

**SZENT ISTVÁN EGYETEM
GAZDASÁG - ÉS TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KAR
TATA Kiválósági Központ és Informatikai Intézet**

**MEZŐGAZDASÁGI SZAKTANÁCSADÁS ONLINE
TÁMOGATÁSSAL:
ONLINE BENCHMARKING EGYEDI ÜZEMI ADATOK ALAPJÁN**

**Konzulens: Dr. Pitlik László, egyetemi docens
Intézeti Igazgató: Dr. Kovács Árpád Endre, egyetemi docens
Szerző neve: Varga Viktor**

Gödöllő, 2009

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	1
Motiváció	3
Témaválasztás indoklása	3
Cél.....	3
Célcsoport	4
Hasznosság.....	4
A dolgozat szerkesztéséről	4
1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
1.1. Az adatbányászat és lelke, a gépi tanulás	6
1.1.1. Gépi tanulás ismertetése, a gépi tanulási módszerek használatának jelentősége	6
1.1.2. Adatbányászat ismertetése, céljai	8
1.1.3. Az adatbányászat feladatai.....	9
1.1.4. A tudásfeltárás folyamata.....	11
1.2. A benchmarking szerepe, fontossága a stratégiai döntéshozatalban 14	
1.2.1. A benchmarking eredete, története	15
1.2.2. A benchmarking folyamata	16
1.2.3. A benchmarking típusai	16
1.2.4. A benchmarking kritikai aspektusai	18
1.3. A Balanced Scorecard, a vállalaton belüli egyensúlyteremtés eszköze.....	18
1.3.1. A Balanced Scorecard	19
1.3.2. A pénzügyi perspektíván kívül.....	20
1.3.3. Célok, célcsoportok, mérőszámok, kezdeményezések.....	21
1.3.4. A Balanced Scorecard, mint stratégiai menedzsment rendszer	21
1.3.5. A Balanced Scorecard kritikai aspektusai	22
1.4. Eset-alapú következtetések	23
1.4.1. Az eset alapú következtetések ismertetése	23
1.4.2. Az eset alapú következtetés folyamata	24
1.5. Szakértői rendszerek	24
1.5.1. Szakértői rendszerek eredete, feladatai.....	25
1.5.2. A szakértői rendszerek építőelemei.....	26
1.5.3. A szakértői rendszerek alkalmazásának előnyei	27
1.6. Hasonlóságelemzés: COCO Y0	28
1.7. JavaScript	29
2. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	30
2.1. A dolgozat alapját képező adatvagyon	30
2.2. Hasonlóságelemzés: COCO	31

2.2.1.	Az elemzés menetének bemutatása: az adatok előkészítése az elemzés futtatásához	31
2.2.2.	Az elemzés lépéseinek bemutatása: a kapott eredmények felhasználása	33
2.3.	A JavaScript kód	37
3.	KUTATÁSI EREDMÉNYEK, JAVASLATOK.....	41
3.1.	Az online benchmarking felület	41
3.2.	A felhasználók tájékozódását segítő súgó modulok, prezentáció, animáció és mellékletek	44
3.3.	Mutatószám fontosságok.....	44
3.4.	A jövőre vonatkozó javaslatok	47
3.4.1.	Többnyelvűség.....	47
3.4.2.	OLAP - adatbázis kialakítása az elemzéshez használt adatok tárolására	47
4.	ÖSSZEFOGLALÁS	49
	Irodalom és hivatkozásjegyzék.....	52
	Ábrajegyzék	55
	Definíciós jegyzék.....	56
	Mellékletek	58

BEVEZETÉS

Hosszú évezredekkel ezelőtt alakultak ki a Földön az agrártársadalmak, amelyek hatalmas birodalmakká, az első emberi civilizációkká nőttek ki magukat. Ekkor valósult meg először olyan mérvű specializáció és rétegzettség az emberi közösségben, amely lehetővé tette a kormányzást, a társadalom tevékenységét koordináló főállású specialisták létét. Vezetőket, akik nem vetettek, és nem arattak¹. Amióta pedig vezetők vannak a világon, akik döntések meghozatalára kényszerülnek, azóta tanácsadók is vannak mellettük. Kezdetben persze nem minden esetben egy terület bizonyos szakértője szolgáltatta a szaktanácsot, hanem olyasvalakik, akik kulturális szerepet is betöltöttek a közösségben, és nagy tiszteletnek örvendtek. Ilyenek voltak a papok, vagy a jósok. Az ókori görögöknél fontos szerepet töltött be a delphoi jósdá. A jósok szavai királyokat befolyásoltak, közvetve ugyan, de háborúk megvívásában, vagy meg nem vívásában játszottak közre. Ugyanakkor felelősek is voltak szavaik igazáért. Emlékezzünk csak Kroiszosz, Lüdia királya történetére, akit i.e. 546-ban legyőzött II. Kürosz perzsa uralkodó. Kroiszosz ellátogatott a fent nevezett jósdába, ahol azt mondták neki, ha megtámadja Perzsiát, akkor egy nagy birodalom fog megdőlni. Ez kétségkívül így is történt, a jósok igazat mondtak, még ha nem is lelte a görög király örömét benne, amint utólag kiderült.²

Modern korunkban is léteznek tanácsadók, persze ma már kifinomultabb módszerekkel dolgoznak. Magasan képzett, a szakterületükön sok éves tapasztalattal rendelkező egyének, akik sokak által jól ismert és elismert módszereket alkalmaznak, az üzleti élet fontos szereplői ők. Benchmarking

¹ Forrás: Dr. Madarász Imre: Gazdaság- és szervezetszociológia, jegyzet, Gödöllő 2001

² Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Kroiszosz>

keretei között választ adnak arra, hogy milyen mutatóiban tér el a vállalat a legjobbnak vélt másik vállalattól, és mit kell tennie azért, hogy ez megváltozzon. A Balanced Scorecard segítségével pontokat rendelnek az egyes tulajdonságokhoz. Kétségtől jól teszik dolgukat a szakértők, elvégre nem vennék igénybe szolgálataikat, ha ez nem így volna. A szakértők tehát olyan emberek, akik tudják, hogy mely tényezők mennyire befolyásolják egy vállalkozás sikerességét, és ez az a tudás, amelyet nem minden ember képes elsajátítani, és aki el tudja sajátítani, az is csak évek megfeszített munkájával. Vagy talán mégsem? Ha a szakértők bírnak ilyen típusú tudással, akkor miért nem írják le, miért nem bizonyítják be valamilyen módon, hogy az állításaik helyesek? Felmerül a kérdés, hogy ha meg tudják mondani, hogy egyik vagy másik mutató mennyire fontos, akkor azt miért nem mondják meg, hogy miért van

így?

Korunk számítástechnika-tudományának egyik legizgalmasabb és potenciálisan legmeszemenőbb vívmánya a gépi tanulási módszerek kifejlesztése és alkalmazása. Ezek a módszerek képezik az adatbányászat tudományának alapját. Az adatbányászat az a folyamat, amelynek célja rejtett mintázatokat találni az adatok között. Mivel az adatmennyiség háromévente megkétszereződik,³ a módszer egyre fontosabb eszközévé válik az adatok információvá alakításának. Széles körben alkalmazzák, például növénybetegségek diagnosztizálására, a bankszektorban kockázatelemzésre, tudományos felfedezéseknél, felügyeleti szerveknél csalások leleplezésére⁴.

³ Forrás: <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>

⁴ Forrás: Ian H. Witten, Eibe Frank: Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques

Motiváció

Az informatikus- és szakigazgatási agrármérnök (továbbiakban: ISZAM) képzés keretében oktatóink mindig is elérendő célként állították elénk a tudományos diákköri-, illetve szakdolgozatok kapcsán, hogy a mindenkori legjobb gyakorlatok meghaladására törekedjünk, bármit is válasszunk témául. Tanulmányaim során találkoztam azokkal a módszerekkel (adatbányászat, hasonlóságelemzés, szakértői rendszerek), amelyekkel a szaktanácsadás megreformálható, és azokkal az elvárásokkal (objektivitás, konzisztencia, robosztusság), amelyeknek egy-egy benchmarking – modellnek meg kellene felelnie (vö. Pitlik, Zilahi: Konzisztenciára törekvő benchmarking, avagy mezőgazdasági üzemek összehasonlító elemzése).

Témaválasztás indoklása

2008-ban ISZAM - szakos hallgatótársaimmal (név szerint: Horváth Henrietta, Palatinus Miklós, Sápi András) részt vettem az Egyetemi Tudományos Diákköri Konferencián, ahol II. helyezést értünk el a szekcióban. Dolgozatunk a „Mezőgazdaság operatív és stratégiai döntéseinek támogatása hasonlóságelemzéssel” címet adtuk.

(TDK: http://miau.gau.hu/miau/122/tdk/tdk_4_leadott)

Ennek a dolgozatnak TDK - dolgozatnak a folytatása ez a dolgozat.

Cél

A dolgozat tulajdonképpen nem más, mint annak a rendszernek a terve, amelynek célja a hasonlóságelemzés módszerének segítségével egy olyan, adatvezérelt, automatikusan működő, online, valós-idejű, tanulásra képes, objektív szaktanácsadó rendszer kiépítése, amely dinamizálható (több év hatását veszi figyelembe).

Célcsoport

A dolgozat célcsoportjai azok az emberek, akik valamilyen mezőgazdasági üzem tulajdonosai, vagy irányítói. Továbbá, mivel a dolgozat kapcsán várható hasznosság fontos része a szakértői rendszer könnyű szegmentálhatósága, a jövőben, más témájú adatokból készített szaktanácsadó rendszerek esetén természetesen a célcsoportok is változhatnak. Ugyanakkor a célcsoportként említhetők a jelenleg is szaktanácsadóként dolgozó emberek, ugyanis szakértői rendszer lehetővé teszi, hogy önnön tudásukat összemérjék a géppel.

Hasznosság

A dolgozat megírása kapcsán várható hasznosság egy olyan rendszer létrejötte, amely korábbi adatokból automatikusan tanul, és lehetővé teszi a szaktudás felhalmozását, tovább él, mint a szakértők. A dolgozat tárgyát képező rendszer tetszőlegesen szegmentálható, azaz bármikor gyorsan és könnyen átalakítható úgy, hogy a korábbiaktól eltérő adatbázisokban található adatokat képes legyen feldolgozni.

A dolgozat szerkesztéséről

A szakirodalmi fejezetben tárgyalok minden tudáselemet, amelyek a szakma által jelenleg alkalmazott módszerekről szólnak. Amint az a dolgozat olvasása során egyértelműen világossá fog válni, a szakirodalomban tárgyalt módszerek szoros összefüggésben állnak a dolgozat fókuszában elhelyezkedő hasonlóságelemzéssel, illetve az azáltal létrehozott szakértői rendszerrel. A szakirodalmi részben úgynevezett gondolatláncok mutatnak rá e módszerek és az általam alkalmazott módszerek közötti kapcsolatokra, avagy kritikai aspektusok kerülnek bemutatásra ott, ahol az általam készített rendszer képes meghaladni azokat. A forrásokat minden alfejezet végén közlöm, ahol pedig

egy-egy rövid részlet, vagy egy mondat más forrásból ékelődik be a szövegbe, ott e részek illetve mondatok után közvetlenül külön hivatkozok a forrásokra. Az anyagról és módszertanról szóló részekben az alkalmazott adatok szerkezetét tulajdonságait, mennyiségét, valamint a kutatás lefolytatásának menetét mutatom be, valamint az ahhoz elengedhetetlenül szükséges módszereket. A kutatási eredmények fejezetben mutatom be a létrejött eredményeket, valamint azok jelentőségét. A javaslatokról szóló fejezetben a jövőbeli tervek kerülnek bemutatásra, avagy hogyan lehet továbbfejleszteni a már elkészült szakértői rendszert

1.IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1.Az *adatbányászat és lelke, a gépi tanulás*

Gondolatlánc: A technológia lehetővé tette az emeberiség számára nagy mennyiségű adat lejegyzését és tárolását. Az ezáltal kirobbanó információs korszak egyik nagy kihívása pedig az, hogyan lehet megtalálni az adatok mélyén megbúvó mintázatokat, trendeket, anomáliákat. Az általam használt hasonlóságelemzési módszer betudható gépi tanulásnak, valamint az ahhoz szorosan köthető adatbányászathoz. Az általam készített elemzések is olyan, mutatók közötti kapcsolatokra keresik a választ, amelyekre nem létezik képlet. Ilyen tekintetben a COCO - módszer algoritmusa gépi tanulási algoritmusnak számít. A **gépi tanulás** akkor valósul meg, amikor egy gép az adatok feldolgozása (a tanulási folyamat) után kimenetként visszaadja az tanulás eredményét. Ahhoz, hogy az algoritmus megfelelő (felhasználható) eredményekre jusson, az adatokat előzőleg megfelelően elő kell készíteni (adattisztítás, adatintegráció, stb.), a kapott eredményeket pedig helyesen kell értelmezni. Ez utóbbi előkészítő, és utófeldolgozó folyamatokat szokták **adatbányászat** címen kezelni. Teljesen egyértelmű tehát, hogy e két dolog szoros kapcsolatban van egymással: algoritmus nélkül nincs mit értelmezni, szakértelem hiányában pedig csak helytelen következtetésre lehet jutni

1.1.1. *Gépi tanulás ismertetése, a gépi tanulási módszerek használatának jelentősége*

A tanulás, éppúgy, mint az intelligencia, folyamatok olyan széles tartományát fedi le, amelyet nehéz precízen definiálni.

A gépek tekintetében nagyon tágra értelmezve azt mondhatjuk, hogy egy gép akkor tanul, ahányszor csak megváltoztatja a struktúráját, programját, vagy adatait (a bemeneti értékeire alapozva, vagy külső információra adott válaszként, olyan módon, amitől annak a jövőbeli teljesítménye megváltozik. Néhány e változások közül, mint például egy rekord hozzáadása egy adatbázishoz, könnyedén beletartozhat más diszciplína hatáskörébe, és nem feltétlenül érthető meg könnyebben attól, ha tanulásnak nevezzük őket. De például amikor egy beszédfelismerő gép teljesítménye javul, miután hallotta néhány személy beszédmintáit, azt állíthatjuk, hogy tanulásról van szó.

A gépi tanulás rendszerint olyan rendszerekben történ változásokra vonatkozik, amelyek olyan feladatokat végeznek, amelyek a mesterséges intelligenciához kapcsolhatók. Ezen feladatok közé tartozik a felismerés, diagnózis, tervezés, robotirányítás, előrejelzés, stb.

Felmerülhet a kérdés, miért kell a gépeknek tanulnia? Miért nem terveznek olyan gépeket, amelyek rögtön el tudják látni a feladatokat?

- Néhány feladatot nem lehet egyszerűen definiálni, csak példákon keresztül. Lehet, hogy adott esetben meg tudunk szabni input/output párokat, de a kapcsolatokat az inputok és a kívánt outputok között nem. Azt szeretnénk, hogy a gépek képesek legyenek szabályozni a belső struktúrájukat annak érdekében, hogy nagy inputmennyiség esetében is képesek legyenek korrekt outputokat produkálni, így megfelelően kikényszerítve azt, hogy megközelítsék az értelemszerű kapcsolatokat a példákban.
- Lehetséges, hogy nagy adathalmazokban fontos kapcsolatok és korrelációk jelennek. A gép tanulási módszerek gyakran alkalmazhatók e kapcsolatok kinyerésére.

- A tervezők gyakran gyártanak gépeket, amelyek nem az elvárásoknak megfelelően dolgoznak azokban a környezetekben, ahol használják őket. Tulajdonképpen a munkakörnyezet néhány jellemzője nem teljesen ismert a tervezés pillanatában. A gépi tanulás arra is használható, hogy gépeket a munkavégzés helyén fejlesszék tovább.
- Bizonyos feladatokról több tudás áll rendelkezésre, mint amit az emberek kódolni akarnának. A gépek, amelyek maguktól ismerik meg ezt a tudást néha többet tanulnak belőle, mint amennyit az emberek hajlandóak volnának leírni.
- A környezet változhat idővel. A gépek, amelyek képesek adaptálódni a változó környezethez csökkentenék az állandó újratervezés szükségét.
- A feladatokról rendelkezésre álló tudás állandóan növekszik az emberek felfedezései által. A szókincs változik. Új események keletkezése állandó folyamat a világban. Folytatólagosan újratervezni az MI rendszereket azért, hogy illeszkedjenek az új tudáshoz nem praktikus, de a gépi tanulás sokat tud ezekből nyomon követni.

(Forrás: NILSSON, 1996)

1.1.2. Adatbányászat ismertetése, céljai

Az adatbányászat nem más, mint korábban ismeretlen és potenciálisan hasznos információ kinyerése az adatokból, valamint a zajok, az irreleváns adatok kiszűrése. (Forrás: www.en.wikipedia.org)

Az adatbányászat gyakran negatív fényben tűnik fel, mivel gyakran összemossák az data snooping-gal (amit magyarra szó szerint adat szimatolásnak fordíthatunk). Ez azt jelenti, hogy valaki előre megfontolt

módon keres látszólag, de nem szükségszerűen reprezentatív mintázatokat adatokban. (Forrás: www.en.wikipedia.org)

Néhány adatbányászati alkalmazás célja az előrejelzés: előrejelezni mi fog történni egy jövőbeli szituációban, olyan adatok alapján, amelyek a múltbeli szituációkat írnak le, azaz következtetni arra, hogy milyen osztályba lesz sorolható a szituáció. Más alkalmazások esetében a modellek tanulásának célja a egy olyan struktúra leírása, amely később bármikor felhasználható osztályozásra. Míg a gépi tanulás annak tudománya, hogyan kell olyan algoritmusokat tervezni, illetve fejleszteni, amelyek képesek tanulni valamilyen adatokból, addig az adatbányászat a már kész algoritmusok megfelelő alkalmazásának tudománya.

(Forrás: www.en.wikipedia.org)

1.1.3. Az adatbányászat feladatai

„Feltehetjük, hogy az adatbázis valamilyen objektumok (ügyfelek, betegségek, vásárlók, telekommunikációs események, . . .) különböző tulajdonságait írja le. A tulajdonság helyett gyakran használjuk majd az attribútum szót. Az adatbányászat feladata a rejtett összefüggések, kapcsolatok felderítése. Az összefüggések típusa szerint a következő adatbányászati alapproblémákról beszélhetünk:

Gyakori minták kinyerése: Adott objektumok egy sorozata. Célunk megtalálni a gyakran előforduló (rész-) objektumokat. Az objektumok lehetnek elemhalmazok vagy sorozatok, esetleg epizódok (részben rendezések), gráfok stb.

Attribútumok közötti kapcsolatok: Gyakran hasznos, ha az objektumokra úgy tekintünk, mint az attribútumok megvalósulásaira és keressük az összefüggéseket az attribútumok között. Többféle összefüggés létezik. Ilyenek például az asszociációs-, korrelációs szabályok, a funkcionális függőségek és hasonlóságok. Az osztályozás is attribútumok közötti összefüggések felfedezésére szolgál. Az osztályozásnál egy kitüntetett attribútum értékét kell megjósolnunk a többi attribútum értéke alapján. Ezt egy modell felépítésével teszi. Leggyakrabban a modell egy döntési fa, de lehet if-then szabályok sorozata, valamilyen matematikai formula, vagy akár egy neurális hálózat stb. is.

Klaszterezés: Objektumokat előre nem definiált csoportokba (klaszterekbe) kell sorolnunk úgy, hogy az egy csoportba tartozó objektumok hasonlóak legyenek, míg a különböző csoportba kerültek különbözzenek egymástól. Két pont hasonlóságát egy előre megadott (távolságszerű) függvény segítségével szokás értelmezni.

Sorozatelemzés: A sorozatelemzésbe többféle adatbányászati feladat tartozik. Kereshetünk egymáshoz hasonlító (akár rész-) sorozatokat. Ezen kívül elemezhetjük a sorozat alakulását, és különböző regressziós módszerekkel próbálhatjuk megjósolni a jövőbeli valószínűleg előforduló eseményeket.

Eltéréselemzés: Azokat az elemeket, amelyek nem felelnek meg az adatbázis általános jellemzőinek, tulajdonságaik nagymértékben eltérnek az általánostól, különc pontoknak nevezzük. A legtöbb adatbányászati algoritmus az ilyen különc pontoknak nem tulajdonít nagy jelentőséget, legtöbbször zajnak vagy kivételnek kezeli őket. Azonban az élet egyre több területén merül fel az igény, hogy éppen az ilyen különc pontokat találjuk

meg. Eltéréselemzés főbb alkalmazási területe a másolás-, koppintáskeresés, továbbá a csalások, visszaélések, vírusok, hackertámadások kiszűrése.

Webes adatbányászat: Az Interneten óriási adattömeg található, így az Interneten alapuló információ-kinyerő algoritmusok is az adatbányászat területéhez tartoznak. „ (BODON, 2008)

1.1.4. A tudásfeltárás folyamata

„I. Az alkalmazási terület feltárása és megértése, fontosabb előzetes ismeretek begyűjtése, és a felhasználási célok meghatározása.

II. Céladatbázis létrehozása: kiválasztani a használni kívánt adatbázist, (vagy annak csak egy részét), amiből a tudást ki akarjuk nyerni.

III. Adattisztítás: itt olyan alapvető operációkat értünk, mint a téves bejegyzések eltávolítása, hiányos mezők pótlása, zajok szűrése stb. Zajon az adatba épült véletlen hibát értünk. Vannak zajok, amelyeket egyszerű felfedezni és javítani. Például sztring érték ott, ahol számot várunk, vagy felsorolás típusú attribútumnál érvénytelen érték található. Sajnos sok esetben a hiba észrevétlen marad (például 0.53 helyett 0.35 érték gépelése).

IV. Adatintegráció: a feldolgozás számára fontos, esetleg elosztott adatbázisok egyesítése.

A harmadik és negyedik lépést együtt gyakran nevezik az adatok előfeldolgozásának.

A különböző forrásból vett adatok integrációja során sok problémába ütközhetünk. A különböző osztályok különböző módon tárolják adataikat,

különböző konvenciókat követnek, különböző mértékegységeket, elsődleges kulcsokat és elnevezést használhatnak, és különféle hibák lehetnek jelen. Az egész céget átfogó adatintegrációt adattárházban tárolják, mely egy speciális, az elemzést támogató adatbázis.

V. Adattér csökkentés: az adatbázisból a cél szempontjából fontos attribútumok kiemelése.

VI. Adatbányászati algoritmus típusának kiválasztása: eldönteni, hogy a megoldandó feladat klaszterezés, vagy szabály-, illetve mintakeresés, esetleg osztályozás.

VII. A megfelelő adatbányászati algoritmus meghatározása. Előnyeinek, hátrányainak, paramétereinek vizsgálata, futási idő- és memóriaigény elemzése.

VIII. Az algoritmus alkalmazása.

IX. A kinyert információ értelmezése, esetleg visszatérés az előző lépésekhez további finomítások céljából.

X. A megszerzett tudás megerősítése: összevetés elvárásokkal, előzetes ismeretekkel.

Eredmények dokumentálása és átadása a felhasználónak. Egy adatbányászati elemzés eredménye akkor „nem felel meg az elvárásainknak”, ha nem sikerül semmilyen új, hasznos és természetesen valós összefüggést feltárni. Ennek nyilván több oka is lehet, a következőkben két példát mutatunk.

1. Előfordulhat, hogy rosszul választottuk meg az elemzéshez (adatbányászathoz) használt algoritmust vagy ennek paramétereit, és egy másik eljárással (vagy más paraméterekkel) találni fogunk valamilyen érdekes összefüggést. Szemléletesen szólva: más oldalról ránézve az adathegyre, lehet, hogy látunk rajta valami érdekeset.
2. Természetesen az is lehetséges, hogy az adatok egyáltalán nem rejtenek semmiféle új, a gyakorlatban hasznosítható összefüggést. Ekkor sajnos teljesen előről kellkezdeni a folyamatot, új adatok gyűjtésével. „ (BODON, 2008)

1.1.5. Az adatbányászat etikai vonatkozásai

Az adatok - legfőképpen emberekre vonatkozó adatok – adatbányászati célokra való felhasználásának komoly etikai következményei lehetnek, ezért az adatbányászatot végzőknek felelősségteljesen, az ő adatbányászat alkalmazásukra vonatkozó etikai megfontolásoknak megfelelően kell cselekedniük. WITTEN, FRANK, 2000)

Ha emberekre vonatkozó adatokra alkalmazzuk, az adatbányászat könnyen diszkriminatív vá válhat. A diszkrimináció bizonyos fajtái - faji, nemi, vallási, stb. – nemcsak etikátlanok, hanem illegálisak is. Orvosi diagnózis felállításának érdekében etikus nemi vagy faji információkat gyűjteni, kölcsön visszafizetési szokásokról információt gyűjteni nem etikus. Mivel bizonyos földrajzi területekhez könnyen társíthatók az ott élő etnikumok, ezért a földrajzi terület egység azonosítására alkalmas adatok felhasználása adatbányászati projekteknél azok etnikai alapú interpretációjának kockázatát vonhatják maguk után. Az adatbányászathoz az adatot biztosító embereknek fel kell világosítani az adatgyűjtés céljáról, meg kell határozni, ki férhet hozzá

az adatokhoz, és milyen jellegű következtetésekre szabad jutni. (WITTEN, FRANK, 2000)

1.1.6. Adattárházak

„Adatbányáskodni nagy mennyiségű adaton lehet és érdemes. Ezek lehetnek egy adattárházban, ami megkönnyíti a munkát, de nem feltétlenül szükséges. Sőt, érdemes az adatokat előbb elemezni, és az alapján építeni az adattárházakat, kialakítani az elemzési szempontokat (például multidimenzionális adatkockákat). Kár az adattárházat teletömni, ha már előzetes elemzésekkel meghatározhatók az elvárt eredményt igazán befolyásoló változók. Ugyanígy egy jelentés esetében gyakori feladat az értékek kategorizálása értéksávok meghatározásával. Miért határozzuk meg önkényesen ezeket a sávokat, amikor azok az eloszlásokból sokkal pontosabban és hasznosabban előállíthatók lennének? Nem vezet helyes marketingdöntésekhez, ha eddig az 50 mFT feletti vevőinket tartottuk kiemelt ügyfeleknek, holott a lényeges ugrás 35 mFT-nál van.” (SOMFAI, 2006)

1.2. A benchmarking szerepe, fontossága a stratégiai döntéshozatalban

Gondolatlánc: A dolgozat címéből is következően egy benchmarking rendszer megalkotása volt a cél. Azonban a hagyományos benchmarking elemzéseket meg is kívántam haladni. A benchmarking szerepe a vállalatok összehasonlítása a legjobb gyakorlattal. Ez jelentheti vállalatok részfolyamatainak komplett összehasonlítását, esetleg részfolyamatok, mutatók összehasonlítását. Felmerülhet azonban a kérdés: mit jelent az, hogy valami jó? Lehet azt mondani, hogy az a jobb vállalkozás, amelynek arányaiban jobbak az eredményei (egységre jutó profit, vagy a mezőgazdaság

tekintetében naturális eredmények, termény, stb.). Kell-e azonban vakon másolni egy vállalkozást teljes egészében, amelyik a piacon a legjobb? Következik-e bárhonnán, hogy ha az egész e legjobb, akkor a részek is a legjobbak a maguk kategóriáiban?

1.2.1. A benchmarking eredete, története

„A benchmarking, mint menedzsment módszer elterjedését 1989-től számítjuk, amikor Robert Camp, a Xerox vállalat mérnöke megjelentette a „Benchmarking: a kiváló teljesítményhez vezető legjobb gyakorlatok felkutatása” című könyvét. Ez a könyv a szerző tapasztalatait foglalja össze a Xerox vállalatnál 1976 és 1986 között végzett kutatásokban, amelyek célja a vállalat versenyképességének visszanyerése és fejlesztése volt. Természetesen az összemérés bizonyos fajtáira a korábbi időkből is találunk példákat: „reverse engineering” – termék-visszatervezés, „dantotsu” – a benchmarking tevékenység japán megfelelője; de ilyen strukturált és folyamatjellegű megközelítésben, ahogy azt ma használjuk először a Xerox vállalat gyakorlatában jelent meg a benchmarking.

A fejlett világ országaiban és vállalatainak tevékenységében a benchmarking tevékenység az utóbbi 10 évben rendkívüli mértékben elterjedt, bizonyos felmérések (Bain Consulting) szerint a benchmarking az alkalmazott menedzsment módszerek között a jövőkép alkotást és a stratégiai tervezést követően közvetlenül a harmadik helyett foglalja el a menedzsment módszerek alkalmazásában. Mára a benchmarkingot már nem csak a vállalatok, hanem egyéb szervezetek, országok, régiók is tudatosan alkalmazzák a működésük és teljesítményük fejlesztése érdekében. A benchmarking ilyen nagymértékű elterjedéséhez hozzájárult a vállalatok, szervezetek, régiók között kibontakozó jelentős verseny, az Internet adatai lehetőségei és az is, hogy az „Üzleti Kiválóság Modell”-re alapuló nemzeti

minőségdíjak értékelési rendszerében igen komoly súllyal esik latba egy szervezet eredményeinek megítélésénél a benchmarking adatok bemutatása és ezen adatok tudatos felhasználása a szervezet teljesítményének fejlesztésében.” (Forrás: bestpractice.hu)

1.2.2. A benchmarking folyamata

A benchmarking folyamat lépései a következőképpen foglalhatók össze:

- Részleteiben meg kell ismerni a vállalati folyamatokat, körülményeket
- Meg kell ismerni más vállalkozások üzleti folyamatait
- Össze kell hasonlítani a saját vállalkozás tulajdonságait azon más vállalatokéval, amelyek elemzésére az előző lépésben sor került
- Végül meg kell valósítani azokat a lépéseket, amelyek szükségesek a saját, illetve a legjobb gyakorlat közötti teljesítmény - hézag betöltésére

A benchmarkinget nem célszerű egyszeri tevékenységként elkönyvelni.

Ahhoz, hogy a menedzsment hatékony eszközként szolgáljon, folyamatos, integráns részévé kell válnia egy állandó fejlesztési folyamatnak ahhoz, hogy a vállalat lépést tudjon tartani a mindig változó legjobb gyakorlattal.

(Forrás: www.tutor2u.net)

1.2.3. A benchmarking típusai

Stratégiai benchmarking: amikor a vállalat teljesítményének átfogó javítására van szükség azáltal, hogy megvizsgálják a legjobban teljesítők hosszútávú stratégiáit és általános megközelítéseit. Az efféle benchmarking implementációja nehéz feladat, és sokáig tart, amíg eredménye lesz. Stratégiai

benchmarking keretében a cég új termékeket, szolgáltatásokat vezet be, vagy a külső környezetben bekövetkező változásokra reagál.

Teljesítmény benchmarking: Ennek során a vállalat a fő termékeinek, szolgáltatásainak pozícióját vizsgálja. A benchmarking partnerek ugyanabból a szektorból kerülnek ki, és az összehasonlítás kereskedelmi társaságokon, vagy egy harmadik félen keresztül történik, így megőrizvén annak bizalmas természetét.

Folyamat benchmarking: A vállalat szempontjából kritikus folyamatokra, működésre összpontosít. A legjobb gyakorlatot folytató szervezeteket hasonlítják össze a vállalattal, amelyek hasonló munkát végeznek, vagy van hasonló szolgáltatásuk.

Funkcionális benchmarking: A vállalat más szektorhoz tartozó, más tevékenységet folytató benchmarking partnerek háza táján néz körbe azért, hogy megoldásokat találjon hasonló funkciók, tevékenységek fejlesztésére. Ez a fajta összehasonlítás könnyen vezethet innovációhoz, drámai fejlődéshez.

Belső benchmarking: Szervezeten belül végzett összehasonlítás (pl. adott cég leányvállalatai különböző országokban). Akkor használják, ha valamelyik alegység szervezeten belül jobban teljesít, mint a többi. Előnye, hogy könnyű hozzáférni az adatokhoz, amelyek standardizált formában állnak rendelkezésre, kevesebb idő és erőforrás befektetésre van szükség.

Külső benchmarking: más szervezetek elemzését foglalja magában, amelyek a legjobbak a szakmában. Általában sokáig tart, és sok erőforrást igényel.

Nemzetközi benchmarking: Akkor alkalmazzák, amikor adott országon belül kevés összehasonlítható vállalat van, vagy nemzetközi szinten szeretne a vállalat a legjobb lenni. Hasonlóan a külső benchmarkinghoz (elvégre az), a benchmarking e formája is sok erőforrást igényel.

(Forrás: www.tutor2u.net)

1.2.4. A benchmarking kritikai aspektusai

A benchmarking kapcsán többféle kritikát szoktak megfogalmazni. Többen etikátlannak, kémkedésnek tartják. A benchmarking azonban nem kémkedés, csupán az ipar szereplőivel lépést tartani a célja. (Forrás: BOXWELL, 1994)

Mások szerint a másolás, a trendek vak követése az innováció hiányához vezethet (Forrás: www.hrportal.hu). A benchmarking lényege azonban nem célok kijelölése. Azoknak, akik bizonyos célok eléréséért felelnek, ismerniük kell a cél eléréséhez szükséges folyamatokat. A benchmarkingnak nem feladata, hogy eredeti stratégiák alkotásában, és élesítésben átvegye a menedzserek szerepét. Habár menedzserek könnyen a másolás csapdájába eshetnek, attól még a benchmarking nem lehet kifogás az innováció hiányára. Sokszor azért nem használják a benchmarkingot, mert a bevált dolgokon nem akarnak változtatni a cégek. Ha egy vállalat jól teljesít pénzügyileg, akkor nem érdekli a konkurencia (Forrás: HARPER, 1996). Sok szervezet tartózkodik a benchmarking használatától, mert nem értik, mi a benchmarking, és úgy érzik, hogy semmit nem nyerhetnek vele. (FORRÁS: LANKFORD, 2000)

1.3. A Balanced Scorecard, a vállalaton belüli egyensúlyteremtés eszköze

Gondolatlánc: A Balanced Scorecard-nak csak úgy, mint az általam alkalmazott hasonlóságelemzési módszertannak, a mutatószámok állnak a középpontjában. A Balanced Scorecard lényege, hogy négyféle perspektívába tartozó mutatószámok tekintetében elhelyezze a vállalkozást, rámutasson a

gyengeségekre és az erősségekre. A BSC-vel kapcsolatos kritika (és ezt a kritikát nem én fogalmaztam meg, hanem a szakma), hogy a mutatószámok - hoz rendelt pontok nem bizonyított gazdasági, elméleteken alapszanak, nem objektívek, hanem az szakértő tacit tudásán, szubjektív értékítéletén alapszanak. Ezzel szemben az általam alkalmazott hasonlóságelemzési algoritmus objektív képet ad a mutatószámok fontosságáról. Ugyanakkor egy jó értékítélettel rendelkező emberi szakértő sajnos nem élhet örökké, az én forráskódba foglalt szaktanácsadó rendszerem viszont igen.

1.3.1. A Balanced Scorecard

A tradicionális pénzügyi jelentéskészítő rendszerek képesek jelzést adni arra vonatkozólag, hogyan teljesített egy cég a múltban, de kevés információval szolgálnak arról, vajon hogyan fog teljesíteni a jövőben. Például egy cég csökkentheti a vevőszolgálatának szintjét, és így növelheti a jelenlegi bevételét, de jövőbeli bevételét ez negatívan érintheti a csökkent vásárlói elégedettség miatt.

Azért, hogy kezelni tudják ezt a problémát, Robert Kaplan és David Norton kifejlesztette a Balanced Scorecard-ot, egy olyan teljesítménymérő rendszert, amely nem csak a pénzügyi mérőszámokat veszi figyelembe, hanem a vevőkkel, üzleti folyamatokkal tanulással kapcsolatosakat is.

A Balanced Scorecard a szervezet stratégiáját négy perspektíva szerint alakítja, az alábbiak között lévő egyensúlyt figyelembe véve:

- belső és külső mérőszámok között
- objektív és szubjektív mértékek között
- teljesítmény eredmények és a jövőbeli eredmények előmozdítói között

(Forrás: www.quickmba.com)

1.3.2. A pénzügyi perspektíván kívül

Az ipari korszakban a cégek vagyonának (eszközeinek) legnagyobb részét az ingatlanok, üzemek, felszerelések tették ki és a pénzügy számviteli rendszer adekvát módon tudta értékelni ezeket az vagyontárgyakat, eszközöket. Az információ korában, a cégek értékeinek nagy része innovatív folyamatokban, vevőkapcsolatokban és emberi erőforrásokban fekszik. A pénzügy számviteli rendszer ezt képtelen megfelelően értékelni.

A Balanced Scorecard a standard pénzügyi mutatókon túl az alábbi perspektívákat foglalja magában: a vásárlói perspektíva, a belső folyamat perspektíva, a tanulási és növekedési perspektíva.

- **Pénzügyi perspektíva** - olyan mértékeket foglal magába, mint a működési bevétel, befektetett tőke jövedelem, hozzáadott gazdasági érték.
- **Vásárlói perspektíva** – magába foglalja a vevői elégedettséget, a vevő megtartó képességet, és a piaci részesedést az adott célpiaci szegmensben.
- **Üzleti folyamat perspektíva** – költség, eredmény és minőség. Olyan üzleti folyamatokhoz használják, mint a beszerzés, gyártás, és a rendelések teljesítése.
- **Tanulási és növekedési perspektíva** – magában foglalja a munkavállalói elégedettséget, a munkaerő-megtartást, szakképzettséget, stb.

A fent említett négy tartomány nem csupán egymástól független perspektívák gyűjteménye. Ehelyett inkább azt mondhatjuk, hogy logikai kapcsolat van közöttük – a tanulás és növekedés jobb üzleti folyamatokat

eredményez, amely a vevő számára nagyobb értéket jelent, amely végül jobb pénzügyi teljesítményhez vezet. (Forrás: www.quickmba.com)

1.3.3. Célok, célcsoportok, mérőszámok, kezdeményezések

A Balanced Scorecard valamennyi perspektívája magában foglalja a célokat, mérőszámokat, a mérőszámok célértékeit, és kezdeményezéseket:

- **Célok** – a fontosabb elérendő célok, például nyereséges növekedés.
- **Mérőszámok** – azon mérhető paraméterek, amelyeket fel fogunk használni az előrehaladást, miközben haladunk a cél felé. Például a nyereséges növekedés, mint cél a nettó nyereségrátával mérhető.
- **Célértékek** – a mérőszám-specifikus célértékek, mint például +2% nettó árrés növekedés

Kezdeményezések – akcióprogramok kezdeményezése annak érdekében, hogy elérjük a kitűzött célt.

(Forrás: www.quickmba.com)

1.3.4. A Balanced Scorecard, mint stratégiai menedzsment rendszer

A Balanced Scorecard-ot eredetileg egy továbbfejlesztett teljesítménymérő rendszernek tervezték. Azonban hamarosan világossá vált, hogy menedzsment rendszerként is alkalmazható stratégiák megvalósítására a szervezet minden szintjén, az alábbi funkciók elősegítésével:

- **Stratégia tisztázása** – A stratégia célok mérőszámmá alakítása tisztázza a menedzsment csapat számára a stratégiát, és elősegíti a közmegegyezést.

- **A stratégiai célok kommunikációja** – a Balanced Scorecard elősegítheti a magas szintű célok operatív célokká alakítását, és stratégia hatékony kommunikációját a szervezeten belül.
- **Tervezés, célértékek kialakítása, stratégiai kezdeményezések hozzárendelése** – ambiciózus, de elérhető célok hozzárendelése az egyes perspektívákhoz és kezdeményezések kialakítása úgy, hogy illeszkedjenek a célok eléréséhez tett erőfeszítésekhez.
- **Stratégiai visszajelzés és tanulás** – az igazgatók visszajelzéseket kapnak arra vonatkozóan, hogy a stratégia megvalósítása a terveknek megfelelően halad-e, és hogy a stratégia önmagában sikeres-e.

Ezek a funkciók stratégia megvalósításra alkalmas, hatékony menedzsment rendszerré tették a Balanced Scorecardot. A Balanced Scorecardot sikeresen alkalmazták a privát szférában, non-profit szervezeteknél, és kormányzati szerveknél. (Forrás: www.quickmba.com)

1.3.5. A Balanced Scorecard kritikai aspektusai

A Balanced Scorecard-ot sokszor kritizálják amiatt, hogy a pontszámok nem valamiféle bizonyított gazdaságtani vagy pénzügyi elméleten alapszanak, és így nincs alapjuk a döntéstudományokban. A folyamat teljesen szubjektív, és nem biztosítja az értékelések (pl. kockázat, gazdasági érték) matematikai vagy gazdasági megalapozottságát. (Forrás: www.en.wikipedia.org)

Kritikaként szokott elhangozni az is, hogy a BSC nem ad alsó határértéket vagy egységes képet, világos javaslatokkal: csak egy mérőszámokat tartalmazó lista.

Néhányan úgy tartják, hogy a BSC felhasználói által adott pozitív visszajelzések egyfajta placebo hatás miatt vannak, mivel nincsenek empirikus tanulmányok, amelyek a Balanced Scorecard használatához kötnék a hatékonyabb döntéshozást, vagy a megnövekedett pénzügyi teljesítményt.

(Forrás: www.en.wikipedia.org)

1.4. Eset-alapú következtetések

Gondolatlánc: Az eset-alapú következtetéseket sokszor a gépi tanulás részeként is szokták emlegetni. A hasonlóságelemzés, az általam alkalmazott módszer is eset-alapú következtetésnek számít, hiszen az objektumok múltbéli leíró adatai alapján osztályozza azokat, és a korábbi szituációk tapasztalatai alapján ad iránymutatást a jövőbeni működéshez.

1.4.1. Az eset alapú következtetések ismertetése

Az eset-alapú következtetés (Case-based reasoning, a továbbiakban CBR) egy olyan probléma-megoldási paradigma, amely alapjaiban tér el a többi mesterséges intelligencia megközelítéstől. Ahelyett, hogy egy-egy tudományterületnek csupán az általános összefüggéseire hagyatkozna, a CBR képes kiaknázni korábbi problémahelyzetekkel kapcsolatos, jellegzetes tapasztalatokban rejlő tudást. Az új problémák megoldásához hasonló, korábbi szituációkat keresnek, és újrahasznosítják az azokkal kapcsolatos tapasztalatokat. Az eset-alapú következtetés, mint a természetes gondolkodás egyik fő vezérelve olyan modell felállítását teszi lehetővé, amely magában foglalja a probléma megértését, megoldását és a tanulást egyaránt. Az eset-alapú következtetés alkalmas hiányosan vagy pontatlanul definiált szituációk

kezelésére, vagy olyan kiértékelések elvégzésére, amelyekre nem létezik jól definiált algoritmus.

(Forrás: AAMODT, PLAZA, 1994)

1.4.2. Az eset alapú következtetés folyamata

- *Az eset visszakeresése:* Az új esethez leginkább hasonlító eset, vagy esetek visszakeresése
- *A közelítő megoldás javaslata:* A korábbi eset alapján egy előzetes, közelítő megoldás kialakítása
- *Adaptáció:* Mivel az új szituáció ritkán azonos valamely régivel, ezért annak megoldását módosítani kell az aktuális szituáció sajátos feltételeivel. Például valamilyen helyettesítő eljárással meg kell oldani az aktuális paraméterek illesztését.
- *Igazolás, bírálat:* Az adaptáció során kialakult közelítő megoldás értelmezéséről van szó ebben a lépésben, amely igazolást a tanulási fázisban hasznosítunk. A közelítő megoldás ellenőrzése, az esetleges alternatív megoldások vizsgálata, a sikeres és sikertelen megoldások magyarázata tartozik ebbe a fázisba.
- *Memorizálás:* Az eset-bázist kiegészítjük a kialakult új eset-megoldás párral. Megtörténik az új ismeretek szintézisének beépítése.

(Forrás: AAMODT, PLAZA, 1994)

1.5. Szakértői rendszerek

Gondolatlánc: A szakdolgozatom eredményeként több szakértői rendszer is létrejött, ezért természetesen nem kerülhettem meg hogy ne szenteljek nekik pár mondatot. Az én szakértői rendszerem probléma megoldási paradigmája a

hasonlóságelemzés eredményeként előállt értékekből készült. Az én szakértői rendszereim *előreláncoltak*, mert kérdések feltevésével jutnak el konklúzióhoz, szemben a hátraláncolt szakértői rendszerekkel, amelyek egy már előre meglévő konklúzióhoz vezető utakat kérdések feltevése alapján írnak le.

1.5.1. Szakértői rendszerek eredete, feladatai

„A szakértői rendszerek koncepciója a kémiai kutatással kapcsolatban jelent meg a 60-as években, konkrétan a **Dendral** rendszer létrehozásakor, mely feladata a vegyi összetevők megállapítása volt a tömegspektrográf mérési eredményei alapján. Ellentétben a mesterséges intelligencia korábbi kutatási irányával, ez a megközelítés *nem általános szabályok és minták kutatását erőltette, hanem abból indult ki, hogy bizonyos szűkebb szakterületen a szakértői tudás kifejezhető úgynevezett ökölszabályok együttesével.*

A szakértői rendszerek fejlődése azután vált gyorsá, miután létrehozták a rendszerek burkait (shells), olyan fejlesztői környezeteket, melyekben a konkrét tudásbázis és következtető 'gép' létrehozása leegyszerűsödött. „
(Forrás: SÁRKÖZY, 2009)

„A szakértői rendszer a kérdéses szűk szakterületre vonatkozó tudást rendszerint valódi (élő) szakértőktől szerzi. Azért, hogy ez a tudás a program rendszer számára is értelmezhető legyen a rendszerint informatikus végzettségű rendszerfejlesztő kikérdezi a szakértőt és az interjúk alapján megtervezi és feltölti a tudásbázist és beprogramozza a következtető gépet. A feltöltés igen lassú folyamat, tapasztalt fejlesztők szerint gyakoriak az olyan napok, hogy egy-két szabálynál vagy állításnál többet nem lehet bevinni. A

rendszer burkok annyiban könnyítik a feladatot, hogy a programozás komplex utasításcsoportokkal - makrókkal végezhető. „ (Forrás: SÁRKÖZY, 2009)

„A szakértői rendszerek felhasználói felületén a megoldások mellett az indoklások is általában megjelennek, részben a felhasználó megnyugtatóra, részben a könnyebb hibafeltárára. A tanácsadó, konzultáló rendszerek esetén a döntési folyamatban az interaktivitás elkerülhetetlen.” (Forrás: SÁRKÖZY, 2009)

1.5.2. A szakértői rendszerek építőelemei

A szakértői rendszer két legfontosabb eleme a tudásbázis, valamint a 'következtető' gép (inference engine).

A tudásbázis tény- és heurisztikus tudáselemeket is tartalmazhat egyszerre. Miközben a tényadatok a feladat tárgykörének azon részei, amelyek széles körben ismertek és elfogadják azok, akik az adott témában szakértőnek számítanak, addig a heurisztikus tudás kevésbé precíz, inkább tapasztalati alapú, és meglehetősen individualisztikus.

A tudásreprezentáció formalizálja és szervezi a tudást. Az egyik gyakran alkalmazott tudásreprezentáció a 'produkciós' szabályok alkalmazása HA, illetve AKKOR részekből állnak. A HA rész feltételek halmaza valamilyen logikus kombinációban.

A problémamegoldó modell, vagy paradigma szervezi és kontrollálja a probléma-megoldó lépéseket. Az egyik gyakori, de hatékony paradigma magában foglalja a HA-AKKOR szabályok összeláncolását, így alkotva következtetési sorozatot. Ha az összeláncolás a feltételek halmazánál kezdődik, és valamilyen konklúzió felé halad tovább, akkor *előreláncolt* szakértői rendszerről beszélhetünk. Ha a konklúzió ismert, (például egy

elérendő cél esetében) az oda vezető utak azonban nem, akkor hátraláncolt módszerrel van dolgunk. Ezen problémamegoldó módszerek ezután bekerülnek a következő gépbe, amely a tudásbázist használva és manipulálva eljut a következtetések sorozatához.

A tudás majdnem minden esetben hiányos, vagy bizonytalan. A bizonytalan tudás kezelésére a szabályokhoz megbízhatósági faktorok, vagy súlyok kapcsolhatók. Azért, mert a szakértői rendszerek bizonytalan, illetve heurisztikus tudást alkalmaznak, hitelességük gyakran megkérdőjelezhető. Ha egy problémára adott válasz megkérdőjelezhető, akkor többnyire tudni akarjuk az okfejtést. Ez a helyzet a szakértői rendszerek esetében is. A legtöbb szakértői rendszer képes arra, hogy megválaszoljon olyan kérdéseket, mint például „Miért X a válasz?”. Válaszokat lehet generálni a következtető gép által használt következtetési útvonal nyomon követésével.

(Forrás: ENGELMORE, FEIGENBAUM, 1993)

1.5.3. A szakértői rendszerek alkalmazásának előnyei

A szakértői rendszerek használata az alábbi előnyökkel jár a végfelhasználók számára:

- Az emberi szakértő munkájának felgyorsítása
- Cégek esetében költség megtakarítást eredményez
- Jobb minőségű döntéselőkészítés
- A szakértői tudás megőrzése

(Forrás: ENGELMORE, FEIGENBAUM, 1993)

1.6. Hasonlóságelemzés: COCO Y0

Gondolatlánc: A hasonlóságelemzés az a módszer, amelyet az elemzéseim során felhasználtam. Az Y0 – modellek esetében fontos megemlíteni, hogy más hasonlóságelemzési módszerekkel ellentétben az a célérték (az Y – attribútum) nem valamilyen megfigyelt valóságon alapszik (pénzügy eredmény, termés, stb.) hanem egy monoton érték, így az Y0 modell egy következmények nélküli világ. Ez lehetővé teszi a mutatószámok fontosságának levezetését.

Az Y0-modell feladata egy monoton Y - vektor szimulálása. Amennyiben az Y – vektoron belül nincsenek eltérések, úgy egy univerzális, más szavakkal: céltalan hasonlóságról beszélhetünk.

Mikor szükséges/célszerű ilyen jellegű kérdésfelvetést megfogalmazni?

HR-területen: Adott egy fix bért jelentő álláshely. Kérdés: A jelentkezők által kínált teljesítmény-profilok mindegyikére igaz-e, hogy azonos Y - értéket képesek felvenni megfelelő súlyozás (lépcsős függvény) esetén? Ha igen, akkor lényegében nincs versenyhátrányban egyetlen jelentkező sem, vagyis csak szubjektív döntés hozható.

Esélyegyenlőségi vizsgálatok esetén: Területek, vállalkozások, személyek, fajok, kultúrák, stb. leíró adatai kapcsán felmerülhet a kérdés, létezik-e az éppen összehasonlított objektumok kapcsán feloldhatatlan ellentmondás? Ha minden objektum azonos Y értéket képes produkálni, nem beszélhetünk esélyegyenlőtlenségről, hátrányos helyzetről.

Versenyek értékelése kapcsán: A rangsorolás kapcsán láthatóvá válik, melyik attribútum hatott a leginkább a helyezésekre, ill. mely lépcsőfokok közötti távolság volt releváns a rangsoroláskor. Ezen speciális lépcsőfokok

adatrögzítési hiba vagy tudatos (bírálói) manipuláció gyanújaként is felfoghatók. (Forrás: www.miau.gau.hu)

1.7. JavaScript

Gondolatlánc: Mivel a szakértői rendszernek fontos eleme az interaktivitás, és mivel fontos elvárás volt az is, hogy az bárki számára könnyen elérhetővé váljon, ezért online környezetbe szerettem volna helyezni. Ennek a két fő elvárásnak remekül megfelelt ez a nyelv, és természetesen az alább említett előnyök sem elhanyagolhatók a jövő szempontjából (a jövőbeli elképzelésekről a javaslatokról szóló fejezetben írok).

A JavaScript (JS) egy objektum orientált szkriptnyelv. (forrás: www.en.wikipedia.org) Arra tervezték, hogy HTML-oldalakra lehetővé tegye az interaktivitást, a szkriptnyelv direkt módon HTML-oldalakba van beágyazva. A nyelv egyszerűsége lehetővé teszi, hogy bárki, akár nem-programozók is használhassák azt. A JavaScript a közhiedelemmel ellentétben nem azonos a Java programnyelvvel. A JS-re rengeteg programnyelv hatással volt, és hasonlít a Java-ra is. A JavaScript képes reagálni különböző eseményekre, mint például egy oldal betöltődésére, vagy arra, hogy a felhasználó rákattintott egy HTML-elemre. A HTML elemeket a programnyelv képes írni és olvasni is. A JavaScript képes adatokat validálni, még azelőtt, hogy azok meg lennének küldve a szervernek, ezáltal feldolgozási időt megtakarítani a szervernek. A nyelv arra is képes, hogy a felhasználó által használt böngészőt felismerje, és annak megfelelő másik oldalt töltsön be, amely kifejezetten ahhoz a böngészőhöz lett tervezve, ha szükséges. Képes úgynevezett sütiket készíteni, amelyekkel a felhasználó számítógépén adatokat lehet tárolni, és amelyeket az oldal újbóli meglátogatásakor a szkript ki tud olvasni, így némi időt lehet megtakarítani az

oldalak betöltésénél. Fontos megemlíteni azt is, hogy a JavaScript a legtöbb ma használt böngészővel kompatibilis. (Forrás: www.w3schools.com)

2.ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

2.1. A dolgozat alapját képező adatvagyon

Az általam használt adatvagyon jellemzése:

- Forrás: intézeti adatbázis
- 206 anonim üzem (objektum)
- Attribútumok (eredeti német jelöléssel): STBD pro ha, Wirtsch BetrGroesse, LN in ha, AK gesamt, FREMD-AK Besatz Pro 100 ha, Vieheinheiten, VE pro 100ha, Cashflow
- Attribútumok (az előbbi sorrendben, magyarul): Standard fedezeti hozzájárulás, üzemméret, terület, saját munkaerő, idegen munkaerő, számosállat, számosállat / hektár, Cashflow
- Az 206 üzem 6 üzemtípusba (pl. árunövény-termelés, tejelő tehéntartás, stb.) és 2 régióba tartozott véletlenszerűnek minősíthető megoszlás mellett.
- Az egyes régiók adatai az elemzések során külön lettek kezelve. Egy korábbi TDK – dolgozat kapcsán felmerült ugyanis, hogy a mezőgazdaságban régióként eltérő hatások figyelhetők meg (pl. évenként más-más támogatásokat adnak a gazdáknak különböző régiókban).

2.2. Hasonlóságelemzés: COCO

2.2.1. Az elemzés menetének bemutatása: az adatok előkészítése az elemzés futtatásához

Az alábbiakban a COCO elemzés lépéseit egy példán keresztül, az MS-EXCEL táblázatkezelőben végzett számolási (OAM-kialakítási, valamint eredmény-interpretációs) feladatokon túl a COCO-online felületére való feltöltést is. Miután az ábrán látható adatokat kiválasztottam a táblázatból, melyeket kaptam, az 1. ábrán látható módon az attribútum-oszlopok mellett található utolsó oszlopba 1000-res értékeket írtam, megfelelően az online modell kialakításáról szóló pontban, a fentebbi alfejezetnek megfelelően.

1. ábra: X – attribútumok és a monoton Y – értékek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		STDB pro ha	Wirtsch Betr	Groesse	LN in ha	AK gesamt	FREMD-AK Besatz Pro 100 ha	Vieheinheiten	VE pro 100ha	Cashflow	Y	
2		1190	108.07	108.87	2.50	0.00	78.30	71.92	155 870.53	1 000		
3		900	132.04	164.00	1.85	0.00	99.90	60.91	66 968.52	1 000		
4		1580	72.71	55.19	1.15	0.00	62.92	114.01	33 846.31	1 000		
5		1400	162.40	139.31	2.20	0.00	140.80	101.07	82 141.35	1 000		
6		1170	72.43	74.60	2.10	0.00	71.55	95.91	51 865.39	1 000		
7		1550	60.55	46.92	1.50	0.00	68.78	146.59	38 144.03	1 000		
8		1560	101.67	78.07	2.50	0.00	89.08	114.10	63 896.44	1 000		
9		1280	56.51	53.16	1.55	0.00	53.15	99.98	8 140.39	1 000		
10		1420	91.23	77.36	3.30	0.26	73.53	95.05	59 529.65	1 000		
11		1510	115.60	92.10	2.10	0.11	122.27	132.76	33 450.86	1 000		
12		1390	95.25	82.21	2.50	0.00	75.30	91.59	37 609.42	1 000		
13		1510	46.43	36.84	1.50	0.00	72.82	197.67	7 542.45	1 000		
14		1330	65.61	59.25	1.30	0.00	65.24	110.11	13 027.76	1 000		
15		1560	184.77	141.80	2.50	0.00	193.27	136.30	64 688.07	1 000		
16		1220	91.39	85.33	1.00	0.00	80.30	94.11	27 731.67	1 000		
17		1870	81.35	52.28	1.50	0.00	78.77	150.67	19 167.05	1 000		
18		1170	60.21	61.97	1.50	0.00	65.85	106.26	29 668.42	1 000		
19		1600	36.47	27.37	0.68	0.00	30.39	111.03	39 926.05	1 000		
20		1050	157.47	170.37	0.00	0.00	117.85	69.17	140 845.04	1 000		
21		1430	198.90	166.96	3.15	0.09	198.95	119.16	107 118.48	1 000		
22		1490	252.34	202.59	1.60	0.00	225.95	111.53	89 369.53	1 000		
23		1480	86.27	69.95	1.95	0.00	80.35	114.87	38 736.96	1 000		
24		1810	160.35	106.23	4.00	0.00	155.18	146.08	102 880.61	1 000		
25		1600	45.03	33.72	1.50	0.00	46.32	137.37	32 921.70	1 000		
26		1430	52.11	43.64	1.50	0.00	49.92	114.39	16 665.93	1 000		
27		1380	46.93	40.80	2.00	0.00	41.55	101.84	27 516.57	1 000		
28		950	134.75	159.69	1.70	0.00	106.31	66.57	73 277.98	1 000		
29		1290	73.83	68.48	2.20	0.00	71.70	104.70	47 035.45	1 000		
30		1630	222.19	163.16	3.00	0.00	185.40	113.63	139 147.53	1 000		

Forrás: Saját eredmények, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007>, 2009

Miután ezzel elkészültem, az attribútum oszlopokon egy képletet alkalmaztam: a képlettel az objektumokat leíró attribútum cellákat százalékrangsoroltam úgy, hogy a tömb (amely az egymáshoz viszonyítandó számokat tartalmazza) az attribútum oszlop volt. A százalékrangsorolás 2 tizedes jegyig volt pontos. A százalékrangsorolás értékét megszoroztam 100-zal, majd az így kapott számot egész számmá alakítottam, amit kivontam 101-ből (2. ábra). Példaként álljon itt az egyik cellára vonatkozó ilyen képlet:

$$101-\text{INT}(\text{SZÁZALÉKRANG}(\text{B\$2:B\$57};\text{B2};2)*100)$$

Ezt a képletet azért kellett alkalmazni, mert a COCO input-mátrixában (amit rangsorszám-mátrixnak hívunk) nem lehet negatív szám, nulla, illetve tört szám (továbbá ezres csoportosítás sem, ezért azonban nem a képlet felel). A hasonlóságelemzésben, pont úgy, mint néhány egyéb adatbányászati módszer (pl. adatbányászat) esetében, elég a sorszámokra, az objektumok viszonyára támaszkodni. Az Y változóra a képlet nem lett alkalmazva, annak az értéke monoton, a példában 1000 maradt.

Az így előállított rangsorszám-táblázat készen állt a futtatásra.

2. ábra: az attribútumok inputtá alakítását lehetővé tevő képlet

B62	=101-INT(SZÁZALÉKRANG(B\$2:B\$57;B2;2)*100)							
	B	C	D	E	F	G	H	I
60	101-INT(SZÁZALÉKRANG(B\$2:B\$57;B2;2)*100)							
61	STDB pro ha	Wirtsch BetrGroesse	LN in ha	AK gesamt	FREMD-AK Besatz Pro 100 ha	Vieheinheiten	VE pro 100ha	Cashflow
62	76	40	29	27	101	61	92	3
63	98	29	11	49	101	40	100	41
64	23	69	78	92	101	83	45	74
65	52	12	20	34	101	21	67	32
66	80	71	67	38	101	72	72	54
67	31	83	85	80	101	76	14	63
68	29	47	63	27	101	49	43	47
69	71	87	80	61	101	89	69	100
70	51	58	65	5	1	67	74	51
71	36	34	43	38	5	27	29	76
72	54	51	58	27	101	65	81	65
73	36	92	94	80	101	69	3	101
74	63	78	74	83	101	81	54	98
75	29	11	18	27	101	9	25	45
76	72	56	52	98	101	58	78	87
77	11	63	81	80	101	60	11	94
78	80	85	72	80	101	80	60	85
79	21	101	100	100	101	101	52	60
80	87	16	7	101	101	29	94	7
81	49	9	9	11	11	7	34	16

Forrás: Saját eredmények, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007>, 2009

2.2.2. Az elemzés lépéseinek bemutatása: a kapott eredmények felhasználása

A rangsorszám táblázat a MY-X online elemzési felületén való futtatása után két táblázatot kaptam vissza eredményül: egy úgynevezett lépcsők táblázatot, és a COCO eredménymátrixot.

Előbbi tartalmazza a lépcsőket, ahol a lépcső, mint fogalom azáltal nyer létjogosultságot, hogy minden egyes attribútum lépcsőivel szemben elvárásként jelentkezik, hogy a jobb helyzethez (pl. alacsonyabb rangsorszámhoz, szebb helyezéshez) tartozó lépcsőfok értéke nem lehet kisebb, mint egy nálánál rosszabb lépcsőfoké. A lépcsők az egyes helyezésekhez tartozó pontszámok tehát.

A lépcsőtáblázatnak igen fontos szerepe volt a dolgozat eredményének, az online benchmarking felületnek a létrejöttében. Ebből a táblázatból lettek képezve azok a sok számjegyből álló számok, amelyek hatással vannak a javascript SELECT utasításaira, amelyet egy későbbi alfejezetben fogok bemutatni. A hosszú, legalább tíz, legfeljebb tizenöt számjegyű számokat az elemzések lefolytatása során „telefonszámoknak” neveztük el, mert leginkább arra emlékeztettek bennünket. Ez az elnevezés hamar hivatkozási alappá vált, konzulensem, valamint a hallgatótársak között így emlegettük e számokat, és az egyszerűség kedvéért a továbbiakban is így hivatkozom rájuk. A telefonszámok a lépcsőkből (azaz a helyezésekért járó pontszámokból) lettek képezve, mégpedig a következő módon: minden telefonszám öt darab, legfeljebb három számjegyű számból lett összefűzve. Ez utóbbiak húsz lépcső átlagának kerekítésekként jöttek. Az első ilyen szám balról a legelső attribútum felső húsz lépcsőjéből, az azután következő szám ugyanabban az oszlopban a következő húsz lépcsőből jött létre, és így tovább, egészen az alsó húsz lépcsőig. Így, mivel egy attribútumhoz százegy lépcső tartozott, (és ahol a százegyedik lépcső nem figyelembe veendő, mert az a „nulladik” helyezésért jár), attribútumonként öt szám lett összefűzve. Ez azt is jelenti, hogy egy-egy elemzés során annyi telefonszám keletkezik, ahány attribútum van az adott táblázatban. Mindez jól nyomon követhető a 3. illetve 4. ábrákon.

3. ábra: A „telefonszámok” darabjainak képzése a COCO lépcsómátrixából

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
293	KEREKÍTÉS(ÁTLAG(B295:B314);0)											
294	Lépcsők (átlag) feladatko d N°=	X (A1)	X (A2)	X (A3)	X (A4)	X (A5)	X (A6)	X (A7)	X (A8)			
295	5608001											
296	S1	133	174.8	188.7	352.2	232.1	103.1	579.1	136.1			116
297	S2	132	173.8	187.7	351.2	231	102.1	578.1	135.1			73
298	S3	131	101.1	186.7	350.2	230	101.1	577.1	134.1			52
299	S4	130	100	185.6	349.1	229	100	576	133			31
300	S5	128.9	99	184.6	348.1	173.8	99	429.6	132			10
301	S6	127.9	98	183.6	347.1	98	98	428.5	131			
302	S7	126.9	97	182.6	346	97	97	427.5	130			
303	S8	125.8	95.9	181.5	345	95.9	95.9	426.5	128.9			
304	S9	124.8	94.9	180.5	344	94.9	94.9	425.4	127.9			
305	S10	123.8	93.9	179.5	342.9	93.9	93.9	424.4	126.9			
306	S11	122.7	92.8	178.4	341.9	92.8	92.8	423.4	125.8			
307	S12	121.7	91.8	177.4	340.9	91.8	91.8	424.5	124.8			
308	S13	120.7	90.8	176.4	339.8	90.8	90.8	343.5	123.8			
309	S14	119.6	89.7	175.3	338.8	89.7	89.7	342.4	122.7			
310	S15	118.6	88.7	174.3	337.8	88.7	88.7	341.4	121.7			
311	S16	87.7	87.7	173.3	336.7	87.7	87.7	340.4	120.7			
312	S17	86.6	86.6	172.2	335.7	86.6	86.6	339.3	119.6			
313	S18	85.6	85.6	171.2	334.7	85.6	85.6	338.3	118.6			
314	S19	84.6	84.6	170.2	333.7	84.6	84.6	337.3	117.6			
315	S20	83.5	83.5	169.1	332.6	83.5	83.5	336.2	116.5			
316	S21	82.5	82.5	168.1	331.6	82.5	82.5	335.2	115.5			
317	S22	81.5	81.5	167.1	330.6	81.5	81.5	334.2	114.5			
318	S23	80.4	80.4	166.1	329.5	80.4	80.4	333.1	113.5			

4. ábra: a háromjegyű számok összefűzése telefonszámokká

	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
293												
294	L296&L297&L298&L299&L300&											
295												
296	116	101	179	342	123	93	418	126		11673523110	10173523	17915813
297	73	73	158	322	73	73	325	106				
298	52	52	136	301	52	52	303	85		11673523110		
299	31	31	108	281	31	31	273	64				
300	10	10	74	253	10	10	251	42				
301												
302												
303												
304												
305												
306												
307												
308												
309												
310												
311												

A másik, an online felület kialakításához szükséges adat a COCO eredménymátrixából következett. A COCO eredménymátrixban a lépcsőkből a rangsorszámok helyére visszahelyettesítődnek az adott attribútumokért adott pontszámok, és ezeknek az attribútumokért adott pontszámoknak az összegeként kijön az üzem pontszáma, és így el lehet azokat helyezni egymáshoz képest, melyik jobb vagy rosszabb. Így kiderül az is, hogy elérte-e adott objektum az Y-ként meghatározott, jelen esetben ezer pontot, vagy annál rosszabbul teljesített üzem, vagy esetleg jobban. A 5. ábrán látszik az eredménymátrix. Az elemzés végén az összes objektum pontszámainak az első, illetve harmadik kvartiliseit kiszámítottam. A telefonszámokon, valamint ezen kvartilis értékeken kívül az általam kialakított szakértői rendszereknek semmilyen más olyan adatra nincs szükségük, amelyek a COCO elemzés eredményei.

5. ábra: a pontszámokat és hibastatisztikát tartalmazó COCO - mátrix

398	COCO-	X (A1)	X (A2)	X (A3)	X (A4)	X (A5)	X (A6)	X (A7)	X (A8)	Y(*) (A9)	Y	delta
399	matrix											=Y-Y(*)
400	O(1)	25.8	62.9	159.9	325.4	0	41.3	250.6	134.1	999.9	1000	0.1
401	O(2)	3.1	74.3	178.4	302.7	0	62.9	237.7	94.9	954	1000	46
402	O(3)	80.4	33	100	256.3	0	18.6	310.4	60.9	859.7	1000	140.3
403	O(4)	50.5	91.8	169.1	318.2	0	82.5	276.9	104.2	1093.3	1000	-93.3
404	O(5)	21.7	30.9	111.4	314.1	0	29.9	271.8	81.5	861.2	1000	138.8
405	O(6)	72.2	18.6	83.5	270.7	0	25.8	342.4	72.2	885.4	1000	114.6
406	O(7)	74.3	55.7	115.5	325.4	0	53.6	312.5	88.7	1025.7	1000	-25.7
407	O(8)	30.9	14.4	98	290.3	0	12.4	274.9	34	755	1000	245
408	O(9)	51.6	44.3	113.5	348.1	232.1	35.1	269.7	84.6	1178.9	1000	-178.9
409	O(10)	67	69.1	145.4	314.1	173.8	76.3	326.9	58.8	1231.5	1000	-231.5
410	O(11)	48.5	51.6	120.7	325.4	0	37.1	262.5	70.1	915.9	1000	84.1
411	O(12)	67	9.3	74.3	270.7	0	33	577.1	0	1031.4	1000	-31.4
412	O(13)	39.2	23.7	104.2	267.6	0	20.6	301.2	36.1	792.6	1000	207.4
413	O(14)	74.3	92.8	171.2	325.4	0	94.9	331.1	90.8	1180.4	1000	-180.4
414	O(15)	29.9	46.4	136.1	250.1	0	44.3	265.6	47.4	819.9	1000	180.1
415	O(16)	122.7	39.2	87.7	270.7	0	42.3	423.4	40.2	1026.2	1000	-26.2
416	O(17)	21.7	16.5	106.2	270.7	0	21.7	284.1	49.5	770.4	1000	229.6
417	O(18)	82.5	0	68.1	248	0	0	303.2	75.3	777.1	1000	222.9
418	O(19)	14.4	87.7	182.6	128.9	0	74.3	248.6	130	866.4	1000	133.6
419	O(20)	53.6	94.9	180.5	341.9	92.8	97	321.8	120.7	1303.2	1000	-303.2
420	O(21)	65	174.8	186.7	291.4	0	101.1	306.3	109.3	1234.6	1000	-234.6
421	O(22)	62.9	42.3	109.3	304.8	0	46.4	317.7	74.3	957.6	1000	42.4
422	O(23)	121.7	89.7	157.8	350.2	0	89.7	338.3	116.5	1264	1000	-264
423	O(24)	82.5	5.2	72.2	270.7	0	5.2	333.1	54.7	823.6	1000	176.4
424	O(25)	53.6	12.4	79.4	270.7	0	7.2	315.6	38.2	777.1	1000	222.9
425	O(26)	42.3	10.3	77.4	308.9	0	1	279	45.4	764.3	1000	235.7

Forrás: Saját eredmények, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007>, 2009

2.3. A JavaScript kód

Ebben az alfejezetben leírom online szakértői rendszerem (rendszerem) legfontosabb részeit. A szakértői rendszer online felületén legördülő listák segítségével lehet válaszolni a feltett kérdésekre. A programkóddal kapcsolatban csak legfontosabb dolgokra térek, a már korábban az elemzési lépésekkel kapcsolatban emlegetett telefonszámok, és az eredménymátrixból képzett kvartilis értékek felhasználására az online felület kapcsán, lényegében ugyanis csak ezekben különböznek az általam készített szakértői rendszerek.

A telefonszámból a legördülő listák SELECT utasításának változója (azaz lényegében a felhasználó válasza) alapján egy alkarakterláncot (szubsztringet) választ ki. Ez a karakterlánc minden esetben egy háromjegyű szám. Ezek azok a számok, amelyekből a telefonszámok össze lettek fűzve a táblázatkezelőben az elemzések lefolytatásakor. Ahol a számok mégsem voltak háromjegyűek, ott az elejéhez elegendő számú nulla lett írva a kódban. Fontos megemlíteni az összefűzés kapcsán, hogy ha megnézzük a tizenöt számjegyű telefonszámokat balról három számjegyenként, akkor csökkenő sorrendet tapasztalhatunk. Ennek az oka, hogy mindig egyre alacsonyabb lépcső (helyezésekért adott pontszámok) szintekből képződtek a háromjegyű számok. A képletet megnézve megérthetjük, hogy ez sorrend miért fontos:

```
v1 = parseInt(r1.substring(((p1-1)*3),(3*p1)),10);
```

Ebben a képletben az r1 változó egy adott attribútum lépcsőszintjeit teljes egészében leíró telefonszámot tartalmaz, a p1 változó a legördülő lista változója. Ez alapján, ha felhasználó a listában kiválasztja a „nagyon jó szint” választ, amihez az 1 opcióérték van rendelve, akkor a 0-tól (p1-1) 3-ig (3*1) terjedő karaktereket az r1 karaktereket egyenlővé teszi a v1 változóval.

Vagyis a „nagyon jó szintért” megkapja adott attribútum tekintetében a legjobb pontokat. A „jó” szint ehhez képest kevesebbet ér, hiszen az a következő 3 karaktert jelenti. Amint az a 6. ábrán látszik, az attribútumokért adott pontokat jelentő v változók végül összeadásra kerülnek.

6. ábra: a JavaScript kód legfontosabb részlete: a telefonszámok és a kvartilis értékek felhasználása

```
{  
  
v1 = parseInt(r1.substring(((p1-1)*3), (3*p1)),10);  
v2 = parseInt(r2.substring(((p2-1)*3), (3*p2)),10);  
v3 = parseInt(r3.substring(((p3-1)*3), (3*p3)),10);  
v4 = parseInt(r4.substring(((p4-1)*3), (3*p4)),10);  
v5 = parseInt(r5.substring(((p5-1)*3), (3*p5)),10);  
v6 = parseInt(r6.substring(((p6-1)*3), (3*p6)),10);  
v7 = parseInt(r7.substring(((p7-1)*3), (3*p7)),10);  
v8 = parseInt(r8.substring(((p8-1)*3), (3*p8)),10);  
v0=0;  
v0 = v1+v2+v3+v4+v5+v6+v7+v8;  
  
ybr=0;  
t11 = t11 + ' (Score: ' + parseInt(v0/1144*100,10) + '% TOP25%)';  
t12 = t12 + ' (Score: ' + parseInt(v0/1144*100,10) + '% TOP25%)';  
t14 = t14 + ' (Score: ' + parseInt(v0/830*100,10) + '% BOTTOM25%)';  
t15 = t15 + ' (Score: ' + parseInt(v0/830*100,10) + '% BOTTOM25%)';  
  
if ( v0 > 1176 ){ ybr=1; alert( t11 ); }  
else if ( v0 > 1008 ){ ybr=2; alert( t12 ); }  
else if ( v0 > 991 ){ ybr=3; alert( t13 ); }  
else if ( v0 > 802 ){ ybr=4; alert( t14 ); }  
else { ybr=5; alert( t15 ); }  
  
if ((t15.substring(0,1)) == 'V'){  
if (yb==0) { alert ( t20de ); }  
else {  
if ((yb-ybr)>0) {alert ( t23de ); }  
if ((yb-ybr)==0) {alert ( t22de ); }  
if ((yb-ybr)<0) {alert ( t21de ); }  
}}  
  
if ((t15.substring(0,1)) == 'A'){
```

Forrás: Saját eredmények, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007>, 2009

Az elemzés részeként létrejött kvartilisek szintén részt vettek a szakértői rendszerek válaszainak kialakításában. A rendszer a megadott válaszok (kialakult pontszámok) alapján a kvartilisek által beállított határoknak megfelelően értékeli az üzemet. Ha a kialakult pontszámok alapján nem éri el az alsó kvartilis értékét, akkor az üzemet (objektumot) átlag alattinak fogja besorolni (azaz alsó 25 %-ba tartozónak), ha viszont a harmadik kvartilis értékét meghaladja (ami azt jelenti, hogy az üzemek 75 %-ánál jobb) akkor átlagon felülinek fogja értékelni.

A kvartiliseken kívül a rendszer válaszait még két, az elemzéstől független szám befolyásolja. Mivel megadtunk egy monoton értéket (1000), és az objektumokat abból szempontból vizsgáltuk, hogy képesek-e elérni, illetve meghaladni azt, ezért ennek a teljesülését is figyelembe vettük. Mivel az Y0-modellekben a lépcsők között legalább 1-1 távolságnak kell lennie, ezért ahány attribútum van annyiszor 1-et kivonva, illetve hozzáadva az 1000-res monoton értékhez megkapjuk az ilyen értelemben vett jóság határait. Mivel az általam készített szakértői rendszerekben nyolc attribútum van, ezért ezek az értékek 991, illetve 1008.

A kvartilisek, valamint az előbb említett, attribútum számból következő értékek összesen ötféle üzembesorolást eredményeznek. Két átlagon felüli, két átlag alatti, valamint egy átlagos kategóriát. A rendszerben van egy változó (yb), amely egytől – ötig terjedő számokkal eltárolja a válaszok alapján következő üzembesorolást.

A szakértői rendszerekben van egy utolsó, az attribútumokhoz nem köthető legördülő listaelem is. Ezzel a listaelemmel a felhasználó kiválaszthatja, hogy ő maga hogyan értékeli az üzemet, amelynek a paramétereit előzőleg, a korábbi kérdésekre válaszolva megadta. Az ehhez a legördülő listaelemhez

tartozó változó (y_{br}) és a korábban említett, az attribútumokból következő üzembesorolás változójának különbségéből kiderül, hogy megfelelően értékelte-e a felhasználó az üzemet. Amennyiben a változók különbsége ($y_b - y_{br}$) pozitív, a felhasználó alulértékelte, ha negatív, akkor felülértékelte az üzemet, ha nulla, akkor megfelelő értékítélettel bír. Így a felhasználó tesztelheti önnön heurisztikus tudását.

3.KUTATÁSI EREDMÉNYEK, JAVASLATOK

Ebben a fejezetben írok a létrejött szakértői rendszer felületekről, a kiszámított mutatószám fontosságokról, a rendszer használatát elősegítő sugóról és a jövőbeni tervekről.

3.1. Az online benchmarking felület

Az elemzések eredményeképpen összesen 6 darab szakértői rendszer jött létre, amelyek bekerültek a My-X szolgáltatáscsomagjába. Valamennyi szakértői rendszer ugyanazon kérdéseket teszi fel a felhasználóknak, de más-más jellegű üzemekre vonatkoznak, tulajdonképpen egymás klónjainak tekinthetők. A szakértői rendszerek összesen kilenc kérdést tesznek fel, ebből nyolcat a felhasználó által ismert üzem-paraméterekre vonatkozóan.

Ha ezekre a kérdésekre vonatkozóan kiválasztunk egyet - egyet a lehetséges válaszlehetőségek közül, akkor a gép megadja, hogy ötféle kategória közül melyikbe tartozik az üzem. Az ötféle válasz a következő:

- Gratulálunk: Ez egy átlag feletti üzem, sőt különösen örvendetes, hogy már beletartozik a legjobb 25%-ot jelentő csoportba!
- Gratulálunk: Ez egy átlag feletti üzem, de sajnos még nem tartozik a legjobb 25%-ot jelentő csoportba!
- Az Ön által megadott adatok egy átlagos üzemhez tartoznak.
- Az Ön által megadott adatok alapján az üzem átlag alatti, de szerencsére még nincs benne az alsó 25%-ot jelentő csoportban!
- Az Ön által megadott adatok alapján az üzem átlag alatti, sőt: sajnálatos módon az alsó 25%-os csoport tagja!

Mindezen kategóriákon kívül egy pontszámot is közöl a felhasználóval a rendszer. Ez a pontszám az attribútumokért kapott pontok összegének, és az ahhoz legközelebb álló kvartilis érték hányadosaként jön ki. Ha nem a kvartilis értékekhez, hanem a módszertani részben említett, az attribútum számból következő értékek valamelyikéhez áll legközelebb, akkor az lesz az osztó.

A szakértői rendszer – klónok utolsó kérdése így hangzik:

„Az alábbi skálán kifejezve milyen szinttel jellemezné a fenti adatokkal leírt üzemet? „

Ha a felhasználó erre a kérdésre válaszol, akkor a gép összeveti ezt a választ azzal a kategóriával, amely a korábbi kérdésekre adott válaszokból következik. Annak függvényében, hogy a két kategória között milyen különbség van, a szakértői rendszer visszaadja válaszként, hogy a felhasználó alulértékelte, felülértékelte, avagy helyesen ítélte meg a szóban forgó üzem helyzetét.

Az így kialakított szakértői rendszerek nagy előnye, hogy könnyen átszegmentálhatóak. Ha más témájú szakértői rendszert akarunk csinálni, akkor nincs más dolgunk, mint lefuttatni az elemzéseket, kicserélni a telefonszám, a kvartilis, illetve az attribútum számokból következő értékeket. Ezeken túlmenően már csak a szövegen kell változtatni, és az esetleges súgó-modulok szövegezését. A 8. ábrán látható az egyik ilyen, általam készített szakértői rendszer.

7. ábra: A szakértői rendszerek felülete

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen (standard fedezeti hozzájárulás) SFH-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve mekkora ÜZEMMÉRET-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen mezőgazdasági TERÜLET-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen SAJÁT MUNKAERŐ-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen IDEGEN MUNKAERŐ-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen SZÁMOSÁLLAT-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen SZÁMOSÁLLAT/HEKTÁR-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen CASH FLOW-szint jellemzi a vizsgálandó üzemet?

3: közepes szint ▼

* * *

[???] Az alábbi skálán kifejezve milyen szinttel jellemezné a fenti adatokkal leírható üzemet?

Kérjük, válassza ki a leginkább megfelelőt az alábbi elemek közül. ▼

Tovább: a tanácsadás 1. szintjéhez

Forrás: Saját eredmények, <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007>, 2009

3.2. A felhasználók tájékozódását segítő súgó modulok, prezentáció, animáció és mellékletek

A szakértői rendszerekhez készült súgó. Ahhoz, hogy a felhasználók adekvát válaszokat adjanak az SFH-ra (standard fedezeti hozzájárulás), illetve az üzemméretre (amely EUME-ben értendő) egy kalkulátor felel. A súgón kívül a felhasználó az oldalon megtalálhatja a dolgozathoz köthető összes olyan táblázatot, amelyből a szakértői rendszerek, mint eredmények következtek. Mindezekon kívül található az oldalon egy prezentáció, valamint egy flash-animáció.

3.3. Mutatószám fontosságok

Az elemzések során ki lett számítva, hogy a szakértői rendszerek alapjait képező modellekben az egyes mutatószámok mekkora fontossággal bírnak. Ezeket az értékeket az attribútumokból következő lépcsőtömb és az Y vektor elemeinek összegének a hányadosaként lehet megkapni. Ezek az értékek a hat szakértői rendszer tekintetében az alábbi módon alakultak:

Üzemtípus: Gabonatermelésre szakosodott üzemek⁵

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 7 %
- Üzemméret fontossága: 5 %
- Terület: 47 %
- Saját munkaerő: 5 %
- Idegen munkaerő: 2 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 6 %

⁵ eredeti német megnevezés: Getreide betrieb

- Cash flow: 24 %

Üzemtípus: Gabona, fehérjenövény- és rizs⁶

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 29 %
- Üzemméret fontossága: 15 %
- Terület: 5 %
- Saját munkaerő: 17 %
- Idegen munkaerő: 7 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 12%
- Cash flow: 9 %

Üzemtípus: Szarvasmarha tenyészet⁷

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 5 %
- Üzemméret fontossága: 5 %
- Terület: 13 %
- Saját munkaerő: 30 %
- Idegen munkaerő: 2 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 31 %
- Cash flow: 8 %

⁶ eredeti német megnevezés: Getreide, eiwei pflanzen, und reiskombinationen

⁷ eredeti német megnevezés: Spezialisierte Milchbetriebe

Üzemtípus: Marhahízlalásra szakosodott üzem⁸

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 5 %
- Üzemméret fontossága: 31 %
- Terület: 29 %
- Saját munkaerő: 5 %
- Idegen munkaerő: 5 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 14 %
- Cash flow: 5 %

Üzemtípus: Köött tartásra alapozott tejelő tehenészet⁹

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 8 %
- Üzemméret fontossága: 5 %
- Terület: 6%
- Saját munkaerő: 11%
- Idegen munkaerő: 2 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 26 %
- Cash flow: 36 %

⁸ eredeti német megnevezés: Spezialisierte Rindermastbetriebe

⁹ eredeti német megnevezés: Milchvieh-Verbund

Üzemtípus: Legelőre alapozott tejelő tehenészet¹⁰

- Standard fedezeti hozzájárulás fontossága: 33 %
- Üzemméret fontossága: 5 %
- Terület: 7 %
- Saját munkaerő: 5 %
- Idegen munkaerő: 29 %
- Számosállat: 5 %
- Számosállat / hektár: 9 %
- Cash flow: 5 %

3.4. A jövőre vonatkozó javaslatok

3.4.1. Többnyelvűség

A szakértői rendszereket a jövőben szeretném többnyelvűvé tenni. Magának az online felületnek a kódjában ma is van néhány, az eredményekhez köthető nyelvi változó, ezek azonban jelenleg nem aktívak. Mindez természetesen nem elég, hiszen a válaszokon túlmenően a szakértői rendszerek teljes szövegét le kell fordítani idegene nyelvekre.

3.4.2. OLAP - adatbázis kialakítása az elemzéshez használt adatok tárolására

Amint bevezetőmből is kiderül, a szakértői rendszerek automatizált működése célként lett kitűzve. A rendszereket a jövőben fel kell készíteni arra, hogy egy OLAP - adatbázisból nyerjék az elemzésre alkalmas adatokat. Az OLAP

¹⁰ eredeti német megnevezés: Veredlung und Weidevieh

adatbázisba az adatok feltöltése csak akkor történhet meg, ha azok hitelességét a rendszert működtető szakértő igazolta, de a feltöltés után a rendszer képes lesz önállóan futtatni az új adatokkal kiegészült objektum-attribútum mátrixon az elemzést, és az elemzés eredményeképpen létrejövő új adatokkal (szakértői rendszer válaszai, mutatószám fontosságok, hibastatisztikák) frissíteni az online benchmarking felületet.

4.ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat keretében egy üzem-összehasonlító rendszer terveinek lefektetésére kerül és prototípusainak elkészítésére került sor, amelynek célja, hogy szaktanácsal szolgáljon a felhasználóknak, azaz az üzemtulajdonosoknak, illetve irányítóknak.

A rendszer **adatvezérelt**, az adatbányászat eszközeivel képes nagy mennyiségű adatban található rejtett összefüggéseket megtalálni. Az adatbányászat **gépi tanulási algoritmusokra épül**.

Az összehasonlítás kulcsfontosságú elemeként kell említenünk a **Balanced Score Card** logikáját, amelynek során pontszámokat rendelnek az egyes tulajdonságokhoz. A BSC-ben a pontszámok kialakítása kapcsán valamiféle tacit tudás alkalmazása feltételezhető, elvégre a szakértők, akik pontokkal értékelik a tulajdonságokat, sosem avattak be senkit a pontszámozás művészetének princípiumaiba. Ezzel szemben áll a dolgozat keretében bemutatott rendszer, amely objektíven, korábbi események (tények), és azok konklúzióinak összehasonlítása alapján, azaz **eset-alapú következtetés** eredményeképpen rendel pontszámokat az egyes tulajdonságokhoz.

Mivel a cél mezőgazdasági üzemek összehasonlítása és mivel a mezőgazdaságban bármilyen mutatók alapján történő vizsgálódásnak általában csak több évet figyelembe van értelme, ezért a dolgozat keretében felhasznált adatok is több évre vonatkoznak, így törekedvén ellentmondásmentességre (egyedi hatások kizárására, minimalizálására). A prototípusokhoz felhasznált adatok az adatbányászat **etikai** vonatkozásainak megfelelően anonim módon lettek kezelve, és semmiféle általánosításra nem adnak okot.

A tervek alapján létrejött rendszer egy **szakértői rendszer-sorozat**. Ennek megfelelően az kérdéseket tesz fel a felhasználónak, és a kérdésekre adott válaszoknak megfelelő konklúziót adja vissza. A szakértői rendszer a terveknek megfelelően **online hozzáférésű, s letöltés után offline is tetszőlegesen sokáig működtethető**, gyakorlatilag bárki számára elérhető. A szakértői rendszer potenciális válaszait szakértők által tanulásra kényszerített számítógép generálja, nem közvetlenül emberi szakértő, a szaktanácsadási folyamat eredménye a feltett kérdésekre adott válaszok után azonnal visszajut a felhasználóhoz, így a rendszer valósidejű. Az online felkínált felületen az interaktivitást **Javascript**-kódok teszik lehetővé, és a kezelőfelület használatának elsajátítását **flash-animáció** segíti. Azért, hogy a szakértői rendszer adekvát válaszokat adhasson, az adatok mellett egy **objektum-összehasonlítás** (COCO) alapú elemzési logika felel.

A dolgozat keretében létrejött online benchmarking felület a következőket kínálja a felhasználók számára jelenleg költségmentesen:

- Azért, hogy a felhasználó a feltett kérdésekre adekvát válaszokat adhasson, sugó modulok felelnek.
- Azért, hogy a felhasználó ne csak azt tudja meg, hogyan teljesít üzeme más üzemekhez viszonyítva, hanem konkrét útmutatást is kapjon a megfelelő működéshez, a mutatószámok fontosságát kifejező pontszámok, amelyek levezetésére az elemzés során került, részét képezik a szakértői rendszernek

A dolgozat keretében létrejövő rendszerrel kapcsolatos távlati tervekben szerepel a folyamat automatizálása. A rendszert a jövőben fel kell készíteni arra, hogy egy OLAP-adatbázisból nyerje az elemzésre alkalmas adatokat. Az OLAP adatbázisba az adatok feltöltése csak akkor történhet meg, ha azok hitelességét a rendszert működtető szakértő igazolta, de a feltöltés után a

rendszer képes lesz önállóan futtatni az új adatokkal kiegészült objektum-attribútum mátrixon az elemzést, és az elemzés eredményeképpen létrejövő új adatokkal (szakértői rendszer válasza, mutatószám fontosságok, hibastatisztikák) frissíteni az online benchmarking felületet

A létrejött szolgáltatás előnyei a következők:

- Nem kell kizárólag a szakértők részleges/tacit tudására hagyatkozni: nem kell kizárólag csak olyan tudásra hagyatkozni, ami csak az emberi szakértők sok éves tapasztalata, de amelyet átadni másoknak nem tudnak, és amely nem minden aspektusa mérhető, nem objektív, és a szakértőkkel együtt kihal.
- Mivel a dolgozat adatbányászatra épül, és a gépi tanulási algoritmusok fontos tulajdonsága, hogy nagyobb adatmennyiségen nagyobb modell robusztusságot tudnak produkálni, ezért a jövőben, ahogy egyre több adat (egyre több év adata) áll majd rendelkezésre, a modellek teljesítménye finomodhat.
- A folyamat könnyen szegmentálható, tetszőleges objektumok tetszőleges attribútumain lehet elemezni.
- A folyamat könnyen felírható algoritmusokkal, vagyis automatizálható
- A rendszer valósidejű: az elemzési eredmények a kérdésekre adott válaszok bekérése után szinte azonnal rendelkezésre állnak

Saját szakirodalmi elemzéseim szerint ilyen tulajdonság-kombinációt kínáló rendszer nincs a nemzetközi porondon, vagyis az innovációs célkitűzés teljesítésre került.

Irodalom és hivatkozásjegyzék

Felhasznált irodalom

1. BOXWELL, R (1994): Benchmarking for a competitive advantage, McGraw Hill
2. HARPER, K (1996): „Benchmarking: International Clearinghouse Plays Matchmaker for Companies That Want to Improve” Arkansas Business, vol. 9
3. MADARÁSZ I. (2001): Gazdaság- és szervezetszociológia, Egyetemi jegyzet, Gödöllő
4. NILSSON, N. J. (1996): Introduction to Machine Learning, Stanford University
5. SOMFAI Z. (2006): Adatbányászat: Az Információbróker elemző eszköze. *Információból üzleti érték*, Magyar információbrókerek Egyesülete, Budapest
6. WITTEN, I. H., FRANK, E (2000): Data mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations, Morgan Kaufmann Publishers

Hivatkozások:

7. A. Aamodt, E Plaza (1994): Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches <http://www2.iia.csic.es/People/enric/AICom.html> [Letöltve: 2009. 10. 02]
8. Bestpractice.hu (2009): Benchmarking <http://www.bestpractice.hu/> [Letöltve: 2009. 9.20]

9. Engelmores R. S. , Feigenbaum, E. (1993) EXPERT SYSTEMS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE http://www.wtec.org/loyola/kb/c1_s1.htm
[Letöltve: 2009. 9 22]
10. Lankford , W. M. (2000): Benchmarking: UNDERSTANDING THE BASICS <http://www.coastal.edu/business/cbj/pdfs/benchmark.pdf>
[Letöltve: 2009.10.04]
11. Lyman, P., Varian, H. R.: How much information?
<http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>
[Letöltve: 2009.09.05]
12. Magyar Internetes Agrárinformatikai Újság (2009): Saját eredmények,
<http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=exs0007> [Letöltve: 2009. 10.26]
13. Pitlik, L. (2009): Magyar Internetes Agrárinformatikai Újság: Y0-modell <http://miau.gau.hu/myx-free/index.php3?x=e091> [Letöltve: 2009. 10. 18]
14. Pitlik, L. Zilahi - Szabó, M. G. (2008): Konzisztenciára törekvő benchmarking, avagy mezőgazdasági üzemek összehasonlító elemzése
<http://miau.gau.hu/miau/116/aik2008.rtf> [Letöltve: 2009. 9.20]
15. QuickMBA: Balanced Scorecard
<http://www.quickmba.com/accounting/mgmt/balanced-scorecard/>
[Letöltve: 2009.09.05.]
16. Sárközy F. (2009): A GIS és a szakértői rendszerek
http://www.agt.bme.hu/tutor_h/terinfor/t44.htm [Letöltve: 2009. 9.25]
17. Szilágyi K. (2009): Versenyelőnyhöz juttat a benchmarking
<http://www.hrportal.hu/index.phtml?page=article&id=77312> [Letöltve: 2009.09.20]
18. Tutor2u.net (2009): Benchmarking
<http://tutor2u.net/business/strategy/benchmarking.htm>
[Letöltve: 2009. 9. 18]

19. w3schools.com (2009): Javascript
http://www.w3schools.com/JS/js_intro.asp [Letöltve: 2009. 10. 21.]
20. Wikipedia (2009): Data mining http://en.wikipedia.org/wiki/Data_mining
[Letöltve: 2009.09.15.]
21. Wikipedia (2009): Kroiszosz: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Kroiszosz>
[Letöltve: 2009.09.05.]
22. Wikipedia (2009): Javascript <http://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
[2009.10.21.]

Ábrajegyzék

1. ábra: X – attribútumok és a monoton Y – értékek.....	31
2. ábra: az attribútumok inputtá alakítását lehetővé tevő képlet	33
3. ábra: A „telefonszámok” darabjainak képzése a COCO lépcsőmátrixából	35
4. ábra: a háromjegyű számok összefűzése telefonszámokká.....	35
5. ábra: a pontszámokat és hibastatisztikát tartalmazó COCO - mátrix	36
6. ábra: a JavaScript kód legfontosabb részlete: a telefonszámok és a kvartilis értékek felhasználása.....	38
7. ábra: A szakértői rendszerek felülete	43

Definíciós jegyzék

Heurisztika (görög: rátalálás): tapasztalat alapú feladat megoldási módszer, amellyel nem feltétlenül logikus úton lehet helyes következtetésekre jutni, amelyek segítenek a problémamegoldásban, tanulásban, felfedezésben.

Konzisztencia: ellentmondás - mentesség

Objektív: tárgyilagos, elfogulatlan

Tacit tudás: A tacit tudás (szemben a formális vagy explicit tudással) olyan tudás, amely az egyének között nehezen továbbítható szóban vagy írásban.

Paradigma: Egy tudományterület, diszciplína filozófiai és elméleti keretrendszere, melyben elméletek, törvények, valamint ezek alátámasztására vonatkozó általánosítások, kísérletek megfogalmazása

Szakértői rendszer: A szakértői rendszerek olyan szoftverek, amelyek megpróbálnak választ biztosítani egy problémára, vagy tisztázni a bizonytalanságokat olyan esetekben, ahol egyébként egy vagy több szakértővel kellene konzultálni.

Rövidítésjegyzék

BSC: Balanced Scorecard, kiegyensúlyozott mutatószámrendszer

CBR: Case-based reasoning, eset alapú következtetés

COCO: Component-based Object-Comparison for Objectivity, komponens alapú objektív hasonlóságelemzés

EUME: Európai Méretegység

ISZAM: Informatikus- és szakigazgatási agrármérnök

JS: JavaScript

MY-X: MY – eXpertise

OAM: Objektum-attribútum mátrix

OLAP: Online Analytical Processing, online kimutatásvarázslás

SFH: Standard Fedezeti Hozzájárulás

TDK: Tudományos Diákköri Konferencia

Mellékletek

1. melléklet: Fontosságok: Gabonatermelésre szakosodott üzemek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
381	O(26)	61.4	34.2	443.8	44.3	0	68.4	72.5	263.2	987.8	1000	12.2	1.22
382	O(27)	3	51.3	475	41.3	0	0	0	228	798.6	1000	201.4	20.14
383	O(28)	446.8	3	0	24.2	0	65.4	224.9	242	1006.4	1000	-6.4	-0.64
384	O(29)	108.7	41.3	449.9	6	93.6	72.5	68.4	246.1	1086.4	1000	-86.4	-8.64
385	O(30)	50.3	89.6	559.1	93.6	0	89.6	65.4	284.3	1231.8	1000	-231.8	-23.18
386													
387													
388	Fontosságok	-1%	0%	-2%	0%		3%	0%	0%	-1%			
389		7%	5%	45%	5%		5%	5%	6%	23%			
390		7%	5%	47%	5%		2%	5%	6%	24%			
391													
392		0	31.2	456.9	31.2		0	0	0	214.9	734.2		
393		101.6	58.4	460.9	44.3		0	62.4	62.4	178.6	968.7		
394		13.1	13.1	429.7	0		0	58.4	79.5	165.6	759.3		
395		98.6	75.5	545	79.5		0	31.2	31.2	277.3	1138.2		
396		81.5	65.4	478	44.3		0	86.6	82.5	232	1070.3		
397		44.3	6	418.7	17.1		0	0	0	235	721.1		
398		94.6	79.5	555	72.5		82.5	34.2	34.2	210.8	1163.4		
399		108.7	82.5	552	44.3		0	0	0	273.2	1060.8		
400		108.7	62.4	471	79.5		176.6	37.2	37.2	256.1	1228.8		
401		108.7	72.5	481.1	89.6		96.6	96.6	89.6	270.2	1304.8		
402		81.5	27.2	446.8	27.2		0	0	0	217.9	800.6		
403		50.3	48.3	453.9	72.5		0	44.3	48.3	259.1	976.7		
404		81.5	0	415.6	3		0	0	0	207.8	708		
405		81.5	117.7	572.1	86.6		86.6	0	0	280.3	1224.8		
406		122.8	37.2	439.8	13.1		0	93.6	220.9	253.1	1180.5		
407		10.1	44.3	464	44.3		0	48.3	51.3	249.1	911.3		
408		6	93.6	569.1	93.6		0	75.5	41.3	314	1193.1		
409		105.7	20.1	425.7	10.1		0	79.5	217.9	221.9	1080.9		
410		47.3	17.1	432.8	31.2		0	41.3	44.3	171.6	785.5		
411		17.1	10.1	422.7	20.1		0	51.3	75.5	175.6	772.4		
412		24.2	96.6	576.2	44.3		0	100.6	86.6	287.3	1215.7		
413		57.4	86.6	565.1	68.4		0	82.5	58.4	266.2	1184.5		
414		61.4	24.2	436.8	44.3		0	0	0	239	805.6		
415		17.1	68.4	548	93.6		89.6	0	0	168.6	985.3		
416		24.2	55.4	468	31.2		0	55.4	55.4	224.9	914.3		
417		61.4	34.2	443.8	44.3		0	68.4	72.5	263.2	987.8		
418		3	51.3	475	41.3		0	0	0	228	798.6		
419		446.8	3	0	24.2		0	65.4	224.9	242	1006.4		
420		108.7	41.3	449.9	6		93.6	72.5	68.4	246.1	1086.4		
421		50.3	89.6	559.1	93.6		0	89.6	65.4	284.3	1231.8		
422													
423													
424									kvant1	801.85			
425									kvant3	1176.225			
426													

2. melléklet: Fontosságok: Gabona, fehérjenövény és rizs termelő üzemek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
262	S98	238.3	3	3	3	76.4	3	3	3				
263	S99	237.3	2	2	2	75.4	2	2	2				
264	S100	236.3	1	1	1	74.4	1	1	1				
265	S101	235.3	0	0	0	73.4	0	0	0				
266													
267													
268	COCO-matrix N°: 1229221	X (A1)	X (A2)	X (A3)	X (A4)	X (A5)	X (A6)	X (A7)	X (A8)	Y(1) (A9)	Y	delta	%
269													
270												=Y.Y(1)	(=delta/Y)
271													
272	O(1)	311.1	210.5	101.2	25.3	73.4	75.9	25.3	189.2	1011.9	1000	-11.9	-1.19
273	O(2)	247.4	134.6	12.1	210	73.4	12.1	12.1	150.8	852.5	1000	147.5	14.75
274	O(3)	235.3	121.4	25.3	12.1	73.4	62.7	287.4	37.4	855	1000	145	14.5
275	O(4)	436.6	0	0	0	73.4	25.3	312.7	163.9	1011.9	1000	-11.9	-1.19
276	O(5)	323.3	197.3	88	235.3	73.4	88	62.7	50.6	1118.6	1000	-118.6	-11.86
277	O(6)	285.9	159.9	50.6	222.1	73.4	50.6	50.6	12.1	905.1	1000	94.9	9.49
278	O(7)	272.7	146.7	37.4	381.5	73.4	37.4	37.4	25.3	1011.9	1000	-11.9	-1.19
279	O(8)	247.4	172	75.9	443.2	73.4	0	0	0	1011.9	1000	-11.9	-1.19
280	O(9)	285.9	185.2	62.7	37.4	73.4	101.2	299.5	176.1	1221.3	1000	-221.3	-22.13
281													
282	Fontosságok	0%	0%	0%	-1%		5%	0%	-2%	-1%			
283		29%	14%	5%	16%		12%	5%	10%	8%			
284		29%	15%	5%	17%		7%	5%	12%	9%			
285													
286		311.1	210.5	101.2	25.3	73.4	75.9	25.3	189.2	1011.9			
287		247.4	134.6	12.1	210	73.4	12.1	12.1	150.8	852.5			
288		235.3	121.4	25.3	12.1	73.4	62.7	287.4	37.4	855			
289		436.6	0	0	0	73.4	25.3	312.7	163.9	1011.9			
290		323.3	197.3	88	235.3	73.4	88	62.7	50.6	1118.6			
291		285.9	159.9	50.6	222.1	73.4	50.6	50.6	12.1	905.1			
292		272.7	146.7	37.4	381.5	73.4	37.4	37.4	25.3	1011.9			
293		247.4	172	75.9	443.2	73.4	0	0	0	1011.9			
294		285.9	185.2	62.7	37.4	73.4	101.2	299.5	176.1	1221.3			
295													
296									kat1	905.1			
297									kat3	1011.9			
298													
299													
300													
301													
302													
303													
304													
305													
306													
307													

3. melléklet: Fontosságok: Szarvasmarha tenyészetek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
444	O(48)	61.9	97	184.6	325.4	0	99	323.9	124.8	1216.5	1000	-216.5	-21.65							
445	O(49)	18.6	37.1	134.1	346	0	50.5	281.1	56.7	924.1	1000	75.9	7.59							
446	O(50)	41.3	53.6	141.3	299.6	0	61.9	299.1	86.6	983.4	1000	16.6	1.66							
447	O(51)	133	1	0	250.1	0	14.4	579.1	53.6	1031.4	1000	-31.4	-3.14							
448	O(52)	16.5	72.2	168.1	270.7	0	69.1	255.8	118.6	971	1000	29	2.9							
449	O(53)	33	82.5	164	308.9	0	91.8	319.7	122.7	1122.7	1000	-122.7	-12.27							
450	O(54)	37.1	67	156.8	297.6	87.7	72.2	304.3	105.2	1127.8	1000	-127.8	-12.78							
451	O(55)	87.7	76.3	150.6	336.7	94.9	83.5	344.5	132	1306.2	1000	-306.2	-30.62							
452	O(56)	42.3	7.2	76.3	291.4	230	9.3	324.9	62.9	1044.3	1000	-44.3	-4.43							
453																				
454																				
455	Fontosságok	0%	0%	0%	-1%		3%	0%	-1%	0%										
456		5%	5%	13%	29%		6%	5%	30%	8%										
457		5%	5%	13%	30%		2%	5%	31%	8%										
458																				
459		25.8	62.9	159.9	325.4		0	41.3	250.6	134.1	999.9									
460		3.1	74.3	178.4	302.7		0	62.9	237.7	94.9	954									
461		80.4	33	100	256.3		0	18.6	310.4	60.9	859.7									
462		50.5	91.8	169.1	318.2		0	82.5	276.9	104.2	1093.3									
463		21.7	30.9	111.4	314.1		0	29.9	271.8	81.5	861.2									
464		72.2	18.6	83.5	270.7		0	25.8	342.4	72.2	885.4									
465		74.3	55.7	115.5	325.4		0	53.6	312.5	88.7	1025.7									
466		30.9	14.4	98	290.3		0	12.4	274.9	34	755									
467		51.6	44.3	113.5	348.1	232.1	35.1	269.7	84.6	1178.9										
468		67	69.1	145.4	314.1	173.8	76.3	326.9	58.8	1231.5										
469		48.5	51.6	120.7	325.4		0	37.1	262.5	70.1	915.9									
470		67	9.3	74.3	270.7		0	33	577.1	0	1031.4									
471		39.2	23.7	104.2	267.6		0	20.6	301.2	36.1	792.6									
472		74.3	92.8	171.2	325.4		0	94.9	331.1	90.8	1180.4									
473		29.9	46.4	136.1	250.1		0	44.3	265.6	47.4	819.9									
474		122.7	39.2	87.7	270.7		0	42.3	423.4	40.2	1026.2									
475		21.7	16.5	106.2	270.7		0	21.7	284.1	49.5	770.4									
476		82.5	0	68.1	248		0	0	303.2	75.3	777.1									
477		14.4	87.7	182.6	128.9		0	74.3	248.6	130	866.4									
478		53.6	94.9	180.5	341.9	92.8	97	321.8	120.7	1303.2										
479		65	174.8	186.7	291.4		0	101.1	306.3	109.3	1234.6									
480		62.9	42.3	109.3	304.8		0	46.4	317.7	74.3	957.6									
481		121.7	89.7	157.8	350.2		0	89.7	338.3	116.5	1264									
482		82.5	5.2	72.2	270.7		0	5.2	333.1	54.7	823.6									
483		53.6	12.4	79.4	270.7		0	7.2	315.6	38.2	777.1									
484		42.3	10.3	77.4	308.9		0	1	279	45.4	764.3									
485		9.3	78.4	175.3	299.6		0	71.2	239.8	98	971.6									
486		33	35.1	107.3	318.2		0	30.9	283.1	79.4	887									
487		85.6	99	177.4	338.8		0	92.8	308.4	127.9	1229.9									
488		71.2	59.8	118.6	340.9		0	57.8	314.6	92.8	1055.6									
489		74.3	3.1	70.1	270.7		0	3.1	335.2	51.6	808.1									

4. melléklet: Fontosságok: Marhahízlalásra szakosodott üzemek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
349	Q(11)	4.1	0	167.5	45.7	789.9	0	0	8.1	1015.3	1000	-15.3	-1.53	
350	Q(12)	62.9	275.1	175.6	54.8	0	16.2	443.7	45.7	1074.2	1000	-74.2	-7.42	
351	Q(13)	96.5	351.3	326.4	88.3	0	84.3	220.8	29.4	1197.1	1000	-197.1	-19.71	
352	Q(14)	33.5	325.9	338.6	29.4	0	80.2	139.1	92.4	1039.2	1000	-39.2	-3.92	
353	Q(15)	76.1	312.7	251.8	29.4	0	20.3	117.8	37.6	845.8	1000	154.2	15.42	
354	Q(16)	12.2	283.3	317.3	25.4	0	37.6	65.5	25.4	766.6	1000	233.4	23.34	
355	Q(17)	54.8	368.6	373.1	101.5	92.4	101.5	70.6	101.5	1264.1	1000	-264.1	-26.41	
356	Q(18)	92.4	338.1	322.4	88.3	0	62.9	143.2	62.9	1110.2	1000	-110.2	-11.02	
357	Q(19)	84.3	359.4	347.7	76.1	0	96.5	164.5	96.5	1225	1000	-225	-22.5	
358	Q(20)	0	292.4	359.9	96.5	0	8.1	4.1	50.8	811.7	1000	188.3	18.83	
359	Q(21)	41.6	296.5	267	54.8	0	45.7	155.3	20.3	881.3	1000	118.7	11.87	
360	Q(22)	25.4	334	355.9	45.7	88.3	71.1	125.9	71.1	1117.3	1000	-117.3	-11.73	
361	Q(23)	80.2	363.5	351.8	76.1	0	76.1	130	67	1144.8	1000	-144.8	-14.48	
362	Q(24)	58.9	330	330.5	84.3	0	50.8	113.7	80.2	1048.3	1000	-48.3	-4.83	
363	Q(25)	207.1	304.6	183.8	71.1	0	29.4	160.4	58.9	1015.3	1000	-15.3	-1.53	
364														
365														
366	Fontosságok	0%	-1%	-1%	0%		2%	0%	-1%	0%				
367		5%	30%	29%	5%		0%	5%	14%	5%				
368		5%	31%	29%	5%		5%	5%	14%	5%				
369														
370		8.1	343.2	368.1	16.2	0	67	8.1	41.6	852.4				
371		12.2	347.2	364	29.4	0	88.3	27.4	88.3	956.9				
372		20.3	308.7	334.5	4.1	0	33.5	23.4	76.1	800.6				
373		37.6	287.3	263	8.1	0	54.8	216.8	0	867.6				
374		45.7	321.9	279.2	67	0	41.6	135	33.5	923.9				
375		50.8	300.5	275.1	54.8	0	58.9	296.5	54.8	1091.5				
376		25.4	279.2	179.7	8.1	347.2	12.2	147.2	16.2	1015.3				
377		67	271.1	171.6	0	0	4.1	438.6	4.1	956.4				
378		84.3	355.4	342.7	29.4	0	92.4	151.3	84.3	1139.7				
379		71.1	317.8	271.1	20.3	0	25.4	121.8	12.2	839.7				
380		4.1	0	167.5	45.7	789.9	0	0	8.1	1015.3				
381		62.9	275.1	175.6	54.8	0	16.2	443.7	45.7	1074.2				
382		96.5	351.3	326.4	88.3	0	84.3	220.8	29.4	1197.1				
383		33.5	325.9	338.6	29.4	0	80.2	139.1	92.4	1039.2				
384		76.1	312.7	251.8	29.4	0	20.3	117.8	37.6	845.8				
385		12.2	283.3	317.3	25.4	0	37.6	65.5	25.4	766.6				
386		54.8	368.6	373.1	101.5	92.4	101.5	70.6	101.5	1264.1				
387		92.4	338.1	322.4	88.3	0	62.9	143.2	62.9	1110.2				
388		84.3	359.4	347.7	76.1	0	96.5	164.5	96.5	1225				
389		0	292.4	359.9	96.5	0	8.1	4.1	50.8	811.7				
390		41.6	296.5	267	54.8	0	45.7	155.3	20.3	881.3				
391		25.4	334	355.9	45.7	88.3	71.1	125.9	71.1	1117.3				
392		80.2	363.5	351.8	76.1	0	76.1	130	67	1144.8				
393		58.9	330	330.5	84.3	0	50.8	113.7	80.2	1048.3				
394		207.1	304.6	183.8	71.1	0	29.4	160.4	58.9	1015.3				

5. melléklet: Kötött tartásra alapozott tejelő tehenészetek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
415	0(27)	5.1	46.3	78.1	86.9	0	27.8	220.5	348	812.6	1000	187.4	18.74	
416	0(28)	153.7	60.6	49.3	131.1	0	57.6	292.4	358.2	1103	1000	-103	-10.3	
417	0(29)	46.3	55.5	52.4	108.4	0	55.5	281.1	367.5	966.8	1000	33.2	3.32	
418	0(30)	59.6	83.3	134.7	122.8	88.4	60.6	231.8	182.5	963.7	1000	36.3	3.63	
419	0(31)	54.5	32.9	29.8	78.6	0	44.2	287.3	344.9	872.2	1000	127.8	12.78	
420	0(32)	122.8	63.7	69.9	145.5	0	52.4	261.6	350	1066	1000	-66	-6.6	
421	0(33)	18.5	91.5	142.9	158.8	0	72	223.6	400.4	1107.6	1000	-107.6	-10.76	
422	0(34)	10.3	80.2	137.7	119.8	0	74	236.9	383.9	1042.8	1000	-42.8	-4.28	
423	0(35)	48.3	99.7	152.1	161.9	0	99.7	245.2	414.8	1221.7	1000	-221.7	-22.17	
424	0(36)	43.2	18.5	27.8	83.8	0	10.3	240	361.3	784.8	1000	215.2	21.52	
425	0(37)	64.8	65.8	75	106.4	93.5	93.5	288.6	377.8	1175.4	1000	-175.4	-17.54	
426	0(38)	155.7	41.1	21.6	147.5	0	77.1	315.1	325.3	1083.4	1000	-83.4	-8.34	
427														
428														
429	Fontosságok	0%	0%	0%	0%		3%	0%	-1%	-1%				
430		8%	5%	6%	11%		5%	5%	25%	36%				
431		8%	5%	6%	11%		2%	5%	28%	36%				
432														
433		64.8	88.4	140.8	153.7	0	91.5	253.4	408.6	1201.1				
434		2.1	10.3	32.9	92	85.3	21.6	251.3	330.5	825.9				
435		165	85.3	86.3	150.6	0	102.8	318.1	397.3	1305.5				
436		145.5	5.1	8.2	51.9	0	18.5	312	328.4	869.6				
437		142.4	38	18.5	55	0	49.3	300.7	317.1	921				
438		59.6	21.6	16.4	95.1	0	41.1	289.4	356.2	879.4				
439		74	27.8	24.7	103.3	0	8.2	233.9	380.8	852.7				
440		158.8	8.2	2.1	0	0	5.1	306.8	322.3	803.3				
441		147.5	72	55.5	136.2	102.8	85.3	303.8	411.7	1314.7				
442		122.8	68.9	73	95.1	0	68.9	272.9	375.7	1077.3				
443		139.3	13.4	10.3	72.5	0	16.4	276	336.6	864.5				
444		55.5	44.2	44.2	108.4	0	32.9	256.5	353.1	895.8				
445		48.3	36	41.1	89.9	0	46.3	279.1	341.8	882.5				
446		64.8	49.3	46.3	108.4	0	65.8	295.5	369.5	999.7				
447		131.1	77.1	81.2	136.2	96.6	80.2	284.2	372.6	1259.2				
448		74	16.4	13.4	108.4	0	13.4	264.7	333.6	823.9				
449		158.8	96.6	115.1	155.7	0	83.3	267.8	405.5	1282.9				
450		0	52.4	112	131.1	0	24.7	183	364.4	867.6				
451		13.4	24.7	36	122.8	0	29.8	259.6	339.7	825.9				
452		147.5	74	61.2	142.4	99.7	88.4	308.9	389.1	1311.1				
453		21.6	29.8	38	78.6	91.5	36	270.9	392.2	958.5				
454		134.1	111	149	128	0	96.6	243.1	395.2	1257.2				
455		136.2	2.1	5.1	48.8	0	2.1	248.2	314	756.6				
456		122.8	0	0	72.5	0	0	225.6	320.2	741.1				
457		8.2	93.5	146	217.9	0	63.7	185	403.5	1117.9				
458		13.4	57.6	83.3	100.2	0	36	228.7	386	905.1				
459		5.1	46.3	78.1	86.9	0	27.8	220.5	348	812.6				
460		153.7	60.6	49.3	131.1	0	57.6	292.4	358.2	1103				

6. melléklet: Legelőre alapozott tejelő tehenészetek

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
321	Q(19)	356.8	96.9	191.2	101.2	359.5	91.6	117.2	36.2	1350.6	1000	-350.6	-35.06							
322	Q(20)	366.4	91.6	186.9	83.1	340.3	83.1	99.1	96.9	1347.4	1000	-347.4	-34.74							
323	Q(21)	388.8	83.1	73.5	27.7	262.5	87.3	126.7	32	1081.6	1000	-81.6	-8.16							
324	Q(22)	343	22.4	32	36.2	262.5	63.9	135.3	22.4	917.6	1000	82.4	8.24							
325	Q(23)	374.9	101.2	177.3	77.8	262.5	73.5	93.7	50.1	1211	1000	-211	-21.1							
326	Q(24)	186.9	59.6	69.2	55.4	345.6	41.5	39.9	41.5	839.8	1000	160.2	16.02							
327																				
328																				
329																				
330	Fontosságok																			
331		-1%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%											
332		33%	5%	7%	5%	31%	5%	9%	5%											
333		33%	5%	7%	5%	29%	5%	9%	5%											
334																				
335		121.1	77.8	260	96.9	262.5	50.1	48.5	83.1	1000										
336		394.1	63.9	50.1	91.6	262.5	69.2	121.4	69.2	1122										
337		343	27.7	36.2	27.7	262.5	18.1	4.3	13.8	733.3										
338		192.3	45.8	55.4	59.6	262.5	55.4	107.6	87.3	865.9										
339		384.5	13.8	13.8	8.5	262.5	22.4	67.6	27.7	800.8										
340		333.4	18.1	18.1	22.4	262.5	8.5	44.2	0	707.2										
341		333.4	0	0	0	262.5	0	89.5	4.3	689.7										
342		407.9	41.5	27.7	73.5	363.7	32	53.8	73.5	1073.6										
343		356.8	4.3	4.3	8.5	262.5	13.8	62.3	18.1	730.6										
344		398.3	55.4	41.5	41.5	262.5	45.8	112.9	77.8	1036.7										
345		380.2	87.3	77.8	63.9	349.9	96.9	131	101.2	1288.2										
346		343	36.2	45.8	4.3	262.5	77.8	140.6	55.4	965.6										
347		125.1	50.1	63.9	63.9	354.1	59.6	103.3	59.6	879.6										
348		402.6	8.5	8.5	8.5	262.5	4.3	19.2	8.5	722.6										
349		412.2	32	22.4	50.1	262.5	27.7	58	45.8	910.7										
350		370.7	69.2	59.6	83.1	262.5	101.2	276.4	91.6	1314.3										
351		246.6	73.5	181.6	41.5	262.5	36.2	0	63.9	905.8										
352		417.5	106.5	83.1	106.5	369.1	106.5	144.9	106.5	1440.6										
353		356.8	96.9	191.2	101.2	359.5	91.6	117.2	36.2	1350.6										
354		366.4	91.6	186.9	83.1	340.3	83.1	99.1	96.9	1347.4										
355		388.8	83.1	73.5	27.7	262.5	87.3	126.7	32	1081.6										
356		343	22.4	32	36.2	262.5	63.9	135.3	22.4	917.7										
357		374.9	101.2	177.3	77.8	262.5	73.5	93.7	50.1	1211										
358		186.9	59.6	69.2	55.4	345.6	41.5	39.9	41.5	839.6										
359																				
360								kvart1		829.9										
361								kvart3		1144.25										
362																				
363																				
364																				
365																				