1.feladat

a.) Az *LJU.SAV* állományban rajzoltassa ki az *ido - ljiu* görbéket egyetlen ábrában!

b.) Adja meg a legkisebb négyzetek módszerével az *lj1u* változóra a legjobb ötödfokú polinomiális összefüggést az *ido* függvényében!

2.feladat

Az *LJU.SAV* állományban a 10 másodperchez tartozó esetvektort (sort) transzponálás segítségével állítsuk elő, majd rendezzük nagyság szerint növekvő sorrendbe! Képezzük az esetszámok változóját is, majd készítsük el az említett rendezett változó és az esetszámok pontdiagramját !

3.feladat

a.) A *VICKLEX.SAV* állományban rajzoltassuk ki az *ex1,.....,ex13* változókat az *ido* függvényében folytonos görbék segítségével!

b.) Számoljuk ki az $f(x) = a + b\frac{1}{x} + c\frac{1}{x^2}$ regressziós összefüggést az *ex1* változóra, ahol az *x* az *ido* változó!

c.) Rajzoltassuk ki az *ido -ex1, ..., ido-ex13* pontdiagrammokat (*scatter-plot*) és a regresszióval kapott görbéket!

d.) Listázzuk ki az *ido, ex1, pre-1, res-1* változókat, ahol *pre-1* a regressziónál számított függvényértékeket, *res-1* pedig a tényleges értékektől való eltérések változóját jelöli.

4.feladat

a.) A *DRI2.SAV* állomány *var1* változójára végezzünk grafikus normalitás ellenőrzést! Végezzük el és értékeljük ki az egymintás Kolmogorov-Szmirnov próbát is!

b.) A változó első 100 elemének és a többi részének a várhatóértékeit hasonlítsuk össze t-próbával!

5.feladat

a.) Ellenőrizzük a *MET1.SAV* állomány *buho* és *debho* nevű változóinak normalitását és a várhatóértékek egyenlőségét!

b.) Rajzoltassuk ki a hőmérsékleti görbéket az idő függvényében!

6.feladat

a.) A *MET2.SAV* állomány *budmaxh* és *budminho* idősorait rajzoltassuk ki! Számoljuk a legfontosabb leíró statisztikákat, és értékeljük ki azokat!

b.) Hasonlítsuk össze a két változó várhatóértékeit kétmintás t-próbával!

7.feladat

A *MET1.SAV* állományban hasonlítsuk össze a *budho*, *debho* és *bucsap* változók első ötven esetének a várhatóértékei! Egyenlőnek tekinthetők-e, vagy sejteni lehet valamilyen klimatikus változást?

8.feladat

A *HEVESA1.SAV* állományban a *terep szka, tlfj, rbtip, rbal, regyj, irij, regyb, irib, rviza, mebha, szto, gjmf, ngjmf, nyvertb, nyvob, repob, erdfb, erdd, nyvertj, nyvoj, repoj, erdfj, erddj* változók alapján klaszterezzük az adatállományt! A klaszterazonosító külön változóba kerüljön! Írassuk ki a klaszterezés eredményének és a *repob* változónak a kontingencia táblázatát!

9.feladat

A *HEVESA1.SAV* állományban a *terep, szka, tlfj, rbtip, rbal, regyj, irij, regyb, irib, rviza, mebha, szto, gjmf, ngjmf, nyvertb, nyvob, repob, erdfb, erdd, nyvertj, nyvoj, repoj, erdfj, erddj* változók figyelembevételével hajtsuk végre a főkomponenstranszformációt! Az első három főkomponens-változó segítségével rajzoltassunk ki egy háromdimenziós pontfelhő ábrát, és próbáljuk azt alkalmas forgatással szemléletesebbé tenni!

10.feladat

A *World95.sav* állomány adatai alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre:

a.) Normálisnak tekinthető-e a várható élettartamok eloszlása Európában?

b.) Hasonlítsa össze az egykori szocialista országok (Albánia, Csehszlovákia, Bulgária, Lengyelország, Magyarország, Jugoszlávia, Románia, Szovjetunió, NDK) lakosainak várható élettartamát a többi európai ország adataival! Elfogadható-e az a hipotézis, hogy az élettartamok között nincs különbség a régiók között?

11.feladat

Vizsgáljuk meg szórásanalízissel a *MUNKA.SAV* állományban, hogy az ezer lakosra jutó gépkocsik számában (*mgepko* változó) van-e különbség az egyes régiók között. A régiók kódjai a *d_r* nevű változóban vannak.

12.feladat

Mutassuk ki, hogy a *MUNKA.SAV* állományban az egyes régiók (*d_r* változó) munkanélküliségi rátájában (*mntr* változó) jelentős különbségek vannak! Készítsük el a régiók szerinti oszlopdiagramot és boxplot grafikonokat! Szórásanalízissel is hasonlítsuk össze a munkanélküliségi rátákat!

13.feladat

Klaszterezzük a *MUNKA.SAV* állományt 4 csoportba a *k-means clusters* módszerrel a *telefon, teleossz, ujlakas* és a *mgepko* változók felhasználásával!

(A **Save:** gomb megnyomása után ne felejtsük beállítani a ☐ **Cluster memberships** cellát, hogy a *qcl_1* nevű változó létrejöjjön, amiben a csoportok azonosító kódja kerül majd).

Ezután az **Analyze / Descriptive Statistics / Crosstabs** paranccsal vizsgáljuk meg, hogy a csoportok függetlenek-e a régióktól (*d_r* változó), vagy pedig az infrastuktúra szerint jelentős különbség tapasztalható!

14.feladat

Tekintsük a *HEVESA1.SAV* állományt! Az *irij, irib, nyvertb, nyvertj* változók segítségével klaszterezzük az állományt a *k-means clusters* módszerrel 5 csoportba! (A **Save:** gomb megnyomása után ne felejtsük beállítani a ☐ **Cluster memberships** cellát, hogy a *qcl_1* nevű változó létrejöjjön, amibe a csoportok azonosító kódja kerül majd).

Van-e kapcsolat a klaszterek és a *rbal* változó között? Készítsük el az **Analyze / Descriptive Statistics / Crosstabs** paranccsal a *qcl_1* és *rbal* változók kontingenciatáblázatát, és számoljuk ki az összefüggési statisztikákat!

15.feladat

Tekintsük az *Employee data.sav* állományt! A *salbeg* és *salnow* változókkal klaszterezzük az állományt a hierarchikus módszerrel! Vizsgáljuk meg, hogy a klaszterezés eredménye és a *sexrace* változó között van-e összefüggés?

16.feladat

Tekintsük a *HEVESA1.SAV* állományt! Készítsük el az *irij - irib* változók *scatter plot* grafikonját! Gyanítható-e a lineáris összefüggés közöttük? Számoljunk lineáris regressziót és rajzoltassuk ki az egyenest a *scatter plot* ábrával együtt!

17.feladat

Egy édesipari vállalat szállítási szerződése szerint egy cukorkakeverékben azonos arányúnak kell lennie az ötféle töltésű cukorkaszemeknek. Egy ezerelemű mintában a megoszlás:

Töltelékfajta	Cukorkák száma (db)
Málna	178
Meggy	213
Méz	224
Citrom	194
Narancs	191
Összesen	1000

a.) Ellenőrizze 10%, 5%, 1%, 0,5% és 0,1%-os szignifikancia szinteken, hogy a szállítmány eleget tesz-e az eloszlásra vonatkozó követelményeknek!

b.) Vizsgálja meg 5% -os szignifikancia szinten, hogy a citrom töltelékes cukorka aránya eléri-e a 20 %-ot!

18.feladat

Egy bankfiók napi pénztári kifizetéssel 50 véletlenszerűen kiválasztott napon a következőképpen alakultak (MFt): 6,39; 6,37; 6,26; 6,42; 6,86; 6,5; 6,76; 6,48; 6,45; 6,59; 6,67; 6,74 6,55; 6,38; 6,7; 6,66; 6,67; 6,48; 6,93; 6,34; 6,42; 6,56; 6,51; 6,63; 6,55; 6,43; 6,44; 6,51; 6,63; 6,49; 6,69; 6,51; 6,51; 6,2; 6,5; 6,38 6,28; 6,28; 6,2; 6,5; 6,21; 6,38; 6,7; 6,54; 6,56; 6,51; 6,49; 6,37; 6,61; 6,48.

Ellenőrizzük le azt a feltevést, hogy a napi kifizetések összege normális eloszlást követ! Minimum mekkora összeget kell tartania a pénztárnak, ha 95%-os valószínűséggel teljesíteni akarja a kifizetéseket?

19.feladat

Keressen nemlineáris regressziós összefüggést a *cars.sav* állomány mpg és horse változói között! (A fogyasztást fejezze ki a lóerő függvényében.)

20.feladat

A *cars.sav* állományt klaszterezze három csoportba a numerikus változók segítségével! A keletkezett clu_1 nominális változó összefügg-e az origin (a gyártási hely) változóval?

21.feladat

Az *„Employee data.sav"* állományban vizsgálja meg, hogy a *minority* változó *yes* és *no* kategóriái között a kezdőfizetések (*salbegin*) azonosnak tekinthetők-e!

22.feladat

Az *„Employee data.sav"* állományban a *bdate* (születési dátum) alapján számolja ki a dolgozók korát! A koradatokat egy *age* nevű változóban tárolja! Ezután az *age*<40 és *age* =>40 feltételek alapján bontsa két részre az állományt, és vizsgálja meg, hogy a fizetések (*salary*) egyenlőek-e a két csoportnál!

23.feladat

Számolja ki a dolgozók korát az *„Employee data.sav"* fájl *bdate* változója felhasználásával! Ellenőrizze *t*-próbával, hogy a férfiak és nők azonos korúnak tekinthetők-e a dolgozói állományban!

24.feladat

Válassza szét a *cars.sav* állomány eseteit a numerikus változók (*mpg*, *weight*, *horse*, *engine*, *accel*) alapján az *origin* változó szerint diszkriminancia analízissel!

25.feladat
Végezzen a *cars.sav* állományon többváltozós lineáris elemzést a fogyasztás (*mpg*) változóra az *engine*, *horse*, *weight*, és *accel* független változók bevonásával!
26.feladat
Olvassa be a *cars.sav* állományt! Végezzen szóráselemzést (ANOVA) annak a kérdésnek az eldöntésére, hogy az egyes régiók (USA, Európa és Japán) által gyártott autók fogyasztása (*mpg*) azonosnak tekinthetők-e!
27.feladat
Végezzen főkomponens-elemzést a *world95.sav* állományon! A két legnagyobb szórású főkomponens függvényében ábrázolja az országokat a síkon. Különböző szinezéseket alkalmazva szemléltesse az országok eloszlását pl. klimatikus viszonyok (*climate*) vagy gazdaságió régióhoz tartozás (*region*) alapján!
28.feladat
A world95.sav állomány numerikus változóit bevonva hajtson végre többdimenziós skálázást a síkon! (PROXSMAL)
29.feladat
Töltsön fel egy *x* nevű változót –5-től +5-ig 0.01-esével növekvő értékekkel (összesen így 1001 eset keletkezik!) Ezután rajzoltassa ki a normális, exponenciális, Student-, gamma, és χ^2-eloszlás- és sűrűségfüggvényeit különböző paraméter-beállításnál! A függvényeket a Transform parancsban állíthatja be. A kirajzolást a Grahs / Seguence paranccsal végezze!
30. feladat
Készítsen el egy olyan *eset* nevű változót, amelynek esetei 1-től 200-ig tartalmazzák a természetes számokat! Ennek a változónak a jelenléte akkor igen hasznos, amikor később át akarjuk rendezni az állományt valamelyik változó szerint. Az *eset* változóra kért rendezéssel ugyanis bármikor visszaállítható lesz az eredeti sorrend.
31. feladat
a.) Generáljunk 200 darab véletlenszámokat tartalmazó változót a standard normális, a λ=1 paraméterű exponenciális és a [0,1] intervallumon egyenletes eloszláshoz! A változók nevei rendre *norm, exp* és *uni* legyenek! Jelenítsük meg mindhárom változó hisztogramját és ellenőrizzük a megfelelő eloszláshoz való illeszkedést grafikusan a Graphs / P-P paranccsal! Ellenőrizzük a megfelelő eloszláshoz való illeszkedést egymintás Kolmogorov-Szmirnov próbával is!
b.) Generáljunk kétdimenziós normális eloszlású vektorokat adott kovarianciamátrixhoz és adott várhatóértékekhez! Készítsük el a pontfelhő ábrát, a komponensek hisztogramját, P-P-grafikonját! Számoltassuk ki a lineáris regressziót a komponensek között, és hasonlítsuk össze a regressziós együtthatókat generálás paramétereivel! Legyen a megadott korrelációs együttható -0.75, a két várhatóérték -1 és +2, a szórások pedig 1 és $\sqrt{2}$.
32. feladat
Szimuláljunk a számítógéppel egy ezer dobásból álló kockadobás-sorozatot! Számoltassuk ki az alapstatisztikákat, készítsük el a keletkező változó oszlopdiagramját! Chi-négyzet próbával ellenőrizzük a diszkrét egyenletes eloszláshoz illeszkedést!
33. feladat
a) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt! Készítsük el a *salary* és *salbegin* változók hisztogramjait, hasonlítsuk össze a várható értékeiket és értelmezzük azok eltérését!
b) Grafikusan ellenőrizzük a *salary* változó illeszkedését az összes beépített eloszláshoz! Ellenőrizzük a *salary* változó illeszkedését a normális, exponenciális és egyenletes eloszláshoz az egymintás Kolmogorov-Szmirnov próbával is!
33. feladat
Generáljunk háromezer standard normális eloszlású véletlen-számot! Számoljuk ki az empirikus eloszlásfüggvényt és rajzoltassuk ki! Tabelláztassuk ki a megfelelő elméleti eloszlásfüggvényt is!
34. feladat
Készítsük el a χ^2-próba táblázatát, amely az n=1, 2, ..., 30 szabadsági fokok esetén tartalmazza a kritikus értékeket az ε= 0.99, 0.98, 0.95, 0.90, 0.80, 0.70, 0.50, 0.30, 0.20, 0.10, 0.05, 0.01, 0.001 szignifikancia-szintekhez. A táblázat (n, ε) kereszteződésében az a K_ε kritikus érték álljon, melyre $\mathbf{P}\left(\chi^2 > K_\varepsilon\right) = \varepsilon$ teljesül, ahol n a χ^2 szabadságfoka!
35. feladat
a.) Generáljunk 1000 esetet tartalmazó standard normális *norm,* lambda=1 paraméterű exponenciális *exp,*és a 0-1 intervallumon egyenletes *uni* nevű véletlen számokat tartalmazó változókat! A változók esetében kérjük le az átlag, szórásnégyzet, maximum, minimum, terjedelem, ferdeség és lapultság statisztikákat!
b.) Kérjük le ugyanezeket az alapstatisztikákat az *employee data.sav* állomány *salary* és *salbegin* változóira is!

36. feladat

a.) Generáljunk 1000 esetet tartalmazó standard normális *norm,* lambda=1 paraméterű exponenciális *exp,*és a 0-1 intervallumon egyenletes *uni* nevű véletlen számokat tartalmazó változókat! A *norm, exp, uni* változókhoz készítsük el boxplot-grafikonokat!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt, majd a *salary* és *salbegin* változókra is kérjünk boxplot-grafikont! Készítsük el ezeket a férfi-nő csoportokra szétbontva is!

37. feladat

a.) Generáljunk 1000 esetet tartalmazó standard normális *norm,* lambda=1 paraméterű exponenciális *exp,*és a 0-1 intervallumon egyenletes *uni* nevű véletlen számokat tartalmazó változókat! Az elkészített *norm, exp, uni* változókhoz készítsünk két- és háromdimenziós pontdiagramokat (pontfelhő-grafikonokat)! A háromdimenziós grafikont forgassuk el a három tengely körül!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt, majd készítsük el a *salary* és *salbegin* változók pontfelhő-grafikonját is! Szinezzük ki más színnel a férfi és a női dolgozókat reprezentáló pontokat! Ismételjük meg a feladatot úgy is, hogy most a pontokat a munkaköri beosztás (*JOBCAT*) kategóriái szerint szinezzük ki!

38. feladat

a.) Generáljunk 1000 esetet tartalmazó standard normális *norm,* nevű véletlen számokat tartalmazó változót!Ellenőrizzük a várható értékre vonatkozó illeszkedés hipotézisét a generált *norm* változó esetén!

b.) Generáljunk egy 200 esetes *norm1* nevű változót az N(0,1) eloszlásból, egy *norm2* nevűt az N(0.1,1), egy *norm3* nevűt az N(0.5,1) és végül egy *norm4* változót az N(1,1) eloszlásból! Hasonlítsuk össze a keletkezett változók átlagait a kétmintás t-próbával!

39. feladat

a.) Generáljunk 100-100 esethez *exp1, exp2, exp3* és *exp4* változókat, melyek rendre a λ=1, 1.1, 1.5, 2 paraméterekhez tartozó exponenciális eloszlásból lettek generálva! (Itt nagyon nem teljesül a normalitás!) Végezzük el a normális eloszláshoz való illeszkedés próbáját!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt és ellenőrizzük, hogy a *salary* és *salbegin* változóknak egyenlőeknek tekinthetők-e az átlagaik!

40. feladat

a.) Generáljunk egy 200 esetes *norm1* nevű változót az N(0,1) eloszlásból, egy *norm2* nevűt az N(0.1,1), egy *norm3* nevűt az N(0.5,1) és végül egy *norm4* változót az N(1,1) eloszlásból! A *norm1,…,norm4* változókat tördeljük két részre. Az első rész az 1-100, a második rész a 101-200 eseteket tartalmazza. Ezután ellenőrizzük a két rész átlagainak egyezését kétmintás t-próbával!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt! Ellenőrizzük, hogy a fizetés (*salary*) és kezdőfizetés (*salbegin*) változók átlagai azonosnak tekinthetők a nők és férfiak esetén!

41. feladat

a.) Generáljunk 1000 esetet tartalmazó standard normális *norm,* nevű véletlen számokat tartalmazó változót! Generáljunk egy *bin* nevű változót az *n*=4, *p*=0,5 paraméterű binomiális eloszlásból! Ezen változó öt lehetséges értéke alapján tördeljük öt részre a norm változót, és ellenőrizzük azt a nullhipotézist, hogy az egyes csoportok között van-e szignifikáns különbség!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt! Vizsgáljuk meg, hogy a kezdőfizetés és fizetés változóknál van-e különbség az állomány három munkakörében az átlagokban, azaz hogyha a *salary* és *salbegin* változókat a *jobcat* változó értékei szerint három csoportba tördeljük, van-e szignifikáns különbség a csoportok átlagai között!

42. feladat

a.) Ellenőrizzük, hogy a *World95.sav* állományban a különböző gazdasági régiókban *(region)* a férfiak és a nők várható élettartama *(lifeexpm, lifeexpf)* azonos eloszlást követ-e!

c.) Ellenőrizzük, hogy a férfiak és a nők várható élettartamának *(lifeexpm, lifeexpf)* eloszlása azonosnak tekinthető-e!

43. feladat

a.) Generáljunk egy *y,* egy *x1,* és egy *x2* nevű változót véletlenszám-generálással a standard normális eloszlásból. Képezzük az *x3*=-2**x1*+8+0.1**x2* változót! Rajzoltassuk ki a regressziós egyenest az *(x1,x3), (x2,x3)* és az *(y,x3)* változók között!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt! Rajzoltassuk ki a regressziós egyenest a *(salbegin, salary)* változópárhoz!

44. feladat

a.) Generáljunk egy *y,* egy *x1,* és egy *x2* nevű változót véletlenszám-generálással a standard normális eloszlásból! Képezzük az *x3*=-2**x1*+8+0.1**x2* változót! Számoljuk ki a lineáris regressziókat a *(x1,x3), (x2,x3), (y,x3)* párok szerinti szereposztásokban! (Az első a független, a második a függő változó.)

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt! Végezzük el a lineáris regressziós vizsgálatot a *salbegin* (független) és *salary* (függő) változók között!

45. feladat

a.) Generáljunk egy 200 esetes *norm1* nevű változót az N(0,1) eloszlásból, egy *norm2* nevűt az N(0.1,1), egy *norm3* nevűt az N(0.5,1) és végül egy *norm4* változót az N(1,1) eloszlásból! Képezzük az *y=3*norm2-5*norm3+norm4+0.1*norm1* változót! Hajtsuk végre a többváltozós lineáris elemzést az
y, {norm2, norm3}
y, {norm2, norm4}
y, {norm2, norm3, norm4}
szereposztásokban az *enter* és a *stepwise* modellépítési opciókkal!

b.) Olvassuk be az *employee data.sav* állományt és tekintsük függő változónak a *salary*, a függetleneknek pedig a *salbegin, jobtime, prevexp* változókat. Hajtsuk végre a többváltozós lineáris regressziós elemzést a *stepwise* modellépítési opcióval!

46. feladat

a.) Olvassuk be az *Employee data.sav* állományt! Határozzuk meg a lineáris regressziós kapcsolatot a *salbegin* és *salary* változók között úgy, hogy a férfi-nő kategóriát is figyelembe vesszük! (Ehhez előzőleg a *gender* változóból konvertáljunk egy 0,1 értékű *sex* nevű változót!) A keletkező egyeneseket ábrázoljuk is a (*salbegin, salary*) pontfelhő-grafikonon!

b.) Ismételjük meg az előbbi illesztést úgy, hogy a *salbegin* és *sex* változók között interakciót tételezünk fel! (Ehhez létre kell hozni egy *int=sex*salbegin* változót, és azt is be kell vonni a regressziós modellbe!)

47. feladat

Olvassuk be a *Trends chapter 10.sav* állományt. Válasszuk ki *crestpr* változót, és illesszünk rá egy poligont, aminek töréspontjai a 60. és a 110. hétnél vannak. Rajzoltassuk is ki az eredményt!

48. feladat

a.) Olvassuk be a *Trends chapter 9.sav* állományt! Illesszünk a *consump* idősorra egyenest, parabolát és harmadfokú polinomot! Az idősort és az illesztett görbéket rajzoltassuk ki!

b.) Ismételjük meg az előző feladatot, de most csak az idősor első 40 elemére illesszük a regressziós görbéket úgy, hogy a 70-es esetig előrejelzünk velük! Ezután rajzoltassuk ki az idősor első 70 esetét a becslésekkel együtt!

49. feladat

Olvassuk be a *Trend chapter 9.sav* állományt! Hozzunk létre egy *time* változót, amely 1-től 69-ig tartalmazza a természetes számokat. Közelítsük *price*-et a *time* negyedfokú polinomjával! Rajzoltassuk ki a *price* idősort a polinomiális közelítéssel együtt!

50. feladat

Olvassuk be a *World95.sav* állományt! Az összes változó figyelembevételével (kivéve a *religion, country* és *climate* változókat) végezzünk főkomponens-analízist! Mentsük el a keletkezett faktor-változókat! Készítsük el az első két faktor-változó pontfelhő-grafikonját, ahol a pontokat aszerint színezzük ki, hogy melyik az uralkodó vallás (*religion*) az országban!

51. feladat

A *Cars.sav* állomány numerikus változóira futtassunk le egy kétfaktoros modellt elmentve a faktorváltozók értékeit. Ezután a kapott faktorváltozókhoz készítsünk pontfelhő-grafikont, ahol a pontokat a gépkocsik gyártó országai illetve a gyártási év szerint színezzük ki! Tapasztalunk valamilyen jellegzetességet az ábrán?

52. feladat

a.) Olvassuk be a *World95.sav* állományt és az összes változó figyelembevételével (kivéve a *religion, country* és *climate* változókat) végezzünk klaszteranalízist az állományon! Tíz csoportba soroltassuk az eseteket! (Mentsük el a klasztersorszámokat tartalmazó QCL_1 változót!) Listáztassuk ki a *country, climate, religion* változókat a keletkezett *qcl_1* változó csoportosításában, hogy a keletkezett klasztereket jellemezhessük!

b.) Végezzük el a klaszterezést újból ugyanolyan beállításokkal mint az előbb, de most a feldolgozandó változók a faktoranalízissel kapott faktor-változók legyenek! Készítsünk kereszt-táblázatot a két klaszterezés eredményének összevetéséhez!

53. feladat

a.) Olvassuk be a *World95.sav* állományt és konvertáljuk a *religion* változót egy *relnum* nevű numerikus változóvá a **Transform / Recode / Into different variable** paranccsal! Ezután a *relnum* változó segítségével válasszuk szét az állományt! Listáztassuk ki a *country, religion, dis_1* változókat együtt annak szemrevételezésére, mennyire sikerült a szeparálás!

b.) Ismételjük meg a szeparálást, de most csak a faktor-változók alapján! Hasonlítsuk össze a két szétválasztás eredményét a *dis_1, dis_2* kereszt-táblázat elemzésével!

54. feladat

Tekintsük az alábbi magyarországi pártokat: MSZP, SZDSZ, FIDESZ, MDF, FKGP, Munkáspárt, MIÉP, KDNP. Készítsen el egy szubjektív távolságmátrixot az alábbiak alapján: Ha az *X* és *Y* pártot egymáshoz viszonylag közelállónak érzi, 0 közeli értéket adjon, pl. *dist(X, Y)*=10-et. Ha viszont a két párt között nagy különbséget érez, adjon meg az (*X, Y*) relációba 100-hoz közeli értéket! Közbenső különbségek esetén használja értelemszerűen a skála közbenső értékeit. Az így összeállított háromszög alakú távolságmátrixot gépelje be a klaviatúráról olyan formátumban, ahogy azt a 2.9.3. fejezetben a *magyaro.sav* állományban a városok esetében már megtettük. Reprezentálja a pártokat a síkon vagy egyenesen szétszóródó pontok segítségével!

55. feladat

Az alábbi táblázat a személygépkocsi állomány alakulását mutatja Magyarországon 1977 és 1994 között.

Év	Gk állomány (ezer db)
1977	720,1
1978	820,1
1979	933,9
1980	1013,4
1981	1105,4
1982	1181,7
1983	1258,5
1984	1344,1
1985	1435,9
1986	1538,9
1987	1660,3
1988	1789,6
1989	1732,4
1990	1944,6
1991	2015,5
1992	2058,3
1993	2091,6
1994	2176,9

A táblázat adatait vigyük be az SPSS-be, és a keletkezett adatmátrixot mentsük el *mogk.sav* néven. A fenti adatmátrixon lineáris trendet feltételezve becsüljük előre a 2003. évi gépkocsiállomány nagyságát!

56. feladat

Az alábbi táblázat az 1975 és 1994 közötti fogyasztói árindexeket tartalmazza az 1950 bázisévhez viszonyítva (1950=100%). Vigyük be az SPSS-be az adatokat, és *moarindex.sav* néven mentsük el. Ezután vizsgáljuk meg, milyen trend jellemzi az árindexet! Becsüljük meg a modell alapján a 2004-ben várható fogyasztói árindexet!

Év	Fogyasztói árindex
1975	199
1976	209
1977	217
1978	227
1979	247
1980	270
1981	282
1982	301
1983	323
1984	350
1985	374
1986	394
1987	428
1988	496
1989	581
1990	749
1991	1011
1992	1244
1993	1523
1994	1810

57. feladat

Tekintsük az alábbi 21 éves idősort, ami 1974 és 1994 között a lakossági takarékbetét állomány alakulását mutatja milliárd Ft-okban Magyarországon.

Év	Takarékbetét állomány (milliárd Ft)
1974	70,8
1975	81,3
1976	92,9
1977	107,5
1978	124,9
1979	135,8
1980	145,3
1981	160,1
1982	175,7
1983	197,1
1984	219,4
1985	244,1
1986	274,9
1987	285,5
1988	312,7
1989	309,5
1990	368,6
1991	480,0
1992	656,9
1993	779,2
1994	951,9

Adjuk be az adatokat az SPSS-be! Az évek változóneve *ev*, a takarékbetété pedig *takarek* legyen. Az adatmátrixot *motabe.sav* néven mentsük el. Illesszünk exponenciális trendfüggvényt a *takarek* idősorra, és adjunk előrejelzést a 2003 évre!

58. feladat

Gépeljük be az alábbi adatokat az SPSS-be! A Magyarországra látogató osztrák turisták számát tartalmazza 1988-1994 között negyedéves bontásban! A vizsgált idősor neve *turista* legyen! Ne feledjük elmenteni *moturista.sav* néven! Adjuk meg a dekompozíciós felbontást számolva a nyilvánvalóan meglévő szezonális komponenssel is!

ÉV	NEGYEDÉV	Túristák száma (1000 fő)
1988	1	687,5
1988	2	944,7
1988	3	1212,8
1988	4	999,4
1989	1	839,8
1989	2	1126,6
1989	3	1423,4
1989	4	1164,8
1990	1	896,2
1990	2	1307,8
1990	3	1887,8
1990	4	1061,2
1991	1	839
1991	2	1446
1991	3	2274,7
1991	4	1281,5
1992	1	868,1
1992	2	1374

1992	3	1823,9
1992	4	1319,3
1993	1	854

59. feladat

Az alábbi táblázat a forint dollárárfolyamának havi adatait tartalmazza 1991 január és 1995 július között. Írjuk be ezt az idősort *huf_usd*.sav néven az SPSS-be! Keressük meg a szezonális és a trendkomponenst mozgó átlagolással!

ÉV	HÓNAP	HUF/USD		ÉV	HÓNAP	HUF/USD
1991	1	68,6		1993	4	87,6
1991	2	69,5		1993	5	87,7
1991	3	72,6		1993	6	90,4
1991	4	75,2		1993	7	94,5
1991	5	75,6		1993	8	95,3
1991	6	76,7		1993	9	93,5
1991	7	77,3		1993	10	97,8
1991	8	76,3		1993	11	99,7
1991	9	75,5		1993	12	100
1991	10	75,2		1994	1	102
1991	11	77,2		1994	2	103
1991	12	77		1994	3	103,1
1992	1	76,9		1994	4	103,2
1992	2	77,8		1994	5	102,6
1992	3	79,7		1994	6	102,7
1992	4	80		1994	7	100,9
1992	5	79,2		1994	8	107,5
1992	6	78,5		1994	9	108,2
1992	7	77,5		1994	10	107,6
1992	8	76,6		1994	11	109
1992	9	77,3		1994	12	111,6
1992	10	78,8		1995	1	111,5
1992	11	82,6		1995	2	111,9
1992	12	82,9		1995	3	116,4
1993	1	83,8		1995	4	120,2
1993	2	85,7		1995	5	123,9
1993	3	87,1		1995	6	125,5
				1995	7	126,4

60. feladat

Az alábbi táblázat a magyarországi sörtermelés alakulását mutatja 1950-1994 között (millió liter).
Készítsen dekompozíciós modellt a magyarországi sörtermelés (*sor*) idősorára! Csak az 1950-1989 időszakot vegye figyelembe a modellezésnél, és a kapott illesztés alapján prognasztizálja a termelés alakulását az 1990-1994 időszakra! Jelenítse meg együtt a becslést és a valódi idősort!

ÉV	SÖR	ÉV	SÖR	ÉV	SÖR
1950	78	1965	444	1980	784
1951	98	1966	463	1981	799
1952	125	1967	480	1982	788
1953	169	1968	481	1983	783
1954	199	1969	490	1984	796
1955	235	1970	501	1985	874
1956	241	1971	503	1986	896
1957	273	1972	496	1987	905
1958	307	1973	586	1988	942
1959	332	1974	646	1989	972

1960	356	1975	662	1990	992
1961	378	1976	677	1991	957
1962	383	1977	700	1992	916
1963	408	1978	723	1993	788
1964	423	1979	741	1994	808

61. feladat

A *world95.sav* állomány numerikus változóit bevonva hajtson végre többdimenziós skálázást a síkon! (PROXSMAL)

62. feladat

Töltsön fel egy *x* nevű változót –5-től +5-ig 0.01-esével növekvő értékekkel (összesen így 1001 eset keletkezik!) Ezután rajzoltassa ki a normális, exponenciális, Student-, gamma, és χ^2-eloszlás- és sűrűségfüggvényeit különböző paraméter-beállításnál! A függvényeket a Transform parancsban állítsa be, a kirajzolást pedig a Grahs / Seguence paranccsal végezze!

63. feladat

A *foglalkozas.sav* állományban a megfelelő pontbiszeriális korrelációs együtthatók kiszámítása útján vizsgálja meg, hogy a személy neme, illetve foglalkozási státusza befolyásolja-e havi nettó jövedelmét.

Megjegyzés: Egy dichotóm és egy kvantitatív (intervallum- vagy arányskálájú) változó között kiszámítható a Pearson-féle korrelációs együttható is. Ez is a dichotóm változók egyik érdekes speciális tulajdonsága (egy dichotóm változó természetesen nem lehet normális eloszlású, ami egyébként a Pearson-féle korrelációs együttható számításának feltétele). Ezt a fajta „vegyes” korrelációs együtthatót pontbiszeriális korrelációs együtthatónak nevezzük.

Az előbbi kérdést vizsgáljuk meg egy másik módon is a következőképpen: alakíttassuk át az eredeti táblázatot 2x2-es kontingencia-táblázattá az SPSS kereszttábla funkciója segítségével és számíttassuk ki a Φ-együttható értékét!

64. feladat

Olvassa be a *world95* állományt, és válaszoljon az alábbi kérdésekre!

a.) Számolja ki a *world95* állomány esetében az országok területét az *area*=*populatn*/*density* képlet alapján. Mekkora az így kapott *area* változó lapultsága (*kurtosis*)?

b.) Mennyi a *Muslim* országok *gdp_cap* változójának átlaga?

c.) Hány *Muslim* ország van az *Asia/Pacific* térségben?

d.) Magyarország hányadik helyen áll a *gdp_cap* értékek növekvő sorrendjében?

e.) Melyik országban a legnagyobb a gyerekhalandóság (*babymort*)?

f.) Az *lg_aidsr* változó normalitás-vizsgálatánál mekkora a szignifikancia-szint?

g.) A *copgrow* és *aids* változók között mekkora a korrelációs együttható?

h.) Melyik az a három ország, amelyiknél mind a férfi, mind a női várható élettartam benne van a legnagyobb öt érték között?

i.) Melyik klíma (*climate*) a leggyakoribb az állományban?

j.) Elfogadható-e az a null-hipotézis, hogy az afrikai országokban ugyanakkora a nők várható élettartama (*lifeexpf*) mint a kelet-európai (*east-europe*) országokban?

65. feladat

Készítsük el a standard normális eloszlásfüggvényének táblázatát, tartalmazza a kritikus értékeket az ε= 0.99, 0.98, 0.95, 0.90, 0.80, 0.70, 0.50, 0.30, 0.20, 0.10, 0.05, 0.01, 0.001 szignifikancia-szintekhez! ($\Phi(x)=\varepsilon$).

66. feladat

Szimuláljunk a számítógéppel egy kétezer dobásból álló kockadobás-sorozatot! Számoltassuk ki az alapstatisztikákat, készítsük el a keletkező *dobasertek* változó oszlopdiagramját! Minden egyes dobás utáni átlagot tároljuk egy átlag nevű változóban. Rajzoljuk ki az átlagértékek alakulását a dobásszám függvényéban a **Analyze/Forecasting/ Sequence Charts…** paranccsal!

67. feladat

Olvassa be az *Employee data* állományt, és hajtsa végre az alábbi műveleteket az SPSS-sel!

1.). Számolja ki a dolgozók fizetésének (*salary*) átlagát (*mean*), sztandard szórását (*std deviation*), maximumát, minimumát és terjedelmét (*range*) a munkaköri besorolás (*jobcat*) kategóriái szerint. Ezek alapján írja be az üres helyre a kapott eredményeket:

a.) A tisztviselők (*clerical*) átlagfizetése:

b.) A biztonságiak (*costudial*) fizetésének terjedelme:

c.) A menedzserek (*manager*) fizetésének maximuma:

d.) Az alábbi munkakörben a legnagyobb a szórása:

2.) Készítse el a fizetések dobozdiagramjait (*boxplot*) férfi-nő (*male-female*), tisztviselő-biztonsági-menedzser (*clerical-costudial-maneger*) és kissebségi státus: igen-nem (*minority*: yes-no) féle bontásokban.

3.) Számolja ki a dolgozók korát a születési dátumból. Legyen a változó neve KOR. Számolja ki a fizetésnövekedés változót (*fiznov*), a fizetés-kezdőfizetés képlet alapján. Ezek után adja meg az alábbi adatokat:
a.) A legidősebb férfi kora:
b.) A legnagyobb fizetésnövekedés a nők körében:
c.) A legfiatalabb menedzser fizetésnövekedése:

4.) Hozzon létre egy fizetési kategória változót (*fizkat*), aminek értéke:
1, ha a dolgozó fizetése az alsó qvartilis alá esik;
2, ha a fizetés az alsó kvartilis és a medián közé esik;
3, ha a fizetés a medián és a felső kvartilis között van;
4, ha nagyobb a fizetés, mint a felső kvartilis.

5.) Készítse el az alábbi kereszt-táblázatokat (cross table):
a dolgozó neme (*gender*) - beosztás (*jobcat*)
kissebségi státusz (*minority*) – fizetéskategória (*fizkat*)
Ezek után adja meg az alábbi adatokat:
a.) Hány nő dolgozik menedzserként?:
b.) Hány százaléka az állománynak tartozik a minority=yes, fizkat=1 kategóriába?:
c.) A dolgozók hány százaléka biztonsági férfi?
d.) A menedzser férfiak hány százaléka esik a minority=yes kategóriába?

68. feladat

Olvassa be az *Employee data* állományt, és hajtsa végre az alábbi műveleteket az SPSS-sel:

1.) A független mintás *t*-próba segítségével válaszoljon az alábbi kérdésekre:
a.) Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a fizetések (*salary*) azonosnak tekinthetők a férfiak és a nők esetében?
b.) Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a fizetések (*salary*) azonosnak tekinthetők a minority kategóriák között, azaz a kisebbségi (minority=yes) és többségi csoportok (minority=no) esetében?
c.) Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a kezdőfizetések (*salbegin*) azonosnak tekinthetők a férfiak és a nők esetében?
d.) Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a kezdőfizetések (salbegin) azonosnak tekinthetők a minority kategóriák között, azaz a kisebbségi (minority=yes) és többségi csoportok (minority=no) esetében?
e.) Számolja ki a dolgozók korát a születési dátumból: **Transform/Compute Variable** kor=1990-xdate.year(*bdate*). Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a 40 év alatti dolgozók fizetése megegyezik a 40 év feletti dolgozók fizetésével?
f.) Elfogadható-e az a nullhipotézis, hogy a kisebbségi dolgozók korátlaga azonosnak tekinthető a többségi korátlaggal?

2.) A párosított mintás t-próba segítségével döntse el, azonosnak tekinthető-e
a.) a fizetés (*salary*) és a kezdőfizetés (*salbegin*).
b.) előzetes begyakorlási idő (*prevexp*) és képzési szint (*educ*)?

3.) Egyszerű csoportosítással (One Way ANOVA) megvizsgálva, azonosnak tekinthető-e a fizetés (*salary*) az egyes beosztásoknál (*jobcat*)? Mi a helyzet a kezdőfizetéssel (*salbegin*)? Azonos korúaknak tekinthetők-e az egyes beosztáshoz (*jobcat*) tartozó dolgozói csoportok? Minden esetben végezze el az utólagos páronkénti hipotézisvizsgálatot is (*posthoc*).

4.) Számolja ki minden dolgozó esetében átlagosan havonta mekkora fizetésnövekedést ért el:
Transform/Compute Variable fizgrad=(salary-salbegin)/jobtime. Ezután válaszoljon az alábbi kérdésekre:
a.) Férfiak és nők esetében azonosnak tekinthető-e az átlagos havi fizetésnövekedés (*fizgrad*)?
b.) A kisebbségi és többségi csoportoknál a fizgrad azonosnak tekinthető?
c.) A fizgrad azonos-e a különböző beosztásoknál (*jobcat*)?
d.) Azonos-e a *fizgrad* a 40 év alatti és feletti dolgozók esetében?
e.) Az educ változó tartalmazza, hány évet tanult munkába állás előtt a dolgozó. A *fizgrad* változó azonos-e a legfeljebb 12 évet iskolában eltöltő és a 12-nél több évet iskolában eltöltő dolgozók csoportjai között?

69. feladat

Olvassa be az *World95* állományt, és hajtsa végre az alábbi műveleteket az SPSS-sel!
1.) Grafikus regressziós vizsgálat.

a.) Készítse el az olvasni tudó férfiak változó (*lit_male*) és az olvasni tudó nők változó (*lit_fema*) pontfelhő-diagramját (*scatter*)!
b.) Kattintson a keletkezett grafikonra, és illesszen egyenest, másod- és harmadrendű polinomot a pontokra!
c.) Most illesszen a pontokra egyeneseket a gazdasági régió (*region*) kategóriái szerint!
d.) Az **Analyze/Regression/Curve Estimation…** paranccsal illesszen logaritmikus, majd exponenciális görbét a pontokra! A független (independent) változó a lit_male, a függő (dependent) pedig a lit_fema legyen.

2.) Lineáris regresszió számítása két változó között.
a.) Számítsa ki az olvasni tudó férfiak változó (*lit_male*) és az olvasni tudó nők változó (*lit_fema*) között fennálló lineáris regressziós összefüggést! A független (independent) változó a *lit_male* legyen! (A parancsot az **Analyze/Regression/Linear** menüpontban találja.)
b.) Listáztassa ki azokat az országokat, ahol a (lit_male, lit_fema) adatpont kívül esik a regressziós egyeneshez tartozó 90%-os konfidencia határon! Ezeknél az országoknál nem teljesül a többi országban tapasztalható tendencia.

3.) Lineáris regresszió számítása két változó között.
a.) Számítsa ki az férfiak várható élettartama (*lifeexpm*) és a nők várható élettartama (*lifeexpf*) között fennálló lineáris regressziós összefüggést! A független (independent) változó a *lifeexpm* legyen!
b.) Listáztassa ki azokat az országokat, ahol a (*lifeexpm*, *lifeexpf*) adatpont kívül esik a regressziós egyeneshez tartozó 95%-os konfidencia határon! Ezeknél az országoknál nem teljesül a többi országban tapasztalható tendencia.

4.) Többváltozós lineáris regresszió.
a.) Számítsa ki a olvasni tudók százalékos aránya (*literacy*), mint függő változó és a *density, urban, pop_incr, gdp_cap, calories, cropgrow* változók, mint kifejező (független) változók között fennálló lineáris regressziós összefüggést! (Az Analyze/Regression/Linear parancsot indítsa el, és először az enter modellépítéssel futtassa le a beállítást!)
b.) Ismételje meg a futtatást, de most *stepwise* legyen a modellépítés beállítása.
c.) Listáztassa ki azokat az országokat, amelyek nem férnek bele a tendenciába 90%-os szinten! Ezeknél az országoknál a többségtől eltérő tendencia érvényesül.

<u>70. feladat</u>

1.) Olvassa be az *Cars* állományt, és hajtsa végre az alábbi műveleteket az SPSS-sel. Az *mpg*, *engine*, *horse*, *weight* és *accel* változókat a vizsgálatba bevonva, hajtson végre főkomponens analízist varimax-forgatással. A megtartott változók (faktorok) száma 3 legyen, amiket mentsen is el az adatmátrixba.

- Mekkora a KMO statisztika?
- Elfogadható a változók függetlenségére vonatkozó Bartlett-próba?
- Melyik változó esetében a legkisebb a kummunalitás?
- A 3 faktor hány százalékban tudja magyarázni az eredeti változók totális szórását?
- A rotáció utáni korrdinátákat megszemlélve, hogyan csoportosíthatjuk a változóinkat?

b.) A 3 faktor változó alapján készítse el a gépkocsik 3 dimenziós szóródás-grafikonját, ahol a pontokat különböző szempontok szerint színezze ki:

- Először a gyártási hely szerint (*origin*);
- Majd a hengerek száma szerint (*cylinder*)
- A gyártási év szerint. (1-es a címke, ha a gépkocsit 70 és 75 között gyártották, és 2-es a címke, ha 76 után.)

Talál-e valamilyen jellegzetességet valamelyik grafikonon?

2.) Faktoranalízis maximum likelihood módszerrel

a.) Olvassa be a *World95* állományt. A maximum likelihood módszerrel végezze el a faktoranalízist. A faktorok száma legyen kettő, mentse el a faktorokat az adatmátrixba. Hajtsa végre a varimax-forgatást is. A bevont változók: *lifeexpf, lifeexpm, babymort, pop_incr, birth_rt, death_rt, aids, aids_rt és b_to_d* legyenek. (Kérje az Anti-image statisztikát is, hogy az MSA statisztikákat is el lehessen olvasni.)

- Mekkora a változónkénti MSA statisztika? Melyik változót célszerű kivenni a vizsgálatból?
- Melyik változónál legkisebb a kummunalitás?

b.) A két faktor segítségével ábrázolja az országok pontfelhő grafikonját, különböző színezések mellett (region, climate). Tapasztal valamilyen jellegzetességet?
c.) Ismételje meg a vizsgálatot, de most a bevont változók a következők legyenek: *populatn*, *density*, *urban*, *gdp_cap*, *calories*, *cropgrow.* A módszert is változtassa meg a (principal components) főkomponens-analízis módszerre

- Az MSA statisztikák szerint, mely változókat kell elhagyni?

Elhagyva a „nemkívánatos" változókat, ismételje meg a futtatást. Az első két faktor segítségével, különböző színezéssel készítsen pontfelhő diagrammokat az országokról.

71. feladat

a.) Számítógépes szimulációval állítsa elő az alábbi „napi" adatokat tartalmazó egy év hosszúságú idősort:

$$X_t = T_t + S_t + C_t + e_t, \quad t = 1,2,\ldots,365$$

$$T_t = -0{,}002 \cdot t^2 + 0{,}07 \cdot t - 389{,}2$$

$$\underline{s} = \begin{pmatrix} 600 & 500 & 300 & 700 & 100 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$S_t = \begin{pmatrix} \underline{s} & \underline{s} & \cdots & \cdots & \underline{s} \end{pmatrix}$$

$$C_t = 312 \cdot \cos 7t - 280 \cdot \sin 16t$$

$$e_t \in N(0,4) \text{ összesen 365 független véletlen szám}$$

b.) Állítson elő az SPSS-sel időváltozókat, amivel majd a szezonális komponenseket elemezni lehet. Az első adat 2011. január 1.-hez tartozzon!

c.) Hajtson végre egy komplex determinisztikus idősor elemzést az X_t idősorra! Értékelje ki a kapott eredményeket!

72. feladat

d.) Számítógépes szimulációval generáljon három független normális fehérzaj folyamatot! Mindegyik folyamat 1000 „megfigyelést" tartalmazzon!

$$e_t \in N(0,0.2), f_t \in N(0,1), k_t \in N(0,5), \quad t = 1,2,\ldots,1000$$

e.) Állítson elő az SPSS-sel időváltozókat, amivel majd a szezonális komponenseket elemezni lehet. Az első adat 2007. január 1.-hez tartozzon!

f.) Ábrázolja az „idősorok" grafikonjait! Készítse el a P-P és Q-Q grafikonokat, valamint a hisztogrammokat a normális sűrűségfüggvény grafikonnal! Grafikusan igazoltnak látja a normalitást?

g.) Végezze el a normalitásvizsgálatot Kolmogorov-Szmirnov próbával is! Elfogadható a normálishoz való illeszkedés?

73. feladat

h.) Számítógépes szimulációval generáljon három független normális fehérzaj folyamatot! Mindegyik folyamat 1000 „megfigyelést" tartalmazzon!

$$e_t \in N(0,0.15), f_t \in N(0,2.1), k_t \in N(0,7.5), \quad t = 1,2,\ldots,1000$$

i.) Állítson elő az SPSS-sel időváltozókat, amivel majd a szezonális komponenseket elemezni lehet. Az első adat 2000. január 1.-hez tartozzon!

j.) Ábrázolja az „idősorok" grafikonjait!

k.) Végezze el az autokorrelálatlanság ellenőrzésére a Durbin-Watson próbát!

74. feladat

l.) Számítógépes szimulációval generáljon két független normális fehérzaj folyamatot, amely 1000 „megfigyelést" tartalmaz!

$$e_t \in N(0,1), f_t \in N(0,1) \quad t = 1,2,\ldots,1000$$

m.) Állítson elő az SPSS-sel időváltozókat, amivel majd a szezonális komponenseket elemezni lehet. Az első adat 2008. január 1.-hez tartozzon!

n.) Állítson elő MA(5) idősort az

$$a_1 = -2, a_2 = 3, a_3 = 1, a_4 = 5, a_5 = -1$$

súlyokkal:

$$X_t = a_1 \cdot e_t + a_2 \cdot e_{t+1} + a_3 \cdot e_{t+2} + a_4 \cdot e_{t+3} + a_5 \cdot e_{t+4} + 0.2 \cdot f_t, \quad t = 1.2,\ldots,995$$

o.) Ábrázolja az X_t „idősor" grafikonját!

p.) Illesszen MA(5) modellt X_t-re! Értékelje ki az eredményt!

75. feladat

q.) Állítson elő két független normális fehérzaj folyamatot számítógépes szimulációval:

$$e_t \in N(0,1), f_t \in N(0,1) \quad t = 1,2,\ldots,1000$$

r.) Számítógépes szimulációval generáljon ARMA(3,2) folyamatot is az alábbi beállításokkal:

$$X_1 = 20, X_2 = -5, X_3 = 20$$

$$X_t = 3 \cdot X_{t-3} - 5 \cdot X_{t-2} + 10 \cdot X_{t-1} + e_{t-1} - 3 \cdot e_t + 0.5 \cdot f_t, \quad t = 4,5,...,996$$

s.) Állítson elő az SPSS-sel időváltozókat, amivel majd a szezonális komponenseket elemezni lehet. Az első adat 2008. január 1.-hez tartozzon!

t.) Ábrázolja az X_t „idősor" grafikonját! Rajzoltassa ki az autokorrelációs és a parciális autokorrelációs függvényeket!

u.) Illesszen ARMA(3,2) modellt X_t -re! Végezze el a vizsgálatot akkor is, amikor az expert modeller funkciót használja!