

■ FÓKUSZBAN A DIGITALIZÁCIÓ ■

Fejes Erzsébet – Futó Iván

Mesterséges intelligencia a közigazgatásban – az érdemi ügyintézés támogatása

ÖSSZEFOGLALÓ: A mesterséges intelligencia (MI) egyre népszerűbb fogalom, bár gyakran csak marketingeszközként használják olyan tevékenységek megcímkezésére, amelyek igencsak távol állnak a MI-től. A cikk célja, hogy bemutassa, valójában milyen mesterségesintelligencia-eszközök – szakértői rendszerek – alkalmazhatók érdemi ügyintézésre a közigazgatásban. Az érdemi ügyintézés vége mindig valamilyen döntés, amelyet a törvényi előírások szerint részletesen indokolni kell. A szakértői rendszerek ezt megteszik. Az MI-eszközök másik nagy csoportja, a gépi tanuláson alapuló megoldások, fekete dobozként működnek, bemeneti adatokat képeznek le kimeneti adatokra, a megoldás indoka így nem ismert. Ezért ezek az eszközök közvetlenül érdemi ügyintézésre nem alkalmasak, de támogathatják a szakértői rendszerekkel történő ügyintézését. Szeretnénk felhívni a figyelmet arra is, hogy a technológiák alkalmazásának komoly feltételei és hozadékai vannak.

KULCSSZAVAK: mesterséges intelligencia, gépi tanulás, szakértői rendszer, közigazgatás, érdemi ügyintézés

JEL-kódok: H29, O38

DOI: https://doi.org/10.35551/PSZ_2021_k_1_2

A digitalizáció, az új technológiai megoldások megjelenése, a gyorsuló technológiai fejlődés komoly kihívások elé állítják a köz- és államigazgatást is. Lépést kell tartani a fejlődéssel a közigazgatás területén végzett fejlesztésekkel. A korszerű megoldások nemcsak a működés hatékonyságához járulnak hozzá, hanem a nyújtott szolgáltatásokon keresztül technológiai szempontból is húzóhatást fejtenek ki más területek felé. Ez egyben azt is jelenti, hogy a közszolgáltatások technológizáltságának alacsony szintje hátráltatja a többi terület digitális transzformációját. Ezért is rendkívüli fontosságú, hogy hatékony, gazdaságos, digitálisan fej-

lett, korszerű közszolgáltatások álljanak rendelkezésre mind a magánszemélyek, mind az üzleti területek szereplői számára. Az új digitális világ lehetőséget teremt a hatóságok, az állampolgárok és a vállalkozások közti hatékonyabb, eredményesebb kapcsolódások kiépítésére. Ha volt is ellenállás a digitális transzformációval kapcsolatban, az elmúlt időszak, a Covid-19-járványügyi helyzet mindenki számára egyértelművé tette a digitális átállás fontosságát. A helyzet kikényszerítette a fejlődést, új megoldások bevezetését. Lépést tartani a növekvő elvárásokkal, igényekkel nem könnyű. Keresnünk kell a módszereket, eszközöket, amellyel a fejlődés gyorsítható. A mesterséges intelligencia, annak területei, beleértve a szakértői rendszereket, ebben segítségünkre lehetnek.

Levelezési e-cím: futoivan@t-online.hu

Cikkünkben röviden áttekintjük a digitális állam OECD-által definiált hat dimenzióját, az EU megközelítését, a digitális fejlettség mérésére szolgáló mutatót (Digital Economy and Society Index – DESI) és hazánk értékelését a mutató szerint. Majd azt vizsgáljuk, hogy milyen szerepe lehet a mesterséges intelligenciának az elektronikus közszolgáltatások –, amelyek kulcsfontosságúak egy ország digitális fejlettsége szempontjából – esetében. Részletesebben írunk a szakértői rendszerekről, de a gépi tanulásról valamint konkrét hazai és nemzetközi megoldásokról is lesz szó.

NEMZETKÖZI KITEKINTÉS

A technológiai fejlődés gyorsul, az új technológiák kapcsolódnak egymáshoz, integrálódnak, amelynek eredményeképpen újabb és újabb megoldások születnek. Nagy a felelősség, hogy a közszolgáltatások, a közigazgatás területén megvalósított fejlesztések, kialakított szabályok, kidolgozott módszertanok – a tudás és az adatok megosztása révén is – inspirálják, támogatassák az ország digitális fejlődését.

Az e-kormányzat illetve a digitális állam kialakításával összefüggő tervezési, megvalósítási feladatok nagyon sokrétűek. Az OECD digitális állam szakpolitikai keretrendszere (Digital Government Policy Framework, DGPF; OECD, 2020) egy olyan eszköz, amely segíti a magasabb szintű digitális érettségre való áttérés hatékony stratégiai megközelítésének tervezését. A digitális átalakulás teljes megvalósításához az e-kormányzattól el kell jutni a digitális kormányzásig. Korábban a szektor a hatékonyság javulása érdekében – a belső folyamatait támogatására – vezetett be IT-megoldásokat, ma már a teljes közsfera digitalizálása a cél. Cél a szolgáltatások átalakítása, az érintettekkel való együttműködés magas szintű biztosítása. Az OECD-elemzés (OECD, 2020) a digitális állammal összefüggésben hat dimenzióról beszél.

DIGITÁLIS MEGKÖZELÍTÉS. A digitalizáció nemcsak technika, hanem a szakpolitikai folyamatokba beágyazandó átalakító elem is. A „digitális” gondolkodásnak be kell épülni a folyamatokba, a működésbe, figyelembe kell venni azt a tervezésnél, a szolgáltatások kialakításánál, a kapcsolódó belső folyamatok újrarendelésénél egyaránt.

ADATOK. A digitális kormányzás alapját az adatok jelentik. Adatok szükségesek a szolgáltatások biztosításához, az intézkedések tervezéséhez, hatásuk elemzéséhez. A mesterséges intelligencia alkalmazásának is alapfeltétele a jó minőségű adatok rendelkezésre állása. Az adatok hatékony és etikus felhasználásának, az adatvezéreltség biztosításának érdekében intézkedéseket kell tenni, többek között biztosítani szükséges az ágazatokon átvivő adatszabványokat, az adatinfrastruktúrákat és eszközöket.

KORMÁNYZATI PLATFORM. A kormánynak világos, átlátható iránymutatásokat, eszközöket, megoldásokat kell biztosítani ahhoz, hogy a felhasználói igények kielégíthetők legyenek. Kormányzati szinten nem az egyedi szolgáltatásokra kell fókuszálni, hanem olyan kormányzati platform kiépítésére, mely lehetőséget nyújt arra, hogy különböző szolgáltatók, kormányon kívüliek is szerepet kaphassanak a felhasználói igényeknek megfelelő szolgáltatások biztosításában.

NYITOTTSÁG. A nyitottság, az adatokhoz, eljárásokhoz való hozzáférés, azok átláthatóságának biztosítása alapszintű elvárás. Az állampolgárok és a vállalkozások számára biztosítani kell, hogy a szükséges információkhoz hozzájussanak, ügyeiket el tudják intézni, hozzáférhessenek a kormányzati szolgáltatásokhoz.

FELHASZNÁLÓ ÁLTAL VEZÉRELT SZOLGÁLTATÁSOK. A felhasználó által vezérelt szolgáltatásokat kell kialakítani. A sikeres digitális átalakítás lehetővé teszi, hogy a közigazgatási szektor hatékonyan, eredményesen működjön a digitális környezetben, és egyszerűbb, hatékonyabb, a felhasználói igényeket kielégítő közszolgáltatásokat nyújtson.

PROAKTÍV ÁLLAM. Az államnak képesnek kell lenni – proaktívan – az emberek igényeit azonosítani és arra gyorsan reagálni. Ezzel akár bonyolult ügyintézési folyamatok indítását is meg lehet előzni. A proaktív közigazgatás – építve a vázolt dimenziókra – választ ad „*még fel sem tett*” kérdésekre.

A kormányzatoknak „digitálisan” kell gondolkodni, az új technológiákat be kell építeni a szakpolitikákba, a szolgáltatásokba már a tervezéstől kezdődően. A mesterséges intelligencia a kormányok rendelkezésére áll a közszolgáltatások – proaktív, előrejelző, felhasználóbarát – új generációjának kiépítéséhez.

Az EU is kiemelten kezeli a digitalizációt. A 2017-ben elfogadott tallinni miniszteri nyilatkozat (Európai Bizottság, 2017) lefektette az e-kormányzati cselekvési terv (eGovernment Action Plan 2016–2020)¹ legfontosabb alapelveit. Hangsúlyozta, hogy a digitális átalakulás megerősítheti a kormányokba vetett bizalmat. Az aláírók elkötelezettséget vállaltak a nyitott, hatékony, határok nélküli, személyre szabott, felhasználóbarát digitális közszolgáltatások kialakítására, mind a magánszemélyek, mind a vállalkozások számára.

2020-ban az Európai Bizottság által meghatározott hat prioritásnak (2019–2024) egyike a digitális átállás. A cél olyan kulcsfontosságú digitális technológiák széles körű bevezetésének és elterjedésének előmozdítása, mint például a mesterségesintelligencia-alapú alkalmazások (Európai Bizottság, 2020a). Az MI fejlettebb elemzési képességeket tesz lehetővé, segíti a valós idejű folyamatok jobb megértését a gazdasági, társadalmi és természeti környezetben. A mesterséges intelligencia javíthatja a polgárok és a kormányzat közötti interakciót, a kommunikációs rendszerek, felületek, a többnyelvű szolgáltatások és az automatizált szolgáltatások révén. 2020-ban, a berlini nyilatkozatban a tagállamokat arra ösztönzik, hogy fordítsanak forrásokat a mesterséges intelligenciát alkalmazó közszolgáltatások kialakítására,

azon belül is kezeljék kiemelten azokat a fejlesztéseket, melyek segítségével hatékonyabban támogatható a bizonyítékalapú döntéshozatal (Európai Bizottság, 2020d).

Digital Economy and Society Index (DESI)

Az Európai Bizottság 2014 óta a digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutatóról (Digital Economy and Society Index – DESI) szóló jelentésekkel követi nyomon a tagállamok digitális fejlődését (Európai Bizottság, 2020b). Az értékelés öt dimenziója (1. ábra) logikailag összefügg, a dimenziók nem függetleníthetők egymástól, de módszertani szétválasztásuk lehetővé teszi a digitalizáció komplex társadalmi jelenségének vizsgálatát.

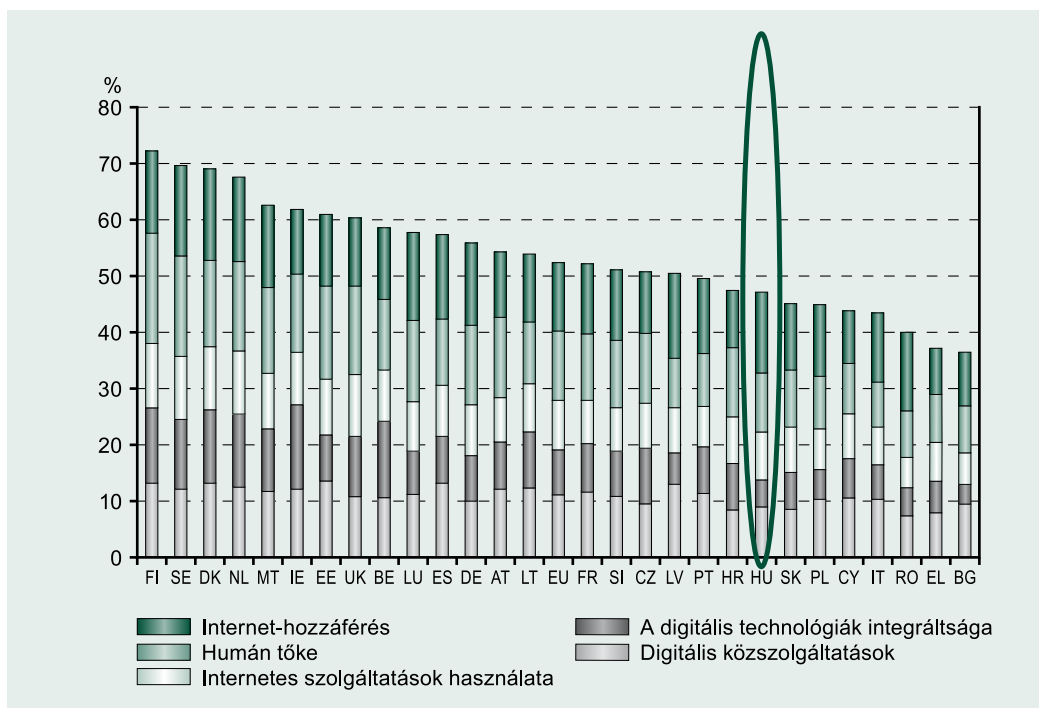
A 2020-as DESI alapján Magyarország a 28 uniós tagállam között a 21. helyen áll.

Magyarország az internet-hozzáférés (szélesávú) tekintetében teljesíti a legjobban, az EU-átlag felett. A Covid-19-járvány kapcsán igazolódott, hogy milyen fontos volt kiépíteni egy megbízható, fejlett alapinfrastruktúrát. Azonban továbbra is jelentős lemaradásban van az ország a digitális közszolgáltatások területén (5. dimenzió).

Az ország ugyanakkor a kapcsolódó jogszabályok, a központi szolgáltatások kialakításával, illetve a szolgáltatások minőségének javításával, a szolgáltatások körének bővítésével megkezdte a felzárkózást az EU többi országához (2. ábra).

Fontos mérföldkő az elektronikus ügyintézés és a bizalmi szolgáltatások általános szabályairól szóló 2015. évi CCXXII. törvény (e-ügyintézési törvény) megalkotása, amely megteremtette az e-ügyintézés bevezetésének és kiterjedt alkalmazásának lehetőségeit (Sántha, 2018). A törvényi szabályozás értelmében 2018-tól az állami és önkormányzati szervek kötelesek biztosítani az elektronikus

A DESI SZERINTI 2020-AS RANGSOR



Forrás: Európai Bizottság, 2020c

ügyintézés lehetőségét, valamint az ügyfelek bizonyos köre számára előírás lett a hivatalok felé az elektronikus kapcsolattartás. Egyre több online, jó minőségű szolgáltatás érhető el Magyarország Központi Ügyintézési Portálján.

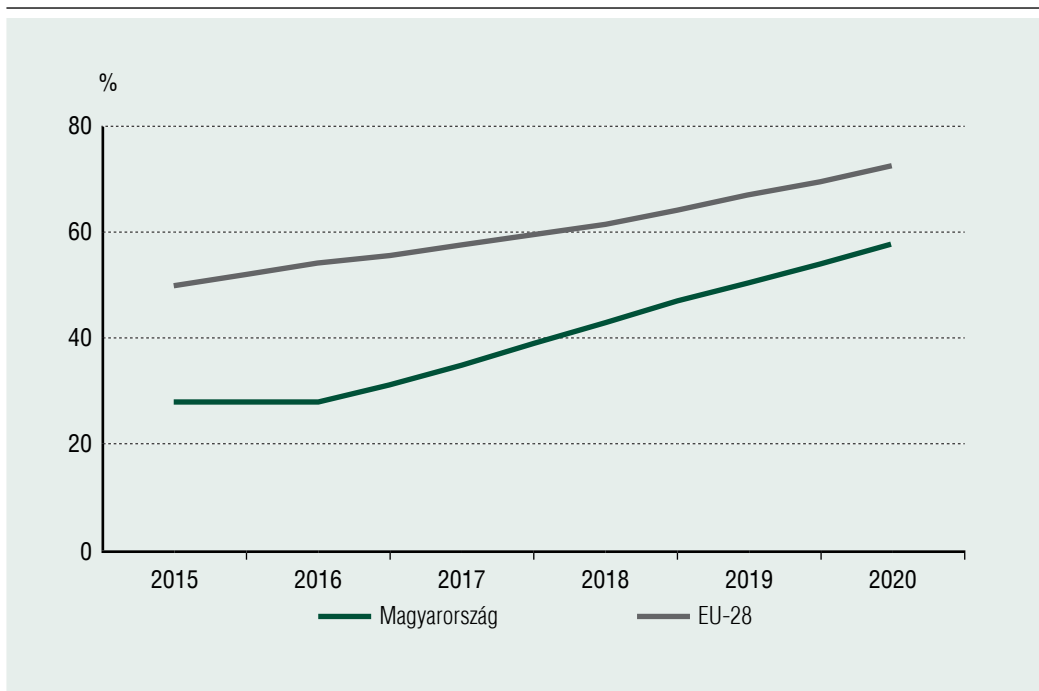
A kiépült elektronikus kapcsolattartási módok, a bevezetett Szabályozott Elektronikus Ügyintézési Szolgáltatások (SZEÜSZ) segítségével megvalósult elektronikus szolgáltatások, mintát és megoldást is kínálnak újabb e-közszolgáltatások kiépítéséhez. Fontos tudni, hogy bár központi szolgáltatások rendelkezésre állnak az elektronikus kapcsolattartásra, de az egyes intézményeknek a különféle e-közszolgáltatások házon belüli teljes körű elektronizálása érdekében komoly fejlesztéseket kell végrehajtaniuk.

HAZAI STRATÉGIÁK – MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A KÖZ- ÉS ÁLLAMIGAZGATÁSBAN

Jelenleg szakértői, illetve szakpolitikai szinten zajlik az ITM felügyelete alatt a „Nemzeti Digitális Stratégia (NDS)” elfogadása. Az NDS egységes szerkezetbe foglalja a digitalizációval összefüggésben eddig elkészült kormányzati dokumentumok jövőképét és eszközrendszerét. Kiemelten foglalkozik az e-közszolgáltatások területével a tervezet, a „Digitális közszolgáltatások mutató” esetében jelentős javulást (57,8 százalékról 75 százalékra) céloz meg 2030-ra, amelyhez az MI eszközeit is alkalmazni kívánják (NDS, 2020, 107. oldal).

A mesterséges intelligenciával kapcsolatban számos országban készült stratégia, melyekről

A DIGITÁLIS KÖZSZOLGÁLTATÁSOK (DESI – 5. DIMENZIÓ) FEJLETTSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA



Forrás: Európai Bizottság, 2020c

jó összefoglalást ad például az IVSZ² tanulmánya (IVSZ, 2019) vagy az OECD egyik anyaga (OPSI, 2020). 2020 szeptemberében Magyarország is belépett azon országok sorába, amelyek rendelkeznek MI-stratégiával. „Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája 2020–2030” (MMIS)³ dokumentumot az MI Koalíció⁴ készítette el az ITM felügyelete alatt. Az MI Stratégiában külön pontok foglalkoznak a közigazgatási folyamatok MI segítségével történő automatizációjával, illetve a pénzügyi és adózási folyamatok felügyeletét támogató rendszerekkel (MMIS, 2020; 38. oldal).

Cikkünkben megmutatjuk, milyen MI-eszközök állnak rendelkezésre a felsoroltak megvalósítására.

Mivel ma az MI-eszközrendszere alatt elsősorban a gépi tanulást értik és kevesebb szó esik a szakértői rendszerekről – szimbolikus

MI (OECD, 2019a; OECD, 2019b, 19. oldal; UKRI, 2020; Wikipedia, 2020) –, ezért részletesebben foglalkozunk az utóbbiak bemutatásával (Futó, 2019).

Tesszük ezt azért, mert a közszférában érdemi döntéseket hozni MI-alapokon jelenleg csak szakértői rendszerekkel lehetséges. Cikkünkben azt is megmutatjuk, hogy miért. Alkalmazásukat az MMIS „online önkiszolgáló ügyintézés szakértői rendszer segítségével” címen említi meg (MMIS, 2020, 15. oldal).

A KÖZIGAZGATÁSI INTÉZMÉNYEK ALAPTEVÉKENYSÉGEI

Az MI eszköztárának alkalmazását a közigazgatási intézmények által végzett alaptevékenységek szempontjából vizsgáljuk (Futó, 2020).

MI-megoldások alkalmazhatók az intézményi politika/stratégia meghatározása, az érdemi ügyintézés és a tájékoztatás területén egyaránt, de további intézményi tevékenységek és belső napi rutinfeladatoknál is. Cikkünk szempontjából kiemelt terület az érdemi ügyintézés, amely indulhat állampolgári, illetve hivatali kezdeményezésre is. Az érdemi ügyintézésnek mindig része valamilyen döntés meghozatala. Beszélhetünk mérlegelési lehetőség nélküli (normatív szabályozás), valamint mérlegelési lehetőséggel rendelkező esetekről. A döntés fogalmát a 2016. évi CL. törvény az általános közigazgatási rendtartásról (Ákr) 81. § (1) definiálja:

„A döntés tartalmazza az eljáró hatóság, az ügyfelek és az ügy azonosításához szükséges minden adatot a (...) megállapított tényállásra, a

bizonyítékokra, a szakhatósági állásfoglalás indokolására, a mérlegelés és a döntés indokaira, valamint az azt megalapozó jogszabályhelyek megjelölésére is kiterjedő indokolást.”

AZ MI ESZKÖZTÁRA

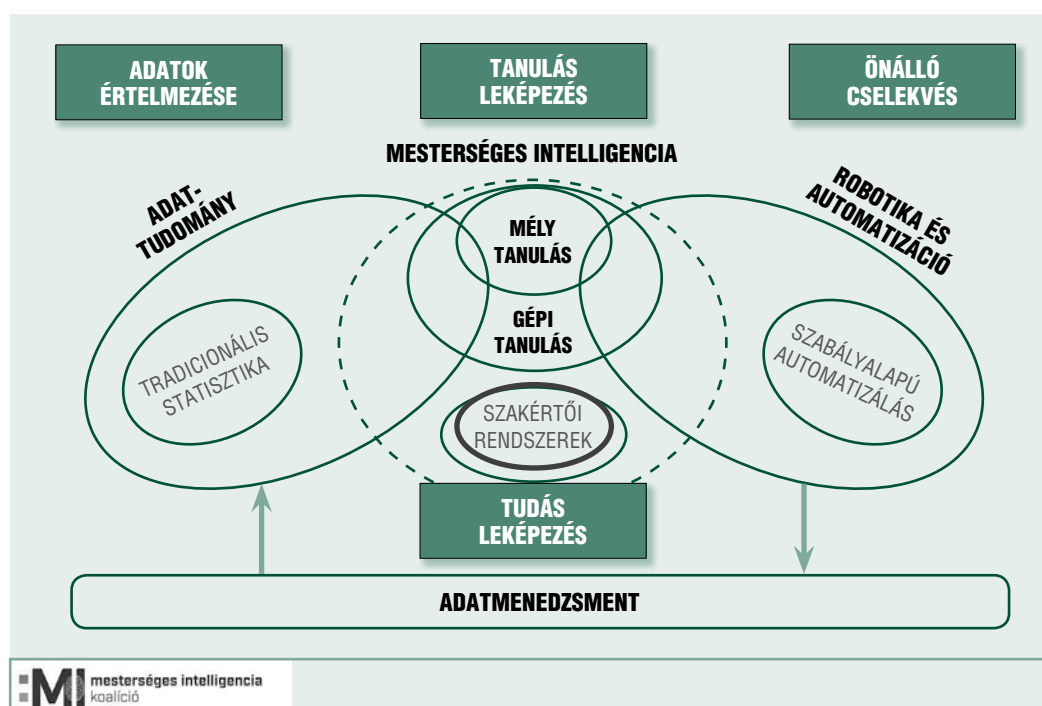
A mesterséges intelligencia eszköztárának bemutatása legegyszerűbben az MI Koalíció „MI fogalmi áttekintése” ábrája alapján történhet (3. ábra).

Az ábrából látható, hogy alapvetően kétféle MI-eszköztől beszélhetünk, a gépi tanuló rendszerről (Machine Learning – ML), valamint a szakértői rendszerről (Expert System – ES).

Azonban érdemes megjegyezni, hogy az MI-nek nevezett fejlesztések 40 százalékának

3. ábra

AZ MI FOGALMI ÁTTEKINTÉSE



Megjegyzés: MI Koalíció első szakmai napján (2019. 02. 12.) került bemutatásra
 Forrás: saját szerkesztés

semmi köze sincs a mesterséges intelligenciához (Schulze, 2017).

A gépi tanulás

A gépi tanulást a mesterséges intelligencia részhalmazának tekintik. A gépi tanuló algoritmusok matematikai modellt építenek, mintaadatok alapján, azokra alapozva előrejelzéseket adnak, véleményeket közölnek anélkül, hogy erre expliciten beprogramozták volna őket.

A legfontosabb gépi tanulási módszerek (*4. ábra*) felügyelt tanulás, felügyelet nélküli tanulás, megerősített tanulás, mély tanulás (Burns, 2020).

A gépi tanuló algoritmusok bemeneti adatokat képeznek le kimeneti adatokra, azonban a leképezés mikéntjét nem mutatják, fekete dobozként működnek.

Ennek megfelelően, önállóan érdemi ügyintézésre közvetlenül nem alkalmasak – lásd érdemi ügyintézés korábbi definícióját (A közigazgatási intézmények alaptevékenységei) – viszont előkészíthetik, támogathatják azokat.

Jelentős erőforrásokat fordítanak már jelenleg is, de a jövőben még inkább az úgynevezett XAI – Explanaible AI-projektekre, hogy magyarázatot nyerjenek a gépi tanulás eredményeire vonatkozóan (Grunning, 2017; Horizon, 2020). Ezek eredményessége azonban még várat magára. Az MMIS is megfogalmazza a „*Megbízható MI fejlesztése*” kutatási irányt, ahol a modellek döntési mechanizmusainak explicitté tételére, vagy hibrid modellek fejlesztésére (interpretálható döntések) fókuszálnak, hogy kritikus döntési helyzetekben is használni lehessen a technológiát.

Gépi tanuláson alapuló modelleket gyakran alkalmaznak előrejelzések készítésénél. A prediktív analízis lényege, hogy elemezve adatainkat, statisztikai és gépi tanulási megoldások alkalmazásával történeti adatokon tanulva, múltbeli magatartás, viselkedés, ese-

mény alapján valószínűsítünk egy jövőbelit. Az így kapott eredményekre figyelemmel tehetünk intézkedéseket, melyek segítik, vagy éppen gátolják a várható esemény bekövetkeztét. A prediktív analízis segítségével „jóslhatók” jövőbeli események. De meg is fordítható, kereshetjük, hogy milyen kiindulási feltételek szükségesek ahhoz, hogy egy jövőbeli esemény bekövetkezzen.

Egy jó minőségű gépi tanulós modellhez rendkívül fontos, hogy jók legyenek az adataink. Jó minőségű input adatokon kell tanulni, és folyamatos visszacsatolás révén ellenőrizni kell az előrejelzések jóságát. A közigazgatás területén maradvá, ezt nagymértékben erősíteni tudja, ha az adatokat minél többen használják, hiszen ez javítja a visszacsatolások révén az adatminőséget.

Ha látjuk a hivatalok rólunk szóló adatait (legyen az például adózási vagy akár egészségügyi adat), akkor jelezni tudjuk a hibát. Mi tudjuk azt leginkább, hogy helyes vagy nem a rólunk nyilvántartott adat, és leginkább mi vagyunk abban érdekelték, hogy ez kijavuljon. Hivatali működésen belül is fontos a visszacsatolás. Ha például egy kockázatazonosítási modell eredményét, és az input adatokat magánál a lefolytatott ellenőrzésnél is használjuk, akkor itt is lehet egy azonnali jelzés eltérés, hiba esetén. Az adatok világa, a köztük lévő kapcsolatok leképezik a valóságot „valahogyan” és itt a lényeg, mennyire pontosan?

A jó minőségű döntések alapja a jó adat, és ez vonatkozik az emberi döntésekre és a mesterséges intelligenciával támogatott döntésekre egyaránt.

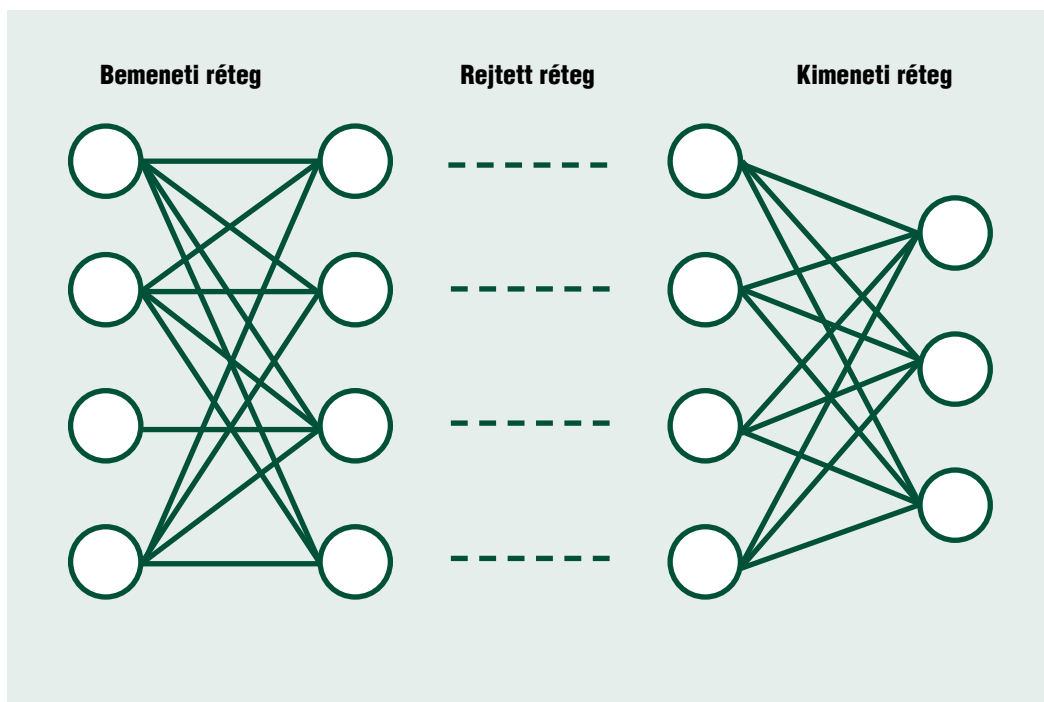
Hol alkalmazható célzottan gépi tanulási eszköz a közigazgatásban? Azért kell hozzátenni, hogy „célzottan”, mert ma már a mindennapi életben és az üzleti életben úgy találkozunk az MI eszközeivel, hogy szinte észre sem vesszük. Az MI-eszközöket hasznosító alkal-

A GÉPI TANULÁS LEGFONTOSABB ESETEI

Gépi tanulás			
Felügyelt tanulás	Felügyelet nélküli tanulás	Megerősített tanulás	Mély tanulás
Emberi beavatkozást igényel, meg kell adni, hogy a tanulóhalmaz bemeneti adataihoz – „címkézett adatok” – milyen kimeneti változók – értékek, osztályok – tartoznak.	Nincs szükség „címkézett” adatokra, amikor is a végeredményt a korábbi megfigyelések alapján megadjuk, tanítva ezzel a modellt.	A számítógépes alkalmazás, a környezettel történő interakció során végez el egy feladatot. Az interakció során, a környezet visszajelzéssel szolgál, melynek hatására az alkalmazás módosítja viselkedését, hogy jobban alkalmazkodjon a környezethez.	A mélytanulási algoritmusok koncepcióját az emberi agy biológiája ihlette, ezért a mély tanulást gyakran emlegetik együtt a Mesterséges Neurális Hálózatokkal (ANN-Artificial Neural Network).
<i>Regresszió</i>	<i>Csoportosítás</i>		<i>Mesterséges neurális háló</i>
Segít a célváltozók értékeinek előrejelzésében	Adatcsoportokat (klasztereket) próbál találni az adathalmazban, amelyek a humán megfigyelő számára nem azonnal nyilvánvalók a sok változó miatt.		Általában olyan hálókat használnak, ahol két vagy több rejtett réteg van. A bemeneti réteg fogadja a bemeneti adatokat, mindegyik neuron egyfajta adatot. A rejtett rétegek matematikai számításokat végeznek a bemeneteiken, általában összeadják értékeiket (5. ábra).
<i>Kategorizálás</i>	<i>Asszociációs adatbányászat</i>		
Megmondja, hogy egy új adatpont melyik kategóriába fog esni.	Megpróbál szabályokat és kapcsolatokat – relációkat – találni a nagy adathalmazok elemei között.		
	<i>Főkomponens-analízis</i>		
	Az eljárás több független változót alakít az eredetnél kisebb számú, új független változóvá.		

Forrás: saját szerkesztés

MESTERSÉGES NEURÁLIS HÁLÓ



Forrás: saját szerkesztés

mazások beépültek a napi munkavégzésbe, napi tevékenységeink részévé váltak, gondoljunk például a különböző kereső motorokra, vagy az okostelefonokra. Lassan úgy használjuk az MI-megoldásokat, mint ahogyan az elektromos áramot, nem foglalkozunk azzal, honnan jön, ki állítja elő. Azért azt látni kell, hogy ma még hiányoznak az ehhez szükséges szabványok.

A közgazdaságban MI-eszközök bevezetése olyan helyeken történt meg, történik meg, ahol a feladatvégzés – tekintettel az ügyek nagy számára, bonyolultságára, a rendkívül nagy mennyiségű adat rendelkezésre állására – megköveteli, mondhatnánk, kikényszeríti az új technológiák bevezetését (lásd a Néhány megvalósított / megvalósítás alatt álló MI-alapú rendszerről külföldön és itthon című fejezetet).

Szakértői rendszerek

A szakértői rendszer olyan számítógépes alkalmazás, amely szimulálja az emberi szakértő döntéshozatali képességét. Arra tervezték, hogy következtetés útján olyan komplex problémákat oldjon meg, melyeknél a tudás „*ha, akkor* (ha > akkor, akkor < ha)” szabályokkal reprezentált. Kérdéseiket, illetve levezetett eredményeiket meg is tudják magyarázni – „*miért és hogyan, miért nem és mi lenne, ha*” funkciók. Kérésre megmutatják hogyan jutottak el egy kérdéshez/állításhoz és be tudják mutatni azokat a jogszabályi passzusokat, melyeket ehhez felhasználtak (szakértői rendszer 4.0). Meg kell azonban jegyezni, hogy nem csak attól szakértői rendszer egy alkalmazás, hogy „*ha > akkor*” jellegű szabályokkal programozzuk, és biztosít-

ja a „miért, hogyan, miért nem és mi lenne, ha” funkciókat, hanem mert rendelkezik egy logikai következtető mechanizmussal.

A szakértői rendszerek szakértői keretrendszerrel (Expert System Shell) készülnek, melyek automatikusan biztosítják az említett tulajdonságokat (Multilogic, 2007; Exsys, 2016; Oracle, 2010; Multilogic, 2020).

A következőkben áttekintést adunk egy tipikus – jelen esetben az Emerald-keretrendszerrel készült (Szőke, Föhrécz, Kőrösi, 2013) – szakértői rendszer legfontosabb szolgáltatásairól (6. ábra).

A **DOKUMENTUMTÁR** ad helyet azoknak a dokumentumoknak, amelyek alapul szolgálnak a tudásbázis építéséhez: könyvek, cikkek, szakértők megfogalmazásai, tananyagok, jog-

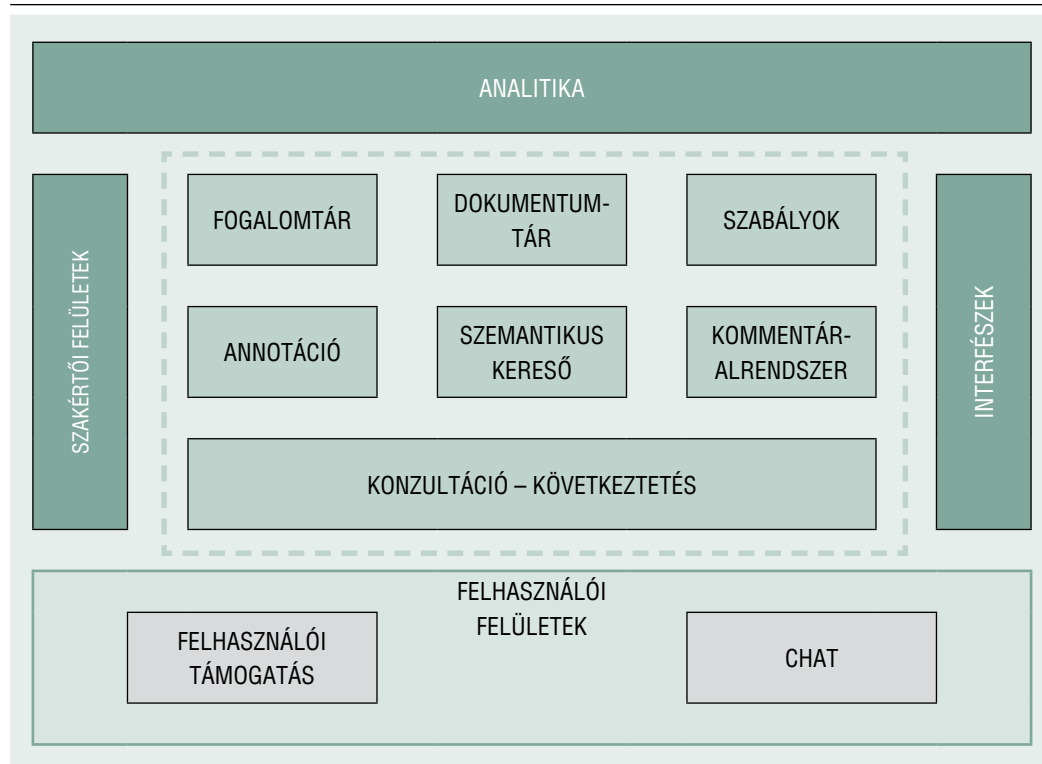
szabályok stb. A dokumentumtár időgéppel rendelkezik és karbantartja a dokumentumok egyes verzióit.

A **THESAURUS – FOGALOMTÁR** lehetővé teszi a közös fogalomhasználat kialakítását, illetve más rendszerekkel, adatbázisokkal történő integrációt. A fogalmak reprezentációjára, az úgynevezett ontológiastruktúrát alkalmazzák (Gruber, 2009).

Az **ANNOTÁCIÓ** esetünkben egy forrásdokumentum elemi egységének (szöveg bekezdésének) hozzárendelése egy vagy több fogalomhoz, illetve szabályhoz (szolgáltatáshoz). A dokumentumokat értelmező megjegyzésekkel láthatjuk el. Lehetőség van arra is, hogy a dokumentumok értelmezését megvalósító szakértői rendszer az eredmények/részeredmé-

6. ábra

EGY EMERALD-KERETRENDSZERREL KÉSZÍTETT SZAKÉRTŐI RENDSZER SZOLGÁLTATÁSAI



Forrás: saját szerkesztés

nyek alátámasztásakor a dokumentumok releváns részeire hivatkozzon, elősegítve a következtetések – megoldáslevezetések – jobb megértését.

A KOMMENTÁR-ALRENDSZER támogatja a szervezetben belüli tudásmegosztást. Sok szervezetben kell jogszabályokhoz kapcsolódóan információt keresni, tudást megosztani, információkat átadni, továbbá gyakran van szükség az egyes jogszabályi részek értelmezésére. Funkciója kettős: egyrészt a jogalkalmazók számára egy – a saját közösségük által írt – kommentár, azaz tudásmegosztó platform, másrészt lehetőséget ad a jogalkotónak, hogy egyes jogszabályok, (különösen az új jogszabályok esetében) kialakulófélben levő gyakorlatát „valós időben” nyomon kövesse.

A SZEMANTIKUS KERESÉS egy korszerű keresési szolgáltatás, amellyel szemben komoly elvárások vannak (Precogno, 2010). A szavak különböző nyelvtani (morfológiai) változataira ugyanazt a keresési választ kell adni. Be kell tudni azonosítani a kifejezések szinonimáit, a keresett kifejezésre adott választ nem csak szóillesztéssel, hanem tágabb fogalmi kapcsolatok feltárásával kell meghatározni. A természetes nyelvű kereséseket és kérdéseket kezelni szükséges, megfelelően reagálni kell, ha a keresett kifejezést a felhasználó kérdés formájában fogalmazza meg. A válaszokat a források elemzésével kell megtalálni és nem felhasználói jelölések, linkkapcsolatok és mesterséges kiegészítők alapján, azaz ne alapozzon statisztikai megfigyelésekre vagy felhasználói viselkedésre. A találati sorrend megállapítása ne mesterséges mércék (népszerűség, felhasználói reakciók stb.) alapján történjen.

A KONZULTÁCIÓS SZOLGÁLTATÁS olyan Szabályokra épülő szakértői alkalmazás, amely lehetővé teszi, hogy mesterséges intelligencia eszközeivel az emberi szakértői tudás bizonyos esetekben pótolható legyen.

Szemantikus technológiák használatával (OWL, 2012; és SWRL, 2004) lehetővé válik

a megfogalmazott szabályok informatikai eszközökkel történő reprezentációja.

A 7. ábra szabályokra mutat példákat.

Az első szabály egy általános megállapítás, miszerint be lehet jelentkezni a kisadózó vállalkozások tételes adója alá, ha a vállalkozás a kata adóalanya lehet és nincsenek kizáró feltételek.

A második szabály megadja milyen vállalkozások lehetnek a kata alanyai.

A Konzultációs szolgáltatás a szakértői rendszerek „lelke”, ezen belül is kitüntetett szerepe van a Következtetési mechanizmusnak. A hagyományos programok úgynevezett felülről lefelé (top down) stratégiával működnek. Ez azt jelenti, hogy az eredeti célhoz – eljáráshívás – illesztenek egy olyan eljárást, melynek következmény része – feje – azonossá tehető a célhívással, majd elvégezve az illesztést, folytatódik a végrehajtás az illesztett eljárás törzsében szereplő eljáráshívásokkal. Ez mindaddig folyik, amíg üres törzsű állításokhoz – tényekhez –, vagy kérdéshez nem jutunk, melyet meg kell válaszolni.

Létezik azonban egy másik, úgynevezett alulról felfelé (*bottom up*) stratégia is. Ez azt jelenti, veszik a tényállításokat, melyeknek nincs „ha” részük, így mindig igazak, vagy a megválaszolandó kérdéseket. Ezután keresnek olyan szabályokat, melyek előfeltétele illeszthető ilyen tényállításokkal, vagy kérdésre adott választ várnak. Illesztik őket – „tüzelnek” – majd a következményt felveszik a tudásbázisba, mint új tényállítást. Ezt mindaddig teszik, míg az eredeti céllal illeszthető tényállítást nem kapnak.

A korszerű szakértői keretrendszerek, mint amilyen a cikkünkhöz felhasznált Emerald is, következtetésre felváltva alkalmazzák a két stratégiát. Első lépésben elindulnak felülről lefelé, majd a következő lépésben az alulról felfelé stratégiát alkalmazzák és így haladnak a megoldás felé, felváltva használva mind a két stratégiát, ami elvileg optimális megoldáshoz

SZABÁLYOK

JOGSZABÁLY	MODELL
<p>PONTOSAN AKKOR</p> <p>HA</p> <p>vállalkozás „a kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti”</p> <p>vállalkozás „kata-adóalany lehet”</p> <p>NEM vállalkozás „vannak kizáró feltételek”</p>	
<p>3. §</p> <p>A kisadózó vállalkozások tételes adójának alanya</p> <p>a) az egyéni vállalkozó,</p> <p>b) az egyéni cég,</p> <p>c) a kizárólag magánszemély taggal rendelkező betéti társaság,</p> <p>d) a kizárólag magánszemély taggal rendelkező közkereseti társaság,</p> <p>e) az ügyvédi iroda,</p>	<p>PONTOSAN AKKOR</p> <p>vállalkozás „kata-adóalany lehet”</p> <p>HA</p> <p>VAGY</p> <p>vállalkozás formája = „egyéni vállalkozó”</p> <p>vállalkozás formája = „egyéni cég”</p> <p>vállalkozás formája = „kizárólag magánszemély taggal rendelkező betéti társaság”</p> <p>vállalkozás formája = „kizárólag magánszemély taggal rendelkező közkereseti társaság”</p> <p>vállalkozás formája = „ügyvédi iroda”</p>

Forrás: saját szerkesztés

vezet, és így nem tesznek fel felesleges kérdéseket.

Természetesen a stratégiák ismertetése itt nagyvonalúan történt, a valóságban ezek finomíthatók.

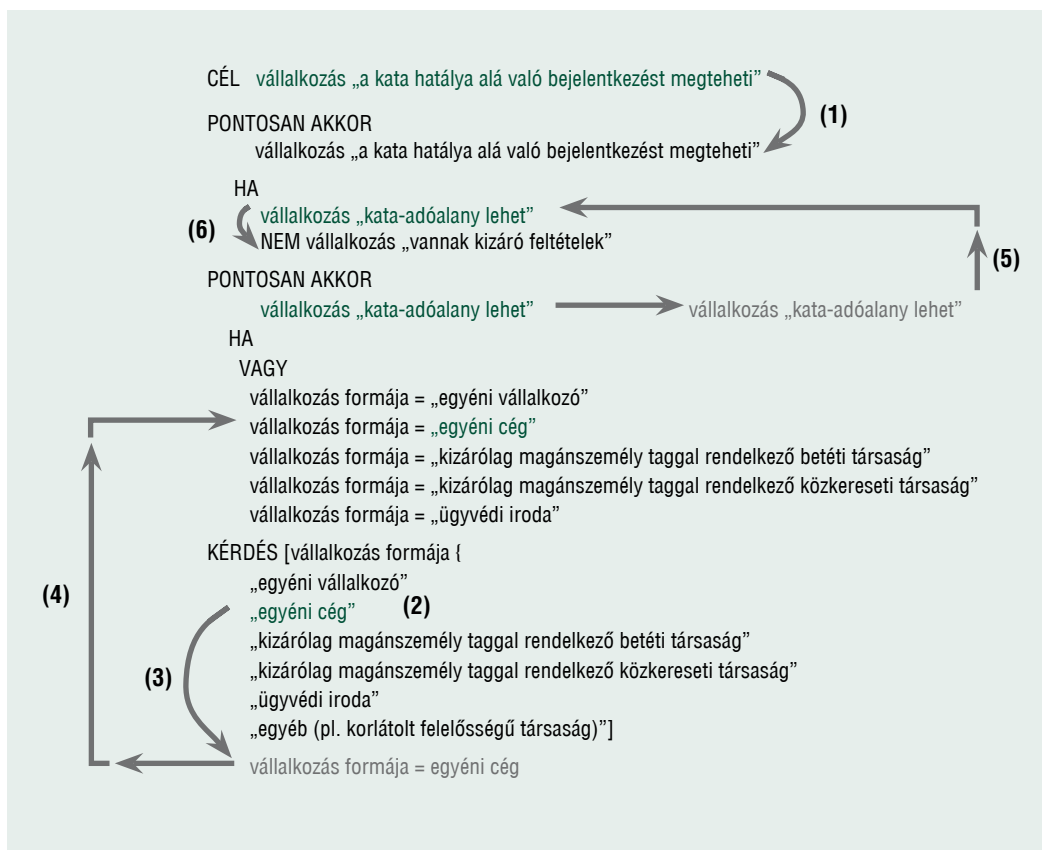
A szakértői rendszer tehát a probléma megoldása során egy következtetési láncot jár be: kiindulva a célból, ami esetünkben „A vállalkozás a *kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti*”. Ezután keresünk egy olyan szabályt, amelynek a következménye – „PONTOSAN AKKOR” – illeszthető, azonossá tehető ezzel a céllal. Látszik, hogy ilyen az első szabályunk. Az illesztés után új célsorozat áll elő „a vállalkozás *kata-adóalany lehet*” és „NEM *vannak kizáró feltételek*”.

Ezután áttérve az „*alulról felfelé*” stratégiára keresünk egy tényállítást vagy kérdést, amit

meg kell válaszolni. Esetünkben ez az „*egyéni cég*” válasz, így a tudásbázisba bekerül a ’vállalkozás formája = egyéni cég’. Ezzel viszont teljesül a második szabály előfeltétele és bekerül a tudásbázisba a „*vállalkozás kata-adóalany lehet*” tényállítás, a második szabály következményeként. A következtetőgépet most visszatér a „*felülről lefele*” stratégiára és mivel az első szabály első előfeltétele illeszthető az újonnan felvett tényállítással, áttér a második előfeltétel „NEM *vállalkozás, vannak kizáró feltételek*” bizonyítására, lásd 8. ábra.

Előnye még az ilyen következtetőgépet használatának, hogy a modellalkotás során nem kell előre „bejárni” a keresési fát és expliciten megadni a bejárás mikéntjét – determinisztikus programozás –, hanem elkészítve a jogszabály egyes részeinek megfelelő „modellsza-

KÖVETKEZTETÉS



Forrás: saját szerkesztés

bályokat”, a következtetőgép az előzőekben ismertetett módon „összehozza” őket – nem determinisztikus programozás.

A **MAGYARÁZATADÁS** a szakértői rendszerek megkülönböztető tulajdonsága, a megoldás levezetése során, a feltett kérdéseket, illetve magát a megoldást kérésre megmagyarázzák. Ez azt jelenti, hogy amennyiben a szakértői rendszer egy kérdést tesz fel, akkor lehetőségünk van kérni azoknak a lépéseknek a bemutatását, amelyek a kérdés feltevésének szükségességéhez vezettek. Ugyanez igaz az eredményekre is. További lehetőség a levezetés egyes lépései mögött álló dokumentum részletek – amelyek

a következtetés helyességét bizonyítják – lekérdezése és bemutatása.

Legyen a feladat annak eldöntése, hogy egy egyéni cég bejelentkezhet-e a kata alá. Ezt esetünkben a „2012. évi CXLVII. törvény a kisadózó vállalkozások tételes adójáról és a kisvállalati adóról” törvény alapján tesszük meg. A megoldás menetét a 9. ábra, 10. ábra, 11. ábra mutatja. Az Emerald-rendszer használatával készült képernyőképeket lásd például *Futónál* (2020a; 2020b).

A konzultáció során az érdeklődő megváltja a törvény által előírt kérdéseket.

Arra a kérdésre, hogy „A vállalkozás saját

A KONZULTÁCIÓ

(*) Adja meg a vállalkozás típusát	<ul style="list-style-type: none"> × újonnan alakuló társaság ○ már működő vállalkozás
(*) Mi a vállalkozás formája?	<ul style="list-style-type: none"> ○ egyéni vállalkozó × egyéni cég ○ kizárólag magánszemély taggal rendelkező betéti társaság ○ kizárólag magánszemély taggal rendelkező közkeresti társaság ○ ügyvédi iroda ○ egyéb (pl. korlátolt felelősségű társaság)
(*) A vállalkozás saját tulajdonú ingatlant ad bérbe?	<ul style="list-style-type: none"> × igen ○ nem
Eredmény	
(*) vállalkozás a kata hatálya alá bejelentkezését nem teheti meg	

Forrás: saját szerkesztés

A DÖNTÉS MAGYARÁZATA

<p>(-) Nem teljesül, hogy: a kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti a vállalkozás a kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti ha a vállalkozás kata-adóalany lehet és nincsenek kizáró feltételek</p>
<p>(-) Vállalkozás vannak kizáró feltételek vannak kizáró feltételek ha vagy a vállalkozás típusa újonnan alakuló vállalkozás és a vállalkozás saját tulajdonú ingatland ad bérbe vagy a vállalkozás típusa már működő vállalkozás és vagy a vállalkozás adószámát az adóhatóság a bejelentés évében vagy az azt megelőző 12 hónapban törölte vagy a vállalkozás saját tulajdonú ingatlant ad bérbe vagy a vállalkozás a bejelentés megtételekor végelszámolási, felszámolási vagy kény- szertörlési eljárás alatt áll vagy a vállalkozás kata adóalanyisága a tárgyévben vagy az azt megelőző évben szűnt meg</p>

Forrás: saját szerkesztés

A DÖNTÉSHEZ FELHASZNÁLT JOGSZABÁLYI RÉSZLET

<p>Nem teljesül, hogy: a kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti</p> <p>a vállalkozás a kata hatálya alá való bejelentkezést megteheti ha</p> <ul style="list-style-type: none"> a vállalkozás kata-adóalany lehet és nincsenek kizáró feltételek <p>(–) Vállalkozás vannak kizáró feltételek</p> <p>Akkor vannak kizáró feltételek ha</p> <ul style="list-style-type: none"> vagy <ul style="list-style-type: none"> a vállalkozás típusa újonnan alakuló vállalkozás és a vállalkozás saját tulajdonú ingatlant ad bérbe vagy <ul style="list-style-type: none"> a vállalkozás típusa már működő vállalkozás és <ul style="list-style-type: none"> vagy a vállalkozás adószámát az adóhatóság a bejelentés évében vagy az azt megelőző 12 hónapban törölte vagy a vállalkozás saját tulajdonú ingatlant ad bérbe vagy a vállalkozás a bejelentés megtételekor végelszámolási, felszámolási vagy kényszertörlési eljárás alatt áll vagy a vállalkozás kata-adóalanyiséga a tárgyévben vagy az azt megelőző évben szűnt meg 	<p>... év közben kezdő vállalkozásnak minősül az átalakulással, egyesüléssel, szétválással létrejövő, az e törvény szerinti adóalanyiségot választó gazdasági társaság is.</p> <p>(3) Nem választhatja az adóalanyiségot az a vállalkozás, amelynek adószámát az adóhatóság a bejelentés évében vagy az azt megelőző 12 hónapban törölte.</p> <p>(4) Nem választhatja az adóalanyiségot az a vállalkozás, amely az Önálló vállalkozók tevékenységi jegyzéke, illetve a TEÁOR 2008 szerint 68.20 Saját tulajdonú, bérelt ingatlan bérbeadása, üzemeltetése besorolású tevékenységből az adóalanyiség választásának évében bevételt szerzett.</p> <p>(4a) Nem választhatja az adóalanyiségot az a vállalkozás, amely a bejelentés megtételekor végelszámolási, felszámolási, kényszertörlési eljárás hatálya alatt áll.</p> <p>(5) Az állami adóhatóság a kisadózó vállalkozások tételes adója hatálya alá tartozó adózóként történő nyilvántartásba vételről értesítő levélben tájékoztatja a kisadózó vállalkozást. A tájékoztatás tartalmazza különösen</p> <ul style="list-style-type: none"> a) a kisadózó vállalkozás nevét, elnevezését, székhelyének címét és adószámát; b) a kisadózó vállalkozások tételes adója szerinti adóalanyiség kezdő dátumát; c) a bejelentett kisadózó nevét, címét és adóazonosító jelét; d) a főállású kisadózói jogállás esetén ennek tényét; e) a kisadózó vállalkozások tételes adójának fizetendő összegét, ...
---	--

Forrás: saját szerkesztés

tulajdonú ingatlant ad bérbe?”, a válasz „igen” volt, mire a döntés az, hogy a kérdező nem jelentkezhet be a kata alá, 9. ábra.

De miért nem? Ráklíkkelve (°)-re adja a választ a 10. ábra, ahol látjuk a következtetés menetét – miszerint vannak kizáró feltételek – esetünkben a „vállalkozás saját tulajdonú ingatlant ad bérbe”.

Ezek után kíváncsiak vagyunk a döntés törvényi alapjára. Rákattintva a magyarázat szá-

munkra érdekes szabályára – vannak kizáró feltételek – a szakértői rendszer megmutatja az érintett jogszabályi részletet (11. ábra).

A szakértői rendszer konzultációs szolgáltatásainak igénybevételét chat funkció támogathatja. A chatbot számítógépes program vagy mesterségesintelligencia-alkalmazás, amely beszédalapú (hangalapú) vagy írott (szöveges) társalgást folytat egy kommunikációs partnerrel (Shevat, 2017; Szűts, Jinil, 2018; Magnucz,

Baksáné Varga, 2020). Az ilyen programokat arra tervezik, hogy meggyőzően szimulálják, hogyan viselkednek az emberek társalgás közben. A chatbotokat rendszerint párbeszédablakokban használják információgyűjtésre, illetve ügyfélszolgálatokon a feltett kérdések megválaszolására. Itt találkoznak a különböző MI-megoldások, a szakértői és a gépi tanulást alkalmazó rendszerek. A chatbot szakértői rendszerekkel történő alkalmazásának a célja, hogy minél előbb „betereljék” a felhasználót a szakértői rendszer dialógus környezetébe, ahol a következtetőgépet használva a feladat megoldásához vezető kérdéseket már közvetlenül lehet feltenni.

A Felhasználói támogatás keretében, az ügyfélszolgálati munkatárs át tudja venni az eddig lefolytatott konzultáció történetét és a továbbiakban ő lesz az, aki folytatja a kérdezést, miközben szükség esetén meg is magyarázza a kérdés okát, vagy a kérdésben szereplő fogalmakat.

A szakértői keretrendszerek biztosítanak felületeket az ügyintézők, a rendszert „felokosító” szakértők számára és fejlett Analitika funkciót a vezetők és elemzők részére. Az egyéb, pl. szakrendszerekkel való integrációt Interfészekon keresztül az alkalmazott XML-struktúra lehetővé teszi, aminek alkalmazása azért is fontos, hogy az informatikai eszközökkel megfogalmazott információk (szakértői alkalmazások, fogalomszótárak) a megszokott természetes nyelvű reprezentációval összekapcsolhatók, együttesen értelmezhetők legyenek. (MetaLex, 2010).

MILYEN MI-ESZKÖZÖK, MILYEN INTÉZMÉNYI TEVÉKENYSÉGET TÁMOGATHATNAK

A következőkben azt vizsgáljuk, hogy mely MI-eszközök a közzféra intézményeinek – az előző fejezetben bemutatott csoportosításra tekintettel – mely tevékenységének támogatásá-

ra alkalmasak, illetve a közzféra informatikai rendszereinél az egyes MI-technológiák hogyan alkalmazhatók.

Intézményi politika/stratégia meghatározásának támogatása

A gépi tanulórendszerek segíthetik az intézmények nagytömegű, de ki nem használt adatainak adatvezérelt döntésekké történő transzformálását. Behatórolhatnak olyan csoportokat, melyek közös viselkedést mutatnak, így célzott alanyai lehetnek adott programoknak.

Helyszíni és időbeli adatokkal kombinálva, az adatok összesítése új felismerésekhez vezethet olyan területeken, mint például reagálás vészhelyzet esetén, környezeti megfigyelés, bűnmegelőzés, de az ügyintézés területén is segítheti a proaktivitást.

Szakértői rendszer alkalmazásával – szimulációval – elvileg meg lehet jósolni egy tervezett törvény lehetséges hatásait. A szimuláció azt jelenti, hogy „játszunk” a törvényt modellező szakértői rendszerrel és különböző lehetőségeket próbálunk ki annak módosításával. Az eredményektől függően a „legjobb” verziót lehet kiválasztani (Futó, Várkonyi, 1993).

Érdemi ügyintézés támogatása

Mivel – mint korábban láttuk – a gépi tanulást használó rendszerek indokolni nem tudnak – fekete dobozok – ezért érdemi ügyintézésre közvetlenül nem alkalmasak.

Érdemi ügyintézés állampolgári kezdeményezésre

Ezek azok az esetek, amikor az állampolgárok valamilyen kérelemmel fordulnak a közigazgatási intézményhez problémájuk megoldása érdekében. Ilyenkor normatív szabályozáson alapuló eljárás esetén, egy szakértői rendszer, a

jogszabályok alapján teljeskörűen és jogszerűen képes eljárni, kiváltva az ügyintéző tevékenységét. Mint a Magyarázat című részben látható, egy szakértői rendszer, szolgáltatása alapján eleget tud tenni a 2016. évi CL. törvény 81. § (1) előírásainak. Sőt teljesíti a GDPR⁵ elektronikus döntéstámogató rendszerekkel kapcsolatos azon előírását is, hogy kérésre biztosítani kell a magyarázataadás lehetőségét.

Amennyiben a kérelem elbírálása során az ügyintézőnek mérlegelési lehetősége van, akkor a szakértői rendszert csak tanácsadásra lehet használni, döntésre nem. A döntés, az alkalmazott jogszabály részleteket is bemutatva, a kérelmező tudomására hozható (lásd a Szakértői rendszerek című részt).

Amennyiben a szakértői rendszer közvetlenül össze van kötve a szakrendszerekkel, úgy automatikus ügyintézésre is képes.

Hivatalból indított érdemi ügyintézés

Ebben az esetben gyakran kétfázisú az ügyintézés. Először meghatározásra kerül az ügyintézésbe bevonandók köre, majd az egyes érintettekkel kapcsolatos egyedi ügyintézés valósul meg. Az érintettek körének meghatározása gépi tanulásal, míg az egyedi ügyintézés a szakértői rendszer támogatásával valósulhat meg, lásd előző részt.

Határozatok generálása

A határozatok mindig valamilyen döntésről szólnak. Mint azt már korábban láttuk a döntéseket indokolni kell, ezért mindig felsorolásra kerülnek az alkalmazott jogszabályi passzusok.

Ismert olyan megoldás a gyakorlatban, ahol a lehetséges döntési változatokra, mely száz-as nagyságrendű, úgynevezett „sablonok” készülnek, amik a megoldás végén beazonosításra, majd „kitöltésre” kerülnek. Ez nagyon „fáradtságos” megoldás, valahányszor módosul a jogszabály, mindannyiszor módosítani kell a programot, valamint az érintett sablonokat is.

Egy megfelelő szakértői rendszernél nincs szükség sablonokra, az adott döntési ponthoz bemutatásra kerül az alkalmazott jogszabályi részlet. Amennyiben sorban „kinyomtatjuk” a döntés során bejárt következtetési láncnál felhasznált jogszabályrészleteket, akkor dinamikusan – a döntéstől függően – előáll a jövőbeli határozat megfelelő indoklása. Mindez mindenféle egyedi sablon alkalmazása nélkül történik, növelve az alkalmazás karbantarthatóságát.

Tájékoztató

Tájékoztató nyújtására, mind a szakértői, mind pedig a gépi tanulórendszerek alkalmazásak lehetnek. Sőt az igazi ezek kombinációja. Gépi tanulás támogatásával természetes nyelvmegértő, beszédmegértő, gépi látással rendelkező tájékoztató alkalmazások készíthetők (Amsler, 2019). A gépi tanulóalkalmazás önmagában is képes lehet egy lépéses következtetést igénylő válaszok megadására, például nyitvatartás, pontos cím stb. (Mándó, 2019; Juhász, 2020).

Az igazi szolgáltatást az állampolgári/ügyintézői kommunikációs interfész – *chatbot* – és a mögöttük található szakértői rendszer nyújthatja, ahol a tanuló gépi alkalmazás kikérdezi a felhasználót pontosan mi is a problémája, majd meghívja a megfelelő szakértői rendszert annak eldöntésére, hogy ez megoldható-e.

A legtöbb chatbot most is így működik, gépi tanulásal megérti (természetes nyelvmegértés, beszédmegértés) a kérdést, majd miután beazonosította a kérdést, meghívja a mögötte található programot – workflow –, vagy humán ügyintézőt amely/aki „megoldja” a problémát (Vanda, 2020; E.ON, 2018).

Ezt a workflow-t lehet kiváltani egy többletszolgáltatást nyújtó szakértői rendszerrel.

Intézményi belső napi rutintevékenységek

Ezeket a tevékenységeket „hagyományos” informatikai eszközök támogatják. Egy részüket ki lehetne váltani szakértői rendszerekkel, kihasználva a magas szintű modellezést, azonban amennyiben nincs szükség magyarázatra, ez nem szükséges. Itt a gépi tanulást alkalmazó megoldások, illetve MI-vel támogatott RPA⁶-megoldások is bevezethetők (például tudásmenedzsment, kereső motorok, szövegfeldolgozók stb.), részletesebben lásd az Előfeldolgozó alkalmazások (robotizált folyamatautomatizálás – RPA) című részt.

ÜGYINTÉZÉS, JOGSZABÁLYOK LEKÉPEZÉSE

Az ügyintézés esetében – akár az állampolgár, akár a hivatal kezdeményezi –, ugyanazokra az ügyekre vonatkozóan ugyanazok a rendszerek szolgáltathatnak megoldást, ugyanazon algoritmusok mentén. Ezzel biztosítva, hogy egy-egy ügy elintézése – függetlenül a kezdeményezőtől – ugyanolyan módon történik, a kapcsolódó tájékoztatások is helytállóak, pontosak, aktuálisak.

A közzsférában a jogszabályok az informatikai rendszerek magas szintű specifikációinak tekinthetők. Korábban (lásd 7. ábra) bemutatuk hogyan nézhet ki egy jogszabály modellje, illetve egy szabálya (hagyományos értelemben programja).

A szabályalapú szakértői keretrendszerrel történő modellezés számos előnnyel jár. Szabályalapú megközelítés és szabályalapú programozás nem bonyolultabb, mint a hagyományos eszközökkel történő megvalósítás.⁷ A közigazgatási rendszerek jellemzően normatív jogszabályalapúak, melyek viszonylag könnyen ültethetők át szabályalapú alkalmazásra. A modellek így a nem informatikusok számára is könnyen

érthetők. Automatikusan előálló szabálygráf áttekinthetővé teszi az alkalmazást, a módosítások tovább gyűrűző hatása azonnal követhető.

Kis ráfordítással, a szabályokhoz hozzárendelhetők a mögöttük álló jogszabályi részletek. Ebben az esetben, a jogszabályi változások, a dokumentumtárban történt új verzió rögzítése után, automatikusan megmutathatók. A megváltozott jogszabályi passzushoz tartozó korábbi tudásbázisbeli szabályok – hagyományosan programrészek – automatikusan bemutatásra kerülnek és szükség szerint módosíthatók (12. ábra).

A rendszer mögött álló dokumentumtár dokumentumai és a hozzájuk tartozó modellek verziói egyidejűleg tarthatók karban.

Az alkalmazások könnyebben karbantarthatók. A magyarázati képesség felhasználható a tesztelésnél a modellezési hibák feltárására is.

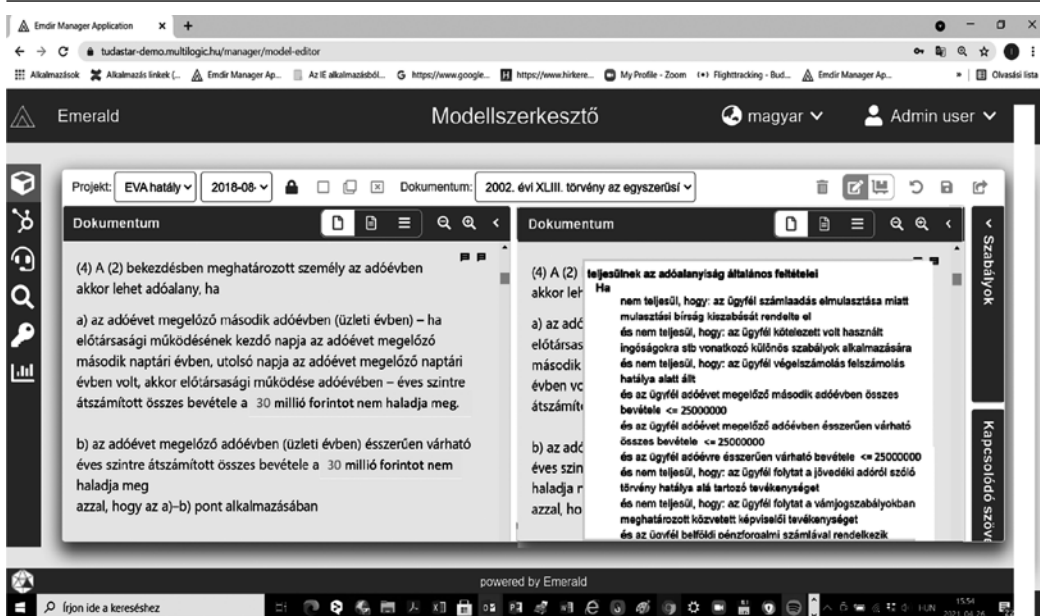
A KÖZZSFÉRA INFORMATIKAI RENDSZEREINÉL ALKALMAZHATÓ MI-ESZKÖZÖK

A következőkben közzsféra informatikai rendszereinél alkalmazható MI-megoldásokat tekintjük át, négyféle alkalmazási területet tárgyalunk.

Az ügyfélszolgálati tevékenység támogatása (front-office)

Telefonos ügyfélszolgálat esetén jó megoldás lehet a szakrendszerekkel integrált szakértői rendszerek bevezetése. A feltett eredeti kérdés alapján az ügyintéző végigmenve a szakértői rendszer ajánlotta dialóguson, az ügyféllel párbeszédben megválaszolva a szakértői rendszer kérdéseit, eljuthat a végleges válaszig. Menetközben szükség szerint, felhasználva a rendszer magyarázó szolgáltatásait, válaszait meg is indokolhatja, akár a szükséges jogszabályi háttér idézésével is. Egy korrektül megvalósított jogszabályalapú szakértői rendszerrel teljes körű

A MEGVÁLTOZOTT ÉRTÉKET TARTALMAZÓ DOKUMENTUMRÉSZELEHZ TARTOZÓ MODELLBELI („PROGRAM”) SZABÁLY



Forrás: saját szerkesztés

és jogszerű döntés hozható, egy szakterületi szakértő sem dönthetne máshogyan.

Az ügyintézők oktatói ideje lecsökken, szélsőséges esetben csak a szakértői rendszer kezelésének betanulásához szükséges idő.⁸ 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 szakértői rendszerben. Természetesen a szakterületi szakértők konszenzuson alapuló tudása is bevihető a rendszerbe, amennyiben nem normatív szabályozás a kérdéses szakterület.

Az ügyfelek online, közvetlen kiszolgálása

Ez abban különbözik az ügyfélszolgálati megvalósítástól, hogy nem feltétlenül kerül kivezetésre a magyarázatadási képesség, a párbeszéd

nem feltétlenül a humánoperátorral folyik, hanem a szakértői rendszerrel.

Amennyiben magyarázattal is szolgál az alkalmazás, akkor azt célszerű „közérthető” hétköznapi nyelven megadni, nem pedig a jogszabályok bonyolult jogi nyelvezetén.

A szolgáltatás előnye, hogy egységes színvonalon válaszoljuk meg a kérdéseket, az ügyintézők személye és tudása ilyenkor nem játszik szerepet, mivel nincsenek jelen. Arra 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 (asszisztenciaszolgáltatás). Az online érdemi ügyintézői szolgáltatás előfeltétele, hogy az ügyféllel kommunikáló szakértői rendszer össze legyen kötve a háttérrendszerekkel, szakrendszerekkel.

A szakértői rendszerek használatával a felhasználói élmény javul, csak a releváns kérdé-

seket teszik fel, így rövidebb ideig tart a konzultáció, ügyintézés.

Előfeldolgozó alkalmazások (robotizált folyamatautomatizálás – RPA)

Az RPA-t leggyakrabban informatikai támogató feladatokra alkalmazzák. Különösen olyan tevékenységeknél használhatók kiválóan, amelyek nincsenek kapcsolatban az ügyfelekkel. Az RPA ilyenkor felgyorsítja a folyamatokat és javítja a szolgáltatás minőségét, hatékonyságát. További előny, hogy az RPA-rendszerek miatt nem kell alapvetően megváltoztatni a meglévő informatikai rendszereket, nincs szükség hatalmas rendszerintegrációs feladatok elvégzésére. Az RPA-megoldások, hasonlóan a szakértői rendszerekhez, a szakrendszerek „tetején” ülnek, illetve előttük állnak a feldolgozás sorrendjét tekintve, így azokkal interfészeken keresztül kommunikálhatnak. Akár hetek alatt be lehet vezetni egy működőképes megoldást egy-egy folyamatra. Ha pedig megváltozik a munkafolyamat, akkor az RPA-megoldást rövid idő alatt az új folyamathoz lehet igazítani, nincs szükség több éves változáskezelési projektekre (Boulton, 2018; Wikipédia, 2019).

Esetünkben mind az ügyfélszolgálati, mind pedig a háttérrendszerek estében a bejövő információk előfeldolgozását és átalakítását végezhetik el (például e-mail vagy formanyomtatvány elolvasása, a csatolás megnyitása, az adatok beillesztése a csatolmányból egy célalkalmazásba, annak ellenőrzése, hogy egy űrlapot teljesen kitöltöttek-e, válaszüzenet elküldése, számítások elvégzése stb.).

Háttérfeldolgozó rendszerek készítése (back-office)

A háttérfeldolgozó rendszerek tekintetében is lehet létjogosultsága a szakértői rendszereknek.

A jelenlegi szakértői keretrendszerekkel készített alkalmazások már relatíve kis memória- és feldolgozó kapacitást igényelnek. Háttérrendszerek, szakrendszerek megvalósítása esetén is érvényes rájuk az Ügyintézés, jogszabályok leképezése fejezetben leírtak.

A nagy méretek miatt különösen fontos, hogy a jogszabályi változások, a dokumentumtárban történt új verzió rögzítése után, automatikusan megmutathatók, valamint a megváltozott jogszabályi passzushoz tartozó korábbi tudásbázisbeli szabályok – hagyományosan programrészek – automatikusan bemutatásra kerülnek és szükség szerint módosíthatók (12. ábra).

A háttérfeldolgozás vonatkozásában további MI-megoldások (akár RPA- vagy szakértői rendszerekkel integrált módon) bevezetése és térnyerése várható a technológiák fejlődésével. A szakértői rendszerek alapját képező szabályok (jogszabályok, szabályzatok) értelmezésében, feldolgozásában, szakértői rendszerek számára való előkészítésben a gépi tanulás, illetve a szoftverrobotok bevezetése a szakértői rendszerek alkalmazhatóságát is növelheti.

NÉHÁNY MEGVALÓSÍTOTT / MEGVALÓSÍTÁS ALATT ÁLLÓ MI-ALAPÚ RENDSZERRŐL KÜLFÖLDÖN ÉS ITTHON

Az említettek alapján, a közzféra területén elsősorban az ügyintézésnél van nagy potenciál a szakértői rendszerek alkalmazásában. De nemcsak az ügyintézés, hanem például az ellenőrzések, önellenőrzések, a különböző értékelési folyamatokban (pályázatértékelés, hitelbírálathoz, stb.) is szerepet kaphatnak. Erre utal a magyar MI-stratégiában a korábban idézett rész is.

A világ számos országában nagyon sok MI-alapú alkalmazás működik. Gépi tanulást alkalmazó közigazgatási megoldások például

OPSI, 2017; BIT, 2017 (Machony, Albrecht, Sensoy. 2019). Szakértői keretrendszerrel készített alkalmazás, például Angliában ESI, 2020; Ausztráliában IVAG, 2020; Hollandiában EDO, 2018; Új-Zélandon CSLC, 2020; USA-ban e-HASP2, 2006 működik (Alimony, 2018).

Valójában a nagy szállítók, mint a „be informed”, Exsys, ORACLE honlapjaikon sokféle szakértői keretrendszerrel készített alkalmazásról számolnak be. Ezek jelentős része azonban csak a magas szintű modellezést – szabályalapú programozást – használja ki.

Magyarországon jelenleg két ilyen alkalmazásról tudunk, a Kincstár Téba (eGOV, 2013) és a NAV (APEH) Eskort (Lethan, Jacobsen, 1987) rendszereiről. A Téba egy OPA (ORACLE, 2017)-alapú megoldás, melynek magyarázatadási opciója nincs kihasználva (KIFÜ, 2012). Az Eskort pedig, egy 1999-ben beszerzett, az áfaellenőrzéseket támogató szakértői rendszer, amely azonban csak egy lépéses következtetést tud végezni, viszont azt magyarázza is.

Itthon a hivatalból indított MI-alapú ügyintézés támogatására példa a NAV Rugalmas Adóellenőrzési Döntéstámogató és Adatbányászati Rendszere (RADAR) (Vikárius, 2009). Az ellenőrzések hatékonyságának növeléséhez – segítve a kockázatelemzést, a hatékonyabb kiválasztást – került sor a RADAR-rendszer kiépítésére. A rendszer a korábban vizsgált ügyek vizsgálati eredményei alapján az esetek azon ismérveit keresi, amelyek a korábbiakban nagy valószínűséggel magas adóhiányhoz vezettek és ez alapján következtet a jövőre. A rendszerbe az adatok széles köre kerül be, amelyek a RADAR-ban adózó centrikusan összekapcsolásra kerülnek. A kiértékeléshez többek között logisztikus regressziót – gépi tanulást – is használnak. A prediktív analízis meghonosítása a szervezetben nagymértékben hozzájárult az ellenőrzések hatékonyságának növeléséhez.

Jelenleg folyik a Miniszterelnökség Tudástár projektjének megvalósítása (Miniszterelnökség, 2017), amelynek során az Emerald-ban elkészült 16 szakértői rendszer (13. ábra), az évi 12 000 000 ügyintézés 30 százalékának támogatására lenne képes. További 12 szakértői rendszerrel már az ügyintézés 70 százaléka lenne támogatható. Döntés és integráció függvénye, hogy tájékoztatásra vagy ügyintézésre használnák őket.

Érdekes kérdés viszont, miért nincsenek szakértői rendszerek a magyar közigazgatásban?

Ennek egyik oka „történelmi”. A rendszerváltozást követően gyakorlatilag megszűntek, illetve privatizálódtak azok a nagy állami intézetek – talán az MTA SZTAKI kivételével – és állami vállalatok, ahol jelentős nemzetközi színvonalú MI K+F-tevékenység folyt.

A kutatók alkalmazottként helyezkedtek el és általában külföldi cégek termékeinek értékesítésével foglalkoztak, így az MI – szakértői rendszerfejlesztés – gyakorlatilag szinte megszűnt.

A bevezetés további akadályából (Futó, 2019, 61–62. oldal) itt konkrétan kiemelnénk kettőt. Hiányoztak a hiteles „bajnokok”. Általában az első kezdeményezés egy tudásbázisú alkalmazás megvalósítása érdekében egy szállítótól jött. Amennyiben az ajánlattevő egy nagy multinacionális cég, akkor számos referenciával rendelkezett az adott területről. Az igazi kérdés azonban, hogy kit kell meggyőzni a jövőbeli alkalmazás hasznosságáról? A potenciális szállítónak kell találnia házon belül egy „bajnokot” („champion”) aki megérti – esetleg már ismeri a javasolt megoldásnak a lényeges működési elemeit, aki megfelelően hiteles személy és hajlandó a projekt mellé állni, akár „kampányolni” is érte.

Amennyiben a tudásbázisú technológia – szakértői rendszerek – alkalmazása még csak kezdeti stádiumban van az országban, akkor a helyi szállítóknak sincs még megfelelő tapasztalatuk az ilyen rendszerek megvalósításában. A nem-

A TUDÁSTÁR SZAKÉRTŐI RENDSZEREI

Élethelyzet	Ügykör megnevezése	Intézett ügyek száma
Okmányok, gépjármű-üzembentartás (OG)	Magánútlelvi kiadása, cseréje iránti kérelem normál, soron kívüli, sürgősségi és azonnali eljárásban	399 114
	Kezdő vezetői engedély kiállítási iránti kérelem	199 635
	Vezetői engedély cseréje iránti kérelem	984 619
	Vezetői engedély pótlása iránti kérelem	87 547
	Állandó személyazonosító igazolvány kiadására irányuló kérelem	687 937
	Állandó személyazonosító igazolvány cseréje, pótlása iránti kérelem	1 005 409
Nyugdíjba vonulás (NYU)	Öregségi nyugdíj megállapítása iránti kérelem	35 126
	Nők kedvezményes öregségi nyugdíjának megállapítása iránti kérelem	12 241
	Özvegyi nyugdíj megállapítása iránti kérelem	11 071
	Nyugdíjbiztosítási adategyeztetési eljárás megindítása hivatalból, illetve kérelemre	7 052
	Kivételes nyugellátás-emelés iránti kérelem	6 927
Család (CSA)	Családi pótlékra (nevelési ellátás, iskoláztatási támogatás) való jogosultság megállapítása iránti kérelem	95 262
	GYES – Gyermekgondozást segítő ellátásra való jogosultság megállapítása iránti kérelem	41 334
	GYET – Gyermeknevelési támogatásra való jogosultság megállapítása iránti kérelem	12 452
	GYED – Gyermekgondozási díj iránti kérelem	12 069
	Csecsemőgondozási díj iránti kérelem	8 004

Source: Prime Minister's Office Knowledge Base

zetközileg ismert szállítóknak nincs elegendő helyi kompetens partnerük, az így biztosított szakértők csak egy lépésnyi előnnyel rendelkeznek a megrendelő szakembereivel szemben. Külföldi szakértők alkalmazása pedig túl költségesé válhat az adott intézmény számára. Ráadásul a marketingesek túlságosan leegyszerűsítik a feladatot, nem tájékoztatnak elég pontosan a ráfordításokról, fenntartás költségeiről.

Ezért is érdekes kezdeményezés a Miniszterelnökség Tudástáránál megvalósított 16 szakértői rendszerprototípus (13. ábra).

AUTOMATIKUS KÖZIGAZGATÁSI DÖNTÉSHOZATALI RENDSZER – MI-TÁMOGATÁSSAL

A kormány tervezi az Automatikus Közigazgatási Döntéshozatali (AKD) rendszer SZEÜSZ kialakítását (Magyar Közlöny, 2020; 5820 oldal).⁹ Ennek egy MI-alapú lehetséges megvalósítása a szakterületi robotok bevezetése lehetne. A szakterületi robotok, az egyes szakterületek – élethelyzetek – ügyeinek intézését tudják támogatni. A szakterületi robot –

feladattól függően – a 14. ábra szerinti négy elem dinamikus konfigurációjából állhat.

KONKLÚZIÓ

A cikkben megvizsgáltuk, hogy a mesterséges intelligenciaeszközök két nagy családja – szakértői rendszerek és a gépi tanulás – hogyan használható a közigazgatásban, különös tekintettel az érdemi ügyintézésre, amely mindig valamilyen döntéssel ér véget.

Mivel a döntést a közigazgatásban az (Ákr) 81. § (1) alapján indokolni és dokumentálni kell, a fekete dobozként működő gépi tanu-

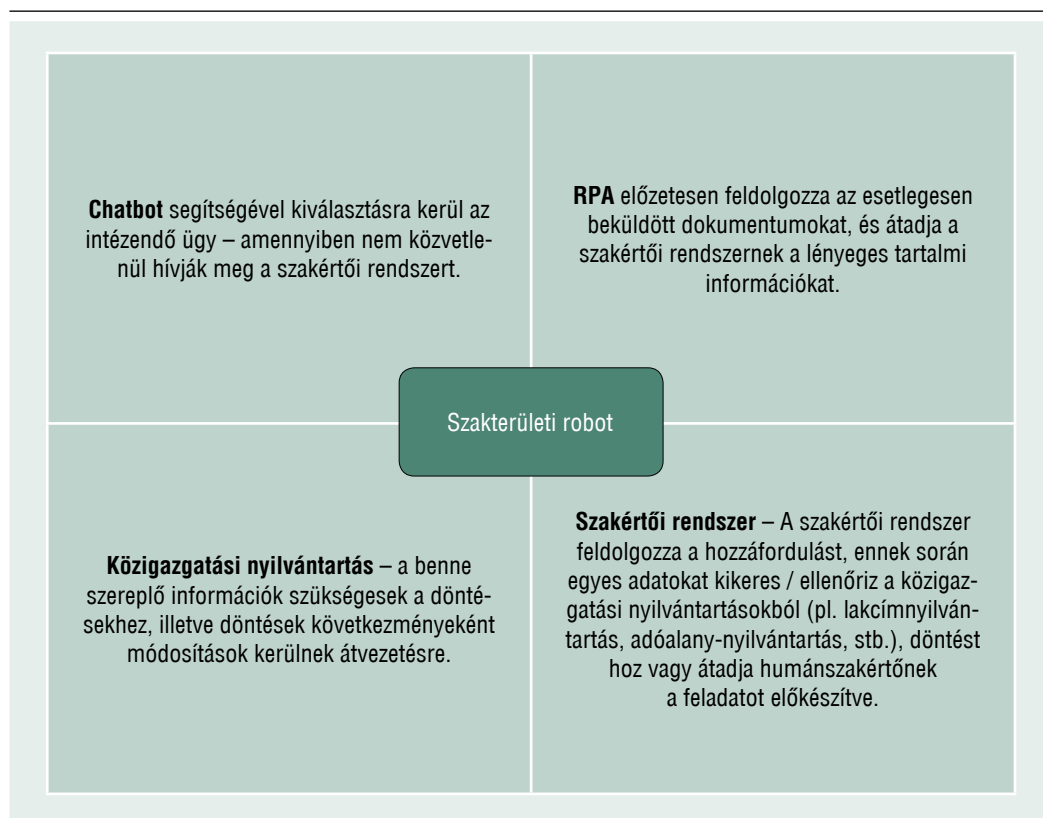
lórendszerek ennek közvetlenül nem tudnak eleget tenni.

Normatív szabályozás esetén a szakértői rendszerek érdemi döntést hozhatnak, amennyiben méltányosság gyakorlására van lehetőség, akkor döntéstámogatásra használhatók. A szakértői rendszerek, pont a „szabályalapúság” okán az érdemi ügyintézés mellett hatékony eszközök lehetnek az ellenőrzések, vagy akár az öntesztek területén is.

A szakértői rendszerek megfelelő és hatékony működésének feltétele, hogy a szakrendszerek felé illetve a szakrendszerek között kiépüljenek a kapcsolatok, valamint, hogy a normatív szabályrendszert pontosan és naprakészen tudjuk

14. ábra

SZAKTERÜLETI ROBOT



Forrás: saját szerkesztés

lekövetni. Az ügyek és az ügyfelek azonosítása területén kiemelt szerepet kaphatnak a gépi tanulást alkalmazó MI-megoldások (kép-, hang-, szövegfeldolgozás, személyek képi azonosítása stb.). Így tudnak összekapcsolódni a különböző MI-technológiák, támogatva a közszolgáltatásaink digitalizációját.

A mesterséges intelligenciát alkalmazó megoldások esetében a feldolgozás alapját jelentő adatok minősége (hitelessége, megbízhatósága, aktualitása) és azokról való megfelelő ismerettel való rendelkezés alapfeltétel.

Már jelenleg is komoly fejlesztések zajlanak az e-közigazgatás területén, egyre több MI-alapú megoldás kerül bevezetésre. Ezt a tendenciát tovább erősíti az elfogadott MI-stratégia végrehajtása. „Cél a közszolgáltatások elektronikus elérésének, digitalizációjának elősegítése, melyben az MI egy az alkalmazható technológiák közül”, fogalmaz az MMIS. Cikkünkkel az MI egyik ága, a szakértői rendszerek közszolgáltatásokban való hasznosíthatóságára szeretnénk felhívni a figyelmet.

Lehetnek általános megoldások, melyeket mintegy elemet beilleszthetünk a megoldása-

inkba (például képfelismerés, nyelvi értelmezés, hangfelismerés, azonosítás), de vannak olyan MI-megoldások, amelyeknél inkább a módszer az, ami egy másik területen alkalmazható. Mindkét dolog fontos, az általános megoldás és módszer is, és ezek ismerete, hogy gyors eredményeket érhessünk el a közszolgáltatások digitalizációjánál.

A Covid-19-járványügyi helyzet robbanásszerű hatással volt a digitális átállásra, a kapcsolattartás valóban digitális útra terelődött, de szükséges a belső ügymenetek technológiával való támogatása is. Az MI, és ezen belül a szakértői rendszerek, a kapcsolódó módszerek alkalmazásával, segíteni tudják az elektronikus közszolgáltatások hatékonyságának növekedését. Nem beszélve arról, hogy a szakértői rendszerek (más néven szimbolikus MI) bevezetésének már a tervezéskor is erős standardizációs hatása van. Hiszen nem lehet előre lépni a szabályok meghatározása nélkül, így már a bevezetés tervezése is előnyökkel jár. Cikkünkkel szeretnénk felhívni a figyelmet a szakértői rendszerek hasznosíthatóságára a közszolgáltatások modernizációjában.

JEGYZET

¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-government-action-plan-2016-2020>

² Informatikai Vállalkozások Szövetsége

³ <https://digitalisjoletprogram.hu/hu/hirek/alapjai-ban-hatarozhatja-meg-magyarorszag-gazdasagi-fejlodeset-a-mesterseges-intelligencia-strategia-a-2030-ig-terjedo-idoszakban>

⁴ A Mesterséges Intelligencia Koalíció 2018-ban az ITM kezdeményezésére alakult, és a Koalícióhoz olyan hazai szereplők csatlakoztak, melyek érde-

keltek, érintettek a technológia fejlesztésében, alkalmazásában a legkülönbözőbb területeken.

⁵ General Data Protection Regulation

⁶ Az RPA (Robotic Process Automation – robotizált folyamatautomatizálás) standardizálható folyamatok szoftverrobotokkal történő megvalósítása.

⁷ Megjegyzendő, hogy a szabályok interpretálhatók, mint eljárás definíciók, ahol a következmény az eljárás fejét, az előfeltételek pedig az eljárás törzsét jelentik.

- ⁸ A jelenlegi jogszabályok ezt még nem teszik lehetővé, kormányrendeletek írják elő milyen képesítésű munkatársak intézhetik az ügyeket.
- ⁹ Az Automatikus Közigazgatási Döntéshozatali (AKD-) rendszerhez kapcsolódó pályázati felhívás 2020. november 30-án került lezárásra. [Automatikus Közigazgatási Döntéshozatali (AKD-) rendszerhez kapcsolódó SZEÜSZ kialakítása] <https://www.palyazat.gov.hu/kfop-227-vekop-20-automatikus-kzigazgatsi-dntshozatali-akd-rendszer-szesz-kialakitsa-1#>

IRODALOM

- AMSLER, S. (2019). (szerk). Guide to AI in Customer Service Using Chatbots and NLP. *TechTarget*, December 2019, <https://searchcustomerexperience.techtarget.com/essentialguide/Guide-to-AI-in-customer-service-using-chatbots-and-NLP> (letöltve: 2021. 01. 20.)
- BOULTON, C. (2018). What is RPA? A Revolution in Business Process Automation. CIO United States, September <https://www.cio.com/article/3236451/what-is-rpa-robotic-process-automation-explained.html> (letöltve: 2021. 01. 20.)
- BURNS, E. (2020). In-depth Guide to Machine Learning in the Enterprise. *TechTarget*, 2020. 07. 22., <https://searchenterpriseai.techtarget.com/In-depth-guide-to-machine-learning-in-the-enterprise>, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- FUTÓ I. (2019). Mesterséges intelligencia-eszközök, szakértői rendszerek, alkalmazása a közigazgatásban. *Új Magyar Közigazgatás*, 2019. június, 12. évf., 2. sz., 47–65. oldal, https://www.kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2019/2/06_Ekozig_Mesterseges_intelligencia.pdf, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- FUTÓ I. (2020a). Mesterséges intelligencia a közigazgatásban: szakértői rendszerek vs gépi tanulás. *Új Magyar Közigazgatás*, 2020. március, 26–31. oldal https://www.researchgate.net/publication/341120467_Mesterseges_Intelligencia
- a_kozigazgatasban_szakertoi_rendszerek_vs_gepi_tanulas, (Letöltve: 2021. 04. 22.)
- FUTÓ I. (2020b). Machine Learning or Expert Systems that Is the Question, Which Is to Be Used by a Public Administration International, *Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective EGOVIS 2020: Electronic Government and the Information Systems Perspective* pp. 204–218., https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-58957-8_15, (Letöltve: 2021. 04. 22.)
- FUTÓ I., VÁRKONYI J. (1993). Legal Expert Systems as Simulation Tools. Proc. of the SCS Winter Conference 1993, Los Angeles, pp. 1259–1263
- GRUBER T. (2009). *Ontology, Encyclopedia of Database Systems*. szerk. Ling, L., Tamer, Özsu, M., Springer-Verlag, 2009
- GRUNNING, D. (2017). Explainable Artificial Intelligence (XAI). Defense Advanced Research Projects Agency Program Information, 2017
- JUHÁSZ GY. (2020). Egyre jobban terjed, de még nem 100%-os megoldás a chatbot. *Kosárérték*, 2020. január 27., <https://kosarertek.hu/uzemeltetes/egyre-jobban-terjed-de-meg-nem-100-os-megoldas-a-chatbot/>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)
- LETHAN, H., JACOBSEN, H. (1987). ESKORT - An Expert System for Auditing VAT Accounts,

in Proceedings of Expert Systems and Their Applications – Avignon 87, Avignon, France, 1987

MACHONY, C., ALBRECHT, E., SENSOY, M. (2019). The Relationship Between Influential Actors' Language and Violence. A Kenyan Case Study Using Artificial Intelligence, LSE-Oxford Commission on State Fragility. *Growth and Development*, 2019. febr. pp. 80

MAGNUCZ P. L., BAKSÁNÉ VARGA E. (2020). *A chatbot technológia alkalmazása magyar nyelvre*. Multidiszciplináris tudományok, 10. kötet. 2 sz. 201–209. oldal

MÁNDÓ M. (2019). Hogyan működik egy chatbot? Mi a chatbot? Chatbot készítés. Példa a cikkben, Minner.hu, 2019. 01. 21., <https://minner.hu/hogyan-mukodik-egy-chatbot-mi-a-chatbot-pelda-a-cikkben/>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

SÁNTHA GY. (2018). A teljes körű elektronikus ügyintézés közigazgatási bevezetésének 2018. évi tapasztalatai. *Új Magyar Közigazgatás*, 2018. december, http://kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2018/4/07_Ekozig_E_ugyintezes.pdf

SCHULZE, E. (2017). 40% of A.I. Start-ups in Europe Have Almost Nothing to Do with A.I., Research Finds. CNBC 06. 03. 2017. <https://www.cnbc.com/2019/03/06/40-percent-of-ai-start-ups-in-europe-not-related-to-ai-mmrc-report.html>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

SHEVAT A. (2017). Designing Bots Creating Conversational Experiences. *O'Reilly Media*, May 2017. pp. 120

SZŐKE, A., FÖRHÉCZ, A., KÖRÖSI, G. (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

SZŰTS Z., YOO J. (2018). A chatbotok jelensége, taxonómiája, felhasználási területei, erősségei és kihívásai. *Információs Társadalom*, XVIII. évf. 2. szám, 41–55. oldal

VIKÁRIUS G. (2009). Adatbányászat RADAR-ral az adóellenőrzések hatékonyságának növelésére. *Ellenőrzési Figyelő*, 2009/2–4. szám

BIT (2017). *Using Data Science in Policy*. A Report by the Behavioural Insights Team, UK, http://38r8om2xjhl125mw24492dir.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2017/12/BIT_DATA-SCIENCE_WEB-READY.pdf, (letöltve: 2021. 01. 20.)

CSLC (2020). *Child Support Liability Calculator*. Inland Revenue (NZ), 2020, <https://www.ird.govt.nz/child-support/types/formula-assessment/amount/estimate>, (letöltve: 2021. 01. 20.)

eGOV (2013). Egységesen kezelt családtag-mogatások. *eGOV Hírlevél*, 2012. december 3, <https://hirlevel.egov.hu/2012/12/03/egysegesen-kezelt-csaldatamogatások/>, (letöltve: 2021. 01. 20.)

e-HASP2 (2006). Electronic Health and Safety Program – e-HASP2. U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration – OSHA, <https://www.osha.gov/dep/etools/ehasp/index.html>, (letöltve: 2021. 01. 20.)

E.ON (2018). „Még nem fogja fel a szavaim értelmét, de képes segíteni nekem” – Bemutatjuk Botit, az E.ON chatbotját, és azokat, akik megalkották. E.ON, 2018. 07. 27., <https://www.eon.hu/hu/rolunk/sajtoszoba/hirek/bemutatjuk-botit.html> (Letöltve: 2021. 01. 20.)

ESI (2020). Employment Status Indicator. *HM Revenue & Customs*, 28 January 2020, <https://www.gov.uk/guidance/check-employment-status-for-tax>, (Letöltve: 2021. 01. 20)

- Európai Bizottság (2017). *Ministerial Declaration on eGovernment – the Tallinn Declaration*, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ministerial-declaration-egovernment-tallinn-declaration>, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- Európai Bizottság (2020a). A digitális korra felkészült Európa. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_hu, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- Európai Bizottság (2020b). The Digital Economy and Society Index (DESI). <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- Európai Bizottság (2020c). A digitális gazdaság és társadalom fejlettségét mérő mutató (DESI), 2020 Magyarország, https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=66944, (letöltve: 2021. 01. 20.)
- Európai Bizottság (2020d). Berlin Declaration on Digital Society and Value-Based Digital Government., <https://www.europeandataportal.eu/hu/news/berlin-declaration-digital-society-and-value-based-digital-government>, (letöltve: 2021. 03. 04.)
- Exsys (2016). Exsys Corvid Knowledge Automation Expert System. Inc. 2011–2016, <https://www.exsys.com/>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)
- Horizont (2020). Explainable Machine Learning-based Artificial Intelligence (XAI). CHIST-ERA felhívás, <http://www.h2020.gov.hu/palyazoknak/partnersegi-konstrukciok/chist-era-2019/palyazai-fehivas?objectParentFolderId=9315>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)
- IVAG (2020). Immigration and Visas-Australian Government. Australian Immigration Department, <https://immi.homeaffairs.gov.au/visas/getting-a-visa/visa-listing/evsitor-651>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)
- IVSZ (2019). A mesterséges intelligencia jelentősége nemzetközi kontextusban. Tanulmány 5.0 IVSZ, Budapest 2019. április 17.
- 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. 01. 31.
- Magyar Közlöny (2020). A KÖFOP-2.2.7-VEKOP-20 Automatikus Közigazgatási Döntéshozatali (AKD) rendszer SZEÜSZ kialakítása. *Magyar Közlöny*, 185. szám 2020. augusztus 7, 5820. oldal
- MetaLex (2010). MetaLex XML Standard for Source of Law. <https://joinup.ec.europa.eu/solution/cen-metalex>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)
- Miniszterelnökség (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 – Zala megyei Kormányhivatal – Kormányzati Fejlesztési Ügynökség
- MMIS (2020). Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája 2020–2030. 2020. május, 15., 38. oldal
- Multilogic (2007). *Allex Gold Felhasználói kézikönyv*. Multilogic Kft. Szoftver verzió. 3.0
- Multilogic (2020). *Emerald felhasználói kézikönyv*. Multilogic Kft, Verzió 1.0., Budapest, 91. oldal
- NDS (2020). *Nemzeti Digitalizációs Stratégia tervezet 2021–2030*. ITM, Budapest, 2020. június, 107. oldal
- OECD (2019a). Hello, world. Artificial Intelligence and its Use in the Public Sector. OECD 2019, pp. 185

OECD (2019b). Artificial Intelligence in Society. OECD Publishing, Paris, p. 19, <https://doi.org/10.1787/eedfee77-en>

OECD (2020). The OECD Digital Government Policy Framework, Six Dimensions of a Digital Government., <https://doi.org/10.1787/f64fed2a-en>,

Oracle (2010). Maximizing Performance and Scalability of a Policy Automation Solution An Oracle White Paper, June 2010

ORACLE (2017). Oracle Policy Automation, <https://www.oracle.com/applications/oracle-policy-automation/index.html>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

OWL (2012). *OWL 2 Web Ontology Language, Document Overview (Second Edition)*. W3C Recommendation, 11. December, <https://www.w3.org/TR/owl2-overview/>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

Precognox (2010). A szemantikus keresés 10 pontja. *Precognox*, 2010. 06. 24., [https://kereses.](https://kereses.blog.hu/2010/06/24/a_szemantikus_kereses_10_pontja)

[blog.hu/2010/06/24/a_szemantikus_kereses_10_pontja](https://kereses.blog.hu/2010/06/24/a_szemantikus_kereses_10_pontja), (Letöltve: 2021. 01. 20.)

SWRL (2004). *SWRL*, A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML Member Submission, 21 May 2004, <http://www.w3.org/Submission/SWRL/>, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

UKRI (2020). Artificial intelligence technologies. UK Research and Innovation, <https://epsrc.ukri.org/research/ourportfolio/researchareas/ait/#>, (Letöltve: 2021.01.20)

Vanda (2020). T-Systems Magyarország, www.t-systems.hu

Wikipédia (2019). Robotizált folyamatautomatizálás. https://hu.wikipedia.org/wiki/Robotiz%C3%A1lt_folyamatautomatiz%C3%A1l%C3%A1s, (Letöltve: 2021. 01. 20.)

Wikipedia (2020). Gépi tanulás. https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning, (Letöltve: 2021. 01. 20.)