IDOSOROK ELEMZÉSE

- Elorejelzés (*predikció* vagy *extrapoláció*)
- Adatpótlás (*interpoláció*)
- **Dekompozíciós vagy determinisztikus modellek**.

$$X_t = T_t + S_t + C_t + Z_t \qquad X_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot Z_t$$

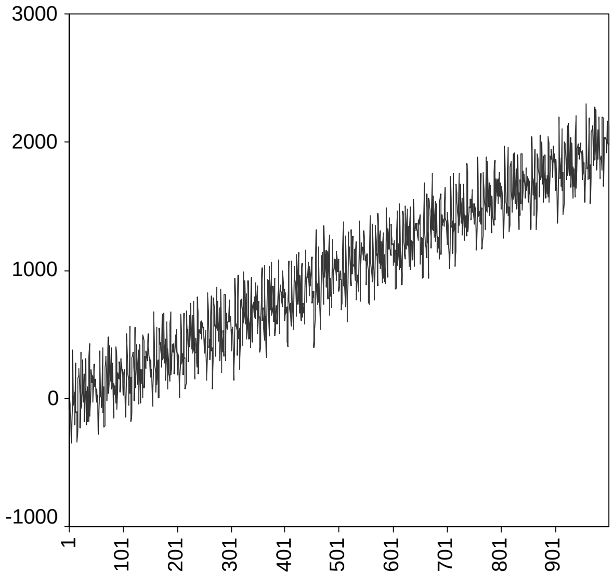
T_t A trendfüggvény

C_t A ciklikus hatás

S_t A szezonális hatás

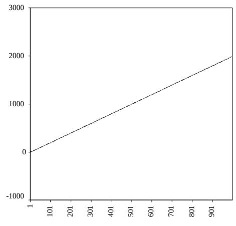
Z_t A zaj (hibatag)

IDOSORELEMZÉS

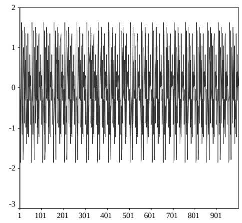


Az idõsor

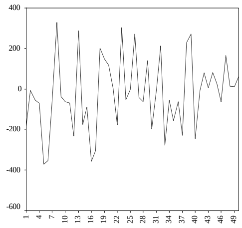
IDOSORELEMZÉS



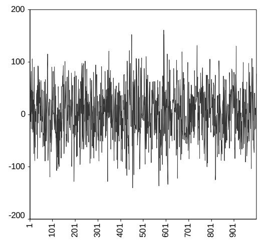
Lineáris trend y=2*t-8



szezonális hatás, p=50



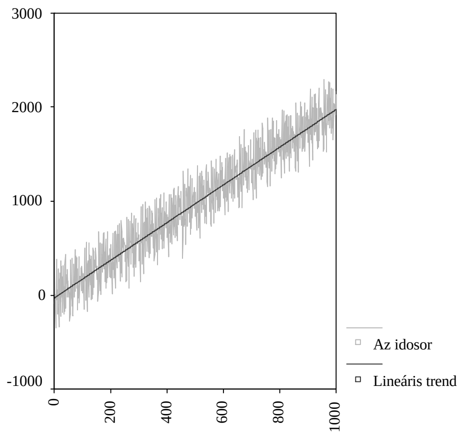
egy periódus p=50



a zaj

IDOSORELEMZÉS

A trendfüggvény becslése

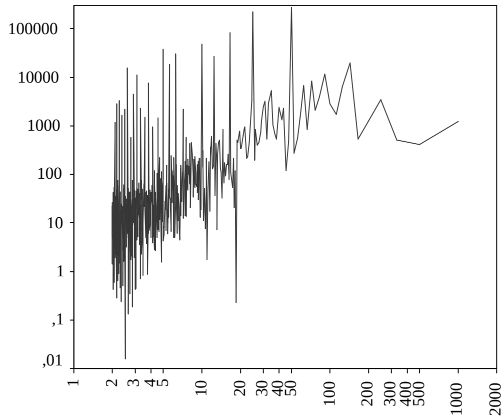


-------------------- Variables in the Equation --------------------

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
IDO	2,006954	,019975	,953956	100,474	,0000
(Constant)	-31,262314	11,541197		-2,709	,0069

IDOSORELEMZÉS

Periodogram



Periódus. A maximum p=50

IDOSOROK ELEMZÉSE

- **Simító eljárások (exponenciális szurés)**

A simító eljárások a sztochasztikus modellezésnél egyszerubb, áttekinthetobb modelleket állítanak fel. A determinisztikus modellezésnél jobban figyelembe veszik az idosor véletlen jellegét, belso összefüggéseit.

- **Sztochasztikus modellek (ARIMA-modellek)**

A legárnyaltabb, legösszetettebb elemzés a *Box* és *Jenkins* által kidolgozott *ARIMA*-modellekben lehetséges.
Az ARIMA-modellek feltételeznek az idosor adatai között meglévo, valamilyen belso sztochasztikus koherenciát, ami tartósan megvan, kimutatható, és feltehetoleg a jövobeni lefolyás során is jelen lesz.

I D O S O R O K E L E M Z É S E

Au

$c(k)$

A

r_k nem más, mint az X_t és X_{t+k} változók közötti parciális korrelációs együttható, azaz ezeknek az $X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t+k}$ változókra vett lineáris regresszióinak korrelációs együtthatója.

Parciális autoko ációs függvény (PACF):

$$\rho(1) = r(1), \quad \rho(2) = \frac{r(1) - r(1)^2}{1 - r(1)^2}, \quad \rho(k) = \frac{\det \underline{\underline{R}}_k^*}{\det \underline{\underline{R}}_k}$$

I D O S O R O K E L E M Z É S E

Autokovariancia függvény (AVF):

$$c(k) = \operatorname{cov}(X_t, X_{t+k}), \; k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Autokorrelációs függvény (ACF):

$$r(k) = \frac{c(k)}{c(0)}, \; k = 0 \pm 1, \pm 2, \dots$$

Parciális autokorrelációs függvény (PACF):

$$\rho(1) = r(1), \quad \rho(2) = \frac{r(1) - r(1)^2}{1 - r(1)^2}, \quad \rho(k) = \frac{\det \underline{\underline{R}}_k^*}{\det \underline{\underline{R}}_k}$$

IDOSOROK ELEMZÉSE

$$X_t, Y_t, \quad t = 1,2,\ldots N$$

keresztkovariancia függvény (CVF)

$$cvf(k) = \mathrm{cov}(X_t, Y_{t+k})$$

keresztkorrelációs függvény (CCF)

$$ccf(k) = \frac{cvf(k)}{\sqrt{c_X(0)c_Y(0)}}$$

IDOSOROK ELEMZÉSE

a

jelzi, hogy a *t* idopillanathoz tartozó megfigyelés, milyen mélységig függ az elozo idopontbeli megfigyelésektol, azaz az idosor emlékezetével kapcsolatos.
Ha $a=1$, akkor a legutolsó elem korrelálatlan az elozo megfigyelésektol, azaz az idosor emlékezetnélküli.
Az $a=0$ esetén viszont az összes megelozo megfigyelés azonos erosséggel korrelál X_t-vel.

IDOSOROK ELEMZÉSE

g

Akkor szerepel ez a paraméter, ha trenddel számolunk a modellben.
Ha *g* közel van 1-hez, a trendfüggvényben az X_t közeli értékek nagyobb súllyal lesznek figyelembevéve, 0-közeli érték esetén pedig mindegyik érték közel azonos súllyal szerepel a trendfüggvény kiszámításában.

IDOSOROK ELEMZÉSE

d

Szezonalitási paraméter. *d»1* esetén a szezonalitást leíró függvény eloállításában az X_t közeli értékek nagyobb súllyal lesznek figyelembevéve,
d»0 érték esetén pedig mindegyik érték közel azonos súllyal szerepel a szezonalitási függvény kiszámításában.

I
D
O
S
O
R
O
K

E
L
E
M
Z
É
S
E

A *g* paraméter helyett használatos, amikor
a trendfüggvény idovel lecseng.
Ha *F»1* a trend lecsengése gyors,
F»0 esetén pedig lassú.

F

I
D
O
S
O
R
O
K

E
L
E
M
Z
É
S
E

EXPONENCIÁLIS SZURÉS

Az exponenciális szurési eljárás keretében több különbözo paraméter kombináció beállítása mellett kiszámoljuk a

$$Q = \sum_{t=1}^{T} \left(X_t - \tilde{X}_t\right)^2$$

négyzetes eltérést, és azt a paraméter kombinációt választjuk ki, amely mellett ez az eltérés a legkisebb.

A képletben $\tilde{X}_t$ jelöli a modell becslését a *t*-edik idopillanatban.

I
D
O
S
O
R
E
L
E
M
Z
É
S

Box-Jenkins-féle idosormodellek

ARIMA(0,0,q)=MA(q) modellek:

$$X_t = b_0 e_t + b_1 e_{t-1} + b_2 e_{t-2} + \ldots + b_q e_{t-q}$$

ahol $e_t,\ t = 1,2,\ldots,T$ fehérzaj folyamat, azaz teljesen független, normális eloszlású változók sorozata

A mozgóátlag a folyamat egy fehérzaj folyamat elemeinek lineáris kombinációjaként áll elo. X_t és X_{t-1} *q-1* változóban közös. Az *MA(q)* folyamat együtthatói a $b_0, b_1, \ldots, b_q$.

I
D
O
S
O
R
E
L
E
M
Z
É
S

Box-Jenkins-féle idôsormodellek

Autoregresszív folyamatok ARIMA(p,0,0)=AR(p)

$$X_t = a_1 X_{t-1} + a_2 X_{t-2} + a_3 X_{t-3} + \ldots + a_p X_{t-p} + s e_t$$

Az autoregresszív folyamat a megelôzô *p* megfigyelt érték lineáris kombinációja és egy független e_t hiba összegeként regresszálódik. Az *AR(p)* folyamat együtthatói az $a_1, \ldots, a_p$, s .

I D O S O R E L E M Z É S

Box-Jenkins-féle idosormodellek

Általános autoregresszív és mozgóátlag folyamatok, ARIMA(p,0,q)=ARMA(p,q)

$$X_t = a_1 X_{t-1} + a_2 X_{t-2} + \dots + a_p X_{t-p} + b_0 e_t + b_1 e_{t-1} + \dots + b_q e_{t-q}$$

Integrált autoregresszív és mozgóátlag folyamatok, ARIMA(p,d,q) modellek

deriváltsor $dX_t = X_t - X_{t-1}$

második deriváltsor $d^2 X_t = dX_t - dX_{t-1}$

Stb.