

# MESTERSÉGESINTELLIGENCIA-ESZKÖZÖK – LOGIKAI KÖVETKEZTETÉSEN ALAPULÓ SZAKÉRTŐ RENDSZEREK – ALKALMAZÁSA A KÖZIGAZGATÁSBAN, HAZAI LEHETŐSÉGEK

A cikk a mesterségesintelligencia-alapú megoldások egyik klasszikus változatának, a logikai következtetésen alapuló szakértő rendszereknek, a közigazgatásban/államigazgatásban történő alkalmazásáról szól. Az ilyen szakértő rendszerek a szakterületi szakértők, jogszabályok, szabályzatok és az intézményi tacit tudás explicitté tételével képesek logikai következtetéseket – levezetéseket – végezni egy adott kérdés megválaszolására érdekében. Jelentős részük a megoldás során feltett kérdések okát megmagyarázza, kérésre megmutatják a levezetéshez felhasznált szabályokat és az azok mögött álló forrásdokumentumok megfelelő passzusait is. Ezek a szakértő rendszerek különösen jól alkalmazhatók a közigazgatásban/államigazgatásban, ahol az intézmények működése, illetve a döntések, jelentős mértékben normatív szabályozáson alapulnak. A magyarázatadás képessége két szempontból is érdekes: a közigazgatásban a döntéseket általában indokolni kell – határozatok -, másrészt a GDPR, az új adatvédelmi törvény a döntéstámogató rendszerektől elvárja döntéseik indoklását is.\*

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, szakértő rendszerek, közigazgatás, államigazgatás, GDPR

Napjainkban rendkívül nagy érdeklődés kíséri a mesterséges intelligencia (MI) alapú megoldásokat az élet minden területén (Wikipedia, 2017a).<sup>1</sup>

Amikor MI-eszközökről olvashatunk, akkor azon elsősorban az alábbi három gépi tanuló algoritmustípust értik: felügyelt<sup>2</sup> (supervised), felügyelet nélküli<sup>3</sup> (unsupervised) és megerősített<sup>4</sup> (reinforcement) tanulás (James, 2016). Ezeknek számos megvalósítási formája létezik, de szinte soha, senki sem beszél a „klasszikus” logikai következtetést végző szakértő rendszerekről. Ennek a cikknek egyik célja – többek között – az ilyen rendszereknek, mint MI-alkalmazásoknak, az újbóli „köztudatba” hozása.

Az 1980-as években már volt egy MI-fellángolás, azonban a korabeli számítógépek teljesítménye, az algoritmusok nem megfelelő mértékű kidolgozottsága és hatékonysága nem váltotta be az elvárt reményeket, nem hozták az elvárt eredményeket. Ennek hatása az MI-kutatások/alkalmazások iránti érdeklődés visszaesése és az ún. MI-tél – „AI winter” – volt (Wikipedia, 2017b).

A 70-es, 80-as, 90-es évek MI fejlesztéseiben nagy szerepet játszottak a logikai következtetésekre képes szakértő rendszerek – Expert Systems – (McCarty, 1977; Sergot, 1986; Sántáné-Tóth, 1996), illetve az azok készítését támogató szakértő keretrendszerek – Expert System Shell – (Exis, 2011a; Körösi, 1991; Körösi, 2007; OPA, 2010),

Bár nem kaptak akkora nyilvánosságot, mint korábban, a szakértő keretrendszerek használatával fejlesztett alkalmazások készítése tovább folyt és jelenleg is nagy számban találhatók a világ sok országában, a közigazgatásban is (Bench-Capon, 2012). Számos megvalósításról szóló referencia található a nagy keretrendszer-szállítók honlapjain pl. (Oracle, 2017; Exsys, 2011b).

Azt azonban, hogy ezek közül melyik a klasszikus értelemben vett „igazi” szakértő rendszer, mely komplex döntéseket is támogat és *magyaráz* is, nehéz eldönteni.

A magyarázatadás képessége, megkülönböztető figyelmet érdemel a 2018. május 25-től életbelépő GDPR – General Data Protection Regulation (Általános Adatvédelmi Rendelet) fényében, mely várhatóan felértékeli az ilyen típusú szakértő rendszereket. A rendelet sokat vitatott passzusai a „magyarázathoz való jog” („right to explanation”) kérdésével kapcsolatosak, miszerint egy lehetséges értelmezés szerint, a döntéstámogató rendszereknek a döntéseiket indokolniuk kell (Burt, 2017). Ezt a cikkben tárgyalt szakértő rendszerek megteszik.

A nem logikai következtetésen alapuló rendszerek ezt közvetlenül nem tudják. Ezzel párhuzamosan új kutatási irány van kibontakozóban, az XAI, vagyis az Explainable Artificial Intelligence (Grunning, 2017), amely az előbb említett rendszerek magyarázatadási képességeinek fejlesztésével foglalkozik.

Az állampolgárokat azonban – úgy tűnik – alapvetően nem érdeklik a magyarázatok, meglegszenek az eredménnyel. Szükség esetén pontosítás érdekében az ügyfélszolgálathoz fordulnak.

Egy logikai következtetésre képes szakértő rendszerrel pontosan az ügyfélszolgálathoz fordulás számossága csökkenthető jelentős mértékben, mivel egy korrektül megvalósított ilyen rendszernek rendelkeznie kell mindazon „tudással”, amivel egy szakértő rendelkezhet egy normatív szabályozási környezetben.

A későbbiekben megmutatjuk, hogy egy logikai alapú szakértő rendszernek háromszintű alkalmazása is lehetséges: ügyfél, front-office, back-office. Az egyes szintek közötti átmenetet kis ráfordítással lehet elérni, köszönhetően a szakértő keretrendszerek szolgáltatásainak.

\* A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem és a Budapesti Corvinus Egyetem együttműködésével készült.

A back-office alatt itt a feldolgozó rendszereket is értjük, melyek a közigazgatásban gyakorlatilag a törvények, jogszabályok számítógépes értelmezésén alapulnak, programjaik ezeknek megfelelően működnek. Az ilyen alkalmazások elkészítése, keretrendszerek segítségével, a magas szintű implementálási eszköz – modellezés – miatt kisebb ráfordítást igényel, mint a hagyományos nyelveken történő programozás és az egyéb előnyök mellett a modellek sokkal könnyebben karbantarthatók is.

A cikk később általánosan ismerteti a szakértő rendszereket, majd a közigazgatási/államigazgatási alkalmazási lehetőségeket mutatja be, végül a hazai lehetőségekről szól röviden.

## Mi a szakértő rendszer?

Jelenleg a szakirodalom alapvetően háromféle szakértő rendszert különböztet meg (Techtarget, 2018) alapján általánosítva (tágabb értelmezés):

- tisztán logikai következtetést végző szakértő rendszer, melynek két változata van:
  - a döntés folyamatát és a végeredményt magyarázó (szűkebb értelmezés),
  - magát a döntést nem magyarázó, csak a döntést közlő,
- nagyszámú adaton („példákon”) működő – általában tanuló – rendszer, mely az adatok közötti rejtett összefüggéseket próbálja meg feltárni, az ilyen rendszerek közlik az eredményt, amely általában valamilyen kategóriába sorolás, azonban nem magyarázzák hogyan jutottak az adott következtetésre,
- az előbbi kettő kombinációjával előállított hibrid rendszerek.

A továbbiakban mi a *logikai következtetést végző, a megoldást és a döntési folyamatot magyarázó, szakértő rendszerekkel* fogunk részletesen foglalkozni és a továbbiakban szakértő rendszer alatt ezeket fogjuk érteni<sup>5</sup> (szűkebb értelmezés).

A logikai következtetést végző szakértő rendszer valamilyen terület szakértőinek a tudását próbálja meg összefogni, és számítógép segítségével felhasználhatóvá tenni. A szakértő rendszernek alapvetően három része van: a tudásbázis – ahol az ismereteket tárolják –, a következtető gép és a felhasználói interfész (1. ábra).

A szakértő rendszerek alap gondolata onnan származik, hogy az ember, amikor valamilyen feladatot meg akar oldani, az ismert adatokból (tények) valamilyen általa nem feltétlenül tudatosított szabályrendszer segítségével logikai következtetést végez. A feladat megoldása során alkalmazott „szabályok” egy hosszú következtetési láncot alkothatnak, mire a megoldásig eljutunk. Amennyiben zsákutcába jutunk, visszaléphetünk egy korábbi pontra, ahol alternatív megoldási lehetőségeink vannak. A szakértő rendszerek alapvetően párbeszédűs üzemmódban működnek: kérdéseket tesznek fel, amelyekre a felhasználó a szükséges információkkal válaszol. A pár-

beszéd mindaddig tart, amíg a rendszer elegendő információ birtokába jut, „levonja” a következtetéseket, s közli véleményét. A szakértő rendszerek döntéseiket is, a feltett kérdéseket is meg tudják indokolni. Ezzel megkönnyítik saját hibáik felderítését, s növelik egyúttal a felhasználók bizalmát döntéseik iránt.

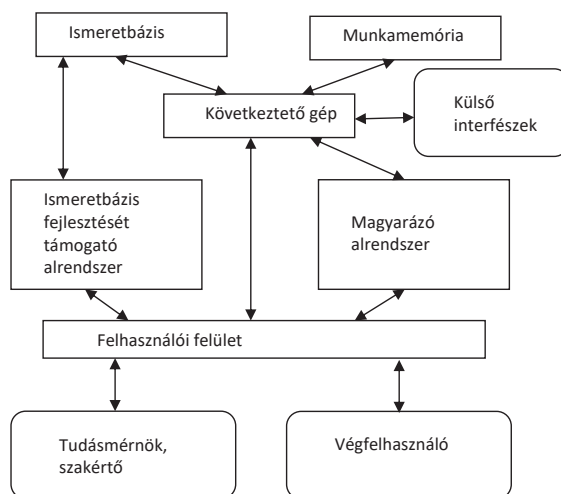
## Általános tulajdonságok, szolgáltatások

A szolgáltatások megvalósításánál ügyelni kell a kommunikációs felület (portál) néhány olyan tulajdonságára, mint a látvány, ugyanúgy nézzen ki oldalról-oldalra, eszközről-eszközre (responsive megvalósítás – azonos felület laptopon, tableten, mobilon), a használt linkek legyenek egyértelműek – pl. jól megkülönböztethetők a már korábban megtekintettek.

A jövőbeni elvárásoknak elébe menve, a kommunikációs felületnek/csatornának mobil eszközökön is működnie kell. Ugyanis az X, Y, Z ... generációk<sup>6</sup> tagjai már elsősorban a mobil eszközök segítségével kommunikálnak és kívánnak szolgáltatásokat igénybe venni.

1. ábra

### Szakértő rendszer



A szakértő rendszertől elvárt szolgáltatáshierarchiát mutatja a 2. ábra. Az alsó négy a tudásbázishoz tartozó, míg a felső kettő a következtető géphez tartozó szolgáltatás.

## A szolgáltatások részletesebben

A szolgáltatások ismertetését a legegyszerűbbtől a bonyolultabbak felé haladva mutatjuk be.

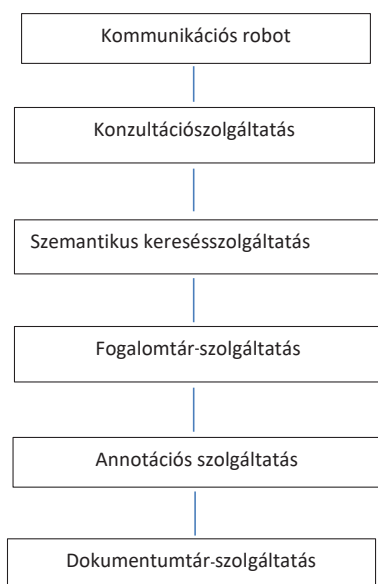
### Dokumentumtár szolgáltatás

A korábban említett szolgáltatások központi, infrastrukturális eleme a *dokumentumtár szolgáltatás*. A dokumentumtárban a dokumentumok egységes, szabványos struktúrával (XML) és leíróadatokkal (pl. kibocsátó, létrehozó stb.) rendelkeznek. Az egységes struktúra és leíró adatkör az informatikai eszközökkel való könnyű feldolgozhatóságot (pl. verziókezelést, kapcsolatelemzést és információkinyerést) és az egységes megjelenést szolgálja. Az alkalmazandó XML struktúra teszi lehetővé, hogy az

informatikai eszközökkel megfogalmazott információk (szakértői alkalmazások, fogalomszótárak) a megszokott természetes nyelvű reprezentációval összekapcsolhatóak, együttesen értelmezhetőek legyenek. Az XML struktúra továbbá lehetővé teszi a könnyű integrációt más rendszerekkel (MetaLex, 2010).

2. ábra

### A szakértő rendszer szolgáltatásai



A dokumentumtárba kerülnek azok a dokumentumok, melyek alapul szolgálnak a tudásbázis építésénél: könyvek, cikkek, szakértők megfogalmazásai, tananyagok, jogszabályok stb. A dokumentumtár időgéppel rendelkezik és karbantartja a dokumentumok egyes verzióit.

### Annotálási szolgáltatás

A dokumentumok *annotálási lehetősége* – annotációs szolgáltatás – biztosítja, hogy a dokumentumokat értelmező megjegyzésekkel lássuk el, valamint a dokumentumokban található fogalmakat összeköthessük a fogalomszótár elemeivel. Így a dokumentum értelmezését segítjük elő, illetve a fogalmak előfordulásait kiemelhetjük. Ezen felül lehetőség van arra is, hogy a dokumentumok értelmezését megvalósító szakértő rendszer a (rész)eredmények alátámasztásakor a dokumentumok releváns részeire hivatkozzon, elősegítve a dokumentumok mélyebb megértését.

### Fogalomszótár szolgáltatás

A *fogalomszótárak* nem csak közös fogalomhasználat kialakítását, különböző szervezetek/klubok fogalom szótárainak összekapcsolását – így közös fogalomhasználat kialakítását – teszik lehetővé, hanem különböző forrásból származó (strukturált/nem strukturált) adatok és adatbázisok, valamint egyéb rendszerekkel való (pl. DMS, CMS, Wiki) integrációt is támogatnak. A fogalomtár reprezentációi a szemantikus web szabványain (W3C – World Wide Web Consortium) alapulnak. Az alkalmazott megoldás lehetővé teszi, hogy különböző szervezetek fogalomszó-

tári összekapcsolhatóak és együttesen elemezhetőek legyenek, ezzel javítva a személyek és a szervezetek közötti kommunikációt, a jogszabályok értelmezését.

A web-alapú nemzetközi szabványokon RDF<sup>7</sup> (W3C 2014) és SKOS<sup>8</sup> (W3C 2004) alapuló fogalomszótárak (tezauruszok, fogalomosztályozások, ontológiák) alkalmazása lehetővé teszi, hogy összetett fogalom-nyilvánítások építhetőek, karbantarthatóak és közzétehetőek legyenek akár az interneten, akár intraneten. Biztosíthatja a dokumentumokban alkalmazott fogalmak magyarázatát, a fogalmak kapcsolatainak (pl. szűkebb/bővebb fogalom) értelmezését és vizuális megjelenítését is. Néhány fogalomszótár Eurovoc (Eurovoc, 2017), Magyar WordNet (Prószéki, 2008). Az alkalmazott informatikai tudásreprezentáció (W3C OWL) lehetővé teszi a fogalmak jelentésének matematikai modellezését. Segítségével automatikusan ellenőrizhető a fogalomtár konzisztenciája (nincsenek ellentmondások a definíciókban), illetve teljessége (minden lehetséges jogesetet lefednek).

A fogalomszótárban betöltött központi szerepe miatt, kiemelten is bemutatjuk az ontológiát.

## Ontológia

Az ontológiaalapú rendszer, a szakértői tudásanyagban alkalmazott fogalmak reprezentációjára, az ún. ontológia-struktúrát alkalmazza az alábbi jellemzőkkel (OWL 2 2009) :

- a fogalmak tetszőleges számú tulajdonsággal rendelkezhetnek,
- a tulajdonságok szöveges, numerikus vagy logikai típusú értékek lehetnek,
- a tulajdonságok/értékek örökölhethetők,
- tulajdonságokra vonatkozóan alapértelmezett értékek adhatók meg,
- a tulajdonságokra vonatkozó értékek lehetséges forrásai definiálhatók (szabály által kap értéket, a felhasználó adja meg a konzultáció során, alapértelmezett értéket kap),
- a tulajdonságokhoz magyarázó szöveg rendelhető,
- a tulajdonságok között kapcsolatok definiálhatók.

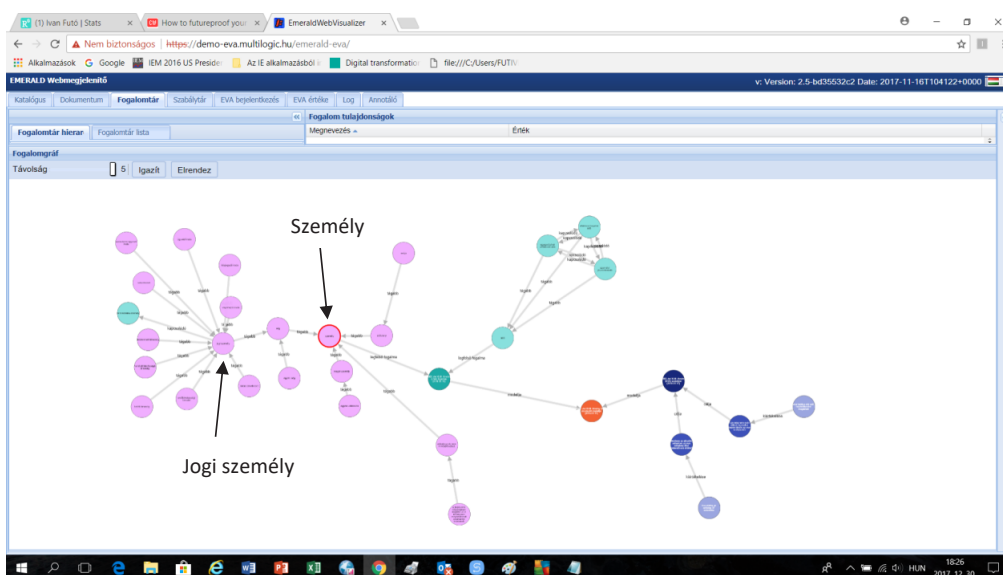
Egy ontológia általában fogalmi faként jelenik meg: felül nagyon általános és területfüggetlen kategóriákkal, míg lefelé haladva egyre területspecifikusabbá válik. A fogalomfában lejjebb található fogalmak öröklik a felettük található fogalmak tulajdonságait. Csak az adott szinten elhelyezkedő fogalomhoz rendelt specifikus tudást kell külön megadni. A jogszabály helyek hivatkozásán kívül meg lehet mutatni a kérdéses jogszabályokban az érintett részeket, a könnyebb kezelhetőség érdekében.

### Szemantikus keresésszolgáltatás

A *szemantikus keresésszolgáltatás* egy korszerű kereső szolgáltatás. Ez a kereső a szokásos szabadszöveges keresés mellett struktúraérzékeny és szemantikus keresést is támogat. A struktúraérzékeny keresés lehetővé teszi, hogy a felhasználók a dokumentumoknak csak bizonyos részében (például cím vagy metaadatok) keressenek, amely a pon-

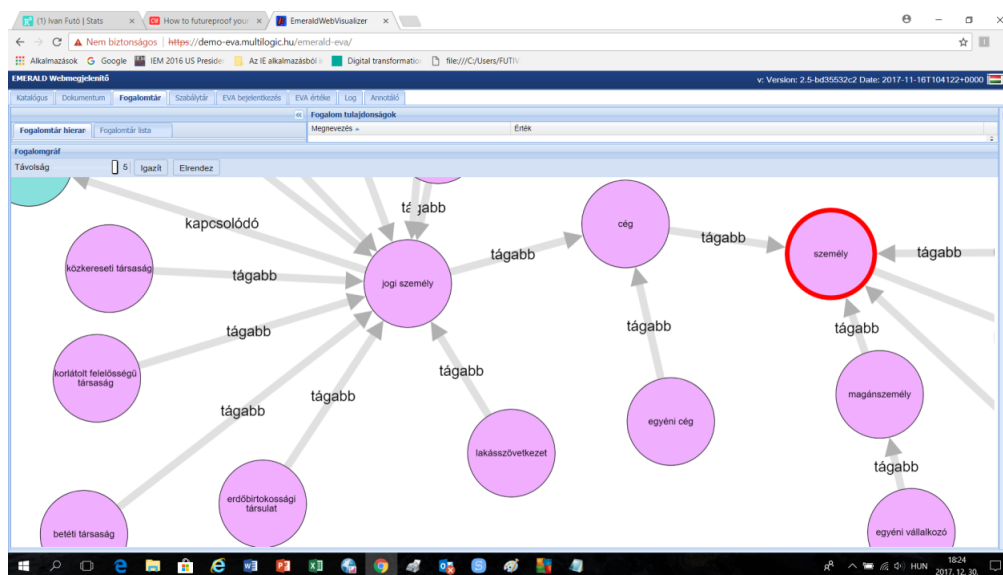
3a. ábra

### Az EVA-törvény ötszintű fogalomgráfja



3b. ábra

### Az ötszintű fogalomgráf (EVA-törvény) egy részlete



tosabb találati arány elérését célozza meg. A szemantikus kereséssel – a kulcsszavas kereséssel ellentétben – a fogalomtárban szereplő fogalmakra is kereshetünk. Kívánságra megmutatható a szűkebb – tágabb fogalmak (akár a teljes hierarchiát bejárva), a szinonimák és a homonimák<sup>9</sup> is.

A szemantikus keresés alapjául szolgáló fogalomgráf mutat példát a 3a. ábra és 3b. ábra. Itt, az Egyszerűsített Vállalkozói Adó (EVA) törvény fogalomrendszerét mutatuk meg, mivel a továbbiakban a szakértő rendszer alkalmazásának lehetőségeit ennek a törvénynek az alapján fogjuk tárgyalni. A bemutatáshoz az Emerald-ot<sup>10</sup> (Emerald, 2013; Szőke, 2013) fogjuk használni. Az adózásból vett példa azért érdekes számunkra, később a szakértő rendszerek közigazgatási/államigazgatási alkalmazási lehetőségeiről lesz szó.

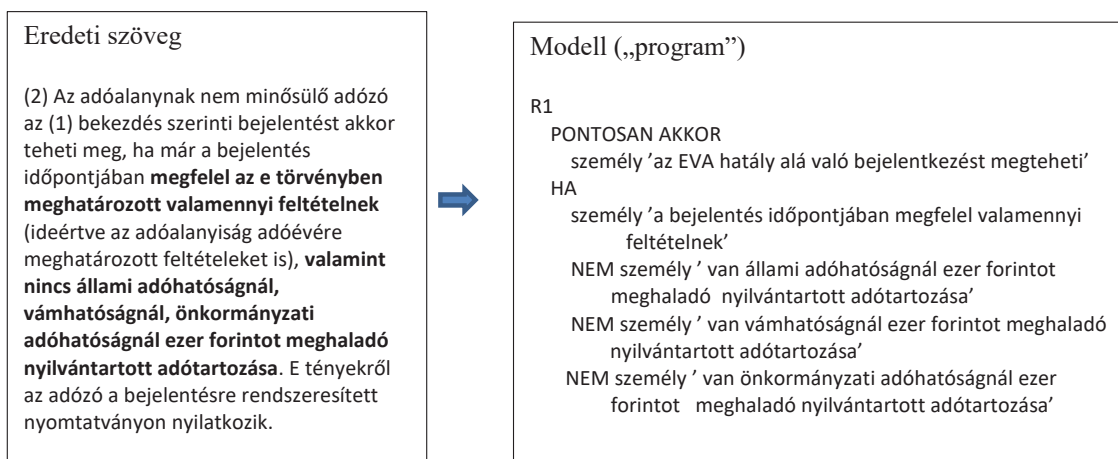
### Konzultációs szolgáltatás

A konzultációs szolgáltatás olyan szabályokra épülő szakértői alkalmazás mely lehetővé teszi, hogy mesterséges intelligencia eszközeivel az emberi szakértői tudás bizonyos esetekben pótolható legyen. Szemantikus technológiák használatával (W3C OWL és pl. SWRL) lehetővé válik a megfogalmazott szabályok informatikai eszközökkel való reprezentációja.

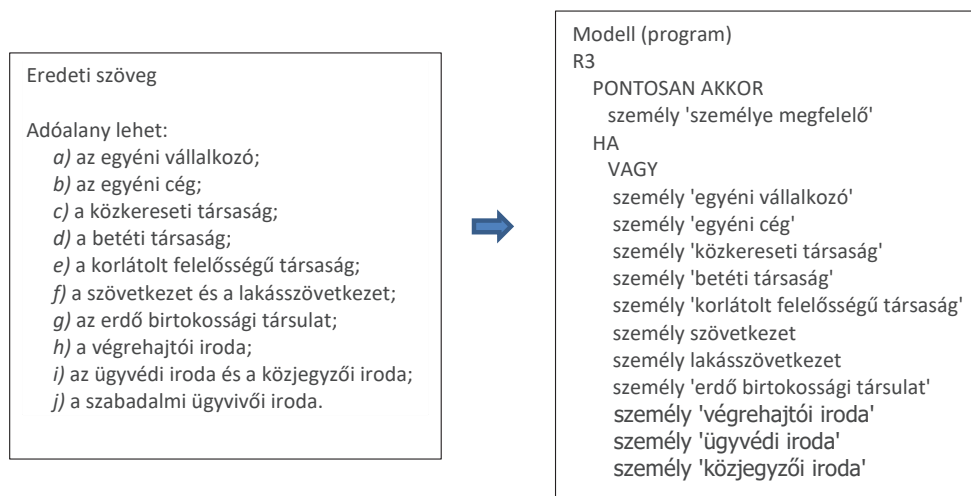
### Szabályok

A logikai következtetés alapú szakértő rendszerek központi elemei a szabályok. A szakterületi tudást alapvetően szabályok formájában fogalmazzák meg. Erre ad példát a 4a. ábra és 4b. ábra.

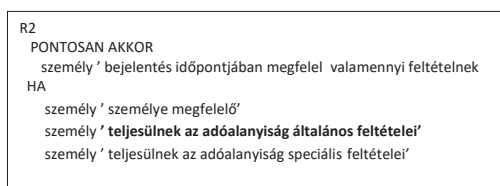
### Az EVA-törvény egyes szabályai



### Az EVA-törvény egyes szabályai



### Az „adóalanyiság általános feltételei” segéd szabály mögöttes tartalma



#### Adóalanyiság általános feltételei

(3) A (2) bekezdésben meghatározott személy az adóévben akkor lehet adóalany, ha az adóévet megelőző naptári évben és az azt megelőző adóévben

- a) a magánszemély egyéni vállalkozóként tevékenységét folyamatosan végezte, a jogi személy, és az egyéni cég nem alakult át (ideértve különösen a kiválást és a beolvadást is), valamint a jogi személyben, egyéni cégben (az öröklést kivéve) új tag nem szerzett (új tagok nem szereztek összesen) 50 százalékot meghaladó szavazati jogot biztosító részesedést;
- b) az adóhatóság nem rendelte el jogerősen számla- vagy nyugtadási kötelezettség ismételt elmulasztása miatt mulasztási bírság kiszabását;
- c) az általános forgalmi adóról szóló törvény szerint nem volt kötelezett a használt ingóságokra, műalkotásokra, gyűjteménydarabokra és régiségekre vonatkozó vagy az utazásszervezési szolgáltatásra vonatkozó különös adózási szabályok alkalmazására;
- d) nem állt végelszámolás, bíróság által jogerősen elrendelt felszámolás hatálya alatt;
- e) a magánszemély az általa végzett termékértékesítés vagy szolgáltatásnyújtás alapján vállalkozói bevételeket, a jogi személy és az egyéni cég a számvitelről szóló törvény előírásainak megfelelően árbevételeket (az adóalany annak megfelelő bevételeit) számolt el

A hazai jogszabályok sokszor nem igazán jól strukturáltak, a „vagy” és az „és” használata sokszor „keveredik”, nem felelnek meg a matematikai logikában megszokott értelmezésnek. Ez megnehezíti a modellezést, így gyakran van szükség „segéd szabályok” megalkotására, melyekkel tagoltabbá tesszük az egyes paragrafusokat. Erre példa az 5. ábra. A törvény részletének modellezését a cikk hosszára vonatkozó korlátozások miatt most mellőztük.

#### A szabálygráf

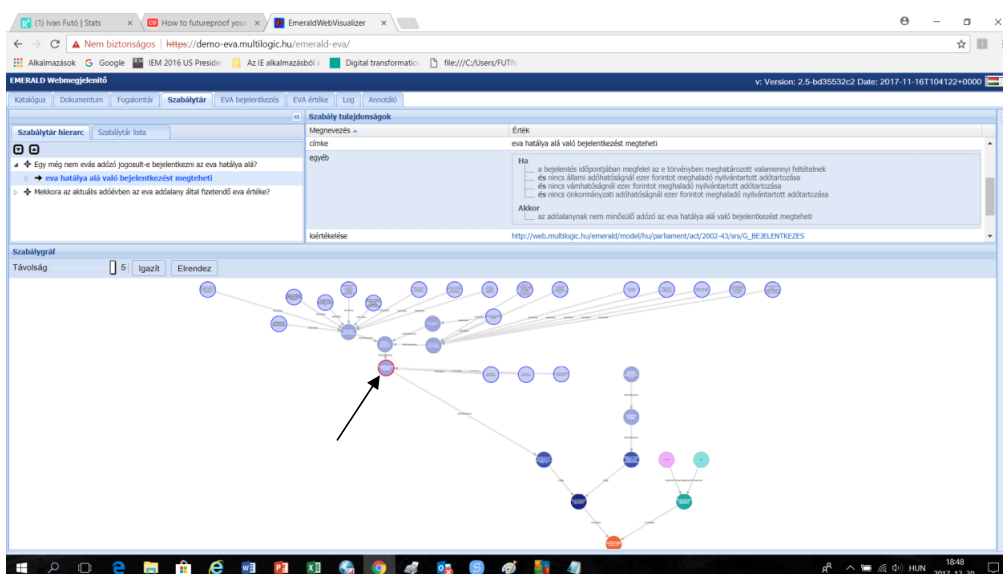
Az egyes szabályok előfeltételeit (*ha* rész) illesztjük más szabályok következményeivel (*pontosan akkor* rész) akkor egy ún. *szabálygráfot* kapunk (6a. ábra és 6b. ábra).

A szabálygráf egy csúcspontjárt kiválasztva, megkaphatjuk a szabálynak megfelelő törvényrészletet, illetve magát a szabályt is. Ez fordítva is igaz, a törvény megfelelő pontjára mutatva, megfelelően előkészített alkalmazás esetén, visszakapjuk az aktuális szabályt (7. ábra).



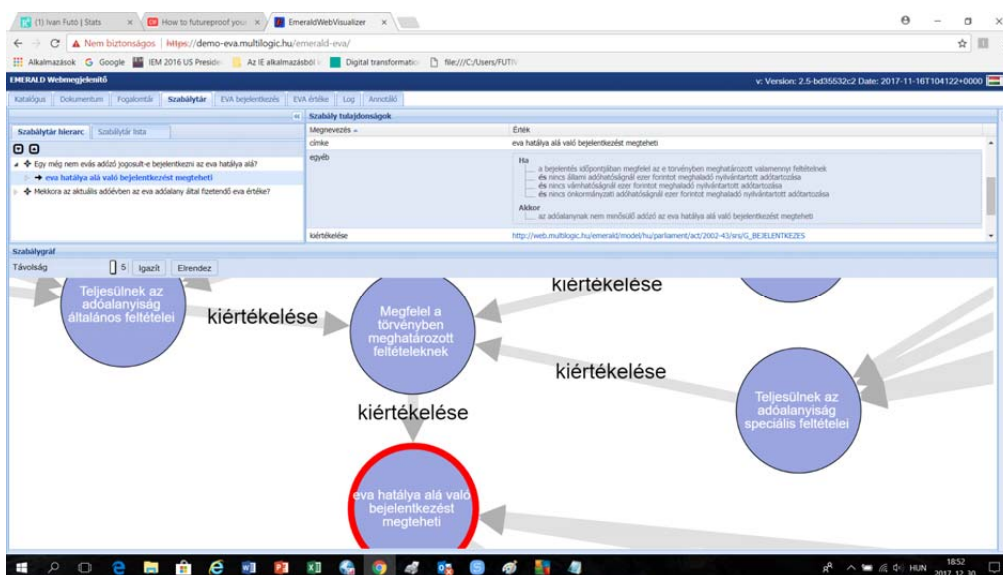
6a. ábra

### Az EVA-törvény szabály gráfja



6b. ábra

### Az EVA-törvény szabálygráfjának egy részlete



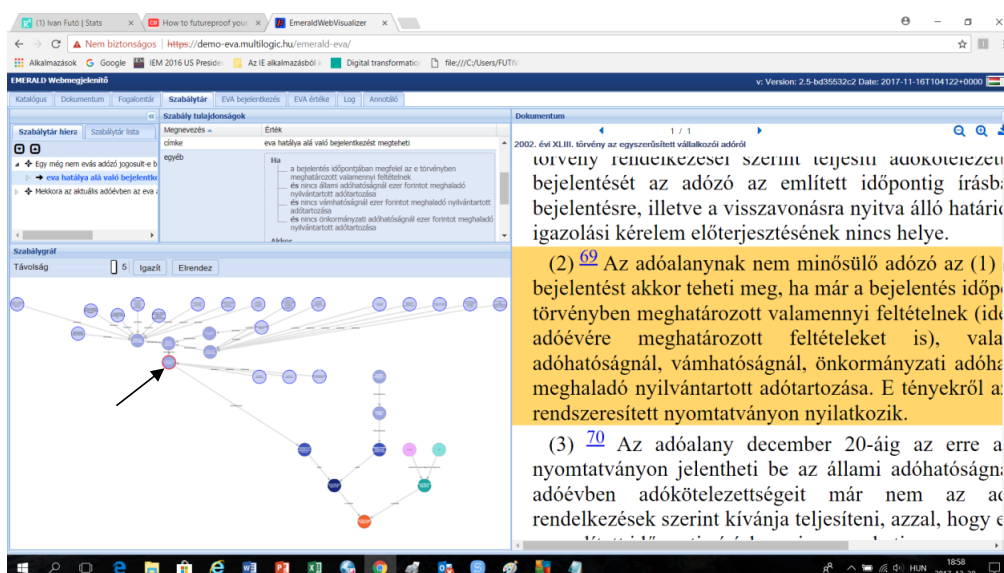
A szabálygráf használatának előnyei:

- Automatikusan létrejön a törvényben megfogalmazott szabályok teljes tere. Egy szabálynak – a törvény valamelyik részének – módosítása esetén azonnal látszik mely további szabályok módosulhattak ennek hatására. Ez különösen a rendszer karbantartása szempontjából fontos. Lehetőség van

ugyanis az egyes törvényverziók összehasonlítására (~90%-ban automatikusan) és az eltéréseknél az érintett szabályokat mutatja be.

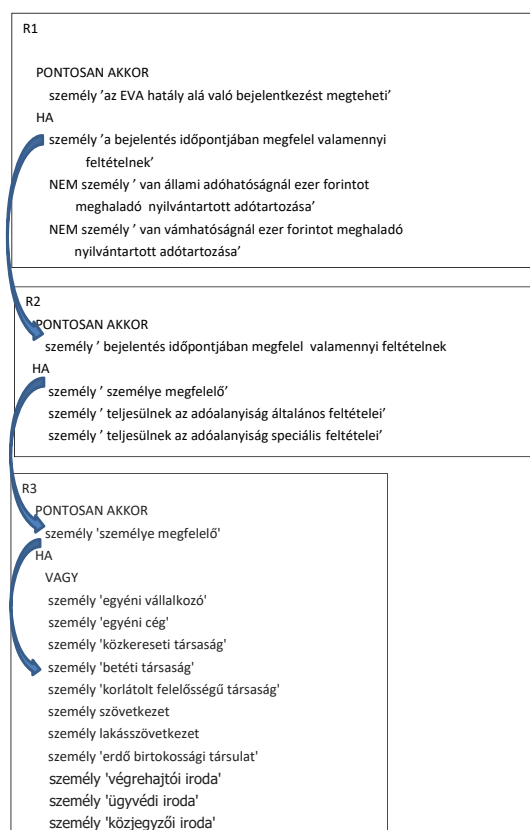
- Amennyiben egy szabályhoz nem csatlakozik másik szabály, vagy ő sem csatlakozik más szabályhoz, akkor a törvényben egy semmivel sem kapcsolódó passzus van, ami jogalkotási problémát jelent, vagy a modellezés történt hibásan.

## A szabálygráf és szolgáltatásai



8. ábra

### Egy következtetés (részeredmény) bemutatása



### Következtetés

Amikor a szakértő rendszer, tudásbázisa alapján, megválaszol egy kérdést, akkor a szabálygráfban egy utat jár be. A szabálygráf tehát valójában a teljes keresési teret képezi le automatikusan. A 8. ábra egy következtetést mutat be egy „betéti társaság”-ra vonatkozó kérdés esetén (bejelentkezhet-e az EVA alá?).

### Magyarázat

A logikai következtetésalapú alapú szakértő rendszerek megkülönböztető tulajdonsága, hogy működésüket magyarázni tudják, *döntéseiket kérésre megindokolják*.

Mivel a konkrét problémára vonatkozó információktól függ a következtetés eredménye, a szakértői rendszer a hiányzó információkra vonatkozóan kérdéseket tesz fel a felhasználónak.

Kérdésfeltevésakor a felhasználó magyarázatot kérhet a kérdésfeltevés okára, ekkor a szakértői rendszer megjeleníti annak a következtetési láncnak az elemeit, amely a kiindulási céltól az éppen kiértékelendő fogalom tulajdonságig tart (*Miért szolgáltatás*).

A 9a. ábra mutatja a konzultáció jelenlegi állását. Az „i” jelre kattintva megjelenik a magyarázat, milyen következtetési úton jutott a rendszer a kérdés feltevéséig (9a. ábra és 9b. ábra).

A következtetési láncra kattintva a rendszer megmutatja az alkalmazott logikai szabály mögöttes jogszabályi tartalmát (10. ábra).

Amennyiben a konzultáció véget ért – sikeresen lefutott, vagy a felhasználó megszakította –, akkor

- magyarázatot kérhetünk a konzultáció eredményére vonatkozóan (*Hogyan szolgáltatás*),
- megkérdezhetjük, hogy valamilyen lehetőséget miért utasított el (*Miért nem szolgáltatás*),
- megvizsgálhatjuk az előző konzultáció során megadott válaszaink egy részének módosításának hatását a konzultáció eredményére vonatkozóan (*Mi lenne, ha szolgáltatás*),
- újabb konzultációt indíthatunk, minden korábban megadott adatot törölve,
- kiléphetünk a konzultációs üzemmódból.

9a. ábra

## A konzultáció jelenlegi állása

EMERALD Webmegjelenítő v: Version: 2.5-bd35532c2 Date: 2017-11-16T104122+0000

Katalógus Dokumentum Fogalomtár Szabálytár **EVA bejelentkezés** EVA értéke Log Annotáló

**Dialogus**

Egy még nem evás adózó jogosult-e bejelentkezni az eva hatálya alá?

60%

Van állami adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása? ☐ nem

Van önkormányzati adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása? ☐ nem

Van vámhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása? ☐ nem

Adja meg a személy típusát!

☐ egyéni vállalkozó

☐ egyéni cég

☐ közkereseti társaság

☐ betéti társaság

☐ korlátolt felelősségű társaság

**Dokumentum**

9b. ábra

## A következtetési lánc

EMERALD Webmegjelenítő v: Version: 2.5-bd35532c2 Date: 2017-11-16T104122+0000

Katalógus Dokumentum Fogalomtár Szabálytár **EVA bejelentkezés** EVA értéke Log Annotáló

**Dialogus**

Akkor az adóalany nem minősülő adózó személye megfelelő

Ha személye megfelelő és teljesülnek az adóalanyiság általános feltételei és teljesülnek az adóalanyiság speciális feltételei

Akkor az adóalany nem minősülő adózó a bejelentés időpontjában megfelel az e törvényben meghatározott valamennyi feltételnek

Ha a bejelentés időpontjában megfelel az e törvényben meghatározott valamennyi feltételnek és nincs állami adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása és nincs vámhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása és nincs önkormányzati adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása

Akkor az adóalany nem minősülő adózó az eva hatálya alá való bejelentkezést megletheti

**Dokumentum**

10. ábra

## A következtetési lánc egy adott szabályának mögöttes jogszabályi tartalma

EMERALD Webmegjelenítő v: Version: 2.5-bd35532c2 Date: 2017-11-16T104122+0000

Katalógus Dokumentum Fogalomtár Szabálytár **EVA bejelentkezés** EVA értéke Log Annotáló

**Dialogus**

Akkor az adóalany nem minősülő adózó személye megfelelő

Ha személye megfelelő és teljesülnek az adóalanyiság általános feltételei és teljesülnek az adóalanyiság speciális feltételei

Akkor az adóalany nem minősülő adózó a bejelentés időpontjában megfelel az e törvényben meghatározott valamennyi feltételnek

Ha a bejelentés időpontjában megfelel az e törvényben meghatározott valamennyi feltételnek és nincs állami adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása és nincs vámhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása és nincs önkormányzati adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása

Akkor az adóalany nem minősülő adózó az eva hatálya alá való bejelentkezést megletheti

**Dokumentum**

2002. évi XLIII. törvény az egyszerűsített vállalkozói adóról

(2) Az adóalany nem minősülő adózó az (1) bekezdés szerinti bejelentést akkor teheti meg, ha már a bejelentés időpontjában megfelel az e törvényben meghatározott valamennyi feltételnek (ideértve az adóalanyiság adóévre meghatározott feltételeit is), valamint nincs állami adóhatóságnál, vámhatóságnál, önkormányzati adóhatóságnál ezer forintot meghaladó nyilvántartott adótorozása. E tényekről az adózó a bejelentésre rendszeresített nyomtatványon nyilatkozik.

(3) Az adóalany december 20-ig az erre a célra rendszeresített nyomtatványon jelentheti be az állami adóhatóságnak, hogy a következő adóévben adókötelezettségeit már nem az adóalanyra vonatkozó rendelkezések szerint kívánja teljesíteni, azzal, hogy e bejelentését az adózó az említett időpontig írásban visszavonhatja.

(4) Az adóalany köteles a (3) bekezdés szerinti bejelentést megtenni, ha december 20-án nem felel meg az e törvényben meghatározott bármely feltételnek,



Megfelelő interfész kialakításával a konzultációs válaszok adatbázisból, strukturált adatfájlból is kinyerhetők, ami *köteget* jellegű futtatást eredményez.

### A kommunikációs robot

A megvalósítandó kommunikációs csatornák tetején, a szakterülethez kapcsolódóan korlátozott természetes magyar nyelven írásban (szóban, később hang alapon is) *kommunikáló „robot”* állhat, mely párbeszédet folytatva, a lehető legrövidebb úton vezeti el az ügyfeleket, az általuk keresett ügy online felületéhez vagy az ügyintézőhöz. Amennyiben már a megválaszolandó ügy ki lett választva, akkor a szerepet átveszi az ennek intézését támogató szakértő rendszer, a saját kommunikációs felületével.

## Szakértő rendszerek alkalmazásának lehetőségei a közigazgatásban/ államigazgatásban

### Jogi szakértő rendszerek

A jogi szakértő rendszerek a jogszabályokban – törvény, rendelet, szabályzat stb. – megfogalmazott „tudást” teszik értelmezhetővé a számítógépek számára, lehetővé téve, hogy a jogszabály által lefedett szakterülettel, vagy jogi esettel kapcsolatban felmerülő kérdésekre válaszokat tudjanak adni. A jogi szakértő rendszerek rövid bevezetésénél a tággabb értelmezést fogjuk használni (Wikipedia, 2017c).

Jogi szakértő rendszereket már a 80-as évektől készítették és a mai napig alkalmaznak, igen széles körben, különböző jogi szakterületen. Ezekkel a rendszerekkel kapcsolatos kérdésekkel foglalkozik pl. Európában a Jurix konferencia, amely a jogi tudás informatikai kezelését tárgyalja és idén már 31. alkalommal rendezték meg (Jurix, 2018). 1992-től a Springernek is van egy Artificial Intelligence and Law folyóirata, illetve néhány jogi szakértő rendszerekkel foglalkozó publikáció (Bench-Capon, 2012; Futó, 1993; Greenleaf, 1989) és egy rövid áttekintés (Marciano, 2017). 2016-ban a londoni bíróság engedélyezte olyan rendszerek használatát, amely az ellenérdekelte fél részéről benyújtott nagytömegű dokumentumok értékelését és fontossági sorrend szerinti rendezését teszik lehetővé. Ezeket a feladatokat korábban ügyvédek, illetve ügyvédbojtárok végezték (Mathieson, 2017).

A közigazgatásban/államigazgatásban használt szakértő rendszerek általában a jogi szakértő rendszerek egy részhalmozát alkotják és itt a továbbiakban a logikai következtetést végző, magyarázatadó változatukat fogjuk tárgyalni (szűkebb értelmezés).

A közigazgatásban/államigazgatásban funkcióját tekintve kétféle szakértő rendszer használható:

- a. döntéstámogató,
- b. döntéshozó.

A döntéshozó szakértő rendszer, ellentétben a döntéstámogató szakértő rendszerrel, csak azokban az esetekben használható, melyeknél a döntésért valójában felelős tisztviselő nem rendelkezik mérlegelési jogkörrel. A szakértő rendszer nem automatizálhatja a mérlegelés gyakorlását,

viszont támogató eszközként alkalmazható. Ebben az esetben a rendszer vezetheti, illetve tanácsokkal segítheti a joggyakorlást, valamilyen döntés irányába. A magyarázattal is szolgáló szakértő rendszer azért is érdekes a közigazgatás/államigazgatás szempontjából, mert az ebben a körben hozott döntések általában határozattal vagy végzéssel zárulnak, melyeket a megfelelő jogszabályi hivatkozásokkal alá kell támasztani. Erre alkalmas az ilyen típusú szakértő rendszer.

## Hogyan használhatók a szakértő rendszerek a közigazgatásban/államigazgatásban?

Egy megfelelő szakértő keretrendszer használatával készített alkalmazással egy intézmény működése három szinten is támogatható:

- a. a feldolgozó háttérrendszerek készítésénél,
- b. az ügyfélszolgálati tevékenység támogatásával, sok esetben jelentős mértékű kiváltásával,
- c. az ügyfelek online közvetlen kiszolgálásával, támogatásával.

### Háttér – feldolgozó rendszerek készítése

A jelenlegi szakértő keretrendszerekkel készített alkalmazások már relatíve kis memória- és feldolgozókapacitás igényűek. Ráadásul a közigazgatás háttérrendszerei – eltekintve pl. a banki termékajánló rendszerekkel – olyan jellegű adatfeldolgozást végeznek, melyek nem igénylik az egyes eredmények összehasonlítását és sorba rendezését (egy ÁFA-bevallás feldolgozó rendszer nem hasonlítja össze a feldolgozott bevallásokat). Így könnyen párhuzamosítható a feldolgozás, a megvalósítások skálázhatók.

A szakértő keretrendszerrel történő modellezés számos előnnyel jár:

- a. a szabályalapú megközelítés és szabályalapú programozás, a magas szintű modellezés alkalmazása miatt – nem bonyolultabb, mint más, hagyományos eszközben történő megvalósítás,
- b. a közigazgatási rendszerek általában normatív jogszabályalapúak, melyek viszonylag könnyen ültethetők át szabályalapú alkalmazássá,
- c. a modellek, a nem informatikusok számára is érthetőek,
- d. az automatikusan előálló szabálygráf áttekinthetővé teszi az alkalmazást, a módosítások továbbgyűrűző hatása azonnal követhető,
- e. kis ráfordítással, a szabályokhoz hozzárendelhetők a mögöttük álló jogszabályi részletek:
  - ebben az esetben, a jogszabályi változások, a dokumentumtárban történt új verzió rögzítése után, 90%-ban automatikusan megmutathatók,
  - a megváltozott jogszabályi passzushoz tartozó korábbi tudásbázisbeli szabályokat – hagyományosan programrészek – automatikusan bemutatják és azok szükség szerint módosíthatók,
- f. a rendszer mögött álló dokumentumtár dokumentumainak és a hozzájuk tartozó modelleknek verziói egyidejűleg tarthatók karban,

- g. az alkalmazás könnyebben karbantartható,
- h. a magyarázatadási képesség felhasználható a tesztesnél a modellezési hibák feltárására.

### Az ügyfélszolgálati tevékenység támogatása

Amennyiben a háttérfeldolgozó rendszer már a szakértő keretrendszerrel készült, akkor a feladat a szabályok alkalmazásához szükséges bemenő adatok kivezetése és interaktív tételé.

Ez megfelelő felhasználói interfészen keresztül megvalósítható, sőt elvileg, a szakértő rendszer fel van készítve, hogy hiányzó adat esetén, kérdezzen rá a felhasználónál. Amennyiben a háttérfeldolgozás nem szakértői rendszer alapú, akkor az ügyfélszolgálat számára közvetlenül készíthető a szakértő rendszer.

Telefonos ügyfélszolgálat esetén, a feltett eredeti kérdés alapján – példánkban ez a „bejelentkezhet-e az EVA alá” volt – az ügyintéző végigmenve és az ügyféllel párbeszédben megválaszolva a szakértő rendszer kérdéseit, eljuthat a végleges válaszig. Menetközben szükség szerint, felhasználva a rendszer magyarázó szolgáltatásait, válassza meg is indokolhatja, akár a szükséges jogszabályi háttér idézésével is.

Az ügyintézők oktatási ideje lecsökken, szélsőséges esetben csak a szakértő rendszer kezelésének betanulásához szükséges időre. Ennek előfeltétele, hogy a rendszer az adott szakterület minden „tudásával” rendelkezzen. Ehhez korrekt és teljes körű jogszabályi háttér megléte szükséges, amennyiben csak a jogszabályok tartalmát kívánjuk rögzíteni a szakértő rendszerben.

Természetesen a szakterületi szakértők, konszenzuson alapuló tudása is bevihető a rendszerbe.

### Az ügyfelek online közvetlen kiszolgálása

Ez elvileg csak abban különbözik az ügyfélszolgálati megvalósítástól, hogy nem feltétlenül van kivezetve a magyarázatadási képesség és a párbeszéd nem humán operátorral folyik, hanem a szakértő rendszer interfészen keresztül.

Az ügyfelek többségét, az alkalmazások jellegétől függően, nem feltétlenül érdekli a válasz indoklása. Természetesen, amennyiben ez érdekes, megvalósítható. Egy ilyen szolgáltatásnak előnye, hogy egységes színvonalon válaszoljuk meg a kérdéseket, az ügyintézők személye és tudása ilyenkor nem játszik szerepet, mivel jelen sincsenek. Arra viszont ügyelni kell, hogy az ügyfél bármikor átválthasson a természetes személlyel történő kommunikációra és az ügyintéző lássa meddig és milyen úton jutott el az adott pontig az érdeklődő.

### Hazai lehetőségek

Itthon is történtek kísérletek szakértő rendszerek alkalmazására, azonban a pilot alkalmazáson nem jutottak tovább. Bár a Kincstár Téba rendszere (eGOV, 2013) OPA-ban (Oracle, 2017) készült, amely egy szakértőrendszer-készítést támogató keretrendszer, magyarázatokkal, jogszabályi hivatkozással nem szolgál (KIFÜ, 2012), így szűkebb értelemben nem tekinthető szakértő rendszernek.

Nemzetközi szinten, mint azt már korábban mondtuk, számos területen alkalmazzák a szakértő rendszereket: adózás, nyugdíjfolyósítás, társadalombiztosítás, élelmszerbiztonság, hulladékgazdálkodás, környezetvédelem, vízgazdálkodás stb. Természetesen ezeken a területeken itthon is alkalmazhatnánk őket, azonban van egy olyan sajátos alkalmazási lehetőség, ahol egyszerre számos területet lehet lefedni és ez a Kormányablak Tudástár (Horváth, 2015). Ezért röviden megvizsgáljuk, ez hogyan valósítható meg.

Egy másik fontos terület, amit érdemes megemlíteni, az adó- és vámigazgatás. Ezért röviden áttekintjük az ott adódó lehetőségeket is.

### Szakértő rendszer alkalmazása a Kormányablak Tudástárnál

A Kormányablak Tudástár egy jelenleg is rendelkezésre álló szolgáltatás, mely lefedi a kormányablakokban rendelkezésre álló hivatalos esetekre vonatkozó ügyleírásokat. A kormányablakok ügyfélszolgálati munkatársai napi rendszerességgel használják, valamint az ügyfelek számára is elérhetők az ügyindításhoz szükséges információk és űrlapok. Az ügyfelek számára a Tudástár elérését a Személyre Szabott Ügyintézési Felület (NISZ, 2017) – SZÜF – biztosítja, mely az ügyeket kategóriákba, élethelyzetekbe sorolja. Ezek a születés, házasság, halál, iskolakezdés, utazás, bűncselekmény, baleset, letelepedés, állampolgárság megszerzése, névváltoztatás, igazolványok elvesztése, ipari, kereskedelmi tevékenység megkezdése, gépjármű üzemben tartása, közúti közlekedési szolgáltatás végzése, építkezés, otthonteremtés, munkahelykeresés, vállalkozóvá válás, nyugdíjba vonulás, betegség, szociális rászorultság, agrártámogatás igénylése, külföldi munkavállalás. Adott esetben a keresés ezen élethelyzetek alapján is indulhat.

Jelenleg a Tudástár mintegy 2400 ügygel (ügykörrel) kapcsolatos információt tartalmaz, ügykörönként mintegy nyolcvanat.

A továbbfejlesztést az ügyfelek növekvő és változó igényei, a technológia fejlődése és az e-közigazgatás működési tapasztalatai teszik lehetővé és szükségessé. Az új Kormányablak Tudástár (Tudástár) az új esetekhez kapcsolódó ügyiratok tárolását és rendelkezésre állását írja elő, beleértve a közterhek beszedésére, az önkormányzati feladatokra, az igazságszolgáltatási és egyéb közszolgálati feladatokra vonatkozó információkat is, a meglévő ügyviteli esetek mellett. A Tudástár funkciói és szolgáltatásai mind az öt előbbi feladatkör számára biztosítottak lesznek. A Tudástárnak három felhasználói célcsoportja van: ügyfelek, ügyfélszolgálati munkatársak – személyes, telefonos és ügyfél chat szolgáltatások -, valamint a háttérben dolgozó munkatársak.

A bonyolultabb fogalmi szintet kezelő keresőszolgáltatások működésének alapja a *fogalomtár* és annak *ontológiaalapú* támogatása, a *szemantikus keresés*, valamint a laikusok számára nyújtott természetes nyelv közeli, párbeszédalapú „robot” (a kiemelések a 2. ábra funkcióit mutatják).

A konzultációs szolgáltatás a felhasználókkal folytatott párbeszéd alapján segít megtalálni a szükséges

ügyeket, ügyleírásokat és adott esetben megválaszolja az ügyvel kapcsolatos kérdéseket, megmagyarázva azok okát. Kérése megindokolja a választ is. A fogalomtár és a szemantikus keresés közösen támogatja a konzultációs szolgáltatást. A szolgáltatást tanulási folyamatban kiszámú, egyszerű ügy esetében az ügyfélszolgálaton dolgozó munkatárak részére teszik először elérhetővé. A tapasztalatok alapján kerül sor a szolgáltatás bővítésére és az ügyfelek részére történő megnyitására, rögzített ügyköri, vagy élethelyzetek esetében.

A Tudástár keretében megvalósítandó párbeszédalapú robot, a teljes Tudástár tartalmára kiterjed, szabadszavas szemantikus keresőszolgáltatást biztosít a felhasználók részére. A párbeszédalapú robot elakadás esetén a kereső felületre, illetve az ügyfélszolgálatra vezeti át a felhasználókat.

Mivel a Tudástár gyakorlatilag lefedi a teljes közigazgatás/államigazgatás ügyeit, a szigetszerű szakterületi szakértő rendszerek fejlesztése helyett lehetőséget biztosít ezek egységes keretben, egységes szemléleten és fogalomrendszeren alapuló fokozatos fejlesztésére.

### Szakértő rendszer alkalmazása a NAV-nál

A NAV jelenleg nem használ többszintű logikai következtetést végző szakértő rendszert.

Ugyanakkor az alábbi esetekben lehetőség lenne használatukra:

- a. az eredményeket és a döntéseket magyarázó „intelligens kalkulátorok” a járulékkötelezettségekre, vámokra, adókötelezettségekre és a különböző típusú kedvezményekre:
  - biztosított jogviszony, foglalkoztatottsági kategóriák szerinti tipikus adóügyek automatizálása,
  - formanyomtatvány, nyilatkozatkitöltés támogatása,
- b. az ügyintézők segítése az informatikai szempontból nem támogatott hatósági folyamatokban:
  - határozattal végződő ügyekben a döntések automatizálása, pl. az elhunyt adókötelezettségének meghatározása, áfa-gyakorítási kérelmek kezelése stb.,
  - adóregisztrációs eljárás során, automatikus adóhatóság felügyelet közvetlen adatbázis kapcsolattal,
  - hátralékkézelés belső eljárásainak automatizálása, közvetlen adatbázis-kapcsolattal,
- c. ellenőrzések támogatása.

Egy új alkalmazási területet jelenthet a Standard Audit File for Tax (SAF-T) bevezetése, amely egy általános OECD-szabvány, tetszőleges entitásnak az adóhivatalkok felé történő kötelező jelentésének beadására (SAFT, 2010). Ma már számos országban törvényi előírás a szabvány használata (pl. Ausztria, Franciaország, Luxemburg, Németország). Nagyon valószínű, hogy erre előbb-utóbb Magyarországon is sor fog kerülni. Ebben az esetben, a jelentések automatikus értékelésére (audítálásra) ideális megoldás lehet a megfelelő szakértő rendszer használata.

## Összefoglalás

A cikkben felvázoltuk a logikai következtetés alapú szakértő rendszerek használati lehetőségeit a közigazgatásban. Tettük ezt azért, mert jelenleg mesterséges intelligencia, illetve szakértő rendszerek alatt sokan a nagyszámú adatkéntékelésen alapuló tanuló rendszereket értik, miközben sok következtetésalapú szakértő rendszer működik a világban. Az ilyen típusú szakértő rendszerek egy része nem csak megválaszolja a nekik feltett kérdéseket, hanem válaszaikat meg is indokolják.

Egy konkrét példán keresztül bemutattuk a következtetésalapú szakértő rendszerek nyújtotta lehetőségeket. Mivel a közigazgatási/államigazgatási informatikai alkalmazások, a közigazgatás működési filozófiájának megfelelően, elsősorban normatív szabályozás alapján működnek, az ilyen típusú szakértő rendszerek különösen alkalmasak a közigazgatásban történő használatra.

## Jegyzet

- <sup>1</sup> Köszönetnyilvánítás: A szerző köszönetet mond a cikk megírásához nyújtott segítségükért Körösi Gábornak, Föhrész Andrásnak, Szőke Ákosnak és Langmayer Zoltánnak, a Multilogic Kft munkatársainak.
- <sup>2</sup> A felügyelt tanulás hasznos olyan esetekben, amikor egy tulajdonság (címké) adott egy adathalmazra (tanuló halmaz), azonban más elemekre hiányzik és meg kell jósolni.
- <sup>3</sup> A felügyelet nélküli tanulás olyan esetekben hasznos, amikor a feladat egy adott címkézeten adathalmazban lévő implicit kapcsolatok feltárása (nincs előzetes tulajdonság-hozzárendelés).
- <sup>4</sup> A megerősítéses tanulás a fenti két eset között van – minden egyes előrejelző lépéshez rendelkezésre áll valamilyen visszajelzés, de nincs pontos címke vagy hibajelzés.
- <sup>5</sup> Amennyiben a szakértő rendszer tágabb értelmezésére van szükség, ott erre külön felhívjuk a figyelmet (lásd jogi szakértő rendszerek).
- <sup>6</sup> Az USA munkavállalóinak egyharmada ma már ezeknek a generációknak a tagja, vagyis a 80-as, 90-es, illetve 2000-es évek elején született.
- <sup>7</sup> Az RDF egy adatmodell. A tárolt információk alapegységeit az úgynevezett hármasok (triple) adják, amelyek egy azonosítóból (szubjektum), egy tulajdonság (property) névből és egy tulajdonság (property) értékből állnak.
- <sup>8</sup> A SKOS (Simple Knowledge Organisation System – egyszerű tudásszervezési rendszer) rendezett terminológiai gyűjtemények (pl. tezauszok, osztályozási rendszerek stb.) hoz létre egy egységes modellt és RDF szótárt.
- <sup>9</sup> A homonímia („hasonlónevűség”, „azonosalakúság”) két szó – esetleg egyéb nyelvi elem, például szókapcsolat – közötti véletlen egybeesés, amikor íráskéjük (és többnyire hangalakjuk is) azonos, de a jelentésük különbözik. (Például légy, mint „rovar” és légy, mint „legyél”).
- <sup>10</sup> A „KMOP-2009-1.1.1 pályázat: Emerald szabályozás modellező és menedzsment keretrendszer kifejlesztése” eredményeképpen megvalósított eszköz.

## Felhasznált irodalom

- Bench-Capon T. et al., (2012): A history of AI and Law in 50 papers: 25 years of the international conference on AI and Law. Artificial Intelligence and Law, 20.3 (2012), p. 215-319.
- Burt, A. (2017): Is there a 'right to explanation' for machine learning in the GDPR? Privacy Tech, 2017. június 1.
- Computerworld (2011): Halad a családtámogatási ellátások korszerűsítésére indított informatikai fejlesztés. Computerworld, 2011. május 18.
- eGOV (2013): Egységesen kezelt családtámogatások. eGOV, 2012. december 3.
- Emerald (2013): [http://www.multilogic.hu/images/download/Emerald\\_Flyer\\_2\\_0\\_Hu.pdf](http://www.multilogic.hu/images/download/Emerald_Flyer_2_0_Hu.pdf)

- Eurovoc* (2017): Eurovoc, the EU's multilingual thesaurus—choose your language
- Exis* (2011a): Exsys Corvid Knowledge Automation Expert System Development Manual 2011
- Exsys* (2011b): Exsys Corvid Knowledge Automation Expert System Exsys Inc. 2011-2016  
<https://www.exsys.com/>
- Futó I. – Várkonyi J.* (1993): Legal Expert Systems as Simulation Tools, Proc. of the SCS Winter Conference 1993, Los Angeles
- Greenleaf* (1989): Legal Expert Systems—Robot Lawyers? Presented at the Australian Legal Convention, Darling Harbour, Sydney, August 1989
- Gruning, D.* (2017): Explainable Artificial Intelligence (XAI). Defense Advanced Research Projects Agency Program Information, 2017
- Horváth I. – Kovács Z. – Baltay T.* (2015): A kormányablakok kialakításának szakmai pillérei I.: A Tudástár. Új Magyar Közigazgatás, 8. évfolyam, 2015/2., 2015. június 8., p. 71-75.
- James, L.* (2016): The 10 Algorithms Machine Learning Engineers Need to Know. KD Nuggets, 2016 august
- KIFÜ* (2012): Téba Cst Felhasználói kézikönyv Verzió: 0.1.0 „Családtámogatási Ellátások Folyósításának Korszerűsítése” pályázat (EKOP-1.2.6-2008-0001) Támogatási Életút Bázis Adatok projekt megvalósításához Budapest, 2012. január 31.
- Körösi G. – Kún A.* (1991): Allex Plus felhasználói kézikönyv. ALL Alkalmazott Logikai Laboratórium, 1991
- Körösi G.* (2007): Allex Gold Felhasználói kézikönyv. Multilogic Kft. Szoftver verzió: 3.0, 2007
- Makranczi Á.* (2017): Műszaki melléklet a KÖFOP-1.0.0-VEKOP-15-2017-00053 azonosító számú kiemelt projekt keretében Tudástár rendszer beszerzése a Kbt. 81. § szerinti nyílt közbeszerzési eljáráshoz. Miniszterelnökség, 2017
- Mathieson, S.* (2017): AI automation starts to transform legal profession, in Focus: Artificial Intelligence and Machine Learning. ComputerWeakly.com, 09.2017.
- McCarty, L.* (1977): Reflections on” Taxman”: An Experiment in Artificial Intelligence and Legal Reasoning. Harvard Law Review, 1977, p. 837-893.
- Marciano, J.* (2017): Automating the law: a landscape of legal AI solutions. Topbots, 2017. jun. 10.
- MetaLex* (2010): MetaLex XML standard for source of law. <https://joinup.ec.europa.eu/solution/cen-metalex-2010>
- NISZ* (2017): Új időszámítás az e-ügyintézésben. 2017. 12. 20.
- OPA* (2010): Oracle’s Policy Automation Solution for Social Services. 2010
- Oracle* (2017): Oracle Policy Automatio. <https://www.oracle.com/applications/oracle-policy-automation/index.html>
- OWL 2* (2009): Web Ontology Language: Document Overview Technical Report, OWL Working Group, Oct 2009
- Prószték G. – Miháltz M.* (2008): Magyar WordNet: az első magyar lexikális szemantikai adatbázis. MorphoLogic, 2008
- Saft* (2010): Forum On Tax Administration Guidance Note: Guidance for the Standard Audit File – Tax Version 2.0
- Sántáné-Tóth E.* (1996): Magyar Mesterséges Intelligencia Bibliográfia – Válogatás az 1988-1996 között megjelent publikációkból. Budapest: NJSZT-OMIKK
- Sergot, M. et al.* (1986): The British Nationality Act as a logic program. Communications of the ACM, 29.5 (1986), p. 370–386.
- Szoke, A. – Föhrécz, A. – Körösi, G. – Strausz, Gy.* (2013): Versioned linking of semantic enrichment of legal documents: Emerald: An implementation of knowledge-based services in a semantic web approach. Artificial Intelligence and Law, 21(4), November 2013
- Techtarget* (2018): What is expert system\_ – Definition from WhatIs.com, 2018
- Wikipedia* (2017a): Applications of artificial intelligence. [https://en.wikipedia.org/wiki/Applications\\_of\\_artificial\\_intelligence-2018](https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence-2018)
- Wikipedia* (2017b): AI Winter. [https://en.wikipedia.org/wiki/AI\\_winter](https://en.wikipedia.org/wiki/AI_winter)
- Wikipedia* (2017c): Legal Expert System. [https://en.wikipedia.org/wiki/Legal\\_expert\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Legal_expert_system)
- W3C* (2004): SKOS Simple Knowledge Organization System. <https://www.w3.org/2004/02/skos/>
- W3C* (2014): RDF – Semantic Web Standards, 2014