
DR. REKE BARNABÁS

Többváltozós elemzési módszerek hasznosításának lehetőségei a vezetői controlling munkában

A számviteli törvény ma széleskörű lehetőséget nyújt a vállalkozások részére a vezetői számvitel (controlling) önálló kiépítésére. A tanulmány arra törekszik, hogy a vezetői controlling kapcsán a többváltozós matematikai-statisztikai módszerek alkalmazhatóságának gyakorlati lehetőségeire hívja fel a figyelmet.

A vállalkozás elsőrendű érdeke, hogy tájékozódjon a piac szereplőinek, a saját és a versenytársaik, az üzleti partnerek (a vevők és szállítók) pénzügyi-gazdasági helyzetének stabilitásáról. Ehhez eredményesen használhatók fel a többváltozós matematikai-statisztikai módszerek.

A Számvitel és könyvvizsgálat 1995. évi 11. számában a 477-483. oldalakon megjelent „Korszerű törvényekhez korszerű közgazdasági elemző módszereket” c. cikk előzménye a jelen tanulmánynak. Az a tanulmány a faktoranalízist mint a vállalkozásokat legjobban jellemző közgazdasági mutatók kiválasztásának eszközét mutatta be.

A jelen tanulmány - az ott leírt anyag és módszer felhasználásával - azt mutatja be, hogy a clusteranalízis módszere miként használható fel úgy a saját vállalkozás mint a versenytársak, az üzleti partnerek pénzügyi-gazdasági egyensúlyának objektív minősítésére.

Objektív csoportosítás clusteranalízissel

A clusteranalízis lényege a statisztikai sokaság elemeinek, vagy azok valamely ismérvértékeinek osztályokba sorolása. Az osztályok (csoportok, clusterek) természetesen diszjunktak (nincs közös elemük), és az osztályozás teljes (a sokaság minden eleme benne van valamelyik osztályban). Ezenkívül még az is jellemző a clusteranalízisre, hogy a sokaság olyan csoportosítását keresi, melynél minden vállalkozás abba az osztályba kerül, ahol hozzá hasonlóak találhatók, és a többi osztályban tőle különböző vállalkozások vannak. A clusteranalízis két részből áll:

- a csoportképzési eljárásból és

- a csoportok elemzéséből.

A clusteranalízis politetikus osztályokat definiál - amelyekben az objektumok egy vagy több jellemzőben, ismérvben nem feltétlenül ekvivalensek -, s így sokdimenziós mintatérben is képes kevés számú csoport elkülönítésére. (7.) Másrészt az osztályok kialakulása megelőzi a típusok meghatározását, tehát nem a már előre kijelölt típusok alapján történik a csoportosítás, hanem fordítva: először osztályba sorolja az egyedeket, majd megkereshetjük a típusjegyeket és azok alapján adhatunk nevet a csoportoknak.

A clusteranalízis a megfigyelési objektumokat a megfigyelési változók segítségével csoportosítja. A csoportképzés alapja a megfigyelési objektumok elhelyezkedése az n -dimenziós térben. Úgy fogjuk fel, hogy az objektumokról felvett mutatók értékei az objektumok koordinátái az n -dimenziós térben. Így a térben elhelyezkedő pontok távolsága alapján képezzük a csoportokat. Azok az objektumok tartoznak egy csoportba, amelyek a legközelebb vannak egymáshoz.

Két alapvető clusterezési eljárástípus alakult ki, az egyik a hierarchikus eljárás, a másik a nem hierarchikus eljárás. A különböző cluster eljárások más-más értékelési lehetőséget adnak, így több információt is. A hierarchikus technikák abból a feltételezésből indulnak ki, hogy minden egyes objektum egy-egy külön clustert alkot. Az eljárás során az osztályok összevonásával lépésről lépésre újabb osztályozási szintek alakulnak ki mindaddig, amíg az összes elem egyetlen osztályba kerül. Ezen módszer grafikus eredménye egy "dendogram".

A dendogram olyan fastruktúra, amelyik az együvé tartozás különböző szintjein kapcsolja össze az egyes objektumokat. Minden objektumpárhoz azt a szintet rendeljük, ahol először egyesültek a dendogramban. Egy adott szinten azok az objektumok vannak relációban, amelyek között a távolság kisebb, mint az előírt szint.

Ez a csoportosulásra, távolságra, hasonlóságra, különállásra felhívja a figyelmet, de nem ad eligazítást arról, hogy a közgazdasági tér mely térrészében helyezkedik el a csoport, azaz mely tulajdonságok alapján tartoznak egy csoportba. Ezért a továbbiakhoz olyan csoportosító eljárást szükséges alkalmazni, amely nemcsak az objektumok egymáshoz tartozását szemlélteti, hanem alkalmas leképezéssel a csoportok elhelyezkedését is érzékelteti.

A nem hierarchikus eljárásoknál előre rögzített csoportszám megadásával valamilyen szempont szerint sorolják az objektumokat csoportba. Az ún. **k-közép** algoritmus igen szemléletes teszi a csoportosítás fő tényezőit is. Kiszámítja clusterenként az összes megfigyelési mutató átlagát; ezek alkotják az egyes

clusterek centroidját. Majd megvizsgálja, hogy az objektumok a saját centroidjához állnak-e legközelebb. Ha találnak olyan objektumot, amely nem a saját centroidjához áll a legközelebb, akkor azt átsorolja abba a clusterbe, amely középpontjához van legközelebb.

A csoportképzési eljárás bemutatása

Az eddigiekből már kitűnik, hogy a clusteranalízis módszerével arra törekszik, hogy a megfigyelt vállalkozások között, a szórt változókon keresztül olyan csoportokat hozzon létre, amelyekben belül a homogenitás maximális. Az osztályozást mindig valamilyen döntési függvény alapján végezzük. A clusteranalízis lényegének megértéséhez elegendő az euklideszi geometria ismerete. Eszerint - a több számértékkel jellemzett (forgási sebesség, likviditás, létszám, munkatermelékenység, stb.) - vállalkozások felfoghatók úgy, mint egy annyi dimenziós euklideszi tér pontjai, ahány számértékkel a vállalkozásokat jellemeztük. Az n-dimenziós térben a pontok közötti távolságok egyértelműen megadhatók (valamilyen távolság-fogalommal), és így objektív módon elvégezhető a megfigyelési egységek csoportokba sorolása.

Ha az euklideszi távolságok olyan esetekben kerülnek felhasználásra, amikor az egyes ismérvek más-más dimenzióban vannak megadva - mint esetünkben Ft, %, fő/Ft - akkor ezek értelmezése, kiszámítása értelmetlen.

Ha azonos mértékegységben vannak kifejezve a változók, de ha az egyes jellemzők között értékben nagyságrendi eltérés van, akkor a távolság torz lesz, mivel a nagyobb értékkel jellemzett ismerv a távolság számítása során nagyobb súlyt kap.

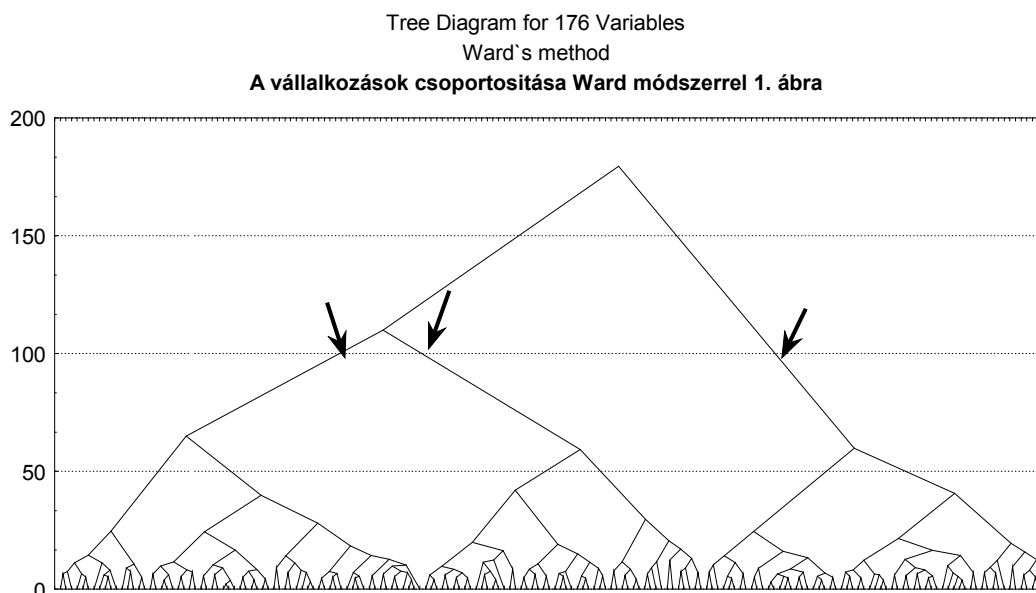
Az így fellépő torzítások úgy küszöbölhetők ki, hogy az eredeti megfigyelési értékek helyett azok standardizált értékeivel számolunk, amelyek bármikor visszaalakíthatók.

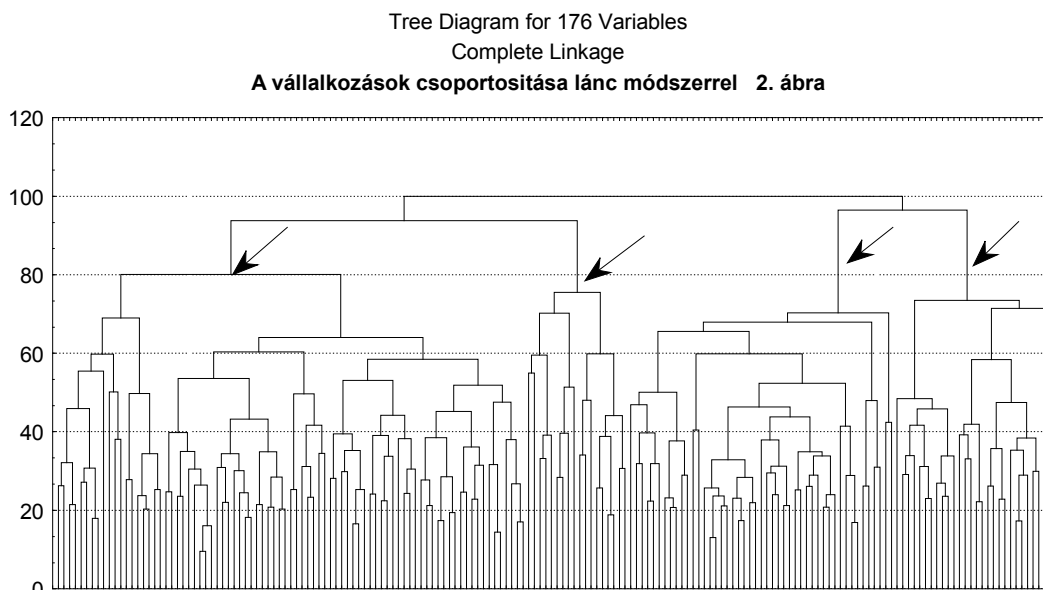
Az elemzésben nem csak az euklideszi távolságfogalommal dolgozhatunk, hanem más távolságfogalmakat - így a Ward módszert, a Centroid módszert, Betwen linkage módszert - is használhatjuk. A cél természetesen továbbra is az, hogy a különböző távolságfogalmak felhasználása mellett biztosítva legyen a clusterezés során kialakuló egyes csoportokon belüli maximális homogenitás, vagyis a választott módszer jósága a homogenitás függvényében ítélni meg.

A Ward-módszer abból a feltevésből indul ki, hogy a csoportok összevonásával információ-veszteség keletkezik. A csoportosítás döntéshelyettesítője ezt az információ-veszteséget minimalizálja. A módszer az információ-veszteséget úgy határozza meg, mint a megfigyelések

csopotátlaguktól való eltéréseinek a négyzetösszegét. Ez az eltérés nem más, mint a csoportokon belüli variancia. A módszer eredményét a dendogramot - amelyben három (nyíllal jelölt) csoport körvonalazódik - az **1. ábra** tartalmazza. A módszer eredményét fogyatékosága miatt, - amiért nem ad minden esetben minimális értékre optimális megoldást, csak lokális optimumot - jelen vizsgálatban elvetjük.

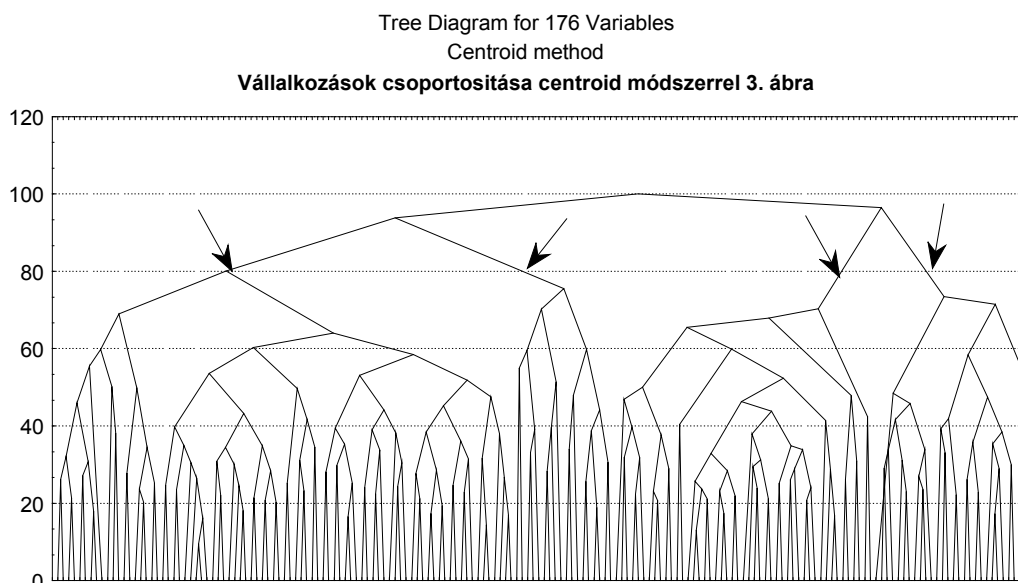
A Between linkage (átlagos lánc) módszert is alkalmazzuk, hogy a csoportok közötti kapcsolatokat még részletesebben feltárhatóvá tegyük és értelmezni tudjuk. Az átlagos láncmódszerek a csoportok minden elemét figyelembe véve, átlagos összekötő láncot definiálnak a clusterek között,





segítségükkel amőboid jellegű, viszonylag zárt clustereket kapunk. A láncmódszer eredményének dendogramját a **2. ábra** tartalmazza. A dendogram elemzése alapján négy (nyíllal bejelölt) csoport kialakításának lehetősége körvonalázódik.

A Centroid módszer a középértékekre alapozott módon elemzi a csoportok közötti kapcsolatokat a csoportok minden elemét figyelembe véve. A módszer eredményeként viszonylag zárt clustereket kapunk. A centroid módszer eredményének dendogramját a **3. ábra** tartalmazza. A dendogram elemzése alapján itt is négy, nyíllal bejelölt csoport kialakításának lehetősége valószínűsíthető.



A különböző osztályozási eljárások - a 1.,2.,3. ábrán szereplő Ward, Linkage, Centroid módszerek dendogramjai - más-más aspektusnak adnak előnyt. Elemzésük hozzásegít ahhoz, hogy a nem hierarchikus eljárások un. K-means módszerénél az előre rögzített csoportszámok megadását elősegítse.

A különböző távolságfogalmakkal való operálás során a kérdés mindig úgy vetődik fel, hogy mekkora legyen a távolság, milyen küszöbértékeket kell megadni ahhoz, hogy elérjük a kívánt kritériumokat és befejezettek tekintsük az eljárást. A feladat tehát az, hogy megtaláljuk azt a valóságos clusterszám-értéket, amely mellett a csoportokon belüli homogenitás maximálisan biztosítható. Ehhez viszont támaszkodni kell a már előzőekben feltárt eredményekre. Természetesen az, hogy egy adott vizsgálat esetén három vagy négy, egy másik témánál egy más vizsgálatban nyolc vagy kilenc cluster közelíti jobban a valóságos helyzetet, csak némi szubjektivitással dönthető el. Jelen konkrét vizsgálat kapcsán a dendogramok elemzése alapján négy clusterbe történő csoportosítás mellett dönthetünk.

Maga a clusteranalízis a csoportokat nem jellemzi, csupán a vállalkozások faktorpontértékeinek, ill. standardizált adatainak a hasonlósága, a hasonlóság mértéke alapján képez clustereket. Az objektív módszerekkel kialakított csoportok egyetlen jellemzővel, bizonyos adatok értékhatáraival nem írhatók le. A kialakult csoportokat nem is annyira a különböző adatokkal, egymástól független jellemzőkkel írhatjuk le, hanem inkább a bennük lezajló folyamatok hasonlóságával.

A clusteranalízis segítségével történő tipizálás sokaknak szokatlan, nehezen megszokható jelensége, hogy egyes alapadatok értékhatáraival nem írhatók le a nyert típusok, vagyis pl. ugyanolyan jövedelmezőségi rátájú vállalkozás különböző clusterekbe kerül. Ez nem fordulhat elő a megszokott egymutatós osztályozásoknál, vagy ha több szempontú osztályozást izolált határértékek egymásba-szerkesztése nyomán állítunk elő, de ezzel pont a munkák lényegét hagynánk figyelmen kívül. Ugyanennek a jelenségnek másik oldala, hogy az egyes típusok bizonyos mutatói nagymértékben szóródnak; ugyanabban a típusban előfordul 35 millió forintos és 49 millió forintos árbevételű vállalkozás is. Mindez megköveteli, hogy az egyes izolált adatok helyett a típusokat, a bennük lezajló vállalkozást formáló folyamatok hasonlósága alapján jellemezzük. A clusterek azonosítása is csak a folyamatok leírásával történhet. (E folyamatok verbális elemző értékelés „A mezőgazdaság pénzügyi-gazdasági egyensúlyának megítélése” című tanulmányban jelent meg. Pénzügyi Szemle 1995. XL. évf. 11. sz. 864-874. old.)

Ez idáig még egy nagyon fontos kérdéstről nem beszéltünk, nevezetesen a vizsgálatok aggregáltságának szintjéről. 1987 óta több hasonló célú vizsgálatot folytatva, hol három megyére kiterjesztve, hol csak az állami gazdaságokra vonatkoztatva, az tapasztalható, hogy egyáltalán nem mindegy, hogy a megfigyelési egységek száma pl. 50 vagy 400. Az eddigi tapasztalatok azt mutatták, hogy sokszor az a módszer, amely kiválóan alkalmas volt egy 50-es minta vizsgálatára nem használható a 400-as mintánál. Ennek oka abban keresendő, hogy míg a kis mintánál a megfigyelési egységek alapadatai erősen szóródnak, addig a nagy minta alkalmazása esetén jelentősen kiegyenlíthetődnek, megnehezítve az osztályképzést. Ezért mindig úgy kell megválasztani a módszert, hogy elég érzékeny maradjon a megfigyelési egységek alapmutatói szórásának elemzéséhez.

Controlling-elemzés és clusteranalízis

Ha egy vállalkozás meg szeretné ismerni, hogy versenytársaihoz viszonyítva kedvezőbb, vagy kedvezőtlenebb a pénzügyi-gazdasági helyzete, akkor a saját és a versenytársak auditált és nyilvánosságra hozott éves beszámolóiból kiszámítja a fontosnak ítélt pénzügyi-gazdasági mutatókat. Majd e változók alapján az előző megfontolásokat és módszertant alkalmazva elvégzi clusteranalízissel a csoportosítást.

A nagyszámú megfigyelési mutatók miatt a clusteranalízist megelőzően a változókat faktoranalízissel redukáltuk, majd az így - objektív módszerrel - kiválasztott mutatókat standardizáltuk (14). A standardizált mutatók alapján a

vállalkozásokat a hierarchikus eljárásoknál kapott dendogramok elemzése alapján, a nem hierarchikus eljárás k-közép algoritmusát alkalmazva négy csoportba (clusterbe) soroltuk. A számítások eredményeként minden egyes vállalkozásra vonatkozóan meghatározhatjuk, hogy mely clusterbe kerültek - objektív módszerrel - besorolásra és ehhez milyen, a standard értékek alapján meghatározott távolságértékek tartoznak (1. **melléklet**). A **melléklet** is igazolja, hogy konkrétan minden egyes vállalkozás azonosítható a számítás minden pillanatában és a végeredmények értékelése során is. Ez az azonosítási lehetőség biztosítja azt is, hogy ne csak csoportokban gondolkodjunk, hanem konkrétan minden egyes vállalkozás helyzetéről szakmailag megalapozott ítéletet tudjunk mondani, szükség esetén a vállalkozás gazdasági-pénzügyi helyzetének javítását elősegítő lehetséges terápiák megjelölésével.

A 2. **melléklet** tartalmazza a számítások megbízhatóságát igazoló analízis adatokat, tartalmazza továbbá, hogy a végső besorolás eredményeként egy-egy clusterbe hány vállalkozás került. Ennek alapján a clusteranalízis eredményeit értékelve a következő clusterek rajzolódtak ki négy clusterre bontás esetén:

1. csoportba tartozik	58 vállalkozás
2. csoportba tartozik	25 vállalkozás
3. csoportba tartozik	42 vállalkozás
4. csoportba tartozik	51 vállalkozás

A besorolás helyességét discriminancia analízissel külön ellenőrizhetjük. A diszkriminancia analízis alábbi eredménye szerint az egyes csoportokba történő besorolás 94,89%-ban korrekt volt. Legnagyobb eltérés a második csoportnál található, ahol 92 %-os, és az első csoportnál, ahol 94,8%-os volt a besorolás korrektsége a diszkriminancia vizsgálati módszer szerint. Az ismertetett összefüggések alapján a clusterek adatai tovább elemezhetők és a clusterekre tett megállapítások megalapozottnak tekinthetők.

Aktuális Group	javasolt á t s o r o l á s o k Cases	j a v a s o l t á t s o r o l á s o k			
		1	2	3	4
Group 1	58	55 94,8%	0 0%	1 1,7%	2 3,4%
Group 2	25	0 0%	23 92,0%	0 0%	2 8,0%
Group 3	42	1 2,4%	1 2,4%	40 95,2%	0 0%
Group 4	51	0 0%	1 2,0%	1 2,0%	49 96,1%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 94,89%

Megállapítható továbbá, hogy az osztályképzés során minden vállalkozás abba a csoportba került, amelynek a centroidjához a legközelebb áll. Az analízis eredményei pedig igazolták, hogy a csoportosítás kielégíti a csoportosítással szemben támasztott követelményeket, mivel a csoportokhoz tartozó gazdasági egységek hasonlóan egymáshoz, továbbá a csoportok viszont jelentősen különböznek egymástól.

Azt, hogy melyek az egyes csoportokba tartozó vállalkozások, konkrétan az 1. **melléklet** tartalmazza. Abban az esetben, ha nem elégszünk meg azzal az ismerettel, hogy a vállalkozások melyik csoportba tartoznak, hanem arra is kíváncsiak vagyunk, hogy az adott vállalkozáscsoportnál az egyes mutatóknak milyen a számszerű konkrét értéke, könnyen megnézhetjük, csupán a standardizált adatokat kell átalakítani valós adatokká. Ennek igazolására a 3. **melléklet** tartalmazza az első csoportba tartozó input és output adatok számtani átlagait, a minimum és maximum értékeket, a szórást és az átlagos eltérést. Ezek az adatok szolgálnak arra, hogy segítségükkel verbálisan is jellemezzük az egyes csoportokban lejátszódó folyamatok, vagyis végső fokon a kitűzött vizsgálati célnak megfelelően ne csak egy-egy vállalkozást, hanem az adott csoportot is jellemezzük a bennük lejátszódó reálfolyamatok alapján. **(11.)**

A clusteranalízis eredményeinek összefoglalása

A korábban leírt elméleti megfontolások miatt a clusteranalízis segítségével csoportosíthatjuk a vizsgálatba vont vállalkozásokat. Két alapvető clusterezési eljárás alkalmazása kívánatos: a hierarchikus eljárás, és a nem hierarchikus eljárás un. K-közép algoritmus módszere.

A hierarchikus technikák a vállalkozások lehetséges csoportjait körvonalazták. E módszer eredménye a dendrogram amelyet több szempontból is hasznosítani tudunk. Ez a csoportosulásra, távolságra, hasonlóságra, különállásra felhívja a figyelmet, de nem ad eligazítást arról, hogy az ortogonális tér mely térrészében helyezkedik el a csoport, azaz mely tulajdonságok alapján tartoznak egy csoportba. Ezért a nem hierarchikus eljárásokat is alkalmazzuk, amely nemcsak az objektumok egymáshoz tartozását szemlélteti, hanem alkalmas a csoportok elhelyezkedését is érzékeltetni. Ezt követően már lehetőség nyílik a csoportok jellemzőinek meghatározására is, mivel minden egyes vállalkozásról meg tudjuk állapítani, hogy melyik csoportba és azon belül hol helyezkedik el.

A csoportokba sorolással jól differenciálódtak a vállalkozások, a vállalkozások egyes csoportjai a kvantifikálható ismérvek alapján jellemezhetőkké váltak. Így a továbbiakban meghatározhatóvá váltak a jellegzetes egyensúlyi állapotok általános jegyei, amely egyben a szaktanácsadást kérő vállalkozások objektív minősítését is segítik.

A **mellékletek** igazolják, hogy az objektív módszerekkel kialakított csoportok egyetlen jellemzővel, bizonyos adatok értékhatáraival nem írhatók le. A kialakult csoportokat nem a különböző adatokkal, egymástól független jellemzőkkel írhatjuk le, hanem inkább a bennük lezajló folyamatok hasonlóságával, amit csak a bemutatott módszer képes produkálni. Nem várhatunk több szempontú osztályozást (bár könnyedén meg lehet csinálni) izolált határértékek egymásba-szerkesztése nyomán, aki ezt várja a módszertől, ezzel pont a módszer lényegét hagyná figyelmen kívül.

A módszer alkalmazása megköveteli, hogy legyen egy permanens adatbázis, amely minden újabb piaci szereplőt, a vállalkozást jellemző alapadatokat befogadja, a számításokat pár perc alatt elvégzi és végeredményként kihozza azt, hogy melyik vállalkozói csoportba tartozik a vállalkozásunk vagy a konkurens vállalkozás. A clusteranalízis segítségével történő tipizálást nem akadályozza, hogy nincsenek bizonyos mutatók, alapadatok értékhatáraival körülírt paraméterek, mivel az egyes izolált adatok helyett a bennük lezajló vállalkozást formáló folyamatok hasonlósága alapján történik a vállalkozás ill. a clusterek azonosítása is.

Ha clusteranalízis módszerét nem is, de eredményeit azok is használhatják, akik a módszer alkalmazásához szükséges tárgyi és szoftvert feltételekkel nem rendelkeznek. Ez nyilván nem lesz olyan hatékony mint a csoportokba történő objektív besorolás. Ebben az esetben az alkalmazás lehetősége abból fakad, hogy a módszerrel kiszámított és a csoportokra jellemző adatokat a kutatóintézetek szakirodalomban közzéteszik és az alkalmazó ezen adatokhoz viszonyítja saját értékeit és ebből próbál következtetni a vállalkozás helyzetére. Ebben az esetben a viszonyítási alaphoz legcélszerűbb minél kevesebb pénzügyi-gazdasági mutató kiválasztása. De melyek legyenek ezek? E mutatók kiválasztására is van objektív módszer, a **stepwise-discriminancia analízis**, amely meghatározza, hogy mely pénzügyi mutatók alapján különülnek el egymástól legjobban a csoportok. Ezek csakis a mezőgazdasági ágazatra és a vizsgálat éveire alkalmazhatóan a reprezentatív mintából származtatva a következők:

- rövid lejáratú kötelezettségek a forgóeszközök %-ában,
- saját tőke aránya,
- nettó eladósodottság,

-
- forgóeszközökből értékpapírok és pénzeszközök aránya,
 - rövid távú likviditás III.
 - saját tőke jövedelmezősége,
 - árbevétel arányos üzemi eredmény,
 - eszközhatékonyság.

Ezekre a mutatókra nem csak az jellemző, hogy objektív módszerekkel kerültek kiválasztásra, hanem a többi mutatókhoz képest alacsony a szórás értékük is. Így az egyes csoportokra jellemző számszerű értékek segítségével jól jellemezhetők az újabb vállalkozások is.

A tanulmánysorozat összefoglalása

A tanulmánysorozat most megjelent kéziratával az olvasó a többváltozós matematikai módszerekkel történő elemzés teljes folyamatát megismerhette. Az alábbi három tanulmány egymásra épülő, zárt rendszert alkot.

- Korszerű törvényekhez korszerű közgazdasági-elemző módszereket. (Számvitel és könyvvizsgálat 37. évf. 11.sz. 1995)

- Matematikai módszerek a vezetői controlling szolgálatában
(jelen kiadványban)

- A mezőgazdaság pénzügyi-gazdasági egyensúlyának megítélése. (Pénzügyi Szemle XL. évf. 11.sz. 1995)

A tanulmánysorozatban több tudomány - közgazdaság, számvitel, matematika, informatika - eredményei integrálva kerültek felhasználásra a vállalkozások egyensúlyi helyzetének meghatározásán keresztül a vállalkozások objektív csoportosításához, ill. minősítéséhez.

A tanulmány elsősorban módszertani jellegű. Célja, hogy az ilyen jellegű elemzésekre alkalmas új és használható matematikai-statisztikai módszereket összefoglalja, a vizsgálat módszereit továbbfejlessze, új elgondolásokkal a vezetői controlling, a szaktanácsadó hálózat eddig alkalmazott módszereit kiegészítse, gyarapítsa.

A hagyományos elemzési módszerek mellett, lehetőség nyílik a permanens gazdasági változást is követni tudó új technikákat (IBM., korszerű programcsomagok) alkalmazó módszerek bevezetésére, aminek ma már a vállalkozások többségében úgy a személyi mint az informatikai hátterei megteremtődtek.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Andelman, J. - Morris, C. T. (1965): Factoranalysis of the interrelationship between social and political variables and per capita gross national product. *Quarterly Journal of Economics*. 555-578. p.
2. Anderberg, M. R. (1973): *Cluster analysis for applications*. New York, London, Academic Press. 359 p.
3. Bacskai Z. (1982.): A kanonikus korrelációs számítás egy alkalmazása. *Statisztikai Szemle*. 3. sz. 278-285.p.
4. Bacskai Z. (1984): A faktoranalízis és alkalmazásai. *Ökonómiai elemzési módszerek a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 45-94. p.
5. Dreschler L. (1977.): A hatékonyságmérés és tervezés kérdései. *Közgazdasági Szemle*. 10. sz. 1121-1136. p.
6. Éltető Ö. - Meszéna Gy. - Ziermann M. (1982): *Sztocasztikus módszerek és modellek*. Budapest. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. 420. p.
7. Füstös L. - Meszéna GY. - Simonné Mosolygó N. (1986): *A sokváltozós adatelemzés statisztikai módszerei*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 525 p.
8. Reke B. (1988.): Stabilitás, rugalmasság, egyensúlyi állapot, mint vállalati kategóriák. *Pénzügyi Szemle*. XXXII. évf. 4. sz. 251-258.p.
9. Reke B. (1993.): Statisztikai módszer a hitelkérelmek elbírálásához. *Bankszemle*. 37. évf. 9-10.sz. 79-87.p.
10. Reke B. (1994): A vállalkozások pénzügyi-gazdasági egyensúlyának vizsgálata. *Számvitel és könyvvizsgálat*. XXXVI. évf. 10. sz.
11. Reke B. (1995): A mezőgazdaság pénzügyi-gazdasági egyensúlyának megítélése. *Pénzügyi Szemle* XL. évf. 11.sz.
12. Reke B. (1995): A vállalkozások egyensúlyi helyzetének vizsgálata a hitelképesség elbírálása szempontjából I.rész *Bankszemle*, 39. évf. 5.sz.
13. Reke B. (1995): A vállalkozások egyensúlyi helyzetének vizsgálata a hitelképesség elbírálása szempontjából II.rész *Bankszemle*, 39. évf. 6.sz.
14. Reke B. (1995): Korszerű törvényekhez korszerű közgazdasági-elemző módszereket. *Számvitel és könyvvizsgálat* 37. évf. 11.sz.
15. Sváb J. (1979): *Többváltozós módszerek a biometriában*. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 211.
16. Szilágyi Gy. (1987.): A gazdasági színvonal és struktúra összehasonlítása faktoranalízissel. *Statisztikai Szemle*, XXXI. évf. 2. sz. 142-161.
17. Szira T. (1986): A dinamikus egyensúly néhány elméleti kérdése. *Akadémiai Kiadó*.
18. Vita L. (1970): Faktoranalízis közgazdasági alkalmazásának lehetőségeiről. *Szigma*, 3. 127-152.p.

1. melléklet

A vállalkozások clusterekbe sorolása négy csoportba sorolásnál
/részlet/

Case listing of Cluster membership.

Vállalkozások megnevezése	Cluster	Distance
Egyetértés Mg- és Ker. Szöv.	3	12,876
Béke Mgtsz. Gödre	1	9,150
Cibakházi Mgtsz. Cibakháza	3	11,416
Béke Mgtsz. Szajk	1	8,300
Népszabadság Mgi Term. Ker.	2	9,272
Duna gyöngye Mt Szolg. Ért.	1	7,249
Nagybánhegyesi Mgtsz., Nagy	1	6,485
Ikrényi ÁG., Ikrény	2	8,440
Sasdi Buzakalász Mgtsz. Sa	2	8,461
Mezőgazdasági szövetkezet,	1	7,856
Bácsbokodi Aranykalász Mgsz	1	8,323
Tisza-Maros-Söge Mgtsz. Sze	1	10,673
Kajtor-völgye Mgtsz. Aba	1	5,845
Aranykalász Mgsz. Mezőkeres	1	9,464
Poroszlo-Ujlőrincfalva Mgsz	2	10,061
Petőfi Mgtsz. Nagyhalász	1	8,141
Gazda Szövetkezet Prügy	1	4,882
Petőfi Mg. Szöv. Nagyrábé	1	5,547
Sallai Imre Mgtsz. Besnyő	1	5,884
Búzakalász Mgtsz. Mocsa	2	6,694
Béke Mgtsz. Jászfényszaru	1	3,461
Aranyfürt Mgsz. Szekszárd	1	7,872
Március 21 Mgsz. Kakucs	2	10,721
Fűzvölgyi Mgterm. Szöv. Füz	1	5,954
Dunatáj Termelő és Szolg.	1	6,068
Kapostáj Mgszöv. Kaposvár	1	7,334
Béke Mgtsz. Baracs	3	7,804
Hunyadi Mgtsz. Hunya	2	9,640
Haladás Mgtsz. Dunaegyháza	1	7,961
Petőfi Mgtsz. Dombrád	1	6,853
Hajdúföld Mgi. Váll. Szöv.	1	8,506
Palotabozsoki Mgi Szöv.	3	8,597
Felszabadulás Mgtsz. Csorna	4	8,048
Mezőföld Mgtsz. Mezőszilas	1	6,074
Borotai Mgsz. Borota	4	8,665
Lenin Mgtsz. Elek	1	6,998
Béke Mgtsz. Szend	1	5,485
Petőfi Mgtsz. Köröstarcsa	1	4,520
Kossuth Mgtsz. Felsőnána	1	5,083
Mg. Szolg. és Ker. Szöv. Nábrá	2	6,279
Encsi Mgi. Ker. Szolg. Szöv.	1	8,407
Kétújfalui Mgtsz. Kétújfal	2	8,836
Kossuth Mgtsz. Kaposszekcső	1	6,924
Uj Út Mgsz. Nagykanizsa	1	4,369
Esztári Mgsz. Esztár	3	5,670
Mgi. Borászati Term. Ker. Szöv.	3	4,558
Medgyesegyházi Haladás Mgsz.	1	5,480
Felszabadulás Mgtsz. Pitvar	1	7,502
Dózsa Mgtsz. Kenézlő	1	6,706

Arany János Mgsz. Alap	1	6,176
Aranykalász Mgsz. Ászár	1	4,454
Telekgerendási Földművelők	1	5,005
Táncsics Föld- és Vagyonhasz	2	7,892
Kaposvölgye Mgsz. Nagyberk	1	6,087
Egyesült Mgsz. Táp	2	4,809
Kossuth Mgsz. Solt	1	4,664
Katymári Egyetértés Mgsz.	1	5,986
Úttörő Mgsz. Szog. Szov. Já	2	5,110
Vörösmarty Mgsz. Pincehely	4	9,781
Aranykalász Mgsz. Kéthely	1	6,142

2. melléklet

Clusteranalízis eredménye a csoportbesorolás megbízhatóságáról /részlet/

Variable	Cluster MS	DF	Error MS	DF	F	Prob
ZI01	21,3727	3	,644	172,0	33,1533	,000
ZI02	16,5210	3	,729	172,0	22,6537	,000
ZI03	22,1581	3	,631	172,0	35,1180	,000
ZI04	23,0731	3	,615	172,0	37,5169	,000
ZI05	3,0042	3	,965	172,0	3,1131	,028
ZI06	16,4171	3	,731	172,0	22,4553	,000
ZI08	25,5614	3	,571	172,0	44,7188	,000
ZI09	28,2406	3	,524	172,0	53,8047	,000
ZI10	19,9950	3	,668	172,0	29,9018	,000
.....						
ZU24	6,6333	3	,901	172,0	7,3560	,000
ZU26	25,0095	3	,581	172,0	43,0286	,000
ZU27	29,7533	3	,498	172,0	59,6868	,000
ZU28	29,1349	3	,509	172,0	57,2085	,000
ZU29	26,9777	3	,546	172,0	49,3282	,000
ZU30	5,5764	3	,920	172,0	6,0601	,001
ZU32	7,6091	3	,884	172,0	8,6006	,000
ZU34	29,7084	3	,499	172,0	59,5034	,000
ZU35	20,7161	3	,656	172,0	31,5739	,000
ZU36	17,6561	3	,709	172,0	24,8858	,000
ZU37	18,6444	3	,692	172,0	26,9332	,000

Number of Cases in each Cluster.

Cluster	unweighted cases	weighted cases
1	58,0	58,0
2	25,0	25,0
3	42,0	42,0
4	51,0	51,0
Missing	0	
Valid cases	176,0	176,0

DISCRIMINANT ANALYSIS

No. of Predicted Group Membership

Actual Group	Cases	1	2	3	4
Group 1	58	55 94,8%	0 ,0%	1 1,7%	2 3,4%
Group 2	25	0 ,0%	23 92,0%	0 ,0%	2 8,0%
Group 3	42	1 2,4%	1 2,4%	40 95,2%	0 ,0%
Group 4	51	0 ,0%	1 2,0%	1 2,0%	49 96,1%

Percent of "grouped" cases correctly classified: 94,89%

Classification processing summary

176 (Unweighted) cases were processed.

0 cases were excluded for missing or out-of-range group codes.

0 cases had at least one missing discriminating variable.

176 (Unweighted) cases were used for printed output.

3. melléklet

**Az első csoportba tartozó vállalkozások mutatóinak jellemző értékei
/részlet/**

Mutató megnevezése		átlag	min.	max.	szórás	átl.elt.
Üzemi tevékenység költsége:	I01	212,22	69,70	417,90	69,75	54,02
Értékcsökkenési leírás:	I02	11,58	3,10	24,00	4,64	3,69
Bér jellegű ráfordítások:	I03	43,80	15,90	81,10	13,25	9,94
Saját tőke:	I04	282,58	81,50	558,50	98,61	75,50
Hosszú lejáratú kötelezettségek:	I05	3,82	0,00	16,70	4,37	3,54
Rövid lejáratú kötelezettségek:	I06	36,81	9,80	75,60	14,91	12,07
Likviditási gyorsráta:	I07	1,50	0,46	3,44	0,69	0,55
Rövid lejáratú kötelezettségek a forgóeszközök %-ában:	I08	26,65	12,60	43,90	8,12	6,84
Saját tőke aránya %:	I09	85,60	69,80	94,00	5,16	3,98
Átlagos állományi létszám :	I10	161,10	62,00	271,00	50,42	41,10
Befektetett eszközök aránya:	I11	55,23	39,20	74,60	9,04	7,62
Forgóeszközök aránya:	I12	44,37	25,20	60,60	9,09	7,70
.....						
Nettó árbevétel:	U01	186,90	56,90	333,10	58,96	45,02
Bruttó termelési érték:	U02	181,63	55,80	341,80	59,48	44,01
Hozzáadott érték:	U03	77,41	27,20	141,70	22,60	17,49
Üzemi, üzleti tevékenység eredménye:	U04	18,58	-12,10	43,90	12,67	10,41
Szokásos vállalkozási eredmény:	U05	10,78	-35,30	32,20	11,07	8,17
Adózás előtti eredmény:	U06	7,48	-5,10	38,80	8,43	6,32
Adózott eredmény:	U07	7,07	-5,10	27,50	7,61	5,98
Pénzjövedelem v. Cash Flow:	U08	18,64	6,20	41,40	8,21	6,59
Saját tőke jövedelmezősége I:	U09	3,28	-1,70	12,60	3,63	2,91
Működő tőke hozama (ROCE):	U10	3,06	-1,65	11,49	3,34	2,71
.....						
Tőkearányos eredmény:	U27	7,41	-3,41	21,00	5,14	4,10
Eszközhatékonyság I.:	U28	6,19	-2,92	16,95	4,09	3,31
Eszközhatékonyság II.:	U29	2,69	-1,40	9,93	2,91	2,37
Élőmunka hatékonyság:	U30	421,87	271,99	812,44	98,59	71,18
Élőmunka termelékenység:	U31	1,21	0,49	2,89	0,38	0,27
Készletek fordulatszáma:	U32	2,13	1,09	3,90	0,58	0,45
Termelési költség szint II.:	U33	14,20	-34,54	52,43	14,03	9,65
Saját tőke jövedelmezősége II.:	U34	4,56	-6,32	14,82	4,19	3,30
Működő tőkére jutó nettó árbevétel:	U35	66,65	36,62	130,98	17,48	13,40
Árbevételre vetített eladósodottság:	U36	9,00	-18,18	36,24	11,26	8,75
Rövid távú eladósodottság:	U37	6,69	-18,18	33,36	10,98	8,50

Mutatók számítási módszere: Trumann J.: Mutatószámok az éves beszámolóból, Budapest. Saldo, 1993.