*Pitlik László*

*egyetemi docens*

*SZIE, MY-X kutatócsoport*

Pitlik.Laszlo@gtk.szie.hu

**Konzisztencia-orientált előrejelzés és foresight a kortárs –jövőkutatásban**

Egy módszertan (egy módszertani útmutató/KNUTH-mutató) a szójáték erejénél fogva sem jelenthet mást, mint egy adott jelenségről az ember által (intuitíven) felismerni és végrehajtani tudott jelenségek/akciók automatizálásának képességét (vö. KNUTH, 1992).
A modern (pl. előrejelzési) módszertanok adatvezéreltek (vö. data driven) és döntéseket (decision/policy making) segítők kell, hogy legyenek. Minden ember által deklarált és így beépített tudáselem az adaptáció ellehetetlenülésének kockázatait hordozza magában.
A modern (MI-alapú) módszertanok konzisztencia-vezéreltek (s azok voltak a klasszikusok is, hasonlóan ahhoz, ahogy az információ mindig is hatalom volt, de csak manapság beszélünk információs társadalmakról).

Ahhoz, hogy konzisztenciáról, azaz Jóról, Jobbról, Legjobbról lehessen beszélni, a BOSTROM-i elvet kell betartani tudni – vagyis egy módszertannak önmagáért valóan (context free módon) és szakma-specifikusan is tudnia kell kezelni az objektív értékelés
kihívásait (BOSTROM, 2015). Ezért kell minden rendszerben egy monitoring modul: mely egyszerre felel a konzisztencia-alakzatok rangsorolásáért (vö. Occam borotvája), és egyszerre képes konkrétan vizsgált jelenségvariánsok (rendszerállapotok) értékelésére. A modern módszertanok (vö Ipar 4.0) minden részlete algoritmizálandó.

A konzisztencia-orientáltság elvárja, hogy minél több rétege, aspektusa, dimenziója legyen megragadva az értelmezendő jelenségnek minél eltérőbb adatokból és modelltechnikákból kiindulva. A konzisztencia fogalma, mint absztrakció elvárja, hogy a módszertan tetszőlegesen sok és tetszőlegesen komplex (absztrakt) fogalmat legyen képes kezelni automatizáltan, adatokból levezethetően, objektivitásra, optimalizációra törekvően, ahol a konzisztencia fogalma is egy konzisztencia-orientált elemzési stratégia eredménye.

Ebben a fogalmi hálóban, melyben minden mindennel összefügg, áll elő az a mesterséges intelligencia, mely tetszőlegesen magas absztrakciós meta-szinteket képes formálisan azonos eszköztárral lekezelni, vagyis bármilyen módszertani kritika csak ennek felmerülési pillanatában tekinthető externálisnak, amint megértésre került a kritika jogossága, a kritika szint által elvárt komplexitás-növekedésre a rendszer módszertan azonnal képes a fentebb leírt önvezérlő jellege folytán. Ennek a mesterséges intelligencia generálási folyamatnak az egyik lehetséges matematikai hajtóereje a hasonlóság fogalmának univerzalitása és flexibilitása! Egy módszertan akkor tekinthető ideálisnak, ha adaptív: vagyis képes az elvárható alkalmazkodásra a valóság pulzálásának állandó át- és újraértelmezése keretében - automatikusan. A fenti elveket most éppen a közlekedésvezérlés robotizálása kapcsán teszteljük egy GINOP projekt keretében, amelynek tapasztalatairól a konferencián számolok be.

*Kulcsszavak:* előrejelzés, foresight, optimalizáció, mesterséges intelligencia (JEL: C59)

*László Pitlik*

*associate professor*

*SZIE, MY-X research team*

Pitlik.Laszlo@gtk.szie.hu

**Consistence-oriented forecasting and foresight in the contemporary future science**

An ideal guide about a methodology should follow the principle of KNUTH (1992 - [http://miau.gau.hu/miau2009/index\_tki.php3?\_filterText0=\*knuth](http://miau.gau.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*knuth)): “Science is what we understand well enough to explain to a computer. Art is everything else we do.” It means: each (intuitively) explored knowledge-element about arbitrary phenomena should be automated/transferred into source code. The modern methodologies are big-data-oriented processes (like data-driven decision/policy making). Each integrated knowledge-element declared by a human also brings risks concerning the adaptivity of them. The modern methodologies use artificial intelligence. (Each classic methodology must also be considered as a kind of artificial intelligence – although they could not be classified with this term without the adequate expression at the time – like information was always a kind of power, yet we talk only recently about an information society).

BOSTROM said in ted.com for a safe artificial intelligence: (2015 - <https://www.ted.com/talks/nick_bostrom_what_happens_when_our_computers_get_smarter_than_we_are#t-930593>) “…we should work out a solution to the control problem in advance…” – it means: we have to create a scale for Goodness to be capable of objective evaluations in a context free and also in a context dependent way. Therefore it is necessary to operationalize the principle of the Occam’s razor in frame of a monitoring module evaluating constellations of consistence measurements for models and parallel for arbitrary real phenomena. The modern methodologies, all parts of them have to be automated (c.f. Industry 4.0).

Consistence-oriented approaches are supposed to handle a lot of aspects/dimensions/layers of the reality based on big data logic and a most diverse set of model techniques. The term of the consistence is a high level abstraction. It can only be modelled/measured, if the used term-creation-artificial-intelligence is capable of modelling arbitrary terms/abstractions in an automated, objectivity-oriented, optimized way, where the best model for the term of consistence itself comes from a consistence-oriented modelling process.

In frame of the above mentioned network of terms, all elements are connected with all other elements. Each level and each kind of complexity (c.f. each meta-levels) can be modelled with a unique and unified artificial intelligence tool. Each form of criticism can be seen only at the first moment as an external knowledge. Right after its declaration, each critical aspect is already an internal part of the term of consistence, where the increase of complexity is a natural process based on the adaptive methodology. Inter alia: Chain of similarity analyses, the term of the similarity is capable of ensuring the universality and flexibility of the generating artificial intelligence. A methodology is then ideal, if it is adaptive. It means: each hermeneutics can be integrated into it in an automated way. The above outlined logic has been presented (2018) in Kosice concerning a smart traffic control system in frame of a GINOP project.

*Keywords:* forecasting, foresight, optimizing, artificial intelligence (JEL: C59)

# Bevezetés

In medias res: a címben szereplő kulcsszavak mindegyike és ezek összefüggései önmagukban is rövid értelmezésre szorulnak annak érdekében, hogy a szómágiából triviálisan következő potenciális félreértések minimalizálhatók legyenek. A szövegalapú ismeretközlés kapcsán abból érdemes kiindulni, hogy (szómágikus keretek között) maga a küldő sem feltétlenül tudja, mi is a tényleges/valódi/objektív üzenete, s a befogadó maga (ismét csak szómágikus keretek között) pedig a rendelkezésére álló intuitív kapacitását az evolúciós kényszerpályán mozogva arra használja, hogy a számára releváns asszociációkat kikényszerítse saját magából a kapott szövegek alapján. Az asszociációs láncok egyedeken belül és egyedek között jelentik azt a társadalmasodó vitát, azt az együtt gondolkodást, mely az egyes szereplőkben innovációként ható gondolatokat katalizál(hat). S ez vélhetően így kellően hatékony a felhasznált idő és egyéb erőforrások, valamint az emberiség eddigi fejlődése alapján. A tanulmány további részei szempontjából leszögezendő: Az asszociációs láncok intuitív keletkezésének (művészi) rendszere a jelen bekezdésben többször is emlegetett szómágia.

Ha az üzenetek küldői mindenkor és egyértelműen tudnák, mikor mit is akarnak ki felé üzenni szöveges, képi, hangos, azaz alapvetően szómágikus alapon, akkor Knuth (1992) agya vélhetően sohasem generálta volna szómágikus jelek befogadójaként az alábbi gondolatot: „*Science is what we understand well enough to explain to a computer. Art is everything else we do.*” [http://miau.gau.hu/miau2009/index\_tki.php3?\_filterText0=\*knuth](http://miau.gau.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*knuth) Mivel azonban a knuth-i elv létrejött, indirekt módon az is következik/következhet ebből, és az átlagember mindennapi tapasztalataiból, hogy az emberi képességeknek, vagyis a tudásnak az átforgatása forráskódba: nem is olyan triviális tevékenység.

Elsőként vegyük nagyító alá a címből „forsight” kifejezést magát, mint a knuth-i elvárások demonstrálására leginkább alkalmas kulcsszót: „*In futures studies, especially in Europe, the term "foresight" has become widely used to describe activities such as: critical thinking concerning long-term developments, debate and for some futurists who are normative and focus on action driven by their values who may be concerned with effort to create wider participatory democracy. Foresight is a set of competencies and not a value system, however. shaping the future, especially by influencing public policy.*” (Wikipedia, 2018.05.29. - [https://en.wikipedia.org/wiki/Foresight\_(futures\_studies)](https://en.wikipedia.org/wiki/Foresight_%28futures_studies%29).

Megjegyzendő, hogy – bár a Wikipedia tartalmát kritikák is érik, s nem mindenhol illik Wikipedia-hivatkozásokat megadni, mégis igaz az az alapelv is, miszerint nem az számít, ki mondja, csak az számít, amit mond (<http://miau.gau.hu/miau/208/20151120.pptx>). A forráskritika, a források értéke kapcsán mindenkor utalni kell a Sokal-effektusok létére (<https://en.wikipedia.org/wiki/Sokal_affair>), s pl. a Smithsonian Institutionhoz tartozó Air and Space Museum esetlegesen történethamisítást kikényszerítő, fenntartó titkos szerződésére ([http://miau.gau.hu/miau2009/index\_tki.php3?\_filterText0=\*weisskopf](http://miau.gau.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*weisskopf)). A fenti (wiki)-idézetet, mint adott esetben akár „forrástalanított” tartalmat alapul véve a knuth-i elvárás értelmében egy foresight-robot megalkotásáig a foresight kifejezés definíciója tulajdonképpen nem létezik. A foresight-robot egy olyan Turing-teszt keretében lenne tesztelhető, amikor is emberi szavazatok alapján (a kezelések szignifikáns eltéréseinek mintájára) arról kell dönteni, hogy a robot vagy az ember (mint kezelések) megnyilvánulásai megkülönböztethetők-e egymástól a fogalom-alkotás értékessége tekintetében?

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 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.

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.

\*\*\*

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).

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.

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

# Irodalmi összefoglalás

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:



Forrás: <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.

A kérdőívek értelmezése önmagában is felveti a hazugság/félreértés-potenciál feltárásának kényszerét: <http://miau.gau.hu/miau/158/la158.doc>, <http://miau.gau.hu/miau/236/elegedettseg_1_v0.docx>, <http://miau.gau.hu/miau/232/elegedettsegi_hermeneutikak_v2.docx>.

A naiv (vagyis paraméter-definícióit tekintve nem optimalizált), véletlenszerű, gyakorisági alapú hibridizálás, mint a konzisztencia-teremtés minimuma már lehet hatásos az egyedi (tipikus) modellekkel szemben: pl. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=szarvas/>

A hibridizációs alapanyagok által szállított becslések felfoghatók egy fajta minősítési feladatként is, vagyis milyen részeredmény-együttállások mellett melyiknek illik leginkább hinni: vö. <http://miau.gau.hu/miau/137/aik_2010_meteo.doc>

A közlekedés, mint rendszer (már szimulált állapotában is) naplózva maga a big data. Ennek minden értelmezése modellezést igényel: pl. modellezendő, melyik közlekedési állapot jobb, mint egy másik, ill. lehet-e pl. a becsült rendszerjóság jövőbeli értékét a múltbeli jóságértékek ingadozásából levezetni, valamint létezik-e pl. a rendszerjóságnak genetikai potenciálja (racionális maximuma), s végül olyan fogalmak, mint pl. az elsőbbség keletkezése és elhalása, miként operacionalizálhatók térfigyelő kamerák adataiból levezetett, önvezető autókat vezérelni képes norma-keresés keretében a cipzár-elvre való felkészülés jegyében autonóm döntéseket hozó önvezető járművek emergens viselkedését alapul véve: vö. <http://miau.gau.hu/miau/241/only_one_engine.docx> (ahol a hivatkozás belső hivatkozásai is relevánsak – lévén egy 10 elemű cikksorozatról van szó ebben az esetben).

A Jó fogalmának mesterséges intelligencia-alapú életre keltése szorosan kapcsolódik az Occam borotvája elvhez: vö. <http://miau.gau.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=occam>, ahol aez einstein-i elvárás, miszerint az egyszerűbb megoldás mindenkor a jobb kerül a knuth-i értelemben operacionalizálásra. S ez a mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotás az egyszerűség kapcsán vezet el az Occam-borotvája jelenség robotizálhatóságához.

S végül a modellezési szemlélet váltása (vö. összes pl. magyar betű felismerésének egyetlen modellben való kezelése vs. bármely két betű egymástól való megkülönböztetéséből származó részeredmények naiv/racionális aggregálása (pl. <http://miau.gau.hu/miau/239/konzisztencia_alapu_hibridizacio_v1.docx>), ill. a tesztelés nélküli tanulás konzisztencia-maximalizálás által optimalizált lehetőség rámutat arra, hogy csak az a jelenség/fogalom létezik (vö. hibridizáció, konzisztencia), amit mérni tudunk. Minden más emberi fogalomalkotás mindaddig művészet (vö. Knuth), amíg a mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotás nem kap szerepet a hermeneutikában. Olyan rendszereket alkotni, melyek biztonságosan értelmezhetők, csak a bostrom-i elv alapján lehet, vagyis előre meg kell alkotni a kockázatok mérhető mesterséges intelligencia-alapú fogalmait.

A fenti példák a szinte végtelen esettanulmány-halmazból csak és kizárólag a hasonlóság-alapú kísérletek közül emelték ki a leginkább tanulságosakat annak érdekében, hogy egy-egy homogén gondolatvilág (vö. paradigma) univerzalitásának mértéke és korlátai is érzékelhetők legyenek egyidejűleg, hiszen az Ipar 4.0 a tudománytól várja azt a hatékonyságnövekedést, mely képes megelőlegezve kitermelni a robotok fejlesztése nyomán előálló gazdaságban a robotok kialakításának és állandó fejlesztésének költségeit.

# A jövőkutatás, a mesterséges intelligenciák és a társadalom kapcsolata

A rövid bevezetés és a kényszerűen kivonatos szakirodalmi áttekintés alapján látható, hogy a jövőkutatás az idővel, mint változóval való gazdálkodás skáláján az egyik (a hosszabb távúság által meghatározott) véglet (<http://miau.gau.hu/miau/192/naiv_ido.doc>), míg a rövidebb távúság elsődlegesen az üzleti kihívások világa (pl. elektromos energiaigény becslésének/előrejelzésének kényszere a nagyfogyasztók esetén, ill. a becslési hibák pénzügyi természetű büntetése a gazdálkodás tervezhetetlenségéből fakadó feleslegesen megtermelt árammennyiség okozta károk fedezetére – vö. <https://hu.wikipedia.org/wiki/Fogyaszt%C3%A1s-el%C5%91rejelz%C3%A9s>).

Minél hosszabb távra szól egy-egy, az idővel való gazdálkodást érintő gondolat, annál kisebb az esélye annak, hogy azonnal tesztelhető tudást képes az emberiség előállítani, vagyis annál inkább el kell, hogy mozduljon a mesterséges intelligencia-kutatás a tesztadat-mentes, így kényszerűen konzisztencia-orientált (a részeredmények racionális hibridizálását elváró és felkínáló) kezelése irányába. A jövőkutatás kockázatait tehát nem illik csak az előrejelzések klasszikus világára eddig érvényesnek tekintett, klasszikus beválási arányok, becslése pontosság, stb. mentén értelmezni, ill. az előrejelzések evaluációja is alapvetően konzisztencia-alapú illett volna, hogy legyen mindig is. A jövőkutatás kockázatmenedzsmentje a konzisztencia-maximalizálás, vagyis a rendszerszintűség skáláján való felfelé való elmozdulás mentén értelmezhető. Így a mesterséges intelligenciák azon megoldásai, melyek képesek context free elveket deklarálni, ezeket optimalizáltan kezelni, (lesznek) azok a keretek, melyek a jövőkutatás közeljövőjét alapvetően meghatározhatják: ilyen pl. a hasonlóságokra, ezek sokrétegű elemzésére támaszkodó matematikai apparátus.

**A jövőkutatás Knuth értelmében akkor válik nagykorúvá, amint konszenzus övezi az első jövőkutató robot létezhetőségét, az első prototípus létét. Maga a létezhetőség elvileg már most, ebben a pillanatban sem kérdés, sőt az első prototípusok is léteznek a bevezetés és/vagy a szakirodalmi áttekintés értelmében.**

A knuth-i elv „csak” annyit ír elő, hogy pl. minden fogalom, így a jövőkutatás fogalma is legyen objektíven odaítélve/életre keltve tranzakciós adatok alapján, ill. minden aktivitás legyen olyan részletességgel kiérlelve, hogy ez forráskódként is értelmezhető legyen – az eddigi csak emberi aktivitásokból a szubjektív, ad hoc befolyás a programozás erejéig/idejére kizárásra kerüljön.

Amíg modellezésről (input-output transzformációkról) beszélünk, addig a knuth-i elv eddig is teljesítésre került, kivéve, amikor az inputok nem mérések keretében keletkeztek, hanem pl. olyan kérdőíves adatok váltak modell-inputtá, melyek reprodukálhatatlan, szubjektív életérzések kifejeződései voltak. A kérdőívezés keretében ugyanis fel lehet tenni olyan kérdéseket is, melyek kapcsán az emberi válasz mögött létez(hetné)nek azok a valódi mérések, bizonylatok, melyekből közvetlenül is átvehető lenne a kérdésre a válasz.

Abban a pillanatban tehát, amint az emberi szakértői vélemény egy fajta, bármilyen „kicsi” orákulum (isteni=intuitív jóslat) pozíciót vesz fel egy jövőkutatási aktivitás-sorozatban (vö. Nostradamus szómágiáinak át- és újraértelmezései, belemagyarázó erőterek kreálása mind a mai napig), akkor azonnal érvényes lesz rá a beválási arányok, vagyis a klasszikus előrejelzések minőségbiztosítása. Ez viszont objektíven értékelhetővé teszi a szubjektív erőtereket. Ha az objektív sikerkvóta (bármiként is legyen mérve) alacsony, akkor a szakértő azonnal és triviálisan diszkreditálta magát. Ha magas a szubjektív alapokon elért sikerarány, akkor a szakértő társadalmi értéke magas lesz (az első néhány hibáig tartóan – vö. időjárás-előrejelzés hosszabb távra). A sikeres emberi (biológiai) intuíció tehát érdemi és joggal elismerendő társadalmi erőtér, de ez a „tudás” nem konstans, nem tárolható veszteségmentesen, nem adható át más szakértők felé/generációk között veszteségmentesen, ha egyáltalán bármilyen módon is átadható. Ez a „tudás” nem feltétlenül tud a knuth-i folyamatok szerves részévé válni, s így előbb-utóbb elveszhet véglegesen – a létezésének tényét rögzítő adatokon túlmenően. Az emberi intuíciók léte azonban a knuth-i elvárásokat egyre inkább felerősítik: formálisan minden emberi aktivitás forráskóddá érlelése az a kihívás, mely elől senki nem menekülhet sem szakmai, sem etikai értelemben.

Az emberi szakértők szubjektív erőterei esetén is lehet azonban hosszabb távúságról beszélni. Az előző bekezdés a rövidtávúság minőségbiztosításának összefüggésrendszerét emelte ki. De a hosszú távúság a jelenben mindenkor azonnal értelmezhető akkor, ha a múltban kellően messzire visszanyúlunk és a jelenre/közeljövőre adunk a távolabbi múltból becsléseket. Ez a folyamat megkülönböztetendő a tanulás fogalmától, amikor is a jelenig tartó tény-együttállások kikényszerítésre kerülnek a matematikai apparátus paramétereinek optimalizálása keretében. Vagyis, ha a teljes ismert történelem megtanulása után valaki azt állítja, hogy matematikailag érti, mi miért történik, akkor ezen modell kapcsán egyrészt tesztelhető, hogy a közeljövőt is jól látja-e kellő múltbeli távolságot felvállalva. Illetve a modell maga kell, hogy következzen csak a távoli múlt adataiból is – ami a túltanulás jelenségét ismerve sajnos quasi lehetetlen. Így a csalás-potenciál két irányból is leleplezhető.

Az emberi szakértői tudást érintő hosszabb távú, nem szemfényvesztésre alapozó erőterek kapcsán is előkerül a konzisztencia fogalma, mint minőségbiztosítási alapvetés (vö. a világ alternatív teológiai értelmezései). Az alternatív megoldások kapcsán ezek komplexitását (konzisztenciáját) kell tudni mérni ahhoz, hogy az adott pillanatban legjobbat ki lehessen választani (vö. Bostrom). S erre a legjobb megoldási alternatívára vonatkozóan igaz kell, hogy legyen, hogy előbb-utóbb empirikusan is visszaigazolhatók a beválási arányok magas értékei. A vallások kapcsán létezik a meta-vallás fogalma, ahol a meta-vallás nem más, mint egy fajta rendszer/komplexitás-hibridizáció. Így a modellek versenyében is végtelen számú jelölt van akkor is, ha a tényleges alternatívák száma véges, hiszen ezek végtelen módon kombinálhatók egymással. S maga az egyedi modellalkotás azért is véges, mert a modell matematikai leírásának hossza végtelen (vö. változók, műveleti jelek, szintaktikai jelek sorozatának korlátlansága), ill. az adott adatvagyonon kikényszeríthetők quasi azonos jóságú alternatív modellek.

Ezzel a jövőkutatás minőségbiztosítása is betagozódni kényszerül a Jó fogalmának matematizálási kényszerébe, mely alapja a lehet-e minden alternatív megoldás másként egyforma elv cáfolni tudása. Addig, amíg az alternatív megoldások lehetnek azonos értékűek a hibridizáció, a konzisztencia, a komplexitás mesterséges intelligencia-alapú fogalomértelmező skálái mentén, addig nincs jogunk és okunk legjobb megoldásról beszélni.

# A Jó fogalmáról

A Jó fogalma a minden másként egyforma elvre vezethető vissza. Ez az elv az, mely képessé teszi az embert és a számítógépet a mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotásra. Hawking egyik érdeme, hogy az univerzum és kvantumok világát ugyanolyan elvek mentén vizsgálta, s ezen gondolkodásmódnak egyik szála a minden másként egyforma elv megvalósulási formáinak feltárása volt az elméleti fizikában (vö. [http://miau.gau.hu/miau2009/index\_tki.php3?\_filterText0=\*hawking](http://miau.gau.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*hawking)).

A jövőkutatás egy fajta alapját Laplace determinizmusa adja, mely szerint, ha egy adott pillanatban az összes részecske helyét és sebességét (kvantumállapotát) ismerjük, akkor ismerjük a múlt és a jövő minden szeletét.

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.

A Jó fogalmának operacionalizálása újabb és újabb matematikai apparátusok/eszközök/módszerek felismerését teszi lehetővé: vö. Ha a minden másként egyforma elv ilyen fontossággal bír, mint amit Hawking művei alapján vélelmezni lehet, akkor a lépcsős függvényekkel való feltárása OAM-okból kiindulva a minden másként egyforma állapotoknak vajon lehetséges-e más matematikai apparátusokkal, s ha igen, hogyan? S melyik megközelítés a jobb megközelítés – milyen Jóság skálán mérve, ill. minden Jóság skála alapján mérve, de hogyan aggregálva? A párhuzamos elméletek értékelése és hibridizációja olyan matematikai kihívást jelent, melyre a valós idejűség érdekében lehetséges kényelmi szolgáltatásként elhanyagolásokkal élni, de elméleti szinten a minden ismertnek vélt részlet illeszkedését garantáló megoldás még kerestetik…

# A bizonyítás kultúrája

A mesterséges intelligencia-alapú fogalomalkotás, a konzisztencia és a Jó (modell) fogalma mind-mind a bizonyítás alulfejlett kultúrájának kompenzációjaként alakultak ki. A Simpson-effektus, a Pygmalion-effektus és hasonló jelenségek léte világosan jelzi, hogy a jövőkutató robot kulcsa a Jó fogalma mellett a bizonyítás robotizálásában rejlik. A Sokal-effektus is arra mutat rá, hogy a tudományos kánonban az egyre univerzálisabb képességekkel rendelkező bizonyító robot fejlesztése elengedhetetlen, vagyis nem embereknek kell dönteni gondolatok helyességéről, hanem elsődlegesen algoritmusoknak. Ahogy jelenleg a természetes emberi nyelvek egymásba fordításához alkotott fordítási szolgáltatások keretében lehetséges olyan módon használni a szómágiát, hogy egy adott nyelven megírt mondat n nyelvre láncszerűen lefordítva végül a kiindulása nyelven ismét változatlan formában jelenjen meg, úgy törekedni kell arra is, hogy a tudományos igényű szómágia (szövegalkotás) olyan módon legyen minden kérdés kapcsán kialakítva, ami a robotizált feldolgozást lehetővé teszi.

Manapság, a lefolytatott kísérletek alapján lényegében egyetlen egy PhD-Hallgató/kutató sem képes arra, hogy a szöveges szakirodalmi feldolgozást a következő elvek mentén végezze el:

* kerüljön kiindulásként megadásra a bizonyítandó (kísérletképpen már bizonyságot nyert) tétel
* majd a kerüljenek olyan szakirodalmi mondatok/szófordulatok összekeresésre,
* melyek alapján a bizonyítási lánc (boltív) teljeskörűnek tekinthető,
* sőt az egyéb szakirodalmi fragmentumok tetszőleges logikai láncairól belátható, hogy ellenbizonyításra nincs mód…

Amíg tehát egy szakirodalmi utalás nem válik szerves részévé egy önmagában is ellenőrzés alatt álló gondolatláncnak, csak apró színes csempetöredékek kerülnek quasi véletlenszerűen, ill. csak alacsony logikai komplexitás mellett egymás mellé rendelésre, addig a szakirodalmi feldolgozás önkényes, esetleges, alapvetően inkonzisztens, s mint ilyen nem azt a célt tölti be, ami a bizonyításkultúra kapcsán elvárható – hanem szinte csak és kizárólag az emberi intuíció ad hoc ingerléseként szolgál (vö. véletlenszerűen elektromos impulzusokkal ingerelt békacomb által felmutatott mozgássor csak nagyon kis eséllyel válik művészi balett-tánccá, de kétségtelenül fel fogja mutatni új mozgáskultúrák csíráit: pl. break-dance).

# Konklúziók

Az ebben a tanulmányban felvillantott gondolati egységek alapüzenete értelmében: a knuth-i elvet a bostrom-i elvárások mentén iparszerűen kell praktizálni akarni annak érdekében, hogy a szómágia- és a naiv-megoldások kánonja el tudjon mozdulni az Ipar4.0 által elvárt hatékonysági, objektivizáló erőterek felé.

A jövőkutatás egy lehetséges jövője a fenti késztetések mentén nem más, mint a jövőkutatás robotizálása, vagyis az eddigi gondolatok forráskódba kényszerítésének felvállalni akarása.

Mivel a robotizálás is számos, alternatív módon hajtható végre, így megkerülhetetlen a legjobb megtalálásához a Jó fogalmának operacionalizálása, s még ekkor is, quasi minden pillanatban számos egyenértékűnek látszó alternatív megoldás fog rendelkezésre állni, melyekből eltérő mértékben, eltérő jövőképek következnek.

A Jó fogalmának speciális alakzata a konzisztencia, mely új megvilágításba helyezi a részleteredmények illeszkedéseinek automatikus vizsgálatát, ami egyben az automatizált bizonyításkultúra kialakulásának alapja is.

# Irodalomjegyzék

vö. URL-ek a szövegközben

<http://miau.gau.hu/miau/239/2Pitlik_Laszlo_konzisztencia_full_v2b.docx> <-- dokumentumváltozat tételes irodalomjegyzékkel a konferenciaszervezők számára leadva