

MSc - Statisztika
Házi feladat

Kiss Dániel Márk

2023

Contents

Chapter 1	1. feladat	Page 2
1.1	a) feladat	2
1.2	b) feladat	3
1.3	c) feladat	3
1.4	d) feladat	3
1.5	e) feladat	3
Chapter 2	2.feladat	Page 4
2.1	a) feladat	4
Chapter 3	3.feladat	Page 5
3.1	a) feladat	5
3.2	b) feladat	5
3.3	c) feladat	5

Chapter 1

1. feladat

Az elmúlt évek kutatásai arra irányultak, hogy felmérjék a mosolygós emoji használatának hatását a digitális kommunikációban és a felhasználók boldogságszintjére. Az alábbi adatokat gyűjtötték össze: bead11.1.csv.

Lineáris regressziós modellt szeretnénk felírni, melyben az eredményváltozó a boldogságszint, míg a magyarázó változók az üzenet hossza és a mosolygós emoji száma.

1.1 a) feladat

Beccsöld meg és értelmezd a lineáris regresszió paramétereit, teszteld le, szignifikánsak-e a magyarázó változók! (5%-os szignifikanciaszinten)

Megoldás: A bead11.1.csv fájl négy oszlopot tartalmaz: "Sorszám," "Üzenet hossza," "Mosolygós emoji száma," és "Boldogságszint." A lineáris regresszió célja az, hogy a függő változót (pl. Boldogságszint) lineáris kapcsolatban álló magyarázó változókkal (pl. Üzenet hossza, Mosolygós emoji száma) modellezze.

A lineáris regresszió modellje általánosan a következő alakú: $Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + E$.

Kimenet értelmezése: Az alábbi kimenet a Figure 1.1-en látható. Az R-négyzet érték azt

```
Stat-HF on / main [1] via v3.9.6 (.venv) on (eu-north-1)
> python feladat01.py

OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:    Boldogságszint    R-squared:        0.870
Model:            OLS               Adj. R-squared:    0.865
Method:           Least Squares     F-statistic:      157.5
Date:            Wed, 06 Dec 2023   Prob (F-statistic): 1.40e-21
Time:            11:57:13           Log-Likelihood:   7.2608
No. Observations: 50               AIC:              -8.522
Df Residuals:     47               BIC:              -2.786
Df Model:         2
Covariance Type:  nonrobust
=====
                    coef    std err          t      P>|t|    [0.025    0.975]
-----
const                5.2548      0.378      13.886    0.000      4.494      6.016
Üzenet hossza        0.0077      0.005       1.686    0.098     -0.001      0.017
Mosolygós emoji száma 0.3069      0.070       4.388    0.000      0.166      0.448
=====
Omnibus:            33.845   Durbin-Watson:      1.003
Prob(Omnibus):      0.000   Jarque-Bera (JB):    73.474
Skew:               -2.037   Prob(JB):            1.11e-16
Kurtosis:           7.321   Cond. No.            1.67e+03
=====
```

Figure 1.1: Feladat 1/a kimenet

mutatja, hogy a modell mennyire magyarázza a függő változó (Boldogságszint) változását. Az 0.870 érték azt jelenti, hogy a modell 87%-ban magyarázza a változást. $P = \text{abs}(t)$ (szignifikanciaszint): Az egyes együtthatók (const, Üzenet hossza, Mosolygós emoji száma) szignifikanciaszintje. Az értékek alattuk a p-értékeket jelentik. Azok az együtthatók, amelyek p-értéke kevesebb, mint 0.05, szignifikánsak a 0.05 szignifikanciaszinten. Ebben a modellben mind a const (konstans), mind a Mosolygós emoji száma szignifikáns, mivel a p-értékük kisebb, mint 0.05. Összességében ez azt

jelenti, hogy a modell jól teljesít a magyarázatokban, és mind a konstans, mind a Mosolygós emojik szám változói szignifikánsan kapcsolódnak a Boldogságszint változóhoz.

1.2 b) feladat

Határozd meg és értelmezd a többszörös determinációs együtthatót!

Megoldás:

A többszörös determinációs együttható (R-négyzet) azt mutatja, hogy a modell mennyire magyarázza a függő változó (Boldogságszint) változását. Az 0.870 érték azt jelenti, hogy a modell 87%-ban magyarázza a változást. Az R érték 0 és 1 közötti értéket vehet fel. Minél közelebb van az 1-hez, annál jobban magyarázza a modell a függő változó (Boldogságszint) változását. Az R-négyzet mellett fontos megjegyezni az "Adj. R-squared" értéket is (itt 0.865), amely korrigálja az R-négyzetet a magyarázó változók számára. Ez különösen fontos, ha több magyarázó változó van a modellben, mivel az R-négyzet hajlamos növekedni a változók számával anélkül, hogy ténylegesen javítaná a modell illeszkedését.

1.3 c) feladat

Teszteld a regressziós modell megbízhatóságát 5%-os szignifikanciaszinten!

Megoldás: A nullhipotézis az, hogy a modell nem szignifikáns azaz nincs összefüggés az emojik és a boldogságszint között. A nullhipotézis elutasításához a p-értéknek kisebbnek kell lennie, mint a szignifikanciaszint (5%). Az adott kimenetben a F-statistic értéke 157.5, és a hozzá tartozó p-érték a "Prob (F-statistic)" oszlopban található ($1.46e-21$). Ez az érték rendkívül kicsi, sok nagyságrenddel kisebb, mint 0.05 (5%-os szignifikanciaszint), így elvetjük a nullhipotézist (azaz elfogadjuk a modell szignifikanciáját). Ez azt jelenti, hogy a modell összességében szignifikánsan jól illeszkedik adatainkhoz.

1.4 d) feladat

Adj intervallumbecslést 95%-os megbízhatósággal paraméterekre!

Megoldás: Az intervallumok azt mutatják, hogy a konstans érték (const) becslési intervalluma 4.493509 és 6.016082 között van, az Üzenet hossza becslési intervalluma -0.001479 és 0.016810 között van, míg a Mosolygós emojik száma becslési intervalluma 0.166219 és 0.447623 között van. Ezek az intervallumok segíthetnek abban, hogy becsljük a paraméterek értékeinek megbízhatóságát és azt, mennyire pontosak a becslések.

	0	1
const	4.493509	6.016082
Üzenet hossza	-0.001479	0.016810
Mosolygós emojik száma	0.166219	0.447623

1.5 e) feladat

Készíts előrejelzést az új üzenetek boldogságszintjére, ha az üzenet hossza 130 karakter, és a mosolygós emojik száma 3. Illetve adj ugyanerre 95%-os megbízhatóságú intervallumbecslést is.

Megoldás: Előrejelzés: 7.172034019616269 95%-os megbízhatóságú intervallum: 7.09557490761663 - 7.248493131615907

Ez azt jelenti, hogy az új üzenetek boldogságszintje várhatóan körülbelül 7.2 lesz, és a 95%-os megbízhatóságú intervallum körülbelül 7.1 és 7.2 között lesz.

Chapter 2

2.feladat

A következő kutatás arra irányult, hogy mérje a mosolygós emoji használatának hatását a kommunikációban különböző csoportokban. Az alábbi adatokat gyűjtötték össze: bead11.1.csv.

2.1 a) feladat

Teszteld le, hogy van-e szignifikáns különbség a mosolygós emoji használatának gyakoriságában a különböző csoportokban ($E = 0,05$ szignifikanciaszinten)!

Megoldás: Ahhoz, hogy leellenőrizzük, van-e szignifikáns különbség a mosolygós emoji használatának gyakoriságában a különböző csoportokban, statisztikai tesztet kell alkalmazni. A leggyakrabban használt teszt a kétváltozós t-próba. Azonban, mivel itt több csoportról van szó, egy analízis variáciát (ANOVA) is érdemes megfontolni.

Kimenet értelmezése: Statisztika: 25.558435652569365, p-érték: 5.339953301217143e-14 Van szignifikáns különbség a csoportok között a mosolygós emoji használatában. A kapott statisztika és p-érték alapján, azt mondhatjuk, hogy van szignifikáns különbség a csoportok között a mosolygós emoji használatában. A p-érték rendkívül kicsi, jóval kisebb az elfogadható 0.05 szignifikanciaszintnél. Ez azt sugallja, hogy a csoportok közötti különbség valószínűleg nem véletlen, és a mosolygós emoji használata szignifikánsan eltérő a csoportokban.

Chapter 3

3.feladat

A bead11.3.csv file egy felmérés adatait mutatja a mosolygós emoji használatának változásáról az elmúlt években egy adott online fórumon.

3.1 a) feladat

Készíts idősor diagramot az adatok alapján, majd számold ki a tapasztalati autokorrelációs és parciális autokorrelációs függvényeket.

Megoldás:

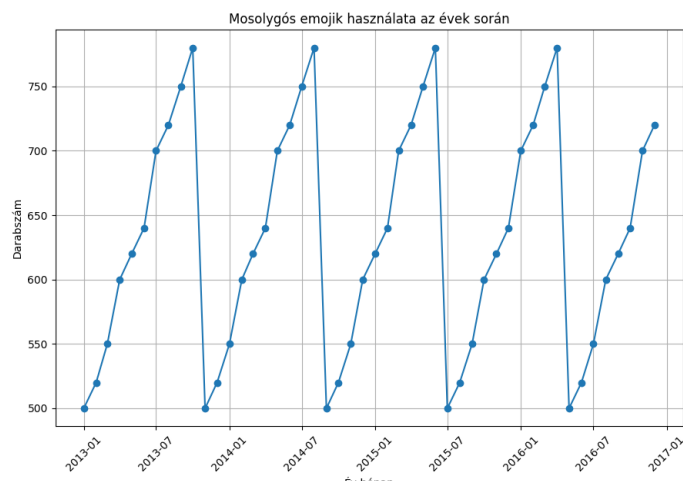


Figure 3.1: Feladat 3/a kimenet

3.2 b) feladat

Az adatok transzformációjával és a trend, valamint a szezonális komponensek kiszűrésével kísérletezve illessz különböző idősor modelleket. Teszteld az illeszkedést.

Megoldás:

3.3 c) feladat

Készíts előrejelzést a következő hónapokra várható mosolygós emoji használatára.

Megoldás:

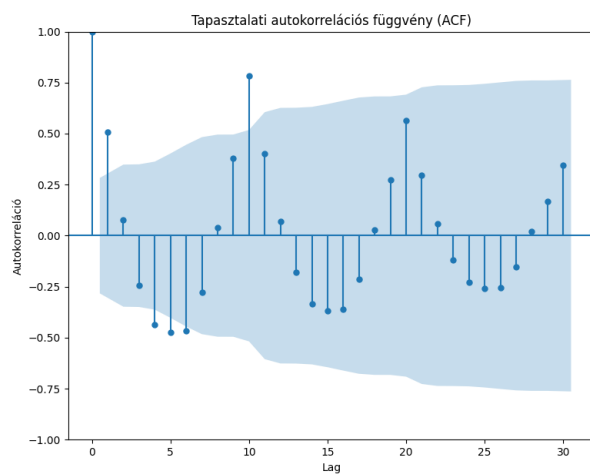


Figure 3.2: Feladat 3/a kimenet

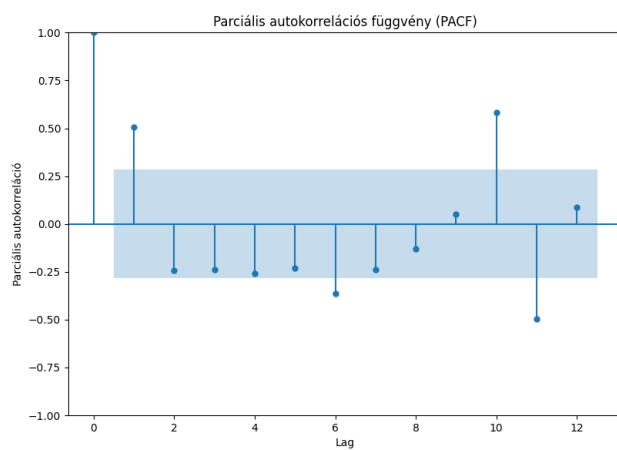


Figure 3.3: Feladat 3/a kimenet

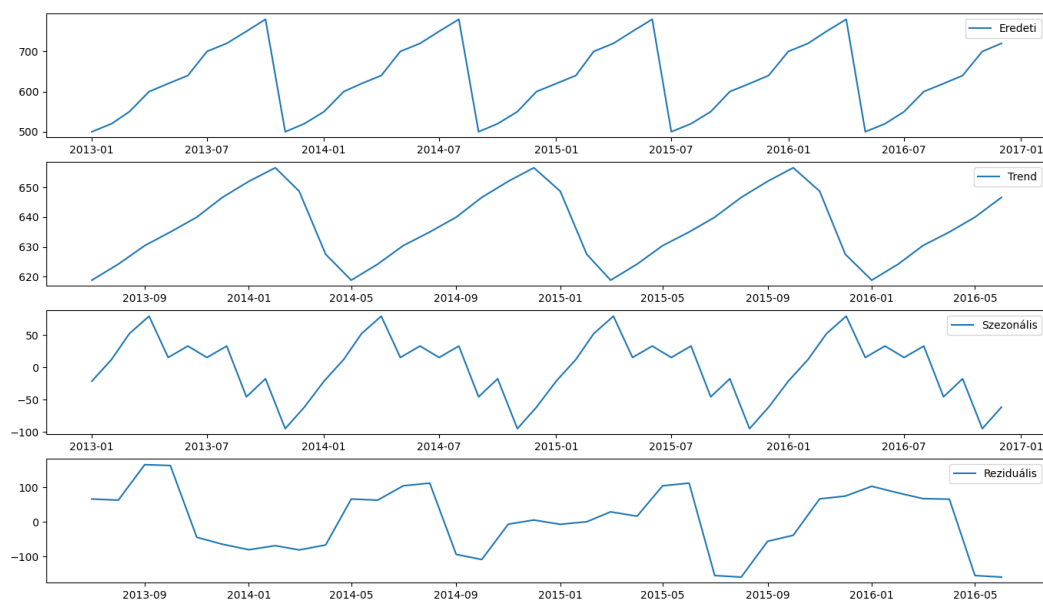


Figure 3.4: Feladat 3/b kimenet

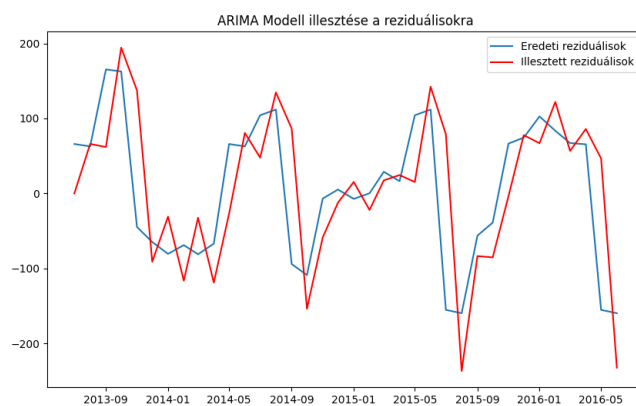


Figure 3.5: Feladat 3/b kimenet

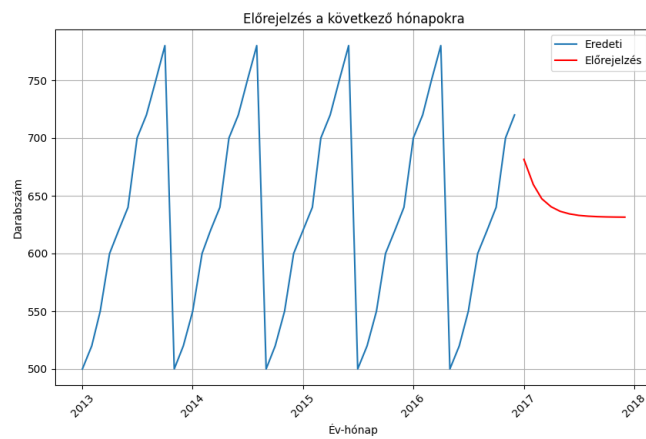


Figure 3.6: Feladat 3/c kimenet