

2019Q1

106.0000

113.5344

2019Q2

170.0000

164.0354

2019Q3

200.0000

191.2272

2019Q4

142.0000

144.2578

2020Q1

NA

128.7960

2020Q2

NA

182.5426

2020Q3

NA

209.6760

2020Q4

NA

159.8326

Cele trei ecuații de recurență sunt:

ecuația pentru nivel:

$$\hat{y}_t = \alpha(y_t - S_{t-p}) + (1 - \alpha)(\hat{y}_{t-1} + TR_{t-1})$$

ecuația pt.panta drepte de tendință:

$$TR_t = \beta(\hat{y}_t - \hat{y}_{t-1}) + (1 - \beta)TR_{t-1}$$

ecuația pt.componenta sezonieră

$$S_t = \gamma(y_t - \hat{y}_t) + (1 - \gamma)S_{t-p}$$

**Previzionarea la momentul T pentru un orizont de timp h:**

$$\hat{y}_{T+h}(T) = \hat{y}_T + h \cdot TR_T + S_{T+h-p} \quad (h = 1, 2, 3, \dots)$$

Din output citim: **Method Holt-Winters Additive Seasonal**

Constantele de netezire sunt **Alpha = 0,1**; **Beta = 0,05** și **Gamma = 0,2** ( $\alpha = 0,1$ ;  $\beta = 0,05$ ;  $\gamma = 0,2$ ).

$$SSE = 349,1661$$

$$2019Q1 = -35,25475 = S_{13}$$

$$RMSE = 4,671497$$

$$2019Q2 = 14,38450 = S_{14}$$

$$\hat{y}_{16} = \text{Mean} = 159,9434$$

$$2019Q3 = 37,41053 = S_{15}$$

$$TR_{16} = \text{Trend} = 4,107367$$

$$2019Q4 = -16,54029 = S_{16}$$

$$\hat{y}_{17}(16) = \hat{y}_{16} + 1 \cdot TR_{16} + S_{16+1-4} = 159,9434 + 1 \cdot 4,107367 + (-35,25475) = 128,7960 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{18}(16) = \hat{y}_{16} + 2 \cdot TR_{16} + S_{16+2-4} = 159,9434 + 2 \cdot 4,107367 + 14,38450 = 182,5426 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{19}(16) = \hat{y}_{16} + 3 \cdot TR_{16} + S_{16+3-4} = 159,9434 + 3 \cdot 4,107367 + 37,41053 = 209,6760 \text{ mii lei}$$

$$\hat{y}_{20}(16) = \hat{y}_{16} + 4 \cdot TR_{16} + S_{16+4-4} = 159,9434 + 4 \cdot 4,107367 + (-16,54029) = 159,8326 \text{ mii lei}$$