

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA LEHETŐSÉGEI A PÉNZÜGYEKBEN

Bagó Péter¹

ABSZTRAKT

A pénzügyi világ átalakulóban van, a digitalizáció minden területre beköszönött az életünkbe, így a pénzügyekbe is. Ezt hívják fintechnek, vagyis financial technologynek, ami jelenleg abban a korszakban jár, ahol már elkezdhetünk beszélni a mesterséges intelligencia pénzügyi alkalmazásairól. A pénzügyi digitalizáció széleskörű, az alapfolyamatoktól kezdve a back és front office alkalmazásokon át egészen az ügyfelekig jutott. A sok adatot becsatornázzuk a „bigdata”-ba, ahol olyan mennyiséget tárolunk nap mint nap, amennyit manuális módon már nem vagyunk képesek feldolgozni. Ezen a ponton jönnek az olyan megoldások, mint az automatizáció, gépi tanulás és végeredményben a mesterséges intelligencia. Jelen tanulmányban bemutatom a fintech fogalmát, továbbá a kapcsolatot a mesterséges intelligencia pénzügyi alkalmazásaihoz.

JEL-kódok: G00, O33, Q55

Kulcsszavak: fintech, automatizáció, digitalizáció, mesterséges intelligencia, finfluencer

1. A FINTECH-JELENSÉG EVOLÚCIÓJA

A fintech fejlődése alapvetően 3 szakaszra bontható. A fintech 1.0 kezdete 1866 nyarára datálható, amikor is lefektették az első, Atlanti-óceán alatt futó távírókábel – ekkor indult el tulajdonképpen a pénzügyi globalizáció első korszaka, ezzel a találmánnyal vált lehetővé az információ nemcsak regionális, de interkontinentális továbbítása (Arner et al., 2015). Ennek a korszaknak meghatározó része volt a telexgép használatának elterjedése is (Ashta-Biot-Paquerot, 2018). 1933-ban Németország vezette be a teleprinterek használatát, amely a második világháború végére egy szinte egész Európa területén kiterjedt hálózattá alakult, 1957-re pedig már 39 országban volt jelen. A fintech 1.0 korszakának következő jelentős eseménye az első, általános célokra felhasználható hitelkártya 1950-es megjelenése volt,

¹ Bagó Péter egyetemi adjunktus, tanszékvezető, Budapesti Corvinus Egyetem, Vállalkozás és Innováció Intézet, Innováció és Üzleti Inkubáció Tanszék. E-mail: peter.bago@uni-corvinus.hu.

amely a Diners Club társalapítói, *Frank McNamara* és *Ralph Schneider* nevéhez kötődik (Diners Club International, 2022).

A fintech második érájának kezdetét egy áttörő újítás jelentette (Ashta–Biot-Paquerot, 2018). Az ötlet a háború utáni világ egy sajátosságából indult ki: széles körben elterjedt a csekkek használata. Ez nagyobb kényelmet jelentett, mint a készpénzes tranzakciók végrehajtása, aprópénz hordozása, számlálása. A bankok számára ellenben sok költséges könyvelési teendővel járt: ennek az oka a gazdasági fejlődésben keresendő, hisz a bérek emelkedtek, emiatt természetesen többbe került a dolgozóik foglalkoztatása. A magasabb fizetésnek köszönhetően nőtt a szabadidős tevékenységek iránti kereslet a hétvégi munkavégzés kárára. Emellett az ügyfelek részéről továbbra is fennállt az igény, hogy szombaton, vagy akár vasárnap is készpénzhez jussanak. Ezen tényezőket figyelembe véve igyekeztek megalkotni egy olyan rendszert, amely a könyvelési költségeket csökkenti, de egyúttal a banki szolgáltatásokat nagyobb mértékben és magasabb szinten képes nyújtani. Ezen problémákra a megoldást az ATM 1967-es bemutatása jelentette. A kezdetekben utalvány ellenében vehettek fel az ügyfelek pénzt, 6 hónapon keresztül bármely nap, ez a rendszer viszont megkövetelte a kézi könyvelést. A banki feladatok hatáskörét átszervezték, és a lakossági fiókok munkáját központi irodák kezdték ellátni, ezzel is csökkenteni szerették volna a költségeket, viszont ez nem a várt mértékben valósult meg.

A következő, fintech 2.0-t meghatározó iniciatívának a SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) rendszer 1973-as megvalósítását tekinthetjük (Ashta–Biot-Paquerot, 2018). Mint ahogy a legtöbb már említett vagy a továbbiakban említendő megoldás, ennek a kialakítása is a hatékonyabb munkavégzés és magasabb szintű szolgáltatásnyújtás reményében indult el. Az 1960-as években számos nagyobb amerikai és európai bank fektetett pénzt magánhálózatok kialakításába és különböző számítógépes berendezésekbe, hogy lehetővé tegyék a határokon átvelő banki tevékenységek lebonyolítását. Ezekben a nemzetközi tranzakciókban hangsúlyos szerepe volt a közöttük lejátszódó, hatékony kommunikációnak, viszont a szabad szöveges üzenetekbe sokszor kerültek kisebb-nagyobb hibák, amelyek sajnos akadályozták a folyamatot. Erre megoldást a belső banki eljárások standardizálása jelentett. Ezek nyomán, 1973-ban az európai bankok kezdeményezésére létrehozták brüsszeli székhellyel a SWIFT-et mint nemzetközi pénzügyi szervezetet (kezdetben 15 ország 239 bankja volt tag). Mára a nemzetközi tranzakciók elengedhetetlen részévé vált, 200 országban több mint 11 000 pénzügyi intézmény a tagja ennek az infrastruktúrának.

Szintén említésre méltó a fintech 2.0 korszakából például az első kereskedelmi forgalomban elérhető mobiltelefon megjelenése 1983-ban, vagy az ún. „program trading” 1987-es indulása, ami az értékpapír-kereskedelem algoritmizálásában katalizátorként funkcionált (Arner et al., 2015; *Mitchell*, 2021). Ezekon kívül a

2000-es években felfutásnak induló, már emlegetett közösségi finanszírozás szintén számottevő mértékben befolyásolta a pénzügyi technológiák fejlődését (Ashta–Biot–Paquerot, 2018). Legnagyobb szerepet a pénzügyi piacon az internet elterjedése játszott (*Lee–Shin*, 2018).

Az előző korszak végét és a jelenlegi elejét a 2008-as gazdasági válság kezdete jelentette (*Bussmann*, 2017). A bankokat lekötötte a válságkezelés és a recessziót követően hozott különböző szabályozási követelményeknek való megfelelés, ez pedig teret engedett főként az újonnan belépő kis cégeknek (startupok) és a különböző innovatív megoldások megvalósításának.

A bitcoin 2009-es indulása és utána egyéb más kriptovaluták megjelenése alapjaiban rengette meg az emberek pénzről alkotott koncepcióját, ez a fintech 3.0 (eddig) egyik legjelentősebb mérföldkövének számított. A 2010-es évek elején jelentek meg tömegesen a piacon az okostelefonok, ezután gyakorlatilag bárki, bárhol és bármikor hozzáférhetett az internethez. Ez a jelenség pedig szinte azonnal magával hozta a mobilalapú fizetési megoldások széleskörű elterjedését (*Johannes*, 2022).

A fintech 3.5 kezdetét ugyanúgy 2008-tól jegyzik, azzal a különbséggel, hogy ez a fejlődő világ pénzügyi technológiájára vonatkozik (*Arner et al.*, 2015). Ezekben a területeken (pl. Banglades) nem tudott kialakulni magas szintű banki infrastruktúra, ez többek között annak is köszönhető, hogy az informatikai jellegű fejlesztésekre szánt pénz jelentősen elmarad az európai és az észak-amerikai szinttől, illetve az adatvédelemre vonatkozó szabályok is javarészt kevésbé szigorúak (*Energycatalyst*, 2020; *Arner et al.*, 2015). További akadályt jelent az, hogy a pénzügyi tudatosság szintje nem éri el a nyugati színvonalat, a bérék is alacsonyabbak, illetve a készpénzes tranzakciók túlnyomó többségben vannak a kártyás fizetéssel szemben, hisz sajnos sokan hozzá se férnek az Európában alapvetőnek számító pénzügyi szolgáltatásokhoz (pl. bankszámlanyitás) (*Energycatalyst*, 2020). Ezekben az elmaradott országokban jellemző az állami felügyelet alatt álló bankrendszer, viszont a beléjük vetett bizalom igen alacsony: részben sikertelenségüknek, részben pedig számos korrupciós botránynak köszönhetően (*Arner et al.*, 2015). Emiatt a tömegek nyitottak a különböző, nem bankok által nyújtott fintechmegoldásokra, ezzel is esélyt adva a továbbfejlődésnek és a felzárkózásnak a nyugati pénzügyi rendszerekhez.

1.1. Fintechinnovációk hatása a hagyományos pénzügyekre

A fizetés az egyik leggyakrabban használt és a legkevésbé szabályozott pénzügyi szolgáltatás (*Lee–Shin*, 2018). Ez a témakör fokozottan fókuszba kerül, rendkívül dinamikusan fejlődik, és nagy a tere az innovációnak is a szektorban. Két fő

területre koncentrálódik, az egyik a lakossági, a másik pedig a kiskereskedelmi és vállalati fizetésre irányul. A lakossági fizetés területén több megoldást is kiemelnék. Az egyik ilyen a mobiltárca, erre remek példa a Barion mint magyar vállalat, de persze megemlíthetjük a Google Walletet vagy az Apple Pay-t, ha a Big4 vállalatok fintechszolgáltatásairól van szó. A P2P-mobilfizetés (a hitelkártya-kibocsátó nagyvállalatok kikerülésével) is kiemelkedő szerepet játszik a területen, ezt a PayPal képviseli. Fontos megemlíteni továbbá a QR-kód alapú mobilos fizetési rendszert, a valós idejű fizetési megoldásokat, illetve a nemzetközi utalást különböző külföldi pénzemekben, ez utóbbira a Wise kínál kedvező lehetőségeket. A mobilról történő fizetés mind a szolgáltató, mind a felhasználó számára komoly előnyökkel jár (Lee-Shin, 2018). Az ügyfelek számára a szóban forgó területen működő fintechcégek korszerű, gyors és kényelmes fizetési élményt kínálnak, míg a vállalatok a mobilos fizetésnek köszönhetően egyre több hasznos adatot tudnak gyűjteni a felhasználókról, ami később innováció táptalaja is lehet (Bussmann, 2017: *Pintér*, 2022)

A következő fontos, megemlíthető terület a crowdfunding, vagy magyarul közösségi finanszírozás. Ahogy a nevéből is adódik, arra koncentrálódik, hogy az induló vállalkozásokat segítsék az emberek, egy-egy potenciális áttörést, forradalmi ötletet támogassanak anyagilag (Lee-Shin, 2018). Három szereplőből áll a rendszer: a vállalkozó, aki kezdeményezi a pénzgyűjtést; a hozzájáruló felek, illetve az az úgymond moderáló szervezet, amely közvetítő szerepet tölt be a finanszírozó és a finanszírozott között, az ő weboldalaikon keresztül lehet továbbá értesülni a különböző támogatható projektekről, illetve a támogatás fajtájáról.

A közösségi finanszírozásnak három fő típusát különböztetjük meg, ezek közül elsőként a jutalomalapú módszert ismertetném. Ez a fajta támogatás leginkább olyan startupok és induló vállalkozók számára lehet célszerű választás, amelyek valamilyen innovatív termék vagy szolgáltatás fejlesztését tűzték ki célul maguk elé. A lényege az, hogy előre megadott időkereten belül kell hozni a „befektetők” által várt eredményt, viszont a hozzájáruló felek nem az általuk felajánlott pénzt kapják vissza, hanem lehetőség szerint a beígért terméket (European Commission, 2022a). Népszerű vállalat a területen pl. a Kickstarter vagy a Crowdfunder. Az adományalapú finanszírozásnak ugyanaz az elve, mint az előző crowdfunding formának, ellenben itt azok, akik segítik a vállalkozót, nem kapnak pénzben kifejezhető jutalmat a támogatásukért cserébe (Lee-Shin, 2018). Az egyik legismertebb szervezetnek ezen a területen a GoFundMe mondható. A tőkealapú finanszírozás fő gondolata az, hogy befektetésért cserébe eladnak a cégek külső félnek egy részvényt, ez a kkv-szektorban népszerű választás lehet (Lee-Shin, 2018). Ennél a támogatási formánál általában jelentősen nagyobb összegű hozzájárulásról van szó, mint az előző kettő esetén, emiatt a kockázat is természetesen nagyobb. Így tehát lényeges, hogy meggyőző üzleti terv álljon rendelkezésre, előre tisztázzák

a megtérülési feltételeket, továbbá a vállalkozó legyen tisztában a részvényesek jogaival, illetve a további aspektusokkal (European Commission, 2022b). Több vállalat foglalkozik tőkealapú finanszírozással, mint például a Crowdcube vagy az AngelList. A fintech tőkepaci szerepe nem ér véget a crowdfundingnál, számos cég (pl. Robinhood) kínál arra lehetőséget, hogy a befektetők kereskedjenek különböző részvényekkel és árukkal, illetve valós időben követhessék nyomon az esetleges kockázatokat (Lee–Shin, 2018).

A P2P-hitelezés szintén jelentős, alapvető területe a fintechszeztornak. Az ebben a szektorban létező szervezetek – mint pl. a Funding Circle – segítségével egyének és vállalatok is könnyen és hatékonyan adhatnak-vehetnek kölcsön egymástól pénzt alacsony kamat mellett (Lee–Shin, 2018). A bankokkal ellentétben ezek a cégek nem vesznek részt a folyamatban, hanem segítenek, hogy a hitelező és a hitelt igénylő fél egymásra találjon, és a szolgáltatás használatáért számláznak ki bizonyos összeget. A hitelkockázat-felmérés sem a bankoktól megszokott folyamaton alapul (pl. igénybe veszik a közösségi médián felgyülemlett adathalmazt is erre a célra) (Bussmann, 2017; Deutsch–Pintér, 2018). A bankok, illetve a hitelintézetek komoly ellenfélre akadtak ezen fintechvállalatok személyében, hisz a tőkekövetelmény-rendeletek egyelőre utóbbiakra nem vonatkoznak, így a kölcsönzés teljes összege sem korlátozott, ami jelentős versenylőnyt hoz nekik a szóban forgó területen (Lee–Shin, 2018).

A fintechvilág egyik leggyakrabban emlegetett területe, a blokklánc koncepciójának 2008-as megalkotása egy bizonyos *Satoshi Nakamoto*hoz kötődik (Bussmann, 2017). A kezdetekben az első kriptovaluta, a bitcoin nyilvános főkönyveként szolgált, mára már számos területen (pl. okosszerződések) használatos ez a technológia. A projekt eredeti célja az volt, hogy egy P2P-rendszert hozzanak létre, amely lehetővé teszi, hogy két fél között tranzakció mehessen végbe, mindez a hagyományos banki intézmények megkerülésével. Ezek a felek nem ismerik egymást, nincs meg köztük a kereskedelemhez szükséges bizalom, emiatt az egyik leglényegesebb a blokkláncadatbázis megalkotásakor az volt, hogy ezt a problémát kiküszöböljék. Ehhez egy olyan technológiát dolgoztak ki, amelynek a segítségével a könyvelési sorokat minden fél látja a blokkláncon, így, ha valamilyen változás keletkezik azokban, arról mindenki értesül, ezzel elkerülhető a csalás.

Az egyik legnépszerűbb fintechágazat a robottanácsadás (Lee–Shin, 2018). Ez olyan számítógépes algoritmusokat fed le, amelyek a befektetőknek és kereskedőknek a tőkepiacot érintő hírekről azonnal képesek információt szolgáltatni, lekövetik többek között a közösségi médián tapasztalható trendeket, ezzel is segítve a döntéshozást (Bussmann, 2017). Például a FutureAdvisor platformon ennek a technológiának a segítségével személyre szabottan (pl. a kockázatvállalási hajlandóságot figyelembe véve) alakítható ki a kívánt eszközallokáció, amelyet a robot a folyamatos piaci változások ellenére is egyensúlyban tart (Bussmann, 2017).

A biztosítási szektorba is begyűrűzött a fintech hatása, ahogy számos már említett terület esetén, ezen iparág üzleti modellje is a felek, jelen esetben a biztosító és az ügyfél közti közvetlen kapcsolatra és a rugalmas, korszerű szolgáltatásnyújtásra épül (Lee–Shin, 2018; Pintér, 2008). Személyre szabott a díjazás, legyen szó egészség-, baleset-, vagy akár életbiztosításról. Járművek esetén remek példa erre a pay-as-you-drive biztosítás, amely az adott jármű használati adatait kéri be, és ezt elemezve állítja ki a fizetendő díjat (Puschmann, 2017). Ezen a területen jelentősebb szereplőnek mondható pl. a Clearcover vagy a Next Insurance.

Az AFR, az azonnali fizetési rendszer a TIPS (TARGET Instant Payment Settlement – TARGET fizetési műveletek azonnali kiegyenlítése) alapján valósult meg Magyarországon, 2020. március 2-án indult el a GIRO Zrt., az MNB és 35 kereskedelmi bank részvételével (minden belföldi bank számára kötelező volt az AFR-ben való részvétel – MNB, 2022c; Takarékbank, 2022). Az AFR létrehozása során a SEPA-t példaként szem előtt tartották, épp azért, hogy ha itthon is bevezetik az eurót, az átállás ne okozzon súlyos problémákat (EPC, 2020). A TARGET Instant Payment Settlement, vagy más néven TIPS szintén fontos részét képezi a fintechvilágnak (MNB, 2022a). Alapjának, a TARGET2-nek a létrehozása azért történt, hogy az Európai Központi Bank monetáris politikáját, annak egységét támogassa. A TARGET2 olyan decentralizált fizetési rendszert takar, amelynek a segítségével a központi és kereskedelmi bankok az euróalapú fizetési tranzakciókat meg tudják valósítani. A TIPS 2018. november 30-án, az eurórendszer jóvoltából indult el, az ISO 20022 szabványok és az SCT Inst (SEPA Instant Credit Transfer – páneurópai azonnali fizetési rendszer) közös szabályrendszerének figyelembevételével (Bayle, 2018). Ez egy olyan, a TARGET2 kiterjesztéseként létrehozott piaci infrastruktúraszolgáltatás, amely a PSP-k ügyfelei számára lehetővé teszi, hogy 24/7-ben bonyolíthassanak le utalásokat, és a pénz pár másodpercen belül a fogadó fél számláján legyen, ezzel az európai fizetési piac egységét kívánják megőrizni. A TIPS célja többek között, hogy a tranzakciókat maximum 10 másodpercen belül feldolgozzák, illetve a biztonság és a folytonosság biztosítása (ECB, 2022). A pénzforgalmi szolgáltatók a központi bankjuknál, külön erre a célra nyitott számlán keresztül tudják ezeket az azonnali fizetéseket teljesíteni. A TIPS-hez való csatlakozás résztvevőként, elérhető félként, illetve utasító félként lehetséges (Bayle, 2018). A résztvevők x db számlával rendelkeznek a TIPS-ben, az elérhető felek pedig ezzel az x db résztvevői számlával jogosultak elszámolásra, de ők maguk nem rendelkeznek ilyennel. Az ún. utasító felek (pl. klíringházak) segítségével bonyolíthatók le a hitelintézetek közti átutalások. Magyarországon utasító félnek a GIRO Zrt. által működtetett Bankközi Klíring Rendszer mondható (MNB, 2022b). Jelenleg a rendszer egyedül belföldi, például rendszeres vagy értéknapos utalásokat támogat, illetve fizetési kérelem küldése és fogadása is lehetséges számos pénzügyi intézményben, szintén belföldi viszonylatban (Vrazsovičs, 2022a;

Vrazsovits, 2022b). Ezekhez annyi követelmény tartozik, hogy ne legyen meghatározva teljesítési dátum, illetve ne haladja meg a tízmillió forintos felső határt az utalás összege (EPC, 2020). A szabály értelmében 5 másodpercen belül visszavonhatatlanul a kedvezményezett számlájára kerül az átutalt összeg, a tranzakció elutasítása esetén a fizető fél arról üzenetet kap. Amennyiben 5 másodperc alatt nem érkezik meg a pénz a kívánt számlára, 20 másodperc áll rendelkezésre, hogy a tranzakció végül sikeres lehessen (Vrazsovits, 2022a). A számlatulajdonosok a számlaszámukon kívül másodlagos azonosítót is hozzárendelhetnek a fiókjukhoz, például a telefonszámukat vagy az e-mail-címüket (EPC, 2020). Az MNB nemrég nyilvánosságra hozta az AFR fejlesztési koncepciójának tervezett elemeit, amiről *Bartha Lajos*, az MNB pénzügyi infrastruktúrákért és bankműveletekért felelős ügyvezető igazgatója számolt be; ezekből emelnék ki néhányat (*Turzó*, 2022). Az összes bank számára kötelező lesz a fizetési kérelmek fogadása, ahogy a QR-kódok olvasása is. A kódokat központilag hitelesített sztenderd alapján fogják megalkotni, ez a biztonság szempontjából jelentős előrelépés lesz. A QR-kód sztenderd kialakítását követően az NFC-n (Near Field Communication – rövid hatótávú kommunikációs szabványgyűjtemény), illetve deeplinken keresztül történő AFR-re fogják helyezni a hangsúlyt. A tranzakciók felső értékhatárát 10 helyett 30 millió forintban állapítják meg, illetve minden átutalást követően kötelező lesz azok sikerességét igazolni egy üzenettel.

2. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA A PÉNZÜGYEKBEN

Mielőtt a mesterséges intelligenciát (AI – artificial intelligence) tárgyaljuk a pénzügyekben, nagyon fontos kitérni arra a gondolatmenetre, hogy a pénzügyi tranzakciók olyan nagy számban keletkeznek mai világunkban, amire már fel kell készíteni a pénzügyi rendszereket. Érdemes megnézni a MNB Pénzforgalmi táblakészletében látható számokat:

1. táblázat

A hazai kibocsátású fizetési kártyákkal lebonyolított tranzakciók I.

Vonatkozási időszak	Vásárlások száma (darab)
2021. IV. negyedév	328 411 165
2022. I. negyedév	315 618 368
2022. II. negyedév	363 781 784
2022. III. negyedév	382 500 784
Összesen	1 390 312 101

Forrás: MNB, 2023

A fenti táblázat alapján, ha 1 évet vizsgálunk, Magyarországon 1,4 milliárd vásárlás történt a fent jelzett időszakban, ez másodpercenként 44 db tranzakciót jelent. Ezt az adatmennyiséget lehetetlenség feldolgozni manuálisan; fontos, hogy az információfeldolgozás, végeredményben az informatika olyan fejlődésen ment át az utóbbi évtizedekben, ami már nemcsak a feldolgozásig jut el, hanem az automatizáció magas fokát jelenti. De ennél tovább kell lépni, és el kell indítani a gondolkodást arról, hogy a gépek képesek tanulni, alapvető gondolati struktúrákat létrehozni.

De mielőtt belemennénk a fenti gondolatmenet kibontásába, fontos megismerni egy olyan kifejezést, mint a Big Data, ami magába foglalja az összes olyan rendszert, amely a mindennapokban keletkező, nagy mennyiségű adatot strukturált vagy strukturálatlan formában kezeli, tárolja, létrehozza vagy kategorizálja. Az adatok tekintetében beszélhetünk szigorúan csak az elektronikus úton képződő adatokról, de a témával kapcsolatban tulajdonképpen minden olyan dolgot figyelembe kell vennünk, aminek információs értéke van. Ebből adódóan az emberek között zajló információcserét is számításba kellene vennünk, ami írásos és/vagy digitalizált forma hiányában nem túl hatékony. A *Belényesi* által leírt elvek szerint: „A Big Data a nagy mennyiségű strukturálatlan adat, amely megjelenése az utóbbi évek felgyorsult technikai fejlődésének eredménye” (Belényesi, 2016). Tehát amikor a Big Datáról beszélünk, olyan állományra gondolunk, ami egy nyers információforrás, szabad szemmel és kézzel szinte lehetetlen megfogni és elemezni, vagy kiolvasni belőle valós lényegi döntést támogató információkat. Ugyanakkor be kell látnunk, hogy ezen eszköz lehetőségeit tárgyalva számításba kell vennünk az olyan rendszereket és technológiai vívmányokat is, amelyek képesek ezen adatokat megfelelően rendszerezni, csoportosítani, majd a végén könnyen átlátható, strukturált és vizualizált formában prezentálni (Belényesi, 2016). A felhasználásának előfeltétele, hogy a nyers adatokat már rendszerezett formában tároljuk a megfelelő metaadatcímkekkel és tulajdonságokkal felvértezve. Az előzetes munkát a legtöbb komplex rendszernél okosan megírt matematikai algoritmusok végzik. Programtervezési és megoldási, megvalósítási szempontból fontos megjegyezni, hogy a kezdeti fázisban ugyan sok hasonlóság lehet egy okos algoritmus és a mesterséges intelligencia adta lehetőségekre épülő szoftverek között, lényegében mégsem hasonlíthatók össze. Míg a mesterséges intelligenciát nem használó algoritmust szabványosított, bejáratott módszerekkel erre szakosodott emberek írják és építik ki, addig egy AI megírásánál fontos, hogy szimulációk és próbálkozások révén az úgynevezett mély tanulás módszerével hozzunk létre egy szoftvert, amely utána minimális hibaszázalékkal dolgozva, önállóan is képes elvégezni feladatát. Ezen kódok struktúrája és tartalma az ember számára általában átláthatatlan (*Hsinchun et al., 2012*). Egy algoritmus létrehozásánál lehet egy kész AI-t használni (például tesztelesek, szimulációk), de a végső termék nem

tükrözi egy komoly mesterséges intelligenciára épülő szoftver komplexitását. Mindezek ellenére az AI és az okos algoritmusok a köznyelvben sokszor hasonló tekintélyt és rangot kapnak, ezért nehéz a kettőt szabatosan elválasztani egymástól, amikor ezen eszközöket tárgyaljuk. A strukturálatlan adatokat feldolgozva és rendszerezve az adatok felhasználása lényegesen egyszerűbb lesz. Ezek a Big Data-algoritmusok képesek az adatokat rendszerezni és egységes formában tárolni különböző adattárházakban, ahonnan a különböző felhasználók igényük szerint további programokkal feldolgozhatják azokat. Az adattárházakból kinyert adat információtartalma és olvashatósága szempontjából még nem érte el teljes potenciálját, de szakemberek, szoftverek, algoritmusok és AI segítségével könnyen és gyorsan mindenki számára értelmezhető és vizualizált egységgé állnak össze. Ezek különböző diagramokban, táblázatokban kerülnek a döntéshozók elé, akik az értelmezhető információ feldolgozása után döntéshozatalra lesznek képesek (*Yoshua-Yann*, 2007). A rendelkezésre álló strukturált adat a cégek működésében jelentős szerepet tölthet be, például a vállalati működés optimalizálásánál, az értékesítési folyamat különböző lépéseinek fejlesztésénél, vagy akár a vállalati stratégia tervezésénél, az arról szóló döntéshozatalnál is. A mai világban a legfontosabb dolog a termékkel és szolgáltatásokkal foglalkozó szervezetek számára, hogy megtartsák ügyfeleiket és fogyasztóikat, ehhez azonban pontos adatokra van szükségünk a felhasználóktól és vásárlóktól. Nagyon sok módszer létezik már arra és van implementálva a hétköznapi termékekbe, hogy mérjük a fogyasztók viselkedését a fogyasztott termékkel kapcsolatban. A megszámlálhatatlan mindennapos tranzakciók során keletkező adatmennyiség egy jó részét a tranzakciós adatok köré épített védelmi protokollok és fordítási csomagok teszik ki. Ugyan az adatbiztonság és személyes adatok kérdése sok helyen vitatott és tárgyalt, ebben a publikációban nem részletezzük, de nem hagyhatjuk figyelmen kívül sem a Big Data, sem az AI szempontjából (*Halaska*, 2016). A fentiekben tárgyaltak alapján már tudjuk, hogy a rendszerezett adatok nagy segítséget nyújthatnak egy jól épített rendszer szakszerű használóinak.

A mesterséges intelligencia nyújtotta előnyök megértéséhez fontos, hogy először körülhatároljuk azokat a tulajdonságokat és lehetőségeket, amelyekben eltér egy lehetőségekben gazdag algoritmus működésétől. Fel kell térképeznünk, hogy mikortól is hívhatunk egy programot mesterséges intelligenciának, illetve mi az a különbség, ami a tudomány állásfoglalása és a köznyelv között eltérhet, és félreértésre adhat okot. Több szempont alapján kell megvizsgálnunk egy ilyen szoftvert, hogy szakmai tekintetben is AI-minősítést kaphasson.

Összegezve, a mesterséges intelligencia a pénzügyekben az egész iparágat modernizálja a hagyományosan manuális banki folyamatok racionalizálásával és a generált adatokból mélyebb betekintést engedve, ami segít meghatározni, hogyan és hol történjenek a befektetések. A mesterséges intelligencia az ügyfélélményt is

megváltoztatja a gyorsabb, érintkezés nélküli interakciók létrehozásával, amelyek magukban foglalják a valós idejű hitelengedélyezést, valamint a jobb csalásvédelmet és kiberbiztonságot. Ha kiberbiztonságról beszélünk, akkor mindenképpen érdemes megismerni a Pmt. 2017. évi LIII. törvény részleteit, röviden:

- pénzmosásra utaló szokatlan tevékenység felismerése,
- letárolt historikus adatok,
- szokatlan tevékenységek keresése előre meghatározott paraméterek alapján,
- gyanús tranzakciók kiszűrése és ellenőrzése, intézkedés megtétele,
- utólagosan, nem valós időben történik.

A mesterséges intelligencia nagyban befolyásolja a pénzügyi szervezetek kockázatkezelésének módját, amely magában foglalja a biztonságot, a szabályozói megfelelést, a csalás, a pénzmosás elleni (AML) és a know-your-customer (KYC) irányelveket. Azzal, hogy a mesterséges intelligencia az infrastruktúránk része, a bankok, befektetési cégek és biztosítótársaságok valós idejű számításokat végezhetnek a teljesítmény előrejelzésére, az anomális költési magatartás észlelésére vagy a megfelelés fenntartására, számos más alkalmazás mellett.

A pénzügyi intézmények számára az AI lehetővé teszi, hogy felgyorsítsák és automatizálják a történelmileg manuális és időigényes feladatokat, például a piackutatást. A mesterséges intelligencia gyorsan képes nagy mennyiségű adatot elemezni a trendek azonosítása és a jövőbeli teljesítmény előrejelzésének segítése érdekében, többek között lehetővé téve a bankok számára a hitelezési potenciál növekedésének feltérképezését és a kockázatok értékelését. Az értékelés a biztosítások esetében is alkalmazható, ahol a személyes adatok összegyűjthetők és felhasználhatók a biztosítási fedezet és a díjak meghatározásához. A mesterséges intelligencia kiberbiztonsági célokra is használható, különösen a csalárd tranzakciók azonosítására. A vásárlási viselkedés szoros figyelemmel kísérésével és a korábbi adatokkal való összehasonlításával az AI képes jelezni a rendellenes tevékenységet, automatikusan figyelmeztetni az intézményt és az ügyfelet is, hogy valós időben ellenőrizze a vásárlást vagy átutalást, és ha szükséges, lépéseket tegyen annak megoldására.

A banki ügyfelek számára az AI és az ML (Machine Learning – gépi tanulás) javíthatja az általános ügyfélélményt. Az online bankolás (azaz az érintésmentes bankolás) térhódítása minimalizálja a személyes interakciók szükségességét, de a virtuálisra való áttérés több végponton (pl. okostelefonok, asztali számítógépek és mobil eszközök) jelenthet sérülékenységet. A mesterséges intelligencia számos alapvető banki tevékenységet, például a fizetéseket, befizetéseket, átutalásokat és ügyfélszolgálati kéréseket automatizálhatja. A mesterséges intelligencia képes kezelni a hitelkártyák és hitelek kérelmezési folyamatait, beleértve az elfogadást és az elutasítást is, szinte azonnali válaszokat adva.

Bár a legtöbb intézmény úgy véli, hogy az AI és az ML javíthatja az üzletmenetet, és versenyelőnyt biztosíthat számukra, a Forrester egyik felmérése szerint a projektek 98 százaléka, az ML-projektek 80-85 százaléka nem indul el különböző logisztikai és irányítási problémák vagy „utolsó mérföld”-problémák miatt, ami arra utal, hogy az intézményeknek be kell vonniuk a projektbe IT- és AI-hálózati szakembereket az AI-projektek befejezéséhez. A logisztikán túl a pénzügyi szervezeteknek számos biztonsági és megfeleléségi előírással is szembe kell nézniük, mivel nap mint nap érzékeny és személyes adatokat használnak. Bármely AI-megoldásnak képesnek kell lennie arra, hogy megvédje ezeket az adatokat, és be kell tartania az iparág- és régióspecifikus irányelveket – mivel a pénzügyek globális jelentőségűek, és a vállalatok nagy részét lefedik. Az adatok pusztán mennyisége önmagában is összetett kihívást jelent. Ahhoz, hogy bármilyen AI-megoldás hatékonyan működjön, az intézményeknek az összes adatot rendezett csövezetekben és silókban kell tárolniuk, lehetővé téve az ML számára, hogy a piacokat pontosan megjósolja és előre jelezze a konkrét üzleti célkitűzéseknek megfelelően.

Fel kell tenni a kérdést: vajon a gépi tanulás a hatékony pénzügyi műveletek kulcsa? A gépi tanulási alkalmazások a kockázatértékeléstől az eszközgazdálkodásig mindenre használhatók, az adatok felhasználásával kritikus betekintést nyerhetnek a műveletekbe, és az eredmények optimalizálása mellett racionalizálhatják a különböző folyamatokat. A gépi tanulás alkalmazása a pénzügyi alkalmazásokban egy fejlődő gyakorlat, amelyet az iparágban többféleképpen alkalmaznak. A gépi tanulás változatos alkalmazásai a pénzügyekben számos új gépi tanulással kapcsolatos pénzügyi állást is megnyitottak. De először is segítenek megérteni, hogyan működik a gépi tanulás a pénzügyekben, és azt, hogyan használható a karrierépítésben. A gépi tanulás a mesterséges intelligencia fogalmkörébe tartozik. Olyan algoritmusok tervezésével és fejlesztésével foglalkozik, amelyek képesek adatokból tanulni és előrejelzéseket készíteni az adatok alapján. A gépi tanulási modellek a kognitív feladatok automatizálásának technológiáját biztosítják. Különböző pénzügyi feladatokban használják a gépi tanulási technológiát, többek között a hitelpontozás, a befektetések nyomon követése és ajánlása, a csalásfelismerés és az algoritmikus kereskedés. A gépi tanulás segíthet a pénzügyi vállalatoknak abban, hogy jobb árképzési, kockázati és ügyfélmagatartási döntéseket hozzanak. A technológia képes olyan modelleket építeni, amelyek javítják a nagy adathalmazok megértését, és olyan mintákat tárnak fel, amelyek megkönnyítik az új üzleti rendszerek és folyamatok kialakítását. A pénzügyi területen dolgozva számos előnnyel jár a különböző folyamatok gépi tanulással történő racionalizálása és automatizálása. A pénzügyi vállalatok ezeket a technológiákat olyan feladatok automatizálására használhatják, mint a papírmunka, a számítások, az adatfigyelés és a követelések feldolgozása. Ezáltal felszabadulhatnak

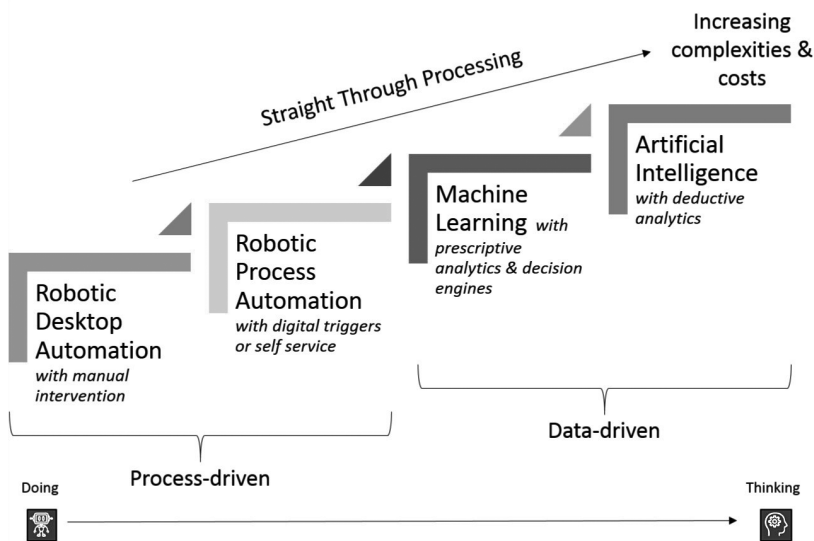
az alkalmazottak, hogy több értékteremtő tevékenységre összpontosíthassanak (Pintér, 2004).

Az ügyfelek elkötelezettsége egy másik kritikus terület, ahol a gépi tanulás és az AI felhasználható. Az IoT-eszközök (Internet of Things – a dolgok internete) jelentős mennyiségű adatot generálhatnak, amelyek hasznosak az ügyfelek viselkedésének és preferenciáinak megértéséhez. Az adatok ezután felhasználhatók személyre szabott marketingkampányok létrehozására vagy az ügyfélszolgálat javítására. Összességében a jobb ügyfélkiszolgálás és a jobb ügyfélélmény jellemzően több eladást és magasabb ügyfél-elégedettségi arányt eredményez.

Ezért mindenképpen érdemes a fogalmakat – a mesterséges intelligenciát (AI), a gépi tanulást (ML) és az automatizálást – nem összekeverni.

1. ábra

A folyamatvezérléstől az adatvezérlésig



Forrás: Forbes, 2022

Az RPA (robotic process automatization – robotizált folyamatautomatizáció) olyan előre konfigurált szoftver használatára utal, amely üzleti szabályokat és előre meghatározott tevékenységkoreográfiát használ a folyamatok, tevékenységek, tranzakciók és feladatok kombinációjának autonóm végrehajtására egy vagy több, egymástól független szoftverrendszerben, hogy emberi kivételkezeléssel eredményt vagy szolgáltatást nyújtson.

Az AI² a kognitív automatizálás, a gépi tanulás (ML – machine learning)³, az érvelés, a hipotézisgenerálás és -elemzés, a természetes nyelvi feldolgozás és a szándékos algoritmusmutáció kombinációja, amely az emberi képességek szintjén vagy azok felett meglátásokat és elemzést eredményez.

Az egyszerűség kedvéért az RPA-ra úgy is gondolhatunk, mint egy szoftverrobotra, amely emberi tevékenységeket utánoz, míg az AI az emberi intelligencia gépek általi szimulációjával foglalkozik. A legalapvetőbb szinten az RPA a „csinálással” kapcsolatos, míg az AI és az ML a „gondolkodással”, illetve a „tanulással” foglalkozik, vagy ha úgy tetszik, az izom kontra agy ellentéppárral írhatók le.

Például a beszállítók elektronikus számlákat küldenek e-mailben, mi letöltjük a számlákat egy mappába, kiszedjük a releváns információkat a számlákból, és végül létrehozuk a számlákat a könyvelőszoftverben. Ebben a forgatókönyvben az RPA alkalmas az e-mailek lekérdezésének (az egyszerűség kedvéért a lekérdezés az e-mail tárgy alapján történik), a mellékletek (azaz a számlák) letöltésének automatizálására egy meghatározott mappába és a számlák létrehozására a könyvelőszoftverben (főként másolási és beillesztési műveletekkel). Másrészt mesterséges intelligenciára van szükség a számlák intelligens „olvasásához”, és az olyan lényeges információk kinyeréséhez, mint a számlaszám, a szállító neve, a számla esedékességi dátuma, a termékleírás, az esedékes összegek és még sok más. A számlák lényegében strukturálatlan, vagy legjobb esetben is félig strukturált adatok. A különböző beszállítóknak például különböző számlasablonjaik és formátumaik vannak. A különböző számlákon különböző számú, sorszámu tételek is szerepelnek. Mivel az RPA-ban minden tevékenységet kifejezetten programozni vagy szkriptelni kell, gyakorlatilag lehetetlen megtanítani a robotot arra, hogy pontosan honnan vegye ki a releváns információkat minden egyes számlázott fogadáshoz. Ezért van szükség arra, hogy a mesterséges intelligencia intelligensen megfejtse a számlát, ahogyan egy ember tenné. Az biztos, hogy a számlafeldolgozást kizárólag RPA segítségével is lehet kezelni. Ebben az esetben azt fogjuk bevetni, amit általánosságban jelenlévő automatizálásnak nevezünk.

A Robotic Desktop Automation (RDA) olyan, mint egy virtuális asszisztens, amely kéz a kézben dolgozik az emberi alkalmazottakkal. Visszatérve a példánkhoz, a számlák a letöltés után átmennek egy optikai karakterfelismerő (OCR) szoftveren, amely megpróbálja kinyerni a szükséges információkat. Ezt követően egy emberi alkalmazott hitelesíti ezeket az információkat, mielőtt visszaadja a

2 Példa az AI-alkalmazásokra: <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-finance-banking-applications-companies>.

3 Példa az ML-alkalmazásokra: <https://www.projectpro.io/article/projects-on-machine-learning-applications-in-finance/510>.

munkát az RPA-robotnak, hogy létrehozza a számlákat a rendszerben. Az RPA- és AI-megoldás használatának fő előnye tehát az, hogy (minimális emberi beavatkozással) egyenes feldolgozás érhető el. Hátránya a megnövekedett költségek és a projekt összetettsége.

Az RPA erősen folyamatorientált – az ismétlődő, szabályalapú folyamatok automatizálásáról szól, amelyek jellemzően több, eltérő IT-rendszerrel való együttműködést igényelnek. Az RPA bevezetésénél általában előfeltételei a folyamatfeltáró workshopok, amelyek célja a meglévő, „jelenlegi” folyamatok feltérképezése és dokumentálása a folyamatdefiníciós dokumentumban (PDD). A számlafeldolgozással kapcsolatos példánk esetében többek között azzal foglalkozunk, hogy elegendő mintaszámlát találjunk az ML-algoritmusok betanításához, biztosítsuk, hogy a mintáink jó minőségűek legyenek (különösen, ha a számlákat beszkennelek), és hogy a számlák reprezentatívak legyenek az adathalmazra nézve. Ezt követően a feladat a megfelelő ML-algoritmus kiválasztása, majd az algoritmus megfelelő képzése, hogy az képes legyen más, új számlákat gyorsabban és pontosabban felismerni, mint az ember. Végző soron az RPA és az AI nem más, mint értékes eszköztár, amellyel segíthetjük szervezetünk digitális átalakulását. Az RPA vagy a mesterséges intelligencia (vagy mindkettő) bevezetése a konkrét felhasználási esetétől függ, és a „célnek való megfelelés” biztosítása a legfontosabb. Az RPA esetében sok szervezet olyan okokra hivatkozik, mint például az „alacsonyán lógó gyümölcsök” megragadása, a gyors megvalósítás és piacra kerülés (általában hetek vagy hónapok alatt), az alacsony költségek és komplexitás, valamint egyéb okok. Sokan pedig okosan fogadnak arra, hogy az RPA-t az intelligens automatizáláshoz vezető digitális lépcső első lépcsőfokaként használják.

3. ÖSSZEZÉS

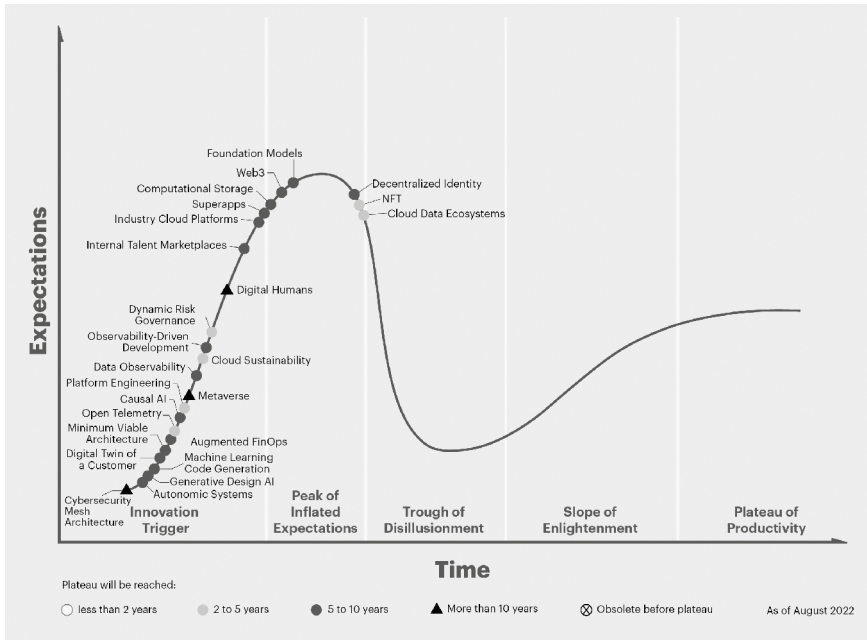
A pénzügyi technológiák, fintech, financial technology határozza meg a mostani pénzügyi világunkat. A fintech három olyan korszakon lépdelt előre, amely elhozta számunkra a mesterséges intelligencia korszakát, ahol a számítógépek kereskednek egymással és az ügyfelek interakcióit sem manuálisan végezzük. A fintech fejlődése együtt járt az informatika fejlődésével: a fintech 1.0-ás korszakot a táviró hozta el, a mostani 3.5 korszakot meg olyan technológiák, mint a mobiltelefon, a Big Data, internet, de még a számítási teljesítménynövekedés is hozzájárult eme fejlődéshez. Ezért nyugodtan kijelenthetjük: a fintech fejlődése együtt mozog az informatika fejlődésével – lehetne ezt evolúciós informatikának is hívni, mert a lépéseket vissza tudjuk követni az első számítógépig –, ugyanakkor a „mutációk” tudatosan vitték előre a fejlődést, és szinte napról napra hozzáadtak valamit a pénzügyi világhoz. Gondoljunk itt arra, hogy az első internetes

banktól mekkora fejlődést jelent a mobilbank megjelenése és a hozzá kapcsolható technológiák létrejötte. A pénzügyi megoldások digitalizációja az evolúciós informatikának köszönhető; egyszerű logikával kikövetkeztethető, hogy mihelyt a mobiltelefonok alkalmassá váltak mobilbankolásra, azonnal megjelentek a mobilbankok. De ugyanezt lehet elmondani az internetes bankolásra is, maga az internetes protokollok vagy azok titkosítása is akkor történt meg, amikor a technológia képessé vált rá. Külön tanulmányt lenne érdemes írni arról, hogy az internet az IPv4-es technológiával milyen régi, és erre a régi technológiára ültették rá a mostani alkalmazásokat, ez meg milyen biztonsági problémákkal jár mind a mai napig.

A pénzügyi technológiák felnőttek az informatika jelenlegi szintjére: első lépés a digitalizáció volt, utána az RDA, ami robotizált desktop automatizáció – igazából ez volt az a pont, amikor a digitalizáció után rájöttek, hogy nem lehet mindent manuálisan feldolgozni. Utána jött az RPA, a robotizált folyamatautomatizálás, ez előre konfigurált szoftver használatára utal, amely üzleti szabályokat és előre meghatározott tevékenységkoreográfiát használ a folyamatok, tevékenységek, tranzakciók és feladatok kombinációjának autonóm végrehajtására egy vagy több, egymástól független szoftverrendszerben, hogy emberi kivételkezeléssel eredményt vagy szolgáltatást nyújtson.

Érdemes megnézni a Gartner-féle hype cycle ábrát, hogy milyen új technológiák fogják meghatározni a jövőnket – ez azért is fontos, mert az olyan technológiák, mint az NFT (non-fungible token) vagy a cloud-data ökoszisztéma már leszálló ágba található. Természetesen ezzel a nézettel lehet vitatkozni, de a Gartner már elég régóta foglalkozik a „hype cycle”-módszertannal, ezért bízunk abban, hogy az alábbi ábrán látható mesterségesintelligencia-technológiák valóban felívelőben vannak:

2. ábra Gartner hype-cycle 2022



Forrás: Gartner, 2022

Olyan kifejezések jelennek meg a jövőbeli irányok között, mint a casual AI, ami a mesterséges intelligencia olyan ága, amely leginkább hasonlít az emberi választásokra és döntésekre. De olyan kifejezéseket is lehet említeni, mint a fenntartható felhő vagy az open telemetry. A decentralizált identitás a magyarban némileg másképp hangzik, itt inkább a különálló adatok felhasználhatóságáról beszélhetünk, vagyis az egészségügyi, adózási, oktatási és közlekedési adatok mind-mind különállóan szerepelnek, de egy központi rendszerből érhető el. Ez a decentralizált identitás valójában a Big Datáról szól, ami leginkább az egyén személyes adatait tartalmazza. Azért van leszálló ágban, mert ez csak egyszerű adatkapcsolatról szól, amíg a mesterséges intelligencia ennél sokkal többre képes. A mesterséges intelligencia nemcsak mintázatokat keres, hanem ennél sokkal többre képes, olyan összefüggéseket tár fel, amelyeket manuális úton már nem vagyunk képesek kimutatni. A legfontosabb, hogy a háttérben lévő adatok, adatbázisok és strukturált erőforrások mind-mind rendelkezésre álljanak és stabilan, megbízhatóan működjenek. A pénzügyi adatok esetében nem lehet nem helyesen tárolni az adatokat, nincs lehetőség arra, hogy azt mondjuk az ügyfélnek, körülbelül megvan a fizetése vagy a befektetése. Ha az alap infrastruktúra megbízhatóan

működik, akkor jöhet a gépi tanulás vagy a mesterséges intelligencia. A pénzügyi termékek esetén a törvényi szabályozást mindenképpen kiemelném, hogy megfelelő tájékoztatást adjanak a pénzügyi szektor szereplőinek. A bizalomról is szól ez a kérdés, ugyanis a 2008-as válság körül megingott a klasszikus pénzintézetekben a bizalom, ebből indultak a fintechmegoldások, ők alapvető bizalomra alapoztak, onnan kellett tovább építkezni. Tizennégy év elteltével már komplett megoldások születtek; érdemes a Revolutra, Wise-ra gondolni. A digitalizáció, az evolúciós informatika az, ami elhozta ezt a korszakot, a továbblépés viszont kérdéses, különösen az, hogy milyen irányba haladjon – ennek egyik lehetséges forгатókönyve a mesterséges intelligencia, a gépi tanulás és az, hogy minél jobban automatizáljuk azt, amit már nem lehetséges manuális módon elvégezni.

HIVATKOZÁSOK

- ARNER, D. W. – BARBERIS, J. N. – BUCKLEY, R. P. (2015): The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>.
- ASHTA, A. – BIOT-PAQUEROT, G. (2018): FinTech evolution: Strategic value management issues in a fast changing industry. *Strategic Change*, 27(4), 301–311, <https://doi.org/10.1002/jsc.2203>.
- BELÉNYESI P. (2016): Verseny és Szabályozás 2016 – Digitális Platformok és a Big Data. Budapest: MTA KRTK Közgazdaság-tudományi Intézet, 127–163.
- BUSSMANN, O. (2017): The Future of Finance: FinTech, Tech Disruption, and Orchestrating Innovation. In FRANCONI, R. – SCHWARTZ, R. [eds.] (2017): *Equity Markets in Transition* (473–486). Springer International Publishing, https://doi.org/10.1007/978-3-319-45848-9_19.
- Computerworld (2019): Miért van szükség API-biztonságra? <https://computerworld.hu/biztonsag/miert-van-szukseg-api-biztonsagra-268739.html>
- DEUTSCH, N. – PINTÉR, É. (2018): A társadalmi felelősségvállalás és a pénzügyi teljesítmény közötti kapcsolat a magyar bankszektorban a globális válságot követő években. *Hitelintézeti Szemle*, 17(2), 124–145. DOI: <http://doi.org/10.25201/HSZ.17.2.124145>.
- Diners Club Internation (2022): The Story Behind The Card, Diners Club International, <https://www.dinersclub.com/home/about/dinersclub/story>.
- ECB (2022): What is TARGET Instant Payment Settlement (TIPS)? <https://www.ecb.europa.eu/paym/target/tips/html/index.en.html>.
- Energycatalyst (2020): Market Guide: Fintech, <https://energycatalyst.community/developer/wp-content/uploads/2020/12/Market-Guide-fintech.pdf>.
- ENISA (2022): ENISA Threat Landscape 2022, <https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-2022>.
- EPC (2020): AFR – the Hungarian Retail Instant Payment System, <https://www.europeanpayments-council.eu/news-insights/insight/afr-hungarian-retail-instant-payment-system>.
- European Commission (2022b): Equity crowdfunding, https://ec.europa.eu/growth/access-finance-smes/guide-crowdfunding/different-types-crowdfunding/equity-crowdfunding_en.
- European Commission (2022b): Rewards-based crowdfunding, https://ec.europa.eu/growth/access-finance-smes/guide-crowdfunding/different-types-crowdfunding/equity-crowdfunding_en.
- Forbes (2022): Should You Be Using RDA For More Efficient Service? <https://www.forbes.com/sites/bradbirnbaum/2018/09/07/rda-rpa-service/?sh=a42c955b8e2b>.

- Gartner (2022): What's New in the 2022 Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, <https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2022-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies>.
- HALASKA G. (2016): Mire jó a Big Data? – Interjú Huszics Györggyel. *DigitalHungary*, 2016.07.29., <https://www.digitalhungary.hu/marketing/Mire-jo-a-Big-Data-interju-Huszics-Gyorggyel/2586/?fbclid=IwAR27CEpQm3FW5XJrtUDx1NgHQjSSGz7GXP2MLxEhtiiVm9wzMYo6bQxMo2o>.
- HSINCHUN, C. – ROGER, H. L. – CHIANG, C. – VEDA, C. S. (2012): Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, University of Minnesota, Management Information Systems Research Center, Dec. 2012, 36(4), 1165–1188, https://www.researchgate.net/publication/284679162_Business_Intelligence_and_Analytics_From_Big_Data_to_Big_Impact.
- JESSÉ, MARC BAYLE DE (2018): TARGET Instant Payment Settlement: The Eurosystem's response to an evolving payments landscape. *Journal of Payments Strategy & Systems*, 12(4), 322–327, <https://discovery.ebsco.com/c/n3f033/viewer/pdf/h4exqdmysf>.
- JOHANNES, M. (2022): Evolution of Fintech. Zigurat, <https://www.e-zigurat.com/innovation-school/blog/evolution-of-fintech/>.
- LEE, I., – SHIN, Y. J. (2018): fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*, 61(1), 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>
- MITCHELL, C. (2021): Program Trading. *Investopedia*, <https://www.investopedia.com/terms/p/programtrading.asp>.
- Mitnicksecurity (2022): The History of Social Engineering, <https://www.mitnicksecurity.com/the-history-of-social-engineering>.
- MNB (2022a): Pán-európai elszámolásforgalmi rendszerek, <https://www.mnb.hu/penzforgalom/az-euro/pan-europai-elszamolasforgalmi-rendszerek>.
- MNB (2022b): Giro, <https://www.mnb.hu/penzforgalom/a-hazai-penzforgalmi-infrastruktura/giro>.
- MNB (2022c): Elérhetővé vált az azonnali fizetés! <https://www.mnb.hu/azonnalifizetes>.
- MNB (2023): Pénzforgalmi táblánézet, <https://statisztika.mnb.hu/publikacios-temak/penzforgalmi-adatok/penzforgalmi-adatkozlesek/tajekoztato---penzforgalom>.
- PINTÉR, É. (2022): Az innováció természetrajza. In STUKOVSKY, TAMÁS – ILLYÉS, PÉTER [szerk.] (2022): *A kis- és középvállalkozások innovációja: Elmélet és gyakorlat*. Budapest, Magyarország: Akadémiai Kiadó Zrt. 81–96.
- PINTÉR, É. (2008): *A pénzügyi szolgáltatások reintegrációja – a bankbiztosítási tevékenységet befolyásoló tendenciák*. Doktori értekezés, Pécsi Tudományegyetem Közgazdaságtudományi Kar, Gazdálkodástani Doktori Iskola, <https://pea.lib.pte.hu/handle/pea/15208>.
- PINTÉR, É. (2004): Értékteremtés a banki szolgáltatásban. *Vezetéstudomány*, 35(2), 18–23.
- PUSCHMANN, T. (2017): Fintech. *Business and Information Systems Engineering*, 59(1), 69–76, <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0464-6>
- Takarékbank (2022): Az Azonnali Fizetési Rendszer (AFR), <https://www.takarekbank.hu/azonnali-fizetesi-rendszer#>.
- TURZÓ, Á. P. (2022): Készül az AFR 2.0 – Elmondta az MNB, mit terveznek az azonnali fizetéseknél. *Portfolio*, <https://www.portfolio.hu/bank/20220912/keszul-az-afr-20-elmonda-az-mnb-mit-terveznek-az-azonnali-fizeteseknel-564845>.
- VRAZSOVITS, R. (2022a): Március 2-án indul az azonnali fizetési rendszer Magyarországon! *Bank360.hu*, <https://bank360.hu/blog/azonnali-fizetesi-rendszer>.
- VRAZSOVITS, R. (2022b): Fizetési kérelem: már kérni is lehet az utalást, nemcsak kapni. *Bank360.hu*, <https://bank360.hu/fizetesi-kerelem>.
- YOSHUA, B. – YANN, L.C. (2007): Scaling Learning Algorithms towards AI. In BOTTOU, L. – CHAPPELLE, O. – DE-COSTE, D. – WESTON, J. [eds.] (2007): *Large Scale Kernel Machines*. MIT Press, 34(5), 1–41.