A pénzügyi rendszerek stabilitásának automatizált értelmezésére alkalmas buborékmodellektől a humán pénzügyi döntések valós idejű EEG-hullámok alapján történő támogatására alkalmas megoldásokig (bővített kiadás)

*Szerző: Pitlik Marcell, Pitlik László*

*MY-X team, 2019*

*A dokumentum Pitlik Marcell (BME) pályázati anyagának bővített verziója*

<https://www.bme.hu/hirek/20190926/Megjelent_a_BME_es_az_MNB_kozos_palyazati_felhivasa>

**Tartalomjegyzék**

[**Bevezetés** 1](#_Toc28183014)

[**1. Mit értünk mesterséges intelligencia alatt, mi az MI koncepció lényege a pénzügyi világban?** 2](#_Toc28183015)

[**1.1 Mi az MI koncepció lényege Hasonlóságelemzési szempontból?** 3](#_Toc28183016)

[**2. Hasonlóságelemzés** 5](#_Toc28183017)

[**2.1. A COCO jelentése** 5](#_Toc28183018)

[**2.1.1. COCO-STD** 5](#_Toc28183019)

[**2.1.2. COCO-Y0** 5](#_Toc28183020)

[**2.1.3. COCO-MCM** 5](#_Toc28183021)

[**2.2. A hasonlóságelemzés matematikájának bemutatása** 6](#_Toc28183022)

[**2.2.1. Általános adatstruktúra** 7](#_Toc28183023)

[**2.2.2. Általános adatstruktúra feltöltése** 7](#_Toc28183024)

[**2.2.3. Rangsorolás** 8](#_Toc28183025)

[**2.2.4. Súlyok/változók bevezetése** 8](#_Toc28183026)

[**2.2.5. Célfüggvényképzés** 9](#_Toc28183027)

[**2.2.6. Eredmény** 9](#_Toc28183028)

[**2.2.7. Online verzió** 10](#_Toc28183029)

[**3. A Q-GPS-ben rejlő potenciál** 11](#_Toc28183030)

[**3.1. Új jelenségek felismerése, ezek várható időpontjának becslése** 11](#_Toc28183031)

[**3.1.1. Hol húzódik a fantasztikus irodalom és a valóságos műszaki fejlődés határa?** 11](#_Toc28183032)

[**3.1.2. Milyen szerepük lehet a kriptovalutáknak, egyáltalán hogyan hatnak az infokommunikációs technológiák és az információrendszerek a pénzügyi tranzakciókra?** 12](#_Toc28183033)

[**3.2. Vagylagos kérdések** 12](#_Toc28183034)

[**3.3.Hatásmechanizmusok feltárása** 14](#_Toc28183035)

[**4.Buborékmodellek** 16](#_Toc28183036)

[**4.1. A buborékmodellek logikai váza** 17](#_Toc28183037)

[**4.2. Teoretikus szinten a buborékokról** 18](#_Toc28183038)

[**5. Alkalmazási példa buborékmodellre** 20](#_Toc28183039)

[**5.1. Mi is az a konzisztencia?** 20](#_Toc28183040)

[**5.2. Irodalmi összefoglalás a buborékmodellekhez** 21](#_Toc28183041)

[**6. Ember-gép szimbiózis lehetőségei** 22](#_Toc28183042)

[**7. A CIR-modell** 23](#_Toc28183043)

[**7.1. Szakirodalmi háttér** 23](#_Toc28183044)

[**7.1.1. Álláspontok, vélemények** 23](#_Toc28183045)

[**7.1.2. A Fitch Ratings szuverén adósbesorolásának módszertana** 26](#_Toc28183046)

[**7.1.3. A Moody’s szuverén adósbesorolásának módszertana** 27](#_Toc28183047)

[**7.1.4. A Standard &Poor’s szuverén adósbesorolásának módszertana** 28](#_Toc28183048)

[**7.2. Elvárások/keretfeltételek a rendszerterv kapcsán** 29](#_Toc28183049)

[**7.3. A rendszerterv** 31](#_Toc28183050)

[**7.3.1. Célok** 31](#_Toc28183051)

[**7.3.2. Adatvagyon** 34](#_Toc28183052)

[**7.3.3. Elemzési folyamat** 35](#_Toc28183053)

[**7.3.4. Minőségbiztosítás (konzisztencia-orientált elemzési kultúra)** 36](#_Toc28183054)

[**7.4. Hatás- és kockázatelemzés, avagy önkritika** 36](#_Toc28183055)

[**7.5. Konklúziók** 37](#_Toc28183056)

[**Összefoglalás** 38](#_Toc28183057)

[**Irodalomjegyzék:** 39](#_Toc28183058)

**Ábrajegyzék:**

[1. ábra: Az érmék adatai és az abból létrehozott rangsormátrix 4](#_Toc28182295)

[*2. ábra: A hűtők adatainak mátrix formája* 7](#_Toc28182296)

[*3. ábra: Általános adatstruktúra* 7](#_Toc28182297)

[*4. ábra: Az általános adatstruktúra feltöltése a 2. ábrán látható adatokkal* 7](#_Toc28182298)

[*5. ábra: Rangsormátrix a 4. ábra alapján* 8](#_Toc28182299)

[*6. ábra: A súlyokat/változókat tartalmazó mátrix az 5. ábra alapján* 9](#_Toc28182300)

[7. ábra Buborékmodellekre alapozó jövőkép machiavellista értelmezése 21](#_Toc28182301)

[8. ábra: A Moody's aggregáció menet, 28](#_Toc28182302)

9. ábra S&P országkockázati besorolás módszertana 29

**Absztrakt:**

A MY-X kutatócsoport sajátfejlesztésű MI-vel – a Hasonlóságelemzéssel - igyekszik a legkülönbözőbb problémákra egységes elveken nyugvó megoldást találni. A pályázati felhívásba kiemelt problémák quasi bármelyikét meg kell tudni oldani manapság – ahol a megoldás mércéje egy-egy Turing-teszt, mely keretében emberi szakértők gondolatmenetéhez képest a robotjaink által létrehozott megoldás minimum azonosértékűsége reális célkitűzés. A tanulmányban eltérő részletességgel válaszok adhatók a kiírásban található quasi összes kérdésre, ahol a válaszok a kutatócsoport korábbi, a tanulmány céljaitól teljesen független részeredményei és a jelen dokumentum szerzőinek pályázati elvárásokat lefedni célzó újragondolásai, azaz szintetizáló, hiánypótló, konzisztens rendszert teremteni igyekvő megközelítések gyűjteménye. A korábbi tanulmányok közül példaként kerülnek bemutatásra a buborék modellek és az EEG -hullámok alapján történő humán pénzügyi döntések támogatásának lehetőségei. A pályázati anyag további kiegészítése mellett a szerzők azért döntöttek, mert a pályázat értékesnek tekintette már az első verziót is, így ez további lendületet adott a folytatás felvállalni akarásához…

# **Bevezetés**

Jelen tanulmány első verziója[[1]](#footnote-1) a BME és az MNB által közösen kiírt pályázatra[[2]](#footnote-2) született.
A MY-X kutatócsoport[[3]](#footnote-3) sajátfejlesztésű MI-vel – a Hasonlóságelemzéssel - igyekszik a legkülönbözőbb problémákra egységes elveken nyugvó megoldást találni.

Az intézmény-független és egyben intézmény-közi kutatócsoport a QUASI GENERAL PROBLEM SOLVER (Q-GPS – based on chains of similarity analyses) kihívások kezelésével foglalkozik évtizedek óta. Így bevezetésként elvileg deklarálható lenne, hogy a pályázati felhívásba tételesen kiemelt problémák quasi bármelyikét meg kell tudni oldani manapság – ahol a megoldás szubjektív és minimális mércéje egy-egy Turing-teszt[[4]](#footnote-4) lenne, mely keretében a természetes emberi szakértők gondolatmenetéhez képest a robotjaink által létrehozott megoldás min. azonosértékűsége reális célkitűzés (quasi context free keretek között).

A tanulmányban eltérő részletességgel válaszokat generálunk a kiírásban található quasi összes kérdésre, ahol a válaszok a kutatócsoport korábbi, a tanulmány céljaitól teljesen független részeredményei a jelen dokumentum szerzőinek pályázati elvárásokat lefedni célzó újragondolásai, azaz szintetizáló, hiánypótló, konzisztens rendszert teremteni igyekvő megközelítések gyűjteménye. Hiszen ezúttal a Q-GPS a pénzügyi világ és az MI kapcsolatáról szól, emellett érintésre kerül az 1. témakör (A pénz jövője — A jövő pénze) kérdéseit is, hiszen a MI az itt felmerülő kérdések megválaszolására is alkalmas illene, hogy legyen.

# **1. Mit értünk mesterséges intelligencia alatt, mi az MI koncepció lényege a pénzügyi világban?**

Definíció szerint a következő: angol Wikipedia (2019) „In computer science, artificial intelligence (AI), sometimes called machine intelligence, is intelligence demonstrated by machines, in contrast to the natural intelligence displayed by humans.”; (Poole-Mackworth-Goebel, 1998)

Miért van szükség a mesterséges intelligenciákra? Mert Einstein óta tudjuk, hogy a problémákat nem lehet ugyan azzal a gondolkodással megoldani, ahogy azok keletkeztek.
zitate-online.de (2019)„Probleme kann man niemals mit derselben Denkweise lösen, durch die sie entstanden sind.”; Letöltve: [*https://www.zitate-online.de/sprueche/wissenschaftler/265/probleme-kann-man-niemals-mit-derselben-denkweise.html*](https://www.zitate-online.de/sprueche/wissenschaftler/265/probleme-kann-man-niemals-mit-derselben-denkweise.html)(Utolsó letöltés: 14/10/2019)

*„Az okos gépek és a mesterséges intelligencia kiterjeszthetik az humán döntéshozatalt. Az okos gépek, a mesterséges intelligencia és az automatizálás jelentős mértékben javíthatja a pénzügyi szektor hatékonyságát, enyhíthetik az aszimmetrikus informáltságból adódó problémákat. E technológiák már napjainkban is komoly hozzáadott értéket generálnak.*

*A gép tanulási algoritmusok, amelyek szabály-alapú programozás nélkül is képesek tanulni az adatokból, jelentéstartalmat nyerhetnek ki strukturálatlan információkból. Ezek a mesterséges intelligenciával működő programok adatok tömegén „rágják” át magukat. Adóbevallások, közösségi média posztok és egyéb online információk alapján készítik el a vállalatok részletes profilját, mutatják be, hogyan viszonyulnak hozzájuk a fogyasztók, és hogyan állnak a versenytársaikhoz képest. Egyre több bank helyettesíti, vagy egészíti ki a hagyományos statisztikai modellezést ilyen gép tanulási technológiákkal. Még nagyon kezdeti szakaszában van, de folyamatosan nő a szerepe a robottanácsadóknak is, a hazai és nemzetközi befektetési tanácsadás területén egyaránt.”* Dr. Elekes Andrea (2019). BREXIT: Nemzetközi kereskedelem - Mi várható a pénzügyi szolgáltatások területén? ;Letöltve: <http://real.mtak.hu/93706/1/Brexit_p%C3%A9nz%C3%BCgyi%20szolg%C3%A1ltat%C3%A1sok_180109.pdf> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)

## **1.1 Mi az MI koncepció lényege Hasonlóságelemzési szempontból?**

Természetesen a mesterséges intelligenciák semmilyen misztikus jelenségtartalommal nem bírnak: ha van adat, (IT-)infrastruktúra, s megfelelő algoritmusok (itt és most a hasonlóságelemzési láncok adat-vezérelt kezelésére képes Q-GPS), akkor a kutatócsoport feladata már csak a megrendelői oldalon tetten érhető, az emberi szómágia és a robot-gondolkodásmód közötti hidak kialakításának támogatása. Egyrészt az emberi nyelven megfogalmazottnak vélt elvárások leképezése a mesterséges intelligencia-alapú fogalom-alkotási térbe, ill. a robotoktól kapott eredmények visszafogatása a szómágikus értelmezési terekbe. Természetesen reális elvárás, hogy előbb-utóbb ezek inicializáló és hermeneutikai zárást jelentő problémák/feladatok egyike se igényeljen emberi beavatkozást, de ez a kihívás inkább szöveg-bányászati fókuszú. Ahol tudni illik, hogy a szövegbányászati procedúrákat is ugyanazok a mesterséges intelligencia építőkövek alkotják (vö. hasonlóságelemzési láncok), melyek ebben a tanulmányban a kiemelt szerepet kapó pénzügyi kérdések kezelésére lesznek bemutatva.

Először azonban magát a Hasonlóságelemzést és a hozzá kapcsolódó gondolatvilágot illik bemutatni pl. egy egyszerű hűtőgép-vásárlási problémán keresztül:

A hűtőgép-vásárlás pénzügyi vonatkozása ugyan indirekt (vö. azonban az ár/teljesítmény-viszony esetlegesen rendszerszintű befolyásolása visszahat a logisztikai, marketing és pl. az áruhitelezési folyamatokra – amennyiben az alábbi elvek általános döntéstámogatási megoldásként egyrészt tömegesen oktatásra kerülnek, másrészt a hasonlóságelemzési procedúrák beépülnek a nagy online kereskedelmi hálózatok folyamataiba – a rendeléstől, az árazáson át az testre szabott, egyedi irányultságokat kezelni képes ügyfél-támogatásig.

Az ezt követő érembefektetési példa pedig nem más, mint egy kétszeresen is pénzügyi példa, ahol a hűtőszekrény, mint objektumcsoport helyett immár nemesfémérmék beszerzését előkészítő döntéstámogatásra találhat az olvasó tételes és részletes példát a hasonlóság-alapú gondolkodásmód részleteinek felismerését, megértését támogatandó.



1. ábra: Az érmék adatai és az abból létrehozott rangsormátrix (vö.2., 4. és 5. ábra)
forrás: <https://miau.my-x.hu/miau/253/erem_befektetes_coco.xlsx>

# **2. Hasonlóságelemzés**

A Hasonlóságelemzésnek három alapvető modellje van:

* COCO-STD
* COCO-Y0
* COCO-MCM

## **2.1. A COCO jelentése[[5]](#footnote-5)**

„COCO (component-based object comparison for objectivity / objektivitást támogató komponensalapú objektum-összehasonlítás): a hasonlóságelemzést végző online algoritmuscsalád angol elnevezése.”

### **2.1.1. COCO-STD**

„A COCO-STD (Standard) modelljében rejlő lehetőség, hogy valós -változót (pl. árat) az $X$ -változók lépcsősfüggvényeként közelítjük, vagyis minden $X$ változóhoz meghatározásunk egy-egy lépcsős függvényt. Pl. Ár/érték-arány elemzés.”

A COCO-STD modell esetében a lépcsőkre vonatkozó megkötése: a következő lépcső legyen kisebb egyenlő, mit az azt megelőző.

Az $Y$ (oszlop) vektor az attribútumokat ($O$ sor vektorok) leíró paraméterek közül az egyetlen kitüntetett (pl.: ár).

### **2.1.2. COCO-Y0**

„Az anti-diszkriminációs számítások-- más néven az ideálkereső modell jelölése --, ahol minden $X$ esetén az idealitás irányába ható irány megadása után optimalizálás keretében keressük az átlagtól leginkább eltérő objektumot úgy, hogy az optimalizálás célja mindvégig az objektumok azonosságának kikényszeríteni akarása.”

Y0 modell esetén a lépcsők nagysága minimum 1 egység, vagyis a következő lépcső értéke legyen minimum 1 egységgel kisebb, mint az azt megelőző.

Az $Y$ vektor ez esetben konstans pl.: 1000 egység. (Tapasztalati érték: $Y$ értéke legyen 2 nagyságrenddel nagyobb, mint az objektumok száma)

### **2.1.3. COCO-MCM**

„(Monte-Carlo Method): a COCO-alapú hasonlóságelemzés azon modulja, mely keretében nincs semmilyen korlátozó feltétel megadva az optimalizálás kapcsán, vagyis az attribútumok szintjei és az output szintek közötti tetszőleges alakzatú (polinomizálódó), legnagyobb magyarázó erejű összefüggés feltárása a cél (például azon kérdés esetén: hogyan hatnak a tápanyagok beltartalmi komponensei a várható életkorra?).”

 Ez esetben nincsenek lépcsők. Az $Y$ vektor megegyezik a COCO-STD esetében leírttal.

## **2.2. A hasonlóságelemzés matematikájának bemutatása**

**A következőkben egy Excelben készült mintát mutatok be részletesen a COCO-STD modellre.**

Szeretnénk pl. egy közbeszerzés keretében hűtőgépeket vásárolni, ahol fontos, hogy a közösség pénzét megfelelően költsük el. Vagyis a lehető legjobb ár/érték-arányú hűtőt válasszuk ki.

Egy előzetes szűrés után, ami a következőket tartalmazhatja:

* befoglaló méret, hogy elférjen a tervezett helyen,
* hűtőkapacitás nagyságrendje: 170–210 liter között,
* stb.

A példában 10 hűtőt választottunk ki, melyek funkciójukban már mind megfelelnek, és ezek között keressük a legjobb ár/érték-arányú hűtőt.

A hűtők paraméterei a következő linken érhetők el:

[https://www.arukereso.hu/hutoszekreny-fagyaszto-c3168/fn:termekek-osszehasonlitasa:zanussi-zrb33103wa-p272930431,gorenje-rk4172anx-p408880113,beko-rcsa-330k31-w-p359309879,gorenje-rk4172anw-p408615135,indesit-lr7s2w-p341919636,indesit-lr6-s2-x-p347571984,indesit-lr6-s2-w-p347571982,beko-csa270m30w-p383036065,candy-cm-3354-x-p421328934,candy-cm-3354-w-p421328928/](https://www.arukereso.hu/hutoszekreny-fagyaszto-c3168/fn%3Atermekek-osszehasonlitasa%3Azanussi-zrb33103wa-p272930431%2Cgorenje-rk4172anx-p408880113%2Cbeko-rcsa-330k31-w-p359309879%2Cgorenje-rk4172anw-p408615135%2Cindesit-lr7s2w-p341919636%2Cindesit-lr6-s2-x-p347571984%2Cindesit-lr6-s2-w-p347571982%2Cbeko-csa270m30w-p383036065%2Ccandy-cm-3354-x-p421328934%2Ccandy-cm-3354-w-p421328928/)

A hűtők paraméterei közül az alábbi hetet (6+1) választottuk ki a példaszámításhoz (első sor).



*2. ábra: A hűtők adatainak mátrix formája
forrás: saját ábrázolás*

### **2.2.1. Általános adatstruktúra**



*3. ábra: Általános adatstruktúra
forrás: saját ábrázolás*

Az általános adatstruktúrában a hűtők nevét helyettesítjük $O\_{1}$ - $O\_{n}$ (sorvektor) névvel, ahol az $O$ az objektumra utal.

Az objektumok attribútumait pedig $X\_{1}$ – $X\_{m}$ (oszlopvektor) jelöljük. Az $X\_{i}$ oszlopvektorok együttesen értelmezhetőek egy n\*m es mátrixként.

Az $Y$ vektor tartalmazza minden esetben az $X\_{i}$ vektorok „összegét”.

### **2.2.2. Általános adatstruktúra feltöltése**



*4. ábra: Az általános adatstruktúra feltöltése a 2. ábrán látható adatokkal
forrás: saját ábrázolás*

Az Objektumok és Attribútumok neve került helyettesítésre.

### **2.2.3. Rangsorolás**

A célunk, hogy az $Y\_{i}$ értékeket minél pontosabban közelítsük a most bevezetésre kerülő változók összegeként.

A 3. ábra oszlopai még különböző mértékegységűek, így nem lehet velük műveletet végezni. Hiszen esetünkben az összegük nem adna Ft mértékegységet. Ezért szükség van egy fajta normálásra. Ez lesz a sorszámozás/rangsorolás.

#### **2.3.3.1. A rangsorértékek meghatározása**

A rangsorértékeket úgy határozzuk meg, hogy attribútumonként (oszloponként) figyelembe vesszük a versengő objektumok közötti relatív előnyöket. Pl.: minél kisebb a hűtő éves fogyasztása, annál jobb, vagy minél nagyobb a nettó hűtőtér, annál jobb. Vagyis minden oszlop esetében 1-től m-ig rangsorokat osztunk ki, ahol az 1. helyezést a számunkra legjobb érték jelenti.

Így pl.: Az $O\_{10}X\_{1}$ cella 190-es értéke kapja a 1-es rangsorszámot a 4. ábrán.



*5. ábra: Rangsormátrix a 4. ábra alapján
forrás: saját ábrázolás*

### **2.2.4. Súlyok/változók bevezetése**

Az előző lépésben létrehoztunk n\*m db rangsorszámot. Most ezek felhasználásával nevezünk el n\*m db változót/súlyt, amiknek az értékét később határozzuk meg úgy, hogy soronként a súlyok összege minél közelebb legyen $Y\_{i}$-hez, az egyes Objektumok árához.

A súlyok neve az attribútum és rangsor alapján kerül kialakításra. Pl.: $O\_{10}X\_{1}$ érték változójának neve X1S1 lesz, hiszen 1-es rangsorszámot kapott.



*6. ábra: A súlyokat/változókat tartalmazó mátrix az 5. ábra alapján
forrás: saját ábrázolás*

### **2.2.5. Célfüggvényképzés**

Soronként úgy keressük a súlyok értékét, hogy azok összegével becsülve az az objektumok árát, azok minél kisebb mértékben térjenek az eredeti ártól, vagyis vesszük a tény és a becslés négyzetes hibaösszegét, és ezt minimalizáljuk.

A célfüggvény a következő:

$$min\sum\_{i=1}^{n}\left(\left(\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})\right)-Y\_{i}\right)^{2}$$

ahol $l\_{j}$ a j-edik attribútumhoz tartozó lépcsős függvény, aminek az $O\_{i}$ helyen felvett értékét vesszük.

A minimalizálást a következő korlátozó feltétel mellett végezzük:

A rangsorolásnál figyelembe vett relatív versenyelőnyöket ezen a ponton vesszük figyelembe, vagyis attribútumomként, minden súlyra/változóra teljesülnie kell annak, hogy kisebb sorszámhoz nagyobb egyenlő súlyt rendelünk, mint egy nagyobb sorszámhoz. Pl.: egy kevesebbet fogyasztó hűtő fogyasztásra vonatkozó becsült értéke nem lehet kevesebb, mint egy nála többet fogyasztó hűtő, hiszen ezt a technikát, hogy jobb a hatásfoka meg kell fizetnie.

$$K\_{j}S\_{n}\geq K\_{j}S\_{n+1}$$

Illetve, mivel pozitív számot keresünk, így kikötjük, hogy minden súly értéke legyen pozitív vagy 0.

### **2.2.6. Eredmény**

$$∆Y\_{i}=Y\_{i} -\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})$$

A minimalizálás eredménye egy n\*m-es mátrix lesz, ahol minden súly/változónak meglesz az értéke. Számunkra viszont az ezen értékekből az eredeti árhoz (Y vektorhoz) képesti különbség jelenti a végső eredményt, hogy melyik az a hűtő, amelyiket olcsóbban adnak ahhoz képest, hogy mit tartalmaz.

### **2.2.7. Online verzió**

A jelenleg online elérhető megvalósítás mögött egy olyan LP motor fut, ami nem ismeri a szorzás műveletet ebből következően a hatványozást sem, ezért szükség volt a négyzetes hiba definiálása helyett egy másik megoldásra, ami hasonló/ugyan azon eredményre jut, mint ha négyzetes hibával számoltunk volna.

A módszer alapgondolata, hogy egyszer felülről, egyszer alulról közelítjük a súlyok értékét, majd a kapott két eredményt átlagoljuk.

#### **2.2.7.1. MINIMUM (alulról közelítés)**

A célfüggvény ez esetben:

$$min\sum\_{i=1}^{n}\left(\left(\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})\right)-Y\_{i}\right)$$

Az eddigi korlátozó feltételek mellet lesz még egy új.

A soronkénti eltérésre adunk korlátozást:

$$\left(\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})\right)-Y\_{i}\geq 0$$

#### **2.2.7.2. MAXIMUM (felülről közelítés)**

A célfüggvény ez esetben:

$$min\sum\_{i=1}^{n}\left(Y\_{i}-\left(\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})\right)\right)$$

Az eddigi korlátozó feltételek mellet lesz még egy új.

A soronkénti eltérésre adunk korlátozást:

$$Y\_{i}-\left(\sum\_{j=1}^{m}l\_{j}(O\_{i})\right)\geq 0$$

# **3. A Q-GPS-ben rejlő potenciál**

A tanulmányban a Q-GPS koncepció mögött rejlő potenciálját is illik bemutatni, s ennek triviális eszköze, ha a pályázat által deklarált egyes kérdések tipizálása röviden megtörténik. Ez az elő-munkálat egyben világossá teszi azt is, miként jutottunk el a tanulmány címében szereplő konkrét példákig, ill. miért éppen ezen konkrét fókuszokat tekintettük a legértékesebb témakörök egyikének.

**3.1. Új jelenségek felismerése, ezek várható időpontjának becslése**

A pályázat szóhasználata a következő: „Milyen lesz a XXI. század pénze? Milyen új eszközök jelennek meg a bankkártyákon, mobiltelefonokon és online utalási rendszereken túl?” Az idézetben szereplő második kérdés önmaga is használja az ÚJ kifejezést. Az első kérdés csak burkoltan utal arra, hogy a ma pénzként ismert jelenségek (objektumok) kapcsán nem ezek egymás közötti arány-eltolódása az elsődleges kérdés, hanem egy/több új objektum esetleges megjelenésének előrevetítése, s a vélelmezett újdonságok várható megjelenésének időpontjára vonatkozó becslés maga.

### **3.1.1. Hol húzódik a fantasztikus irodalom és a valóságos műszaki fejlődés határa?**

Ha Jules Verne kapcsán egyesek azt vélik, hogy az Utazás A Hold körül, A Nemo kapitány stb. olyan jelenségeket vetített előre, ami akkor még nem volt. Ez a megközelítés azonban alapvetően zsurnalizmus-orientált, lévén megfelelő távolságból (az általánosíthatóság megfelelő szintjéről) szemlélve Jules Verne fantáziájának objektumait/eseményeit, ezek létezésének lehetőségét, szükségszerűségét le lehet vezetni: pl. évezredek óta (az első favödör kivájása óta) ismert, hogy a vödör lenyomható a víz alá, majd a hatalmas buborék szinte bármikor később kiengedhető, vagyis a tengeralattjáró fizikai lehetősége adott volt, legalább is annak kellett, hogy tűnjön. Hasonlóképpen a bumeráng ősi eszközként mutatja be a levegőben való irányított repülés lehetőségét. A Föld gravitációjának elhagyása kapcsán felmerülhetett ugyan mindenkor ennek lehetetlensége, mely azonban nem került bizonyításra soha, tehát a lehetőség nem volt soha kizárható (vö. az autózás/vasútfejlesztés kapcsán a kezdetekben vélelmezett emberi fiziológiára gyakorolt károsság téves és sorozatos felmerülése).

Innen már csak egy apró analógia az, hogy a XXI. század új pénze kapcsán létrejöjjön egy olyan adatbázis, melyre támaszkodva minden eddig létezett, pénznek nevezett jelenség quasi minden paraméterét ismerve egy olyan előrejelzési feladatot kelljen megoldani, ahol a robot képes kiszámolni az ismert paraméterek X időegység múlva várható értékét úgy, hogy ezek együttállása minél inkább (konzisztensen) létezhető legyen a többi együttálláshoz képest. Az így létrejövő PÉNZ a XXI. század pénze lesz, noha ember nincs még ma esetleg, aki ennek nevet akart volna adni, de a robot számára a paraméter-együttállás bármilyen alias-t kaphat, pl. az „ÚJ PÉNZ” nevet.

### **3.1.2. Milyen szerepük lehet a kriptovalutáknak, egyáltalán hogyan hatnak az infokommunikációs technológiák és az információrendszerek a pénzügyi tranzakciókra?**

Egy önálló tanulmányt lenne érdemes szánni azon gondolatkísérletnek, ahol a kripto-valuták létét, ezek várható felmerülését levezetni képes modell objektum-attribútum-mátrixának felállítása lenne a központi feladat. A minden mindennel összefügg elvének és a semmi nem jön létre véletlenül elvének ilyen kiemelten kezelése mellett természetesen nem lehet kizárni, hogy adott adatmennyiség (vö. big data) nem tartalmaz (felismerhetően) olyan láncokat, melyek egyáltalán levezetni engednének bármilyen jelenséget bármikor a történelem adott állapota szerinti adatbázisokból. Vagyis az előrejelzési potenciálra egyszerre igaz, hogy elvileg a siker csökken a jelen és a vizsgált jövő közötti növekvő távolsággal, de az nem igaz (már a meteorológiában sem), hogy adott racionális időintervallumon belül a jelenségek előrejelezhetősége az idő múlásával csökkenne. Az előrejelezhetőség hullámtermészetűnek tűnő jelenség, vannak időtávok és pl. meteorológiai jelenségek, melyek adott pillanatból kiindulva 1-2-3 napra kevésbé pontosan jelezhetők előre, mint 4-5-6 napra (vö. <https://miau.my-x.hu/myx-free/olap/olap3/4_olap_m.php3>).

## **3.2. Vagylagos kérdések**

Ha az első tématerület következő kérdéseit vesszük szemügyre: vö. „Átveszi-e a hagyományos elszámolás szerepét a blokklánc logika…”, akkor már a nyelvi szerkezet (átveszi-e) világosan jelzi, hogy egy adott kérdésre a lehetséges válaszok alapvetően binárisak (igen/nem). Ideális esetben a robotoktól kapott válaszok (s ilyen a hasonlóságelemzési láncokkal dolgozó robotok is) képesek a rendszerszintű nem-tudom-választ automatizáltan értelmezni. A nem-tudom-válasz akkor áll elő, ha az érdemi igen-nem válaszok egyike sem valószínűsíthető egymással szemben, mert pl. a modellek validitása a hasonlóságelemzések n-dimenziós szimmteria-rendszerében túl sok szimmetria-sérülést produkál a rendelkezésre álló adatvagyonon (vagyis pl. nem igaz, hogy egy direkt becslést generáló modell által levezetett jövőbeli érték adott jelenség esetén, egy inverz modellben, ahol minden hatásmechanizmus a direkt modell tükörképe, az eredmény is tükrözött lesz – vagyis nem érvényesül a tagadás tagadásának logikája). A konkrét példánál maradva a robot számára a hagyományos elszámolás fogalmának és a blokklánc-alapúság fogalmának megalkotása az elsődleges feladat, hiszen addig, amíg a két versengő opció egymástól való elválasztása nem automatikus bármilyen jelenség esetén, addig azt sem tudjuk, mikor mennyi volt a részaránya a történelemben a hagyományosnak vélt megoldásoknak a blokkláncokhoz képest. Sőt, azt sem tudjuk, a két jelenség valóban két jelenség-e egyáltalán. A két jelenség létének vélelméhez ugyanis előbb meg kell vizsgálni minden olyan jelenséget, mely az emberi agy számára hagyományosnak minősül és minden olyat is, ami blokklánc-alapúnak, s ezt úgy kell megtenni, hogy a két elvileg elkülönült jelenség kapcsán ezek egységes attribútum-készlettel történő leírása minél inkább metaszinten történjen. Hiszen egy jelenség pl. nem attól hagyományos, hogy régóta létezik, mert a blokklánc sem attól illik, hogy más jelenségnek neveztessék, hogy rel. újnak számít megvalósulása szempontjából. A lehet-e minden jelenség másként egyforma elv kikényszeríthetetlensége ugyanis az az univerzális rendszerelméleti elv, mely két emberi fogalom valódi különbségét képes levezetni. Feltételezve, hogy a végletekig kiérlelt kettős könyvelés-alapú elszámolás pl. kevésbé konzisztens – így más fogalomnak minősül, mint egy blokklánc-alapú elszámolás, akkor ezek arányának jövőbeli lefutása egy klasszikus előrejelzési problémaként értelmeződik, ahol minden eddigi környezeti feltételt leíró adathoz tartozik egy arány és keressük pl. a rendszer genetika potenciálját egy fajta szimuláció keretében, ahol a rendszer genetikai potenciálja az az érték, ahol az arány a legtorzabb, pl. a blokklánc-alapúság maximumát mutatja. A kérdés maga ilyenkor nem más, mint milyen keretfeltételek között mennyi lesz a legtorzabb arány? (Analógia: mennyit képes egy adott kukorica-fajta teremni ideális feltételek között, ahol kísérletileg quasi véletlenül kiválasztott termelési feltételek melletti terméseredmények állnak rendelkezésre – a vélelmezhető kombinatorikai tér töredékmennyiségében – s mégis igaz, hogy a genetikai potenciál levezethetősége pl. hasonlóságelemzési alapon lehetséges – sőt rutinfeladat. A becslés pontossága a rendelkezésre álló adatok egymáshoz való viszonyától függ: minél inkább szürke, azaz szélsőségektől mentes az alapadatbázis, annál kevésbé lesz racionális egy genetikai potenciálbecslés, s minél több a szélsőség az adatbázisban, annál nagyobb az esélye annak, hogy ezek hálózata (hasonlósági viszonyai) képesek konzisztens keretbe kényszeríteni a genetikai potenciál értékét.

Itt kell megemlíteni azt is, hogy a hasonlóságelemzés egyetlen kérdésre, pl. egy várható termés becslésére vagy egy jövőbeli tőzsdei árfolyam várható alakulására vonatkozóan nem csak egyetlen egy becslést ad(hat) a végső válasz előtti szinten, hanem 2^n db válasz, hiszen minden egyes bemeneti jel a hasonlóság fogalmának alapvetése miatt két szomszédos értékkel rendelkezik, mint potenciális helyettesítési értékkel n db attribútum esetén. Így a kombinatorikai tér a 2 n-dik hatványa. Ez egy olyan pontfelhő becslési feladatról becslési feladatra, mely értelmezése egy záró-tanuló-modellel komoly finomhangolási potenciállal bír – sőt: a zárómodellek kapcsán is felmerülhet a 2^n potenciál, ill. az m darab alternatív zárómodellt záró zárómodell – mely egy véget nem érő finomhangolási sorozatot nyit meg…

Két jelenség arányának várható lefutása vélhetően csak a rájuk vonatkozó becslések formájában nem lesz elég egy konzisztencia-orientált modell-sorozat kialakításához: pl. ha valaki azt akarja tudni, mennyibe fog kerülni egy építkezés anyagköltsége, akkor készíthet egy aggregált költségbecslést, de ennek az aggregált költségbecslésnek az elemi építőanyagokra vonatkozó becslései is illik, hogy ugyanoda vezessenek, mint ahová az aggregáció maga – vagy, ha nem, akkor egyik sem hiteles, mert egymást nem erősítik, azaz nem fokozzák a konzisztenciát.

## **3.3.Hatásmechanizmusok feltárása**

Már az első kérdésblokk előzőleg feldolgozás alá vont kérdésének második fele („– milyen szerepük lehet a kriptovalutáknak, egyáltalán hogyan hatnak az infokommunikációs technológiák és az információrendszerek a pénzügyi tranzakciókra?”) világosan rámutat arra, hogy a kérdező a „milyen szerepük lehet” és a „hogyan hat” kérdésekkel quasi szabad kezet adni látszik az elemző robotoknak. Ez a szabad kéz azonban csak a humán szakértők számára értelmezhető valóban szabad asszociációs térnek a mindenkori szakértő egyéniségének megfelelően, rendszerelméleti szempontból azonban a robotok keze úm. megvan kötve és éppen ez a rendszerelméleti kötöttség az, amitől a robot képes context free értelmezéseket adni. A „hogyan hat” kérdés rendszer szintű értelmezése kényszerűen és minden esetben egy szimulátorhoz (termelési függvényhez) vezet, mely termelési függvény keletkezhet emberi szakértő és a robotok kooperációjában restriktív módon, azaz manuális döntéseket akceptálva a robot által a bemeneti attribútumok (Xi) és a következményváltozók (Yj) között. S keletkezhet exploratív módon, amikor is az adatvagyont a robot dolgozza fel teljesen automatikusan, ahol az automatizmus lehet tetszőlegesen komplex (konzisztencia-orientált) és kevésbé komplex (pl. polinomizációt fellépni sem engedő). A hasonlóságelemzési láncok legrugalmasabb értelmezése maga az exploratív modellezés, ahol a bemeneti jelek 2 rétegtől a teljes eseménytér hosszáig (n eseményig) lehetnek értelmezve. Értelemszerűen a két-rétegű bemeneti jelek egy kombinatorikai teret írnak elő az egyedi következmények felismerhetőségének korlátozottsága mellett. Mely korlátozottság azonban nagy bizonyító erővel párosulhat. Ezzel szemben az egyre több és több réteget feldolgozó modellek egyre kisebb esetcsoportot kezelnek egyedileg, ami a rájuk vonatkozó szabályszerűségek egyre alacsonyabb hitelességéhez vezet. Végül a teljesen egyedi esetfeldolgozást már nem is tekinthetnénk összefüggés-karakterisztika-feltárásra alkalmasnak, ellenben ez a megközelítés mindenképpen alkalmas arra, hogy akár fejléc nélküli (értelmezés szempontjából valóban context-free) adathalmazok minőségbiztosítását elvégezzük. Az egyedi esetkezelés által kitermelt polinomok simítása is lehetséges, ami visszacsatol az emberi agy/szem számára ismert alakzatok kikényszerítéséhez – a hermeneutika támogatásaként. A hasonlóságelemzés exploratív alkalmazása során pl. a 3-rétegű modellek esetén már lehetséges az optimum fogalmának felismerése, de még nem kell polinom-hatásokkal számolni, hiszen a bemeneti szintek lehetnek (szigorúan) monoton változással hatók és minimumra vagy maximumra vezetően optimumhatást feltárók. A 4-rétegű modellek esetén a fel-le-fel-le, ill. a le-fel-le-fel hullámzás kialakulhat, mely a szomszédos rétegek hatásának átlagolása révén kis modell-pontosság-veszteséggel is finomhangolhatók.

Mint látható, a kutatócsoport által kidolgozott és ezres nagyságrendben tesztelt hasonlóságelemzések elérik azt a rugalmassági szintet (vö. Q-GPS), ami a ma ismert pénzügyi jellegű adatbázisok rendszerelméleti értelmezését automatizálni engedi.

S ezzel el is jutottunk a pályamű egyik centrális üzenetéhez: a buborékmodellekhez!

# **4.Buborékmodellek**

A pályázati kiírás önmagában is további feladattípusok lehatárolására lenne alkalmas, de a pályamű elsődleges feladata nem a hasonlóságelemzésekben rejlő potenciál érzékeltetése, hanem egy/néhány területen egy-egy operatív/operacionalizált mélységet elérő logikai rendszer bemutatása.

A mesterséges intelligencia a pénzügyi világban, avagy buborékmodellek a pénzügyi stabilitás automatizált értelmezésére cím mögött természetesen önmagában is nagy számosságú fókuszpont lenne definiálható (pl. nemzeti fizetőeszközök értékarányainak állandó monitorozása, kereskedelmi folyamatok egyensúlyvesztés-halmozódásainak dinamikus értelmezése, hitelek áramlási zavarainak detektálása, jegybanki alapkamatok ideális ívének feltárása, ár/teljesítmény-arányok optimumtól való eltérésének levezetése, csőd-előrejelzés, stb.). Itt és most a nemzetközi rating ügynökségek munkájának automatizálása kerül középpontba állításra annak érzékeltetésére, miként is lehetséges egy nemzetközi pénzügyi egyensúly irányába racionális lépéseket tenni – ill. információs versenyelőnyként a felismert egyensúlyvesztési erőterek mentén spekulatív hasznot realizálni – attól függően, milyen a döntéshozó viszonya a kazohin[[6]](#footnote-6) rendszerelmélethez.

A részletek kifejtése előtt fontos deklarálni: az alábbi gondolatkísérletnek tűnő kutatási terv hátterében számos előmunkálat már az elmúlt években megtörtént a kutatócsoport keretében. Így ezen téma jelen pályázatra való benyújtása egyben potenciális partnerkeresésként, megrendelő-generálási szándékként is felfogható. Bár a robot-alapú problémamegoldás nagyságrendekkel hatékonyabb, mint a hagyományos szakértői és projektmunka, de a megfelelő partnerségek itt sem nélkülözhetők:

A hasonlóságelemzés-láncokra alapozó, s alapvetően automatizáltság-orientált ranking feladatok rendszerbe foglalása esetén elsőként a működés jogi kereteiért felelős szervezet által input-adatként legitimált adatvagyon hatásos és hatékony rendelkezésre bocsátása érdekében szigorú adatvagyon-gazdálkodási elveket kell kialakítani és érvényesíteni. Erről egy külön fejezetben lesz szó a későbbiekben.

Az adatvagyon kapcsán a teljes automatizáció alapját az objektumok és attribútumok kezelésének előzetes rendje garantálja: a ranking kapcsán objektumok lehetnek országok-időszakjai, szervezetek-időszakjai. Attribútumok lehetnek azok a szocio-ökonómiai jelenségek (pl. GDP, infláció, kamatlábak stb.), melyek a ranking szempontjából irányíthatók, azaz rendelkeznek a működtető szervezet legitim szakvéleményével: pl. annál jobb ranking értéket kaphat egy-egy objektum, minél nagyobb/kisebb adott attribútum értéke (ill. minél közelebb van az attribútum értéke a legitim optimumhoz alul ÉS felülről külön-külön közelítve).

## **4.1. A buborékmodellek logikai váza**

A foresight-robot nem illúzió. A knuth-i elv értelmében egy foresight-robot megfeleltethető pl. a buborékmodellek évek óta már automatizáltan levezethető logikájának

(vö. <http://miau.gau.hu/miau/216/JKEC-S-16-00168.pdf>, ill. <https://www.google.hu/search?q=buborék-modell+site%3Amiau.gau.hu>).

Buborékmodellnek neveztetnek az előrejelző modellekkel szemben azok a modellek, melyek nem akarják, és/vagy nem képesek megadni, hogy egy elvárt változás mikorra zajlik le. Míg egy előrejelzés attól előrejelzés, hogy nem csak a változás előjele/mértéke, hanem a bekövetkezés időpontja/intervalluma is megadandó előre. A foresight jelenségköre azáltal is hasonlóvá válik a buborékmodellekhez a knuth-i elv alapján, hogy a buborékmodellek levezetésekor sincs értékdeklaráció. Hiszen egy buborék per definitionem nem más, mint az ismert adatszövet nem magyarázható kitüremkedéseinek, és/vagy bemaródásainak feltárási mechanizmusa a teljes big-data valóság normarendszere (függvényszerű levezethetősége) tükrében. Nem számít tehát, hogy egy normától való eltérés (pozitív) értékként vagy (negatív) kockázatként hat-e egy adott szemlélődőre, a buborékmodell üzenete csak az, hogy a rendszer maga kitett egy/több erőhatásnak, mely a feltárt buborékok előbb-utóbb való felszámolódása irányába kell, hogy hasson a rendszerelméleti kényszerek okán. Szépirodalmi megközelítésben a buborékmodellek egy kazohin (Szathmári, 1941 - <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kazohinia>) rendszer ad hoc parancsolatai, melyek nem konkrét időpontra kell, hogy teljesüljenek, de tendenciájában ható erőtérként mindenképpen létezőnek vélelmezendők. A kazohin rendszerlogika egyben a fenntarthatóság matematikáját is jelenti (vö. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=mathematical.issue>).

A buborékok objektivitása, mint minden objektivitási kísérlet korlátozott hitelességgel tárható csak fel. Vagyis a big data léte csak egy fajta korlátozott garancia az objektivitásra a
data-driven[[7]](#footnote-7) modellezés keretében. De az adatvagyon tartalmazhat véletlenszerű mérési hibákat és/vagy tudatos adattorzításokat (pl. hacker tevékenységek révén). Így az adatoldal önmagában nem szolgáltat triviálisan hibátlan erőtereket a buborékok felismerésére, lévén maguk a mérési hibák, a hacker-adatok is buborékgyanút kell, hogy generáljanak, vagy éppen ezek miatt más, egyébiránt helyesen mért adatok kapcsán merülhetnek fel gyanú-momentumok az algoritmusok eredményei között. A big data buborék-gyanúk feltárására irányuló módszertani lépések, vagyis az adatfeldolgozás lépései bármennyire is egyszerűek (vö. anti-diszkriminatív modellezés optimalizálás keretében) mégis csak igaz rájuk az, hogy létezhetnek alternatív megoldások, vagyis egyformán gyanús buborék-szerkezetek – pl. az optimalizálás önmagában is approximatív jellege és/vagy a kiindulási paraméterek hatása miatt (vö. <http://miau.gau.hu/miau/241/only_one_engine.docx>). A kockázatok feloldására bevezetett modell-konzisztencia fogalma sem egy fekete-fehér jelenség, vagyis a származtatott és/vagy nyers adatvagyon maga számos módon lehet másként egyformán konzisztens. Így tehát a felismerni vélt buborékok léte kapcsán is létezik a nem nulla értékű gyanúpotenciál maga. Az idősoros gyanúfeltáró elemzések a buborékok létét stabilizálni képesek, mert az esetleges pontszerű buborékgyanúk trendje már csak egyre ritkább esetben lehet illegitim – abból az adattömegből és konzisztencia-struktúrából vizsgálva, ami adott pillanatban rendelkezésre áll. S itt a hangsúly az adat-alapú töredékességen van a nyers adatok és a konzisztencia-mértékbecslések esetében is.

## **4.2. Teoretikus szinten a buborékokról**

Teoretikus szinten buborékok ugyanis nem léteznek, mert ha a valóság tetszőlegesen finom bontásban leképezésre és elemzésre kerül, akkor mindenkor annak illik történnie, ami éppen történik – hacsak ebből a gondolkodási rendszerből kilépve, nem nyer bizonyítást, hogy a világ történéseiben van egy fajta (pl. akár időről időre változékony mértékű) véletlenszerűség. A buborékok felismerni akarása és a felismerés képessége tehát lényegében a parciális adat és módszertani erőterek melléktermékeinek értelmezni akarását jelenti – ennek jövőkutatási hatásaival együtt. A buborékmodellek tetszőlegesen quasi hosszú időtávokra előre tárnak fel erőtereket, így a buborékok robosztus (konzisztens) vélelmezni tudásának képessége egy jövőkutató robot alapjait fekteti le. S a knuth-i értelemben a jövőkutatás is akkor lép egy komplexitási szinttel feljebb, amennyiben a jövőkutatás bármilyen mértékben robotizálttá válik. S a fejlődés onnantól nem más, mint az egyre bővülő autonóm funkcionalitás maga.

Lehetne akár ezen a ponton azt is mondani, hogy a buborékok ideája egy zavaros és/vagy téves idea. Ez a kritika azonban azonnal összeomlik, ha a buborékok által előrevetített változások objektíven bekövetkeznek, vagyis általában véve igazzá válik, hogy (majd) minden buborék kipukkad előbb-utóbb. Itt nagy hangsúly van azon, hogy mit is jelenthet az utóbb? Például big data alapon egy táguló világegyetem tágulása lehet-e buborék, vagyis felismerhető-e csak tágulást tartalmazó mintákból a visszahúzódás potenciális léte és ennek valószínűsége? Bármilyen művészi asszociációk keretében merüljön is fel egy gondolat, az a gondolat egy, már automatikusan generálódó robot-gondolat szerves kiegészítése, ahol a szervesülés következő szintje ezen kiegészítés automatikus értelmezni tudása: vö. tézis-antitézis-szintézis-iterációk végtelen sorozata.

A buborékmodelleket tehát mindenképpen az előrelátás/foresight egy fajtájaként kell tekinteni. S ahogy lehet általában véve modellt építeni véletlen-számgenerátorral, úgy lehet quasi irracionális buborékokat is feltárni. Utólag azonban az irracionalitás mértéke levezethető: minél több buborék pukkad ugyanis ki, annál racionálisabb a buborék-feltárási folyamat maga.

A buborékok kipukkadása kapcsán meg kell említeni, hogy ennek várható idejét már klasszikus előrejelző modellek becslik. Vagyis a klasszikus előrejelzések a mesterséges buborék-világokra is érvényesíthetők, ahol a buborékok kipukkadásának legegyszerűbb definíciója nem más, mint egy ellentett előjelű (rel. tartós) buborék megjelenése. Azok a mikro-buborékok, melyeknek nincs érdemi dinamikája, vagyis csak kevés (pl. az emberi reakciókészség számára nem valós-idejű) időegységig tartózkodik a buborék-előjel azonos oldalon, sokkal inkább egy modell inputváltozó-racionalitását jellemzi, mint sem valódi értelmezési/hermeneutikai erőtereket mutat fel, ahol a hermeneutika egyelőre emberi igényeket kell és fog szolgálni a kutatás finanszírozásának kényszerpályái miatt.

# **5. Alkalmazási példa buborékmodellre**

A ’bevezetés’ ezennel eljutott végre az első példa kényszerű bemutatásáig mindazok számára, akik a példa-alapú tudástranszferben inkább hisznek, mint az általánosítások szómágiájában:

A példa kerete nem más, mint a nemzeti valuták/devizák keresztárfolyamainak rendszere. Ha az összes szocio-ökonómiai statisztika alapján kísérletet tesz valaki arra, hogy az árfolyam-alakulásokat levezesse, akkor az ún. racionális, normaszerű becslési pontatlanságoktól hosszabb-rövidebb időre adott árfolyamok eltérülnek. A múltban a buborékmintázat alapvetően mutatja a buborékok felépülését és lecsengését, kivéve a relatív közelmúltban keletkezett buborékok eseteit, melyek kapcsán formálisan senki nem tud(hat)ja tetszőleges pontossággal előre, meddig nő még esetleg egy-egy buborék (vö. pl. aktuális a CHF/HUF arány <http://miau.gau.hu/miau/111/chf30.doc>), ill. mikor tetőzik a feszültség, valamint mikorra cseng le, válik normaszerűvé újra az árfolyam? Ha ugyanis ezt bárki tetszőleges pontossággal tudná, arról nem is beszélve, hogy befolyásolni lenne képes a buborék életciklusát, akkor vele nem lenne értelme kereskedni, mert mindenkor ő nyerne a többi spekulánssal szemben – ami nyilvános információként egyben a tőzsde végét jelentené. Mégis igaz, hogy – ha nem is tetszőleges pontossággal a bekövetkezési idő és a kilengési mérték tekintetében, de mégis csak - a véletlen találgatásnál pontosabb becslések adhatók a buborékok viselkedését illetően (különben nem léteznének AAA rendszerek, vagyis autonóm adaptív ágensek).

## **5.1. Mi is az a konzisztencia?**

A bevezetés még adós ezen a ponton a konzisztencia fogalmának rövid felvázolásával:

Konzisztens egy állapottér és/vagy ennek változása akkor, ha bármely változó bármely értéke tetszőleges pontossággal levezethető a többi állapotból. Vagyis egy buborékmentes becslés-halmaz egy konzisztens big-data (vö. elektronikus aláírás – ahol minden változás a dokumentum hitelességének/konzisztenciájának elvesztésével jár). Az inkonzisztencia pedig a részmodellek összevezetése során felismert ellentmondások mennyisége és minősége.

Mostanra ideális esetben sikerült megsejte(t)ni, hogy a szómágia és a matematikai (forráskód-alapú) valóság között tetszőlegesen erős kapcsolat alakítható ki. Ahol a tudás minőségét a knuth-i elv határozza meg: egy-egy emberi képesség csak akkor tekinthető tudásnak/tudománynak, ha forráskódba transzformálható.

Donald E. Knuth (1987)"Science is what we understand well enough to explain to a computer; Art is everything else." (Reader's Digest, 1987, p. 24)

S többek között a foresight komplex jelensége is bekényszeríthető ebbe a látszólag merev, de kellően karakterisztikus hermeneutikai rendszerbe…

## **5.2. Irodalmi összefoglalás a buborékmodellekhez**

A szakirodalmi alapvetések része természetesen minden URL és egyéb utalás – a tanulmány bármely részében tűnjön is didaktikailag leginkább odaillőnek.

A buborékmodellekre alapozó jövőképek kapcsán létezik egy machiavellista értelmezés, ami nem más, mint a parciális rend jelensége:



7. ábra Buborékmodellekre alapozó jövőkép machiavellista értelmezése

*Forrás:* [*https://books.google.hu/books?id=MbOeDgAAQBAJ&pg=PA179&lpg=PA179&dq=propaganda+ist+ein+mittel+chaos+ordnung*](https://books.google.hu/books?id=MbOeDgAAQBAJ&pg=PA179&lpg=PA179&dq=propaganda+ist+ein+mittel+chaos+ordnung)

A propaganda képes tehát buborékokat érdek-vezérelten létrehozni és fenntartani (vö. Sheldon-terv: <http://miau.gau.hu/miau/95/30ev_full.doc>). Ezzel szemben a kazohin célazonosítás (vö. automatizált SWOT-elemzés: <https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/SWOT-feladatok>, <https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/Idealis_swot_szocikk>, <https://miau.gau.hu/mediawiki/index.php/Tur_vzsu_tema5_pecs>, valamint <http://miau.gau.hu/miau/132/dipo/dipo.html> ill. <http://miau.gau.hu/miau/206/Full_text_template_synergy2015_pl.doc>) szellemisége értelmében a rendszerfeszültségek csökkentése a legitim (fenntartható) társadalmi/egyéni cél.

Mivel nem ismerünk adott pillanatban minden állapotleíró adatot, s eleve a holisztikus valóság állapotokon keresztüli leírása már önmagában is információvesztést tételez fel, így a múlt visszafelé és a jövő előre nem ismerhető meg tetszőleges pontossággal a jelenből figyelve. A buborékmodellek ennek a bizonytalanságnak egy fajta megvalósulási formái, ahol az erők iránya, mértéke vélhetően „jól” becsülhető, de a buborékok kipukkadásának pontos időpontja kevésbé jól.

# **6. Ember-gép szimbiózis lehetőségei**

avagy humán pénzügyi döntések helyességének ellenőrzése valós idejű EEG-hullámok alapján

Esettanulmány a csak gépi árfolyam-értelmezés többrétegű, azaz konzisztencia-orientált lefutására (vö: <http://miau.my-x.hu/miau/111/chf30.doc> )

Ez az esettanulmány klasszikus tesztelés nélküli előrejelzést mutat be konzisztencia-vizsgálatokkal.

Egy másik példa az ember gép szimbiózisra, amivel gazdasági előny alakítható ki a versenytársakkal szemben. (vö: <http://miau.gau.hu/miau/222/eeg_esemeny_orientalt_szabaly_kereses.xlsx> )

Amennyiben egy EEG (pl. MUSE) készülék kerül felhelyezésre egy tőzsdei görbéket vizsgáló szakértő fejére, akkor a szakértő jövőről alkotott véleménye, vagyis egy várható növekedés vagy csökkenés vagy stagnálás objektív deklarálása alatti EEG-jelekből különbséget lehet tenni, a deklaráció mögötti gondolkodási folyamatok jellegei szerint. Ezek a különbségek magas szinten korrelálhatnak magával az utólag vissza ellenőrzött objektív jövővel.

A gazdasági előny a következő képen realizálható: a tőzsdei ügynökök emberi intuíciója kerül minden pillanatban ellenőrzés alá, így amennyiben egy megérzés a döntéshozatal pillanatában mért EEG hullámokból következő jövőképpel nem korrelál, úgy lehetőség van a tőzsdeügynök döntését felülbírálni, a legegyszerűbb esetben csak kivárással.

# **7. A CIR-modell**

A Pitlik-Varga (2014) által felvázolt CIR-modell kulcsszavai a kockázat és stabilitás, ill. a fenntarthatóság voltak, de emellett az alábbi kulcsszavak is orientálók lehetnek: pénzügyi kockázatelemzés, egyensúly, objektivitás, automatizálás, hasonlóságelemzés, új elemző ügynökség, rendszerterv, gyanúgenerálás, konzisztencia. A modell egy fajta reformjavaslat volt a globális ország-kockázatelemzés objektivizálására és automatizálására, ill a nemzetközi pénzügyi rendszer stabilizálására, fenntarthatóságának garantálására, a CRAZY-IDEA-ROBOTRA (CIR) alapozva.

Jelen átdolgozás célja egyes súlypontok felerősítése: A nemzetközi szakértői és politikai szereplők egyes csoportjai szerint az ország-kockázatok elemzését évek óta érdemes lenne már megreformálni – ahogy ezt akár az MNB/BME pályázat kiírásának sugalmazásaként is fel lehetne fogni. Emellett 2020 tavaszára olyan azonnali hatású elszámoló rendszer bevezetésre vár Magyarországra, mely alapjaiban kényszeríti újra gondolni a gazdasági tranzakciók elemzését (big data) és a mögöttes egységes tranzakciós információs rendszert magát. Mivel jelentős érdekeket érint egy új elemző ügynökség kérdésköre, itt és most elsődlegesen annak a rendszertervnek a bemutatása történhet meg, mely a kockázatmenedzsment feladatok reformját vélelmezhetően a legfenntarthatóbb módon közelíti. A rendszerterv alapját egy saját módszertani fejlesztés, a hasonlóságelemzés adja, mely 2012-ben egy információbiztonsági konferencián (ITBN) már innovációs díjat nyert és 2014-ben a módszertanra alapozó virtuális robot farmer koncepció kijutott az Innovact Awards nemzetközi innovációs verseny döntőjébe. A módszertan lényege, hogy olyan absztrakciókat, mint a demokrácia, az egyensúly, a fenntarthatóság képes a tényalapú szakpolitizálás elvei mentén matematikai alapokra helyezni a konzisztencia-vezérelt önellenőrzések automatizálása révén, ráadásul magas hatékonysági szintek mellett.

## **7.1. Szakirodalmi háttér**

### **7.1.1. Álláspontok, vélemények**

Az ország-kockázatelemzés megújítása széleskörű érdeklődésre tart számot, így a szaksajtó (vö. spiegel.de) lényegében időről időre elvégzi a legfontosabb történések összefoglalását. Egy tudományos cikk kapcsán a tények rendszerfejlesztést érintő részleteinek feltárása és értelmezése marad tehát az érdemi feladat. Az, hogy a kockázatértékelés eleve nem egy transzparens folyamat, s nem pl. az ENSZ alapfunkcióinak egyike, már önmagában is jelzi, hogy a fenntarthatóság, az objektivitás nem alapvető célja ennek a tevékenységnek:

Az ország-kockázatnak három eleme ismert a szakirodalom szerint[[8]](#footnote-8):

* Transzferkockázat: amely azt a kockázatot jelenti, hogy a szerződés kötelezettje (kölcsön felvevője, értékpapír vevője stb.) nem tud eleget tenni fizetési kötelezettségének a szerződés szerinti devizában, miközben rendelkezik a szükséges pénzösszeggel a helyi fizetőeszközben.
* Szuverén kockázat: amely annak az országnak a fizetésképtelenségéből adódik, amellyel szemben az intézménynek kitettsége van.
* Collective debtor risk: amely abból fakad, hogy az egész országot érintő esemény az adósok széles körének nem-teljesítéséhez vezet.

A továbbiakban a szuverén kockázatról lesz szó részletesebben.

SP1: A spiegel.de[[9]](#footnote-9) angol nyelvű kiadásában megjelent Markus Krall (Roland Berger tanácsadó cég, München, 2011) interjúból kiderül, hogy több európai pénzintézettől vár támogatást (biztosító-, befektetési társaságok, bankok). 300 millió euró értékben kell emelnie annak a projektnek a költségvetését, amely a „Három Nagy” (Fitch Ratings, Moody’s, Standard and Poors) dominanciáját hivatott megtörni. „The euro crisis also has its share of winners. They include Markus Krall, a management consultant with the Munich-based consulting firm Roland Berger. For months, he has been soliciting the support of banks, insurance companies and investment funds for a bold project: the establishment of a European rating agency. Krall has to raise at least €300 million ($426 million) by the end of the year to develop a competitor for the controversial "Big Three" rating agencies: Moody's, Fitch and Standard & Poor's.’ The campaign had gotten off to a slow start. But ironically, now that Europe is sinking more deeply into debt, Krall's venture is gradually gaining momentum. "There is a very good chance that the idea is about to take off," he says.”

BZ1: A vélemények megoszlanak a projekt hatékonyságáról. Egy német pénzügyi lap (Börsen-Zeitung, 2011) „őrült ötletnek” tartja, egy német pénzügyi intézmény magas rangú tisztviselője szerint nem oldaná meg az igazi problémát. „Bankers, economists and financial regulators question whether the costly undertaking will in fact produce the expected benefits. The German financial newspaper Börsen-Zeitung calls it a "crazy idea," while a top executive in the German financial industry says: "The project doesn't solve any of our problems.”

SP2: A spiegel.de cikke szerint (2011) a projekt megvalósulása nem változtatna azon a helyzeten, amiben a „Három Nagy” is tevékenyen részt vett. Azoktól a vállalatoktól kaptak bevételt, amelyeket értékelniük kellett. Így, mivel nem akarták a partnereiket elveszíteni, nem értékelték őket kellő objektivitással, így az a rendszer mondott csődöt, amelynek éppen figyelmeztetnie kellett volna, ha a kockázat fokozott egy pénzügyi döntés esetében. Ezzel lényegében csak gyorsították a válságot. „It also would not eliminate the disastrous conflicts of interest in the rating business. For years, the US agencies collected their fees from the same banks, investment funds and insurance companies whose securities they rated. As a result, they were very lax in rating the companies that were paying them, vastly underestimating the risks associated with US mortgage-backed securities. In fact the agencies, whose role should have been to warn against excessive borrowing, only helped to accelerate the financial crisis.”

SP3: Thomas Mayer (Deutsche Bank, vezető közgazdász) szerint (2011) „teljesen abszurd”, hogy a „Három Nagyot” éppen az előbb említettekért kritizálták, de amikor Görögország megmentésére került a sor, ezekhez az ügynökségekhez fordultak felminősítésért, hogy a görög mentés könnyebben végbemehessen. „For Thomas Mayer, chief economist at Deutsche Bank, there is a certain irony to this approach. During the financial crisis, says Mayer, the rating agencies were justifiably criticized for having given overly positive ratings to the junk securities from the US mortgage industry. Now they are also expected to give a positive rating to the Greece bailout, which is no less questionable. "This is completely absurd," says Mayer.”

SP4: A berlini és brüsszeli döntéshozók inkább a jelenlegi hármas feletti ellenőrzést és a módszertanok közötti összhangot erősítenék, mintsem új ügynökséget indítsanak (2011). „Instead, officials in Berlin and Brussels would rather strengthen oversight over the established US agencies. New regulations are designed to ensure that the conflicts of interest in the agencies are reduced and their valuation methods are made more transparent.”

### **7.1.2. A Fitch Ratings szuverén adósbesorolásának módszertana**

A Fitch Ratings módszertanáról részletesen az alábbi linken[[10]](#footnote-10) lehet tájékozódni.

FR2: A regressziótól a neurális hálókig használnak az értékeléshez különböző statisztikai és matematikai rendszereket. Ugyanakkor megjegyzik, hogy még a legkifinomultabb rendszer sem lehet képes stabilan működni, ha kevés a rendelkezésre álló minta és adat. „We are committed to the exploitation of all means of analysis - whether the use of regression analysis or of neural networks - to improve our risk model. But even the most sophisticated econometrics is unable to find certainty amid such a relative lack of examples and data.”

A fenti probléma miatt inkább az úgynevezett kooperatív besorolás válik az elemzésük legfőbb pontjává. Ez lényegében az adós beleegyezésével, a helyszínen lefolytatott kérdőíves felmérést takar az adott ország megfelelő tisztségviselői körében. A standardizált kérdőív a politikai és gazdasági környezet megértésére is tartalmaz kérdéseket. „Once a sovereign issuer has agreed to a rating, we send a questionnaire to the relevant officials asking for information that is not necessarily in the public domain about indebtedness and the sovereign's view of its debt servicing ability. This questionnaire is largely standardised, but includes sections specifically tailored to the sovereign in question where there are factors that make its economic and political circumstances unusual and special”.

Az így kapott eredményeket legalább két szakértő tanulmányozza egy héten át. Ugyanígy, a Fitch Ratings szakértői felmérik, hogy az ország teljesítőképessége hol áll a hitelállományához képest. „The answers to this questionnaire form the basis of the rating interviews conducted by at least two analysts in the country concerned over a period of up to a week. During our visit, we will seek to establish the debt burden of the country and its ability to service it.”

A Fitch által vizsgált tényezőcsoportok:

* Demográfiai, oktatási és strukturális tényezők
* Munkapiaci elemzés
* Külső kitettség, és kereskedelem
* Versenyszféra dinamizmusa
* Kereslet és kínálat egyensúlya
* Kifizetések egyensúlya
* Közép távú növekedés korlátai
* Makroökonómiai politika
* Kereskedelem és külső befektetések
* Pénzügyi szektor
* Külső pénzügyi eszközök
* Külső kötelezettségek
* Állam és politika
* Nemzetközi helyzet

### **7.1.3. A Moody’s szuverén adósbesorolásának módszertana**

A Moody’s jelenlegi módszertani leírásaihoz az alábbi linken[[11]](#footnote-11) lehet részletes tájékoztatást olvasni (ingyenes regisztráció szükséges).

M1: A folyamat a négy kulcstényező/tényezőcsoport feltárásával kezdődik:

1. Gazdasági erő
2. Intézményi erő
3. Fiskális erő
4. Eseti kockázati fogékonyság (pl.: politikai kockázat)

Az első három tényezőcsoporthoz tartozik még egy-egy „kiigazító” „adjustment” tényező is, amely pontozásos módszerrel kerül súlyozásra. A többi tényező százalékos súlyszámot kap. „The rating methodology focuses on four broad rating factors, which in turn comprise sub-factors that provide further detail”.

A tényezőcsoporton belüli résztényezők meghatározásához több nemzetközi forrást használnak fel, mint például a Nemzetközi Valutalap, az OECD, az Európai Bizottság, Világbank, stb. Ugyanakkor vannak tényezők, különösképpen a kormányzat és a külső adósság, amelyeket a Moody’s szakértőinek kell megbecsülnie, a nemzeti statisztikai hivatalok adataira támaszkodva. „The information used in assessing the sub-factors is generally drawn from a number of international sources, including the International Monetary Fund, the Organization for Economic Cooperation and Development, the European Commission, the World Bank, and the Bank for International Settlements. Some indicators, however, particularly in the area of government and external debt, require estimation by Moody’s analysts based on data provided by national statistical sources.”

Miután minden egyes résztényezőt kiszámoltak vagy megbecsültek, az egyes eredményeket egy 15 fokú skálán helyezik el. Ezekből a részeredményekből pedig megkapják az egyes kulcstényezők besorolását. „After estimating or calculating each sub-factor indicator, the outcomes for each of the indicators are mapped to one of 15 ranking categories (see Figure 2), ranging from Very High plus (VH+) to Very Low minus (VL -). Those mappings are then used to determine the score for the relevant sub-factor (using the same scale) and, in turn, the score for the broad rating factors.”

Ezen tényezők besorolt értékeit egy aggregációs függvénnyel vonják össze az ábra szerint. Amely végül megadja az adott ország kockázati besorolását.



8. ábra: A Moody's aggregáció menete, forrás: Sovereign Bond Ratings, 2013

### **7.1.4. A Standard &Poor’s szuverén adósbesorolásának módszertana**

Standard &Poor’s szuverén adósbesorolásának módszertana az alábbi linken[[12]](#footnote-12) érhető el részletesen.

S&P1: A Moody’s módszertanához hasonlóan a S&P öt különböző kritikus tényezőt vizsgál:

1. Intézményi hatékonyság és politikai kockázat
2. Gazdasági struktúra és növekedési lehetőség
3. Külső likviditás és nemzetközi befektetési pozíció
4. Fiskális teljesítmény és rugalmasság
5. Monetáris rugalmasság

A tényezők vizsgálata az előző gazdasági és politikai ciklus idejére koncentrál. „Our sovereign rating criteria address the factors that we believe affect a sovereign government's willingness and ability to service its debt on time and in full. Our analysis focuses on a sovereign's performance over past economic and political cycles…”

A tényezőket itt is nagyobb csoportokba, majd ezeket helyesbítő tényezőkkel ellátva kapják meg a végleges besorolást.



9. ábra S&P országkockázati besorolás módszertana, forrás: <http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/en/us/?articleType=HTML&assetID=1245330236378>

## **7.2. Elvárások/keretfeltételek a rendszerterv kapcsán**

* Az SP1 kapcsán vélelmezhető, hogy jelentős, a szükségleteket messze meghaladó források állnak rendelkezésre, vagyis egy új kockázatelemzési megoldás kiemelt jelentőséggel bír.
* A BZ1 kapcsán elvárt univerzalitási igényt le kell tudni választani a reális operacionalizálási lehetőségekről.
* Az SP2, az SP3 és általános rendszerelméleti megfontolások kapcsán kijelenthető, hogy a megújulás kulcsszava az objektivizálás.
* Az SP4 a módszertanok és a felügyelet középpontba állításával lényegében ismét csak az objektivizálás irányába mutat, bár ennél kevésbé karakteres megoldást is elegendőnek vél.
* Az FR2 kapcsán a neurális hálókra és a regresszióra tett utalások azt engedik vélelmezni, hogy nem a megfelelő módszertanok mentén folyik a kockázatelemzés támogatása, lévén az objektivitás kulcstétele az, van-e egyáltalán jogalap bármely országot a többinél elvi szinten kockázatosabbnak tartani, azaz lehet-e mindenki mindenkor másként egyforma? A regresszió ab ovo nem alkalmas ilyen tételek értelmezésére. A neurális hálózatok klasszikus alakzatai is ok-okozati jellegű (rejtett) összefüggések felismerését (pl. a tényleges hitelkamat-szintek és a befolyásoló tényezők közötti komplex összefüggések feltárását) támogatják – noha itt a plátói idea, vagyis az ideális ország profiljának olyan megalkotása lenne a cél, mely az ideál mellett (vö. genetikai potenciál) képes bármely elképzelhető paraméter-együttállás relatív kockázatát a többi konstellációhoz képest hitelesen levezetni.
* A M1 kapcsán az eseti kockázatokra történő utalások azt engedik vélelmezni, hogy ab ovo lenni kell szakértői szintű, azaz a végső eredményre tetszőleges hatást gyakorolni képes inputoknak. Ez teljes mértékben üti az objektivitási (s ezzel hatékonysági okokból párban járó) automatizálási elveket.
* Az elemi tényezők csoportba sorolása, esetleges redundanciája (vö. potenciálcsillag módszer) ismét csak a szubjektivitás egyik beavatkozási pontja, mely ismét csak szöges ellentétben áll az objektivitási elvárásokkal.

Összességében vélelmezhető, hogy egy teljesen automatizált, minden hatást csak közhasznúan létező alapadatokra visszavezető, módszertanában maximális objektivitásra törekvő, ideál/értékelvű megközelítés, vagyis egy fajta kollektív kockázati tükör (vö. balanced score card) az a megoldás, mely alapjaiban lehet képes megreformálni a relatív kockázatokra és ezek dinamikájára alapozó gazdasági döntéseket.

Ennek a megközelítésnek adhat filozófiai és technológiai alapot, ha minden (pénzügyi, ill. IoT/5G) tranzakció egységes keretrendszerben, azaz automatikusan big data-ként áll az elemzők rendelkezésére anonim módon és quasi korlátlanul. Ma még bizonyára nem tűnik triviálisnak ez a fajta rendszer-monopólium, de a Lopott idő című film (<https://hu.wikipedia.org/wiki/Lopott_id%C5%91>), ahol életmásodpercekben kerül mindenki értékelésre és életmásodpercek adhatók át bárkinek bárkitől bármikor valós időben, nem sci-fi-ként nézendő jelenetsor, hanem a jövő pénzügyi rendszerének vázlataként felkínált gondolatébresztés.

## **7.3. A rendszerterv**

A következő rendszerterv nem csak a nemzetközi kutatási kooperációk keretében az elmúlt 20-25 évben kiérlelt módszertani megalapozottság oldaláról, hanem az alkalmazhatóság sokszínű feltárását célzó aktivitások felől is jelentős háttérmunkálatokra támaszkodik (vö. irodalomjegyzék miau.gau.hu utalásai…). A tranzakciós szintű egységes rendszer és adatbázis (vö. blockchain-alapúság, vagy éppen ennek kiváltása) 2014 óta a technológiai realizációt még közelebb hozta és még inkább világossá tette a döntéshozók előtt, hogy lépni kell, mert lehet. Éppen a technológiai lehetőség egyre stabilabb léte az, ami miatt az egységes adatvagyongazdálkodás már pl. a mezőgazdaságra kidolgozott elvei a pénzügyi világra is alkalmazhatók lennének (quasi azonnal: vö. <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=aszm>).

### **7.3.1. Célok**

Az alábbi célkomponensek a médiában/szakirodalomban felismert tények alapján kirajzolódó elvárás-rendszer kulcsszavakba sűrítéseként értelmezhető. A kulcsszavak értelmezése immár nem a vizsgált jelenség sajátos, hanem a döntéstámogató rendszer operacionalizálásának szempontjából (vö. technokrata, robotfejlesztés-orientált) kerül értelmezésre:

* függetlenség: Egy új kockázatelemző rendszer akkor független, ha képes azt a létező tartalmat és azt a létező módszertant olyan workflow-ként értelmezni, mely az ellenérdekelt felek számára egyszerre akceptálható. Következésképpen több alternatív (másként egyformán független) megoldás is létezhet. A függetlenség mérhető, amennyiben pl. az egyes (quasi véletlenszerűen kiválasztott tartalom-, módszertani és folyamat-) paraméter-együttállásokra, mint megoldásokra (objektumokra) vonatkozó érdekcsoportonkénti ellenvélemények mértéke (pl. önbevallás alapján 1-5-ös skálán) minden ilyen mutatószám kapcsán minimalizálandóként kerül értelmezésre. A függetlenségi (konfliktus-minimalizálási) index pl. hasonlóságelemzés (vö. Y0, azaz antidiszkriminációs modell) levezethető, probléma-tükrözéssel objektumonként az index értéke hitelesíthető – teljesen automatizált rendszerben. A függetlenségi indexre vonatkozóan a modell (szimulátor) képes megadni, mennyi illene, hogy legyen a függetlenségi index értéke olyan rendszerparaméterek esetén, melyről nem szavaztak eddig az ellenérdekelt felek, feltételezve ezek korábbi véleményeikkel koherens gondolkodását…
* objektivizálás: Egy új kockázatelemző rendszer akkor objektív, ha minden szakirodalmi szinten felmerült absztrakciót (pl. politikai stabilitás várható alakulása) képes a minősítés pillanatában létező, alapvetően közhasznú statisztikai mutatókra visszavezetni. Ebben a modellezési logikában ismét csak az antidiszkrimináció kap szerepet, ahol egy absztrakt fogalom annál inkább érvényes egy adott helyzetre, minél több mutatószám kapcsán minél nagyobb mértékben abba az irányba térnek el a folyamatok egy másik objektum mutatószám-értékeitől, mely irányt az érintettek legitim módon elfogadtak az adott mutató és az absztrakció kapcsolataként (pl. annál stabilabb egy ország politikai helyzete, minél kevesebb a más országokban magukat politikai menekültként definiálni akarók száma)…
* tanulás képessége: Egy új kockázatelemző rendszer annál inkább képes a tanulásra, minél inkább alkalmas arra, hogy bármely új tényadat (vagyis a már integrált mutatók kapcsán keletkezett új ismeret) és/vagy bármely új mutatószám bevonása azonnal és automatikusan lehetséges legyen úgy, hogy a legitim rendszerműködés racionalitásának alakulását tetszőleges számú konzisztencia réteggel a rendszer maga képes ellenőrizni: pl. milyen mértékű és dinamikájú az egyes országok átlagos „hitelkamata” adott hitelkonstrukciók esetén a valóságban, s milyen mértékű és dinamikájú az új rendszer által kialakított indexek sorozata, ill. ezek együttmozgása? Abban az esetben, ha a valóság és a modell virtuális világa egyre távolodik egymástól, a tényleges döntéshozók fejében a modellt befolyásoló mutatóktól és ezek irányaitól eltérő építőkövek veszik át a korábban formálisan közösen legitimált rendszerparaméterek helyét. Vagyis ilyen esetben új legitimációs folyamatokra van szükség.
* demokratikus jelleg: A legitimáció kibernetikus jogállamok közötti viszonyként a demokratikus többség elvén keresztül értelmezhető a közismert gyakorlatok szerint. Vagyis akkor lép életbe egy-egy paraméter (pl. mutatószám, irány, modell, folyamatelem, stb.), ha bárki erre javaslatot tesz és azt a közösség által megszavazott szintű többség elfogadja. Ha változatértékelésben szabad gondolkodni és nem egyedi határozati javaslatok megszavazásában vagy elvetésében, akkor az a legdemokratikusabb, a demokratikus viszonyok között a legkevesebb kockázatot/ellentmondást hordozó rendszerváltozat, mely kapcsán a szavazásra jogosultak értékelései (pl. 1-5-ös skálán) egymáshoz képest a legmagasabb optimalizált/aggregált idealitáshoz vezetnek a korábban már jelzett antidiszkriminációs elvek alapján, ahol a matematikai optimalizálás célja a minden változat másként egyforma elv kikényszerítése, ill. hermeneutikai szinten a demokrácia index értelmezhetőségének megalapozása.
* operacionalizálás: Annál operacionalizáltabb egy új kockázatelemző rendszer, minél robotszerűbb, minél kevesebb és minél kevésbé szubjektív emberi beavatkozást igényel bármilyen formában is. Ebből következően a rendszer operacionalizáltsága, mint absztrakció, épp úgy indexbe fejthető anti-diszkrimiációs modellekkel, mint a korábbi fogalmak. Valódi tudás az, ami az emberi fejekből kinyerhető és forráskódba átültethető, így például kevésbé operacionalizált az, ha kérdőíveken keresztül mérünk fel emberi érzéseket, véleményeket, attitűdöket, szemben azzal, ha az ember, mint „mérőműszer” nem kap szerepet a tényadatok megállapításában…
* automatizálás: Az automatizációt fel lehet fogni fekete-fehér jelenségként is: vagyis egy új kockázatelemző rendszer vagy automatizálható, vagy nem. Természetesen egy nagy folyamat egyes részei lehetnek teljesen automatizáltak, míg két teljesen automatizált lépéssor között egy manuális vezérléssel kezelt jelenségkör is létezhet: pl. az új kockázatelemző rendszer önértékelési mutatóinak legyártása teljesen automatikus (vö. balanced score card), sőt ennek hermeneutikai rétege is adott, vagyis a robot még a határozati javaslatot is megfogalmazza, de a mindenkori emberi döntéshozók itt megszakítják a láncot és maguk vitatkoznak el a javaslatról/javaslatokról (a robot által feltárt változatokról), maguk fogalmaznak meg alternatívákat, noha elvileg ezt a robot is tudhatná, de ennek a modulnak a fejlesztése esetleg nem éri meg, vagy az ember nem kíván teljesen kivonulni a folyamatból – különösen nem a paradigma-váltások legitimálása kapcsán…

A célkomponensek kapcsán remélhetőleg világossá vált, hogy csak azok a jó célok, melyek mérhetők, ahol a célkomponensek tartalma és formája között nem feszül szakadék. A célkomponensek tetszőlegesen bővíthetők, s az egyes komponensek szerinti rendszer-minősítések (alternatív megoldások minősítései) egy végső anti-diszkriminatív modellben képesek a minden szempontból leginkább fenntartható/racionális/konfliktus-minimalizált rendszerparaméterek felismerésére.

A demokratizálási igények (vö. EU működési modellje, ahol egyetlen szavazat is bénító hatású lehet) úgy érvényesíthetők az attribútum-listán keresztül, hogy minden pl. ENSZ tagországnak joga lenne egy-egy attribútumot javasolni a fenntarthatóság mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotási folyamatához, ahol az attribútum iránya szerint: vagy minél nagyobb, vagy minél kisebb annál fenntarthatóbb a rendszer… Az egyes országok attribútumai egymással kölcsönhatásban alakítanák a fenntarthatósági potenciál értékét. Így mindenkinek van hatása, de senki nem blokkolhat semmit a klasszikus működésképtelenségi modellt követve.

### **7.3.2. Adatvagyon**

A célkomponensek kapcsán már érzékelhetővé illett, hogy váljon maga a modellezési/rendszeralkotási filozófia. Az adatvagyon ezen mélyen „technokratává formált” mégis absztrakt elveket kell, hogy kiszolgálja:

* publikus tények: egy demokratikus folyamatban elvileg nincs helye a titok, a titkosítás, az információs aszimmetria jelenségeinek, vagyis olyan adatvagyonokra van szükség, melyek közhasznúak, előre ismert módszertan szerint kerülnek gyűjtésre és előre ismert ütemben publikálásra.
* konszolidáció: csak az az adat értékes, melynek gyűjtési módszertana egységes minden ország kapcsán, ill. amelyek kapcsán olyan ellenőrzési mechanizmusok léteznek, ahol a potenciális statisztikai „turpisságok” nagy eséllyel feltárhatók.
* plauzibilitás: az egyedi statisztikai adatok minimális minőségbiztosítási szintje az, amikor ezek nagyságrendje és mértékegysége, ill. az utolsó adathoz mért változása az adatot formálisan elképzelhetővé teszi.
* konzisztencia: a statisztikai adatok együttállásának vizsgálata racionális keretfeltételek (mérlegszerűségek) ismeretében (vö. agrár-szektormodellek) feltárhat egyszerre több pozíciót érintő hiteltelenségi gyanúmomentumokat.
* hazugságvizsgálat: a statisztikai adatok együttállásának vizsgálata pl. a hasonlóságelemzés keretében önmagában is képes a statisztikai adatok együttállásában fellelhető ország-kockázatok feltárására, amennyiben minden egyes országhoz, statisztikai mutatóhoz és egyedi adathoz képes normát és normától való eltérést számolni pl. kérdőívezés nyomán: vö. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e37>
* (s mindezen elvárások egy egysége tranzakciós rendszerben triviálisan adottak lesznek)

### **7.3.3. Elemzési folyamat**

* inicializálás: Bár a jelenlegi rendszeralkotási koncepció teret enged a mindenkori érintettek demokratikus kooperációjának, ezzel párhuzamosan azonban a rendszerterv maga képes inicializálni saját magát: pl. minden mutatószám figyelembe vehető elvileg, s egy-egy mutatószám iránya ennek és a valós hitelkamatok együttmozgását leíró korreláció előjele lehetne (pl. annál kockázatosabb egy-egy ország, azaz annál drágábban kap hitelt, minél több az öngyilkosságok száma, ha az öngyilkosságok és a hitelkamatok közötti korreláció előjele negatív). Az inicializálás robotizálásakor pl. adott számítási kapacitás (valós idejűségi elvárást) alapul véve az a legjobb változómennyiség és tartalom, mely a rendelkezésre álló változók helyére véletlenszerűen vagy a legmagasabb korrelációt felmutatók halmazából célirányosan elindulva az anti-diszkriminációs számítások alapján a legideálisabb modellre jellemző indexértéket kapja. Vagyis a modellezés módszertana önellenőrzésre és önkalibrálásra alkalmas.
* statikus: A statikus ország-kockázatelemzés tehát nem más, mint egy legitim (pl. minden ország, szakértő által javasolt és demokratikusan, szakmailag, jogilag elfogadottnak kikiáltandó) attribútum-rendszer és ennek éppúgy legitimált irányai alapján végzett optimalizációs számítás, mely célja annak bizonyítása, lehet-e minden objektum másként egyforma. Ilyen számításra pl. a hasonlóságelemzés képes.
* dinamikus: A statikus számításmenet dinamizálása kivitelezhető adott időponthoz kötődő statikus számítások sorozataként és/vagy az objektumok átdefiniálása keretében, amikor is az országok és az időszakok egyszerre képezik az objektumdefiníció alapját. Ilyen számításra pl. a hasonlóságelemzés képes.
* minőségbiztosítás: bármilyen modellek is készüljenek, ezek hitelesítése (pl. a függvény-aszimmetriák információtartalmának feltárásán keresztül, ill. többrétegű modellezés inkonzisztenciáinak levezetése révén) az automatizálás szerves részét kell, hogy jelentse. Ilyen számításra pl. a hasonlóságelemzés képes.
* (s mindezen elvek egy egységes, minőségi adatvagyon kapcsán számos ellenőrzési réteggel csökkennek, melyek egy zavaros/heterogén minőségű adatvagyon esetén megkerülhetetlenek lettek volna)

### **7.3.4. Minőségbiztosítás (konzisztencia-orientált elemzési kultúra)**

Bármilyen gondosan is modelleznek adott pillanatban a szakértők, ill. az ő tudásukat feldolgozó robotok, tökéletes kockázatmentesség nem érhető el. Ennek okai és következményei:

* céltalanság tétele: ennek értelmében semmilyen tanulási folyamat kapcsán nem tudható, melyik az a tanulási pillanat, melynél illene abbahagyni a tanulást, hogy a következő (éles) teszt a legjobb eredményt adja.
* a nem tudom rendszerválasz bevezetése: a számmisztikus együttállások, adathiányok bizonyos gyakorisággal elvezethetnek adott ország adott évének megítélhetetlenségéhez.
* mindenki lehet-e másként egyforma: az elvek számos alternatív úton azonosnak tűnő helyességgel közelíthetők a komplex paramétertér belső logikája alapján.
* tesztelés-mentes rendszerminősítés: a rendszerkockázatok nem csak teszteléssel, hanem konzisztencia-alakzatokkal is kezelhetők, melyek esetén nem vész el a tény-adatok információtartalma, de számos (alternatív) inkonzisztencia-alakzat lehet azonos értékű, vagyis korlátlanul hosszú számításokkal sem zárhatók ki minden esetben a jövő váratlan változásai…
* (a jó minőségű adatvagyonon a minőség-ellenőrzés sokkal inkább lehet konzisztencia-orientált, mint egy zavaros adatminőség esetén, ahol a konzisztencia-ellenőrzések eredménye zömmel a nem-tudom-rendszerválasz egyre gyakoribbá válását erősítenék fel)

## **7.4. Hatás- és kockázatelemzés, avagy önkritika**

A rendszerterv igyekszik választ adni a mit lehetséges megoldani kérdéskörre. A hatás- és kockázatelemzés fejezetben ennek önkritikus értelmezése következik annak érdekében, hogy a hasznosítók tisztán láthassák mozgásterüket.

* Hibátlanság vs. approximáció: Nincs tökéletesen „befolyásolás-biztos” rendszer, ahogy nincs tökéletesen pontos előrejelzés sem, különben a világ determinisztikus lenne. Ezek ideálok, amik felé viszont haladni kell és lehet.
* Publikusság vs. manipulálhatóság: A csak publikus és demokratikusan adatokból építkező modellek előnye, hogy az adatok bárki számára visszakövethetőek, így az esetleges adathamisítások felderíthetőek. Bár még ebben a komplex mutatószámtérben is a statisztikák célirányos (a szimulációs rendszerek által számszerű csábításokként értelmezhető hatásmechanizmusok vonzereje miatti) kozmetikázásán keresztül marad látszólag némi mozgástér a rövidtávú politikai érdekek számára…
* Önállóság vs. hermeneutika: A „robotizált” úton előállítható eredmények értelmezése/hermeneutikai támogatása látszólag a mindenkori döntéshozó/k feladata, miközben lényegében ez a valódi rendszerfejlesztési kihívás (vö. konzisztencia-rétegek, önellenőrzések), látva, hogyan válik pl. egy-egy választási eredmény mindenki számára egyszerre jóvá, noha a jó-jobb-legjobb fokozatokat a választók spontán érzik a Konrand Lorenzi intuíciós potenciáljuk ösztönös működésének köszönhetően.
* (Az egységes adatvagyonhoz való minél szélesebb körű, de természetesen egy darabig anonimizált hozzáférés önmagában is konzisztencia-teremtő, hiszen a részeredmények egybecsengésének elvárása és az egybe nem csengő részletek mögötti miértek feltárásának képessége megfelel az időközben HPC-projektként (high performance computing-projektként) inicializált kutatási feladatoknak.)

## **7.5. Konklúziók**

Az itt terjedelmi korlátok miatt csak sarkalatos pontjaiban bemutatni tudott rendszer az adatvagyon rögzítése után teljesen elszakad a „best practice” elvektől és teljesen a matematika hatáskörébe adja át az absztrakciók, az érték fogalmának kezelését, mert az emberi agy csak a mélyen ösztönös heurisztikus folyamataiban képes ugyanerre (vö. Kazohinia). A tudatos szakértői tevékenység az eddig használt módszertanok mellett alapvetően érdekvezérelt és nem optimalizált tevékenység, így kényszerűen szubjektív. Ez a szubjektivitás az ország-kockázatok esetében jelentős mértékben minimalizálható és az ezt szolgáltató rendszer teljes mértékben automatizálható. Nem az a kérdés immár, lehet-e, s az sem, hogyan is lehet. A kérdés az, hogy a pénzügyi döntésekben érintettek számára fontos-e jelenleg, egy ilyen ideál rendszer felé tett lépés?

A tranzakciós szintű (real time) adatvagyonok léte akár etikus, akár diktatórikus módon, de ki fogja kényszeríteni ezen adatvagyonok alkalmazását (vö. Sheldon-terv: <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=sheldon>). S ha lesz is diktatórikus kísérlet, ez nem lehet végtelen hosszúságú rendszerelméleti alapvetésként tekintve minden anomáliára…

# **Összefoglalás**

A tanulmány célja, hogy felhívja az olvasó figyelmét arra, hogy a mesterséges intelligenciákban mekkora potenciál rejlik a pénzügyi világ kapcsán hiszen. Hiszen a MI-k segítségével jelentős hatékonyság növekedés érhető el a nagyfokú automatizációnak köszönhetően.

Az olvasóban felmerülhet, hogy egyfontos kérdésre nem adtam kellő részleteséggel választ. Ez a kérdés a szabályozás és IT biztonság. Úgy gondolom, hogy ez a kérdéskör egy külön tanulmányt is kitenne már önmagában. Itt és most ’csak’ az volt a cél, hogy a lehetőségeket bemutassam, hiszen amíg nem tudjuk kellő részletességgel, precizitással és nagy volumenben, hogy mire lehet használni a pénzügyi világban az MI—ket, addig csak gondolatkísérletként lehet a szabályozásban majd felmerülő kérdésekre választ keresni.

# **Irodalomjegyzék:**

Könyv/könyvrészlet:

1. Poole, David; Mackworth, Alan; Goebel, Randy (1998). Computational Intelligence: A Logical Approach. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-510270-3. based on [*https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial\_intelligence*](https://en.wikipedia.org/wiki/Artificial_intelligence)<http://people.cs.ubc.ca/~poole/ci/ch1.pdf> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)
2. Szathmári Sándor (1941) Kazohinia, Magyarország, Bolyai Akadémia. 376 p.
ISBN 963 8128 22 4 (1996)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Kazohinia>, <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kazohinia>

1. Wolfgang Häde (2017) Anschuldigungen und Antwort des Glaubens, Berlin. 179 pp. ISBN 978 3 643 13679 4
<https://books.google.hu/books?id=MbOeDgAAQBAJ&pg=PA179&lpg=PA179&dq=propaganda+ist+ein+mittel+chaos+ordnung#v=onepage&q=propaganda%20ist%20ein%20mittel%20chaos%20ordnung&f=false>
2. Knuth, D.E. (1992). Literate Programming. Stanford: CSLI - közvetlen forrás: SYI, (2007). ISBN:9789639664357, ill. [http://miau.gau.hu/miau2009/index\_tki.php3?\_filterText0=\*knuth](http://miau.gau.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*knuth)
3. Robert M. Pirsig (1991) Lila: An Inquiry into Morals, USA, Bantam Books. 204 p.
ISBN 0 553 07873 9
4. Robert M. Pirsig (1974 Zen and the Art of Motorcycle Maintenance.USA, William Morrow and Company. 418 p. ISBN 0 688 00230 7

Szakcikk:

1. Dr. Elekes Andrea (2019). BREXIT: Nemzetközi kereskedelem - Mi várható a pénzügyi szolgáltatások területén? ,
 Letöltve: <http://real.mtak.hu/93706/1/Brexit_p%C3%A9nz%C3%BCgyi%20szolg%C3%A1ltat%C3%A1sok_180109.pdf> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)
2. Zs. Fülöp, P. Kollár, I. Madarász, L. Pitlik (2016) Exploring relative instances of exposure in the equilibrium of migration processes based on population characteristics, Letöltve: <https://miau.my-x.hu/miau/216/JKEC-S-16-00168.pdf>
(Utolsó letöltés: 14/10/2019)
3. L. Pitlik, Z. Varga (2015) THE OPERATIONALISM OF SUSTAINABILITY IS A MATHEMATICAL ISSUE , Letöltve: <http://miau.my-x.hu/miau/206/Full_text_template_synergy2015_pl.doc> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)
4. Pitlik László, Pitlik Marcell, Pitlik Mátyás, Pitlik László (jun) (2018) Univerzális mesterséges intelligencia-motor anti-diszkriminatív modellképzési alapon,
Letöltve: <http://miau.my-x.hu/miau/241/only_one_engine.docx> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)
5. Pitlik, L. et al., (2017c). Exploring relative instances of exposure in the equilibrium of migration processes based on population characteristics, <http://journals.bg.agh.edu.pl/MANAGERIAL/2017.18.2/manage.2017.18.2.183.pdf> / <https://journals.agh.edu.pl/manage/article/view/2838> / <http://dx.doi.org/10.7494/manage.2017.18.2.183> , <http://miau.gau.hu/miau/216/JKEC-S-16-00168.pdf>
6. L. Pitlik (2018) Konzisztencia-orientált előrejelzés és foresight a kortárs –jövőkutatásban ,
Letöltve: <http://miau.my-x.hu/miau/239/2Pitlik_Laszlo_konzisztencia_full.docx> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)
7. L. Pitlik (jun.) (2013) Európai országok GDP-adatainak elemzése,
Letöltve: <https://miau.my-x.hu/miau/173/gdp/GDP-elemzes_final.doc>
(Utolsó letöltés: 14/10/2019)
8. Boda, Luptak, Pitlik, Szucs, Takacs (2016) Prediction of insolvency of Hungarian micro enterprises
Letöltve: <http://miau.my-x.hu/miau/212/Gabor_Szucs_entrenova_2016.docx>
(Utolsó letöltés: 14/10/2019)
9. Pitlik László, Pitlik László (jun), Pitlik Mátyás, Pitlik Marcell (2018) Közlekedés- és környezetszimulátor működési helyességének tesztelése,
Letöltve: <https://miau.my-x.hu/miau/253/traffic-simulations.docx>
(Utolsó letöltés: 14/10/2019)
10. L. Pitlik, Z. Varga (2014) Reformjavaslat a globális ország-kockázatelemzés objektivizálására és automatizálására, avagy a nemzetközi pénzügyi rendszer stabilizálása, fenntarthatóságának garantálása a CRAZY-IDEA-ROBOTRA alapozva,Letöltve: <https://miau.my-x.hu/miau/190/cir.doc> (Utolsó letöltés: 14/10/2019)

egyéb:

1. zitate-online.de (2019) Idézet Einsteintől; Letöltve: [*https://www.zitate-online.de/sprueche/wissenschaftler/265/probleme-kann-man-niemals-mit-derselben-denkweise.html*](https://www.zitate-online.de/sprueche/wissenschaftler/265/probleme-kann-man-niemals-mit-derselben-denkweise.html)(Utolsó letöltés: 14/10/2019)
2. MY-X TEAM (2019) erem\_befektetes\_coco, <https://miau.my-x.hu/miau/253/erem_befektetes_coco.xlsx>
3. MY-X TEAM (-) OLAP DEMO, <https://miau.my-x.hu/myx-free/olap/olap3/4_olap_m.php3>
4. MY-X TEAM (-) Buborék modellekre példák, <https://www.google.hu/search?q=buborék-modell+site%3Amiau.gau.hu>
5. MY-X TEAM (-) A fenntarthatóság matematikája, <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=mathematical.issue>
6. Pitlik László (2007) Klasszikus tesztelés nélküli előrejelzés konzisztencia-vizsgálatokkal, <http://miau.gau.hu/miau/111/chf30.doc>
7. Bostrom, N. (2015). What happens when our computers get smarter than we are. TED. <https://www.ted.com/talks/nick_bostrom_what_happens_when_our_computers_get_smarter_than_we_are#t-945173>
8. Anonim Szerzők, (2019). Foresight\_(futures\_studies). [https://en.wikipedia.org/wiki/Foresight\_(futures\_studies)](https://en.wikipedia.org/wiki/Foresight_%28futures_studies%29)
9. Aruvee, E, Piirimäe, Kr (2010) Database of models that relate species and incomes to landuse <http://www.tess-project.eu/deliverables/TESS_wp4_d41_Database_of_models_that_relate_species_and_incomes_to_land-use_15_Nov_2010_IST.pdf#page=41>

További háttér-dokumentumok a 7. fejezethez:

1. <http://www.spiegel.de/international/europe/breaking-the-power-of-the-big-three-german-firm-wants-to-set-up-new-rating-agency-a-773549.html> 2011, Breaking the Power of the 'Big Three': German Firm Wants to Set Up New Rating Agency,Müller-Schult, Spiegel Online International, letöltve: 2014.05.29.
2. <http://miau.gau.hu/miau/131/e-quilibrium> Pitlik L. et al. (2009): Automated derivation of fact-based strategies for policy making (OTKA proposal), 2009.07.16., letöltve: 2014.05.29.
3. <http://miau.gau.hu/miau/188/innovact_awards_2014_vrf/> Virtual Robot Farmer, Szilágyi et al, 2014.03.23., letöltve: 2014.05.29.
4. <http://miau.gau.hu/miau/165/itbn2012.docx> Pitlik L. (2012): Gyanúgenerálás a HR-kockázatok minimalizálása érdekében – hasonlóságelemzéssel, 2012.05.31., letöltve: 2014.05.29.
5. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e080> Robot-polgár I-II-III, ill. robottanár, robotlektor, robotszakértő, stb.
6. <https://democracy.buckscc.gov.uk/mgConvert2PDF.aspx?ID=11922> 2002, Sovereign Ratings, Rating Methodology, Fitch, letöltve: 2014.06.03.
7. <https://www.moodys.com/researchandratings/methodology/003006001/rating-methodologies/methodology/003006001/4294966628/4294966848/-1/0/-/0/-/-/en/global/rr> 2014, Sovereign Bond Ratings, Rating Methodology, Moody’s, letöltve: 2014.06.03.
8. <http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/en/us/?articleType=HTML&assetID=1245330236378> 2012, How We Rate Sovereigns, S&P, letöltve: 2014.06.03.
1. A pályamű maga nem került még publikálásra. [↑](#footnote-ref-1)
2. További részletek: [*http://www.bme.hu/hirek/20190926/Megjelent\_a\_BME\_es\_az\_MNB\_kozos\_palyazati\_felhivasa*](http://www.bme.hu/hirek/20190926/Megjelent_a_BME_es_az_MNB_kozos_palyazati_felhivasa) [↑](#footnote-ref-2)
3. További részletek: [*https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team\_A5%20fuzet\_HU\_jav.pdf*](https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf) [↑](#footnote-ref-3)
4. További részletek: [*https://en.wikipedia.org/wiki/Turing\_test*](https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test) [↑](#footnote-ref-4)
5. További részletek: <https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf> [↑](#footnote-ref-5)
6. További részletek: [*https://hu.wikipedia.org/wiki/Kazohinia*](https://hu.wikipedia.org/wiki/Kazohinia) [↑](#footnote-ref-6)
7. További részletek: [*https://en.wikipedia.org/wiki/Data-driven*](https://en.wikipedia.org/wiki/Data-driven) [↑](#footnote-ref-7)
8. <https://www.mkb.hu/dl/media/group_463afc792a1fd/group_46e7a0856ede6/group_4a12d0b96347d/item_2949.pdf> [↑](#footnote-ref-8)
9. <http://www.spiegel.de/international/europe/breaking-the-power-of-the-big-three-german-firm-wants-to-set-up-new-rating-agency-a-773549.html> [↑](#footnote-ref-9)
10. <https://democracy.buckscc.gov.uk/mgConvert2PDF.aspx?ID=11922> [↑](#footnote-ref-10)
11. <https://www.moodys.com/researchandratings/methodology/003006001/rating-methodologies/methodology/003006001/4294966628/4294966848/-1/0/-/0/-/-/en/global/rr> [↑](#footnote-ref-11)
12. <http://www.standardandpoors.com/ratings/articles/en/us/?articleType=HTML&assetID=1245330236378> [↑](#footnote-ref-12)