

Robo Sapiens Bankerius: Egy ideálisan tervezett humanoid banki szolgáltató robot?*

Prisznnyák Alexandra 

A bankszektorban egyre nagyobb szerepet kapnak az autonóm intelligens robotok, amelyek elfogadása és társas szereplőként való észlelése több tényezőtől függ. Az antropomorfizáció keretében az emberek emberre jellemző tulajdonságokat és viselkedési mintákat vagy szándékokat tulajdonítanak a robotoknak. Jelen esszé a banki robotok antropomorfizációját és a robotjellemzők (szociális készségek, funkcionalitás, megjelenés) közötti kölcsönhatásokat vizsgálja. Bemutatja az ideálisan tervezett Robo Sapiens Bankerius elméleti koncepcióját. 2023–2025 márciusa között a banki ügyintéző robotok antropomorf megjelenésének értékelésével kapcsolatos, 26 robotra kiterjedő kérdőíves felmérésben a válaszadók többsége a kevésbé emberszerű robotokat preferálta. A kor, nem, aggályok és attitűdök nem mutattak szignifikáns kapcsolatot a robotok közötti választással. A szabadszöveges válaszok elemzése feltárta a robotok szociális képességei, funkcionalitása és megjelenése közötti kompromisszumokat, amelyek új kutatási irányokat jelölnek ki, valamint lehetőséget adnak az eredmények nemzetközi szakirodalommal való összevetésére.

Journal of Economic Literature (JEL) kódok: O3, G21, L62

Kulcsszavak: antropomorfizáció, humanoid banki szolgáltató robotok, ember–robot interakció, dehumanizáció

1. Bevezetés

Az autonóm intelligens robotok integrálása a jelenlegi civilizációs és gazdasági rendszerbe paradigmaváltást eredményezhet (Ivanov 2017), és elősegíti egy olyan társadalom kialakulását, ahol az emberek robotokkal együtt élnek (Amelia et al. 2022). Ez a tendencia különösen erősen érvényesül a digitális transzformációval érintett vállalatok esetében, ahol az Ipar 4.0-ból az Ipar 5.0 ökoszisztémája felé haladva a robotok diszruptív innováció révén egyre növekvő szerephez jutnak (IFR 2024). A mesterséges intelligencia (artificial intelligence, AI) és az AI-alapú robotok

* A jelen kiadványban megjelenő írások a szerzők nézeteit tartalmazzák, ami nem feltétlenül egyezik a Magyar Nemzeti Bank hivatalos álláspontjával.

Prisznnyák Alexandra: AI kockázatkezelési szakértő, tanácsadó. E-mail: alexandra.prisznnyak@gmail.com

A magyar nyelvű kézirat első változata 2025. március 17-én érkezett szerkesztőségünkbe.

DOI: <https://doi.org/10.25201/HSZ.24.2.100>

a pénzügyi rendszert is forradalmasítják. A banki ügyfelek már saját maguk is meg tapasztalhatják a fizikai testet öltött robotok (IFR 2016; Song – Kim 2022; Prisznyák 2023), illetve a szoftverrobotok banki folyamatokba történő integrációját (Jung et al. 2018; Diener – Špaček 2021; Jovanović et al. 2019; Abraham et al. 2019; Prisznyák 2022, 2023, 2024). A virtuális robotok, mint például Erica (Bank of America), Amy (HSBC), Aida (Skandinaviska Enskilda Banken), Eno (Capital Bank), Ally Assist (Ally Bank), Haro és Dori (Hang Seng Bank), Ceba (Commonwealth Bank of Australia), Sia (State Bank of India), Eva (HDFC), és iPal (ICICI Bank) különféle banki front, middle, és back office folyamatokban kerülnek alkalmazásra, ahol különböző autonómiaszinten végeznek el feladatokat, hozzájárulva a munkavállalók idejének magasabb hozzáadott értékű folyamatokra allokálásához és a hatékonyság növeléséhez (Richert et al. 2018; Damiano – Dumouchel 2018; Jovanović et al. 2019). Eközben a humanoid robotok, például NAO (Mitsubishi UFJ Financial Group), Pepper (HSBC, Mizuho Bank, Rabobank, Capital Bank of Jordan, Emirates NBD, Leumi Group, DSK Bank), Lakshmi (Citi Union Bank), Pari (Nepal SBI Bank), Sberbasha (Sberbank), Promobot (Sberbank), Link 237 (Brazília, Banco Bradesco) és OPBA (Nam A Bank) világszerte bankfiókokban kerültek alkalmazásra (Prisznyák 2023). A robotintegrációs stratégiájuk részeként a bankszektor prominens szereplői, mint a China Construction Bank vagy a Bank of America, racionalizálják bankfiók-hálózatukat, növekvő hangsúlyt helyezve az intelligens robotok által működtett, emberi ügyintéző nélkül operáló robotizált fiók kialakítására (McLannahan 2017; Roxburgh 2018).

A robotok tervezése egyre kifinomultabbá válik, amelyet elsősorban a megjelenés, a funkcióik (Baraka et al. 2020), illetve társas interakcióra irányuló képességeik határoznak meg (Galanxhi – Nah 2007; Cornelius – Leidner 2021). Az emberközpontú robotika (social robotics) olyan mesterséges robot ügynököket/ágenseket fejleszt, amelyek emberi jellegzetességekkel és képességekkel rendelkeznek (Sarrica et al. 2019). A robot-címkézés¹ jelensége következtében a „robot” megnevezés alatt eltérő természetű (fizikai és virtuális) ágenseket is értünk (Prisznyák 2025). E különböző formák ellenére ezek az ágensek képesek az emberre jellemző megjelenési és viselkedési jegyek (például testfelépítés, mozgás, arckifejezések, nemi jegyek, kommunikációs minták) tanúsítására, ami révén jelentős hatással vannak a felhasználói észlelésre és interakcióra (Mara – Appel 2015; Złotowski et al. 2015b; Abel et al. 2024). Ezen robotok társadalmi integrációját – és megítélését – jelentős mértékben elősegíti, hogy képesek válaszokat adni a humán oldali szereplőktől érkező társadalmi ingerekre (Chang – Kim 2022; Wiese et al. 2017; Wykowska et al. 2016; Arora et al. 2024; Castro-González et al. 2016). Másként fogalmazva, a robotok által tanúsított szociális készségek lehetővé tehetik, hogy (társas) élőlényként

¹ A robotcímkézés jelensége a „robot” fogalmának különböző értelmezéseit foglalja magában, ideértve a robotizált folyamat-automatizálást (RPA), mesterséges intelligenciát, gépi tanulást (ML), mélytanulást, robot asszisztenseket, intelligens chatbotokat és fizikai robotokat (Prisznyák 2025). Tehát a robot kifejezés egyaránt utal fizikai és digitális formákra, annak ellenére, hogy ezek az alkalmazott technológiákban, működésükben és alkalmazási lehetőségeikben alapvetően különböznek.

érzékeljék a gépeket (*Breazeal 2003; Fong et al. 2003; Richert et al. 2018; Damiano – Dumouchel 2018; Gambino et al. 2020*).

Az *antropomorfizmus* olyan kognitív válaszreakció, amely során az emberek élettelen tárgyakhoz és élőlényekhez emberszerű tulajdonságokat társítanak (*Duffy 2003; Złotowski et al. 2015a; Urquiza-Haas – Kotrschal 2015; Fischer 2021*). Az antropomorf jellemzőkkel rendelkező robotok észlelésekor kialakuló benyomások (*Mori 1970; Fink 2012; Burleigh et al. 2013; Dacey 2017; Appel et al. 2020*) hozzájárulhatnak ahhoz, hogy ezeket a robotokat az emberek szociális ágensekként, vagyis az emberhez hasonló társas szereplőként fogadják el (*Wiese et al. 2017*). Ugyanakkor az antropomorfizáció nem garantálja automatikusan az ember–robot interakció (human-robot interaction, HRI) sikeres kimenetelét (*Fox – Gambino 2021*). A robottervezés során érdemes figyelembe venni az antropomorfizációval kapcsolatos pszichológiai kutatások eredményeit, amelyek beépítése a robot fizikai megjelenésének dizájnjába elősegíti a robotokkal szembeni bizalmat, közelségérzetet és elfogadást – már fiatal gyermekek esetében is (*Heerink 2011; Breazeal et al. 2016; Blut et al. 2021; van Straten et al. 2023*). Azonban az antropomorf és a dehumanizált² formák egyensúlyának megteremtése a tervezés során továbbra is kihívást jelent.

Az intelligens robotok növekvő elterjedése ellenére a banki területre fókuszáló szakirodalom főként a szoftverrobotokra (RPA, robotasszisztens, robot tanácsadó) összpontosít, és csak néhány publikáció tárgyalja a testet öltött (embodied) banki robotok³ megjelenését. *Amelia et al. (2022)* a retail banki robotok elfogadásának vizsgálata során 16 dimenziót azonosított (hasznosság, szociális interakciók, adatvédelmi kockázatok, korábbi tapasztalatok, egyéb), amelyek befolyásolják a robotok elfogadását. *Prisznyák (2023)* a bankfiókokban alkalmazott szolgáltató robotok spektrumát, valamint *Prisznyák (2024)* a robot-címkézés jelenségéhez kapcsolódó operatív kockázatkezelési kihívásokat vizsgálta. Jelen niche-területre fókuszáló írás célja, hogy megalapozza az ideális banki ügyintéző robot (*Robo Sapiens Bankerius*) elméleti koncepcióját, a szolgáltató robotok antropomorfizációjával kapcsolatos legfontosabb tudományos elméletek szintézise (2. fejezet), valamint saját primer kutatás alapján végzett empirikus visszamérések (3–5. fejezet) révén. A 2023–2025 márciusa között végzett kérdőíves kutatás (n=257) eredményei (4. fejezet) segítségével azonosítja a preferált robotjellemzőket befolyásoló funkcionalitásbeli, megjelenésbeli, szociális dimenziókat és moderátorokat⁴, valamint ezek közötti trade-offokat (5. fejezet), majd javaslatot tesz a változó ideálképhez igazodó robotdesignra (6. fejezet). A kutatás során vizsgált hipotézisek az alábbiak:

² A dehumanizáció során a cél az emberszerű vagy élőlényekhez hasonló jellemzők minimalizálása.

³ A testet öltött banki robotra jelen esszében olyan autonóm és adaptív gépezetként tekintünk, amely interakcióba kerül, kommunikál és szolgáltatásokat nyújt a pénzügyi intézmények ügyfelei részére.

⁴ A „moderátor” kifejezés jelen szövegben olyan, a roboton kívül eső tényezőkre utal, amelyek befolyásolják a robot antropomorf megítélését. Ilyen moderáló hatású lehet például a felhasznált technológiához való viszonya, kulturális háttere, a szituáció társas jellege vagy az interakció kontextusa.

- H1: Az antropomorfizáció növeli a robotok elfogadottságát: minél emberszerűbb egy robot, annál kedvezőbb benyomást kelt, és annál magasabb az elfogadási szintje.
- H2: A preferált banki ügyintéző robot emberszerű és játékos megjelenésű.
- H3: A kor, a nem, valamint a robotokkal kapcsolatos előzetes aggályok és attitűdök befolyásolják a preferált robotmegjelenés választását.
- H4: Bizonyos robotjellemzők fokozása nem feltétlenül növeli sem az elfogadást, sem a választási preferenciát.

2. Banki szolgáltató robotok antropomorfizációja

Az emberek számára természetes, hogy az ismeretlen és megmagyarázhatatlan szituációk elkerülése érdekében, a rendre, a természeti jelenségek megértésére törekednek (*Gültekin 2022*). Ennek keretében hajlamosak szándékos attitűdöket hozzárendelni élőlényekhez (emberekhez, állatokhoz) és élettelen objektumokhoz (*Duffy 2003; Złotowski et al. 2015; Gültekin 2022*). Az emberek hajlamosak más élőlények vagy rendszerek viselkedését szándékok mentén értelmezni – ezt nevezi *Dennett (1971)* intencionális attitűdnek, amely kognitív stratégiaként akkor is működik, ha a megfigyelt entitásnak nincs valódi tudata. Ez egy induktív megközelítésen alapul, amely során emberihez hasonló pszichológiai állapotokat – például vágyakat, szándékokat, hiedelmeket –, valamint emberi tulajdonságokat tulajdonítunk ismeretlen vagy élettelen tárgyaknak, állatoknak és más lényeknek, referenciapontként szolgálva a jelenség/tárgy értelmezéséhez (*Duffy 2003; Złotowski et al. 2015a, b; Spatola et al. 2022, 2023; Gültekin 2022*). Az antropomorfizmus egy gyors és automatikus kognitív mechanizmusként (heurisztika), amely az élőlények és élettelen dolgok emberi mintázatokon alapuló érzékelésére adott válaszreakció, torzíthatja az észlelést (*Caporael – Heyes 1997; Dacey 2017; Fischer 2021*). Ennek eredményeként az antropomorfizációt aktiváló objektumok (például a robotok) pozitív vagy negatív emberi viselkedéseket (pl. szimpátia, empátia vagy idegenkedés) válthatnak ki (*Arora et al. 2024; Spatola et al. 2023*). Az antropomorfizmus így hozzájárul a természetes és mesterséges ágensek közötti kapcsolatok kialakulásához (*Breazeal et al. 2016*) vagy éppen a szociális kapcsolódás elmaradásához (*Haslam 2022*).

A feladat jellegétől függően a mesterséges emberszerű ágensek fizikai megtestesítést igényelhetnek. Ezek formáját és funkcióit különböző élőlények ihletik a tervezések során, annak érdekében, hogy növeljék funkcionális hasznosságukat, kedvező érzékelésüket és végső soron elfogadottságukat (*Epley et al. 2007; Robertson 2017*). Az interpretatív antropomorfizmus keretében érzelmeket és szándékokat tulajdonítanak nem emberi ágenseknek (*Fisher 1991*). Például egy banki ügyfélzónában elhelyezett robotasszisztens, amely útvonala során elkerüli a helyiség azon

szegletét, ahol a már kiszolgálás alatt lévő ügyfelek társalognak a banki ügyintézővel, keltheti azt a viselkedési benyomást, hogy a robot szándékosan csak a várakozó ügyfelekre fókuszál, míg a képzeleti antropomorfizmus során egy elképzelt karaktert emberihez hasonló viselkedési és gondolkodási mintákkal ruháznak fel (Urquiza-Haas – Kotrschal 2015). Az emberi tulajdonságok társítása a társas robotokhoz rendkívül széles skálán mozog (Fox – Gambino 2021; Arora et al. 2024). Például egy arckifejezésekre képes humanoid robot esetén az ügyfelek hajlamosak emberi érzelmeket és jellemzőket tulajdonítani a robotnak a robot arckifejezései alapján, és viselkedési előfeltevéseket alkalmazni (Wykowska et al. 2016; Spatola et al. 2023). Az ilyen feltételezett tulajdonságok közé tartozhat, hogy az emberek szándékot látnak a robot viselkedésében, amely miatt a robot hangja, érzelmi megnyilvánulásai és írásos kommunikációja alapján az emberek hajlamosak előre jelezni, vagy éppen félreértelmezni a robot „mentális” állapotait. Ez azonban félreértésekhez vezethet a viselkedés, a gondolkodás és az érzelmek tekintetében (Dacey 2017).

A kultúra alapvető hatással van az antropomorfizmusra (Epley et al. 2007; Spatola et al. 2022). Az egyéni kognitív folyamatokat a környezetből, neveltetésből és tapasztalatokból szerzett normák formálják, és ezek befolyásolják az antropomorfizált tárgyakkal szembeni társadalmi viselkedést, illetve azok észlelését (Epley et al. 2007). Az antropomorf robotok érzékelése az egyéni különbségek heterogenitása miatt eltérő (Spatola et al. 2023), mivel az antropomorfizmus pszichológiai hatásai személyiségtípusonként eltérnek (Richert et al. 2018). Ugyanakkor ez a folyamat a megfigyelők személyes válaszreakcióitól is függ (Spatola et al. 2023). Mielőtt azonban feltérképezhetnénk azokat a jellemzőket, amelyek az antropomorfizációt a banki robotok tervezésében kiváltják, először is fel kell tennünk a kérdést: *mi a robot?*

A robot kifejezés eredetileg egy olyan programozott gépet vagy fizikai ágenszt jelent, amely különböző megtestesült formákban jelenhet meg, és egy bizonyos autonómiaszinten működik, továbbá képes az érzékelésre (szenzorok, kamerák által) és a környezetének manipulálására (ISO 2021). A robotika ezen definícióján túlmenően nehéz pontosan meghatározni, mit nevezünk robotnak (Robertson 2017). A meghatározást tovább nehezíti a robot-címkézés jelensége (Prisznyák 2024). Mindazonáltal egy intelligens társas robotnak⁵ képesnek kell lennie arra, hogy kommunikáljon bármely személlyel, amellyel kapcsolatba lép (Richert et al. 2018). A robotok tervezése kulcsfontosságú szerepet játszik az ember–robot interakció sikeres kialakításában és fenntartásában (Fox – Gambino 2021; Arora et al. 2024), valamint a mindennapi életbe való integrálásukban (Arora et al. 2024). A robotok társadalmi kontextusba való integrációját támogatja, ha a szervezetek robotintegrációs stratégiája figyelembe veszi az interdiszciplináris robottervezés szempontjait (Robertson 2017; Coeckelbergh 2022, Prisznyák 2023).

⁵ Emberi viselkedést reprodukáló, kulturális normákat követő robotok, amelyek társas interakciókban vesznek részt és hasznos feladatokat látnak el (Sarrica et al. 2019; Asprino et al. 2022; ISO 2023).

A humanoid robotok külső tervezése egyre inkább közelít az emberi test természetes formáihoz (Sugiyama – Vincent 2013). A bankfiókokban alkalmazott robotok eltérő mértékű antropomorf megjelenése (humanoid, android, gynoid, geminoid⁶) számos formát ölthet (Phillips et al. 2018, Prisznyák 2023), és eltérő válaszreakciókat vált ki az egyénekből a pszichológiai állapotuk, illetve az ismeretlennel kapcsolatos társas megismerési mechanizmusaik függvényében (Duffy 2003; Złotowski et al. 2015a; Gültekin 2022).

3. A robotok társas ügynökként való észlelésének dimenziói

Nass, Steuer és Siminoff „a számítógépek, mint társas szereplők” elmélete (Computers Are Social Actors, CASA) szerint, amennyiben a robotok tervezése során az emberi megjelenéshez hasonló jellemzőket alkalmaznak, a felhasználók hajlamosak emberi tulajdonságokkal felruházni a robotokat, és társas interakcióikban az emberi kapcsolatokra jellemző szabályokat alkalmazni velük szemben (Nass et al. 1994; Reeves – Nass, 1996; Nass – Moon 2000; Song – Kim 2022; Chuah – Yu 2021).

Epley et al. (2007) a SEEK (Sociality, Effectance, Elicited Agent Knowledge), háromfaktoros modell keretében az alábbiakkal magyarázza, hogy miért antropomorfizálnak az emberek: (1) a társas motiváció (az emberi kapcsolatok iránti vágy), (2) az effektív motiváció (a környezet megértésének szükséglete), valamint (3) az ügynöki tudás alkalmazása (az emberek mennyire képesek a saját tapasztalataik és tudásuk alapján értelmezni és értékelni a nem emberi entitásokat). Ugyanakkor az antropomorfizáció vizsgálatára irányuló széles körű szakirodalomban nincsen teljes egyetértés abban, mely tényezők idézik elő pontosan a robotok emberi tulajdonságokkal való felruházását (Blut et al. 2021; De Graaf – Allouch 2013). Továbbra is hiányzik a szakirodalomból az a szisztematikus megértés, hogy a robotok társas lényként történő érzékeléséhez a megjelenésen túlmenően mely tényezők járulnak pontosan hozzá (Phillips et al. 2018; Cornelius – Leidner 2021). A Robo Sapiens Bankerius tervezésének támogatásához az alábbiakban a funkcionalitás, szociális készségek és fizikai megjelenés tényezői köré szervezve nyújtok áttekintést a szakirodalomban fellelhető megállapításokról.

⁶ A humanoid robotok kognitív folyamatok révén (döntéshozatal, észlelés, érvéls, problémamegoldó képesség) utánozzák a természetes intelligenciát, és antropomorf jegyeikkel kapcsolatot alakítanak ki emberekkel (Arora et al. 2024). Ahhoz, hogy egy robotot humanoidként osztályozzanak, az emberi testrészekhez hasonló testalkattal kell rendelkeznie (például fej, karok, ujjak, törzs, lábak, szemek, egyebek), valamint emberihez hasonló viselkedést kell tanúsítania (Robertson 2017; ISO 2021). Amennyiben a nem tekintetében férfira hasonlít, androidnak, míg, ha a női nem vonásai jelennek meg, gynoidnak nevezzük. További kategorizálás szerint megkülönböztethetjük a geminoidot, amely egy olyan élethű humanoid robot, amely megjelenésében megtevésztégis hasonlít egy adott személyre (Robertson 2017).

3.1. Funkcionalitás

Funkcionalitás tekintetében a humán–robot interakciók megtervezése és a társadalmi értékek programozása a robottervezés egyik fontos eleme (*Deng et al. 2019*). Az intelligens robot működése során a felhasználók az emberekhez hasonló cselekvésre számítanak a robottól, amely során elvárják a hasonló minőségű termék/szolgáltatás előállítását is. *Kim és Lee (2014)* szerint a fogyasztói elégedettség a robot fizikai jellemzőin (megjelenés, design), válaszadási képességén (mozgás, mimika) és a rendszer minőségén (stabil működés) alapul. *Lee et al. (2018)* 237 hongkongi sofőr kérdőíves megkérdezése révén arra jutott, hogy a robot egyszerű használhatósága, a bizalom és az output termék/szolgáltatás minősége az észlelt hasznosságon keresztül jelentősen növeli a felhasználó robot alkalmazási hajlandóságát. A robotok funkciói, mint az információszolgáltatás, tanácsadás és irányítás, kulcsszerepet játszanak a felhasználók érzékelésében és érzelmi reakcióik kialakulásában (*Cornelius – Leidner 2021*).

Sah és Peng (2015) 254 fős kísérlete alapján az antropomorf megjelenés csökkenti, míg az antropomorf nyelv növeli a személyes adatok megosztását, mivel utóbbi bizalmasabb kapcsolatot sugall. Ezt alátámasztva, *Araujo (2018)* 175 kérdőíves válasza alapján megállapítja, hogy az emberi tulajdonságokkal rendelkező chatbotok erősebben befolyásolják a fogyasztói attitűdöt, elégedettséget és érzelmi kötődést. Ugyanakkor minél inkább antropomorfizálják a felhasználók a robotot, annál negatívabban reagálnak annak hibáira (*Choi et al. 2021*). Az ember–robot interakciók során előforduló hibák, mint a navigációs problémák, a szociális normák megsértése vagy a teljesítményhibák jelentős hatással vannak a felhasználók robotokkal kapcsolatos észlelésére. Ezek a hibák bizalmatlansághoz és elutasításhoz vezethetnek (*Tian – Oviatt 2021; Cameron et al. 2021*). Erre példa, hogy a japán SoftBank Robotics 2021-ben bejelentette, hogy leállítja a Pepper gyártását (*Nussey 2021*). Az újabb kutatások szerint a robot megbízhatósága és funkcionalitása közötti kapcsolat a felhasználó és a robotot telepítő szervezet közötti viszonytól is függ (*Cameron et al. 2023*). Hibák esetén a robotok, amelyek képesek önállóan kijavítani a problémákat, kedvezőbb fogadtatásban részesülnek, mint azok, amelyek csak bocsánatot kérnek (*Cameron et al. 2021*).

3.2. Szociális készségek

A robotok a társadalmi szabályok betartására programozott viselkedésük révén szociális jelenlétet nyerhetnek, amely a felhasználó számára a másokkal való jelenlét érzését kelti (*Biocca et al. 2003; Heerink et al. 2008; Damiano – Dumouchel 2018*). Amennyiben a robot működése során udvariasságot tanúsít, adekvátan reagál a szociális jelekre és a kontextusra, illetve tiszteletben tartja a sokféleséget, az emberekből pozitív társas reakciókat válthat ki (*Araujo 2018; Asprino et al. 2022*). A kommunikációs interakció során az emberekre jellemző intelligenciát tanúsító robotok gyakran társas aktorként kerülnek észlelésre (*Kahn et al. 2006*).

A robotok hasznossága, társas képességei és az emberhez hasonló megjelenése pozitívan befolyásolják a fogyasztói attitűdöt és a robotok elfogadását, valamint növelik az – interakciók sikerességének valószínűségét (Song – Kim 2022; Beer et al. 2014). A társas képességek kulcsfontosságúak a robotok társadalmi integrációjában (Sugiyama – Vincent 2013). Cameron et al. (2021) 326 fő bevonásával végzett kísérlet során megállapítja, hogy a működési hibák esetén a robot bocsánatkérési képessége növeli a szimpátiát és a használatra vonatkozó szándékot. A társas robotoknak képesnek kell lenniük az emberi érzelmek (boldogság, harag, elégedettség) megértésére és bizonyos fokú reprodukálására (Murphy et al. 2019). Lee et al. (2006), 48 résztvevő AIBO robottal való interakcióba lépésének elemzése alapján megállapította, hogy a robot társas szereplőként való észlelése elősegítette a kapcsolat kialakítását. A szolgáltató robotok érzékelők és kamerák segítségével nyomon követik az emberi érzelmeket, és ezáltal képessé válnak reagálni rájuk, amennyiben rendelkeznek a szükséges funkciókkal (pl. mimika, bőr, szemek) (Murphy et al. 2019). Ugyanakkor az érzelmek érzékelésének képessége a felhasználókból a borzongás érzését is kiválthatja, amennyiben a programozott érzelmek reprodukálása kevésbé emberszerűnek hat (Appel et al. 2020; Sugiyama – Vincent 2013). A szociális készségek, mint például a verbális és nonverbális kommunikáció, valamint az ehhez kapcsolódó reakciókészség (beszéd, érzelmek, gesztusok) és a felhasználói szándék felismerése szintén pozitívan járul hozzá a humanoid robotok elfogadásához (Tuomi et al. 2021). A verbális kommunikáció nonverbális kommunikációval lehet hatékonyan támogatni (például érzelekm kifejezéssel, mint az öröm, harag, vagy mozgásokkal, mint a gesztusok, testbeszéd, arckifejezések). Az olyan emberi jellemzők, mint a magabiztosság, melegség, bizalom (Cornelius – Leidner 2021) és szándékoság (Wiese et al. 2017) nagy jelentőséggel bírnak a felhasználó pszichológiai állapotára, aminek során a robotot természetes aktorként érzékelhetik a kommunikációs folyamat során (Lee 2004). 161 kísérletben résztvevő online kérdőíves válasza alapján Ruijten et al. (2019) megállapította, hogy a robotok emberi tulajdonságainak észlelése összefügg az emberi vagy egyedülálló emberi jellemzőkkel. Vagyis a felhasználók hajlamosak a szociális készségekkel rendelkező humanoid robotokat kedves, udvarias, segítőkész, vonzó, humoros jellemzőkkel bíró emberi lényekhez hasonlónak érzékelni. Következésképpen, gyakran emberi érzelmeket tulajdonítanak nekik, mivel a felvett jellemzőik és programozott reakcióik alapján úgy érzik, a robotok törődnek velük (Song – Kim 2022).

3.3. Fizikai megjelenés

A robotok formája és megjelenése kulcsfontosságú a tervezés során, mivel ezek jelentősen befolyásolják a felhasználók elfogadását (Deng et al. 2019). A fizikai jellemzők, mint a testforma, anyagok, szín, súly, valamint a mozgás (mimika, helyváltoztatás) mind szerepet játszanak (Breazeal 2003; Beer et al. 2014; Kim – Lee 2014). Breazeal (2003) KISMET robottal végzett kísérlete rámutatott, hogy ha a robot társas készségeket tanúsít, az nemcsak az interakciókban, hanem a feladatvégzésben,

önfenntartásban és tanulásban is kulcsszerepet játszik. Powers és Kiesler (2006) azt találta, hogy az emberek hajlamosabbak tanácsot kérni az emberszerű robotoktól. Ezeket a robotokat gyakran alkalmasabbnak tartják a feladatok elvégzésére, és magasabb szintű szolgáltatást nyújtanak, mint egyszerűbb mesterséges társaik (Lu et al. 2021). Emögött az a tény húzódik meg, hogy az antropomorfizáció szintjének növekedésével a robot kompetenciájába vetett bizalom is erősödik (Cameron et al. 2023). Ez kapcsolatban áll azzal, hogy az emberek magasabb intelligenciát tulajdonítanak az élethűbb (komplex testfelépítéssel rendelkező) humanoid robotoknak (Bartneck et al. 2009b; Stein – Ohler 2017), vagyis az emberi hasonlóság növekedésével együtt a robot képességeire vonatkozó fogyasztói elvárások is emelkednek, ugyanakkor ezek nem kielégítő teljesülése megszakíthatja a humán–robot interakciót (Phillips et al. 2011). Az emberi tulajdonságokat megjelenítő robotok – például fejjel, karokkal, lábakkal, szemekkel rendelkező humanoid formák – elősegíthetik a pozitív interakciókat és növelik a robotok elfogadását (Breazeal 2003; Beer et al. 2014). Ezt alátámasztja Broadbent et al. (2013) 30 fős kísérlete, amelyben a felhasználók inkább a Peoplebot egészségügyi robotot választották, ha az emberi arcot mutatott, mint azt, amelyik nem rendelkezett vele. Chuah – Yu (2021) 391 Instagram posztot elemezve kimutatta, hogy a robot érzelmi kifejezéseinek (öröm, meglepetés) pozitívan befolyásolják a robotok megítélését. Ez megerősíti Lu et al. (2021) állítását, miszerint a robotok által tanúsított mimika – vagyis az emberi arcmozgások (pl. boldogság, meglepetés) utánzása – jelentős hatással van a robotok észlelésére. Brengman et al. (2021) egy 126 fő bevonásával megrendezett előzetes kutatás során megállapította, hogy a mozgás tekintetében a dinamikus mozgó humanoid szolgáltató robotok jellemzően több interakciót váltanak ki, mint a stabil kioszkok. Vagyis, a humanoid robotok dinamikus helyváltoztatási képessége hozzájárul a robotok elfogadásához (Piwek et al. 2014).

A túlzottan emberszerű robotok esetében gyakori feltételezés, hogy adott feladat elvégzésére alkalmasabbak és magasabb szintű szolgáltatást képesek nyújtani, mint egyszerűbb mesterséges társaik (Lu et al. 2021). A túlzottan antropomorf robotforma azonban gyakran kényelmetlenséget, szorongást vagy aggodalmat válthat ki a felhasználóban (Mori 1970; Fink 2012; Burleigh et al. 2013; Stein – Ohler 2017; Castro-González et al. 2016; Ferrari et al. 2016). Stein és Ohler (2017) például egy 92 fő részvételével lebonyolított kérdőíves kutatás révén megállapította, hogy az autonóm emberszerű avatárokat kevésbé találták furcsának. Ferrari et al. (2016) kutatása során 51 fő értékelt kép alapján robotokat a társadalmi bevezetésük pszichológiai akadályainak megértése céljából. Az eredmények azt mutatták, hogy a leginkább emberszerű megjelenésű androidok váltották ki a legnagyobb aggodalmat az emberekre gyakorolt esetleges károkozással kapcsolatban. Bár ennek az ellenkezőjét is számos kutatás igazolja. Például Bartneck et al. (2009a) 32 fős kísérlet alapján arra jutott, hogy a túlzottan valósághű robotok nem feltétlenül váltanak ki negatív reakciókat. Ugyanakkor a robotok társas ügynökként észlelése egyéb következményekkel

is jár. *Malle et al. (2016)* szerint a fogyasztók az emberi jellemzőkkel rendelkező robotoktól morális döntéseket várnak el. A külső megjelenés szempontjából, ha a robot nemi jelzéseket (hang, név, öltözet) mutat, a felhasználók hajlamosak nemi sztereotípiák mentén értelmezni azt (*Eyssel – Hegel 2012*). Ezt támasztja alá *Rese és Witthohn (2025)* 300 fő bevonásával végzett kutatása, amely szerint a chatbot neme befolyásolja a felhasználói reakciókat (a férfi chatbotok kevésbé kedveltek, ha a szolgáltatás-helyreállítás nem valósul meg).

3.4. Felhasználókkal kapcsolatos tényezők

A felhasználók szociáldemográfiai jellemzői, mint például az életkor (*Heerink 2011; Breazeal et al. 2016; Kamide et al. 2013; Blut et al. 2021; van Straten et al. 2023*), a nem (*Heerink 2011; Kamide et al. 2013*), az edukáció foka, a személyiség, a korábbi tapasztalatok (*Heerink 2011*), valamint a felhasználó egyedi hajlamai (*Blut et al. 2021*), a társadalmi kapcsolódás érzete (*Haslam 2022*) és a kulturális beágyazottság (*Epley et al. 2007*), továbbá a robotokhoz kapcsolódó tulajdonságok, mint az emberihez hasonló megjelenés, a szociális készségek és a funkcionalitás (számos egyéb faktor mellett), mind befolyásolják a robotok érzékelését (*Mori 1970; Burleigh et al. 2013; Breazeal et al. 2016; Blut et al. 2021*). *De Graaf és Allouch (2013)* rámutat, hogy a robotok használatával kapcsolatos szándékot és attitűdöt számos, a fogyasztóval összefüggő tényező is befolyásolja – például az, hogy mennyire képes alkalmazkodni az innovatív technológiákhoz, illetve hogy az életkornak milyen szerepe van a robotokkal kapcsolatos szociális és pszichológiai élmények formálásában.

Az előzetes – akár elképzelt, akár valós – negatív tapasztalatok, illetve a robotokkal kapcsolatos szorongás negatívan befolyásolhatják az interakciót és a bizalom kialakulását (*Nomura et al. 2006*). Az emberek az antropomorf robotmozgásokat nemenként eltérően érzélik: a férfiak általában érzékenyebbek ezekre, míg a nők hajlamosabbak több emberi jelleget tulajdonítani a robotok mozgásának (*Abel et al. 2024*). A robotok elfogadása a szolgáltatás ideális elképzelése, az emberi frontvonalbeli alkalmazottakkal, valamint az önkiszolgáló technológiával szembeni elvárások alapján kerül mérlegelésre. A robot funkcionalitása (használhatóság, hasznosság), a humán-robot interakció informatív jellege, valamint a relációs tényezők (jóindulat, elégedettség, megértés) egyaránt befolyásolják a felhasználók döntéseit (*Stock – Merkle 2017*). *Van Pinxteren és szerzőtársai (2019)* 116 fő bevonásával végzett kutatásuk alapján megállapították, hogy a szolgáltatásnyújtás során a kényelemérzet pozitívan befolyásolja a humán-robot interakció megítélését: alacsony kényelemérzet mellett a robot szociális jellemzői, míg magas kényelemérzet esetén az emberi megjelenés növeli a bizalmat és az elfogadást.

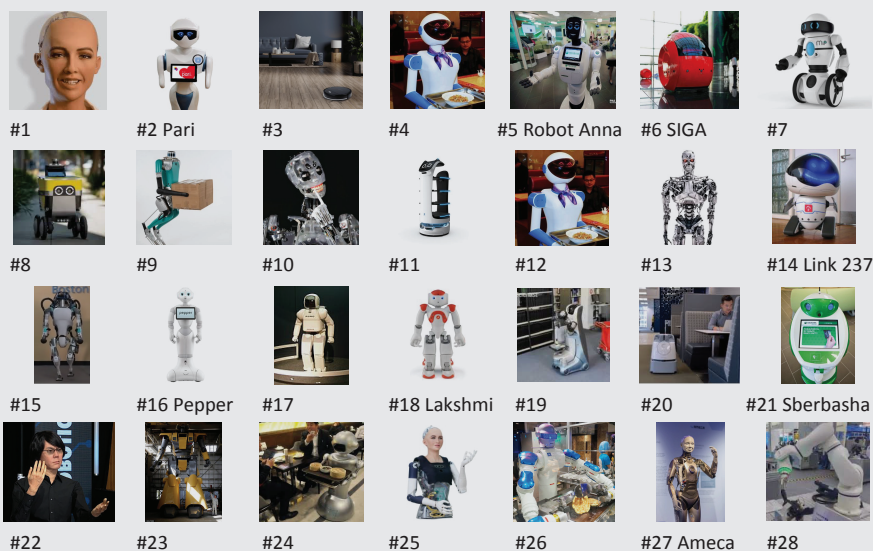
4. A kutatás felépítése

4.1. Kutatási módszer és adatgyűjtés

Az ideális banki ügyintéző robot (Robo Sapiens Bankerius) tervezése érdekében kérdőíves felmérést végeztem⁷ (Google Forms formában) 2023 és 2025 márciusa között, amelyet 257 válaszadó töltött ki. Jelen kutatás a kérdőív témái közül az alábbiakat elemzi: robot észlelése (benyomás, és emberszerűség dimenziók mentén), a banki ügyintéző robotok közötti választást, illetve annak indoklását. A válaszadók 70 kérdés mentén 26 robot képét értékelték (kettő szándékosan ismétlődött⁸, tehát összesen 28 robotképet értékelték két dimenzió mentén). A vizsgált robotok közül 7 világszerte bankfiókokban használt robot: SIGA (#6), Pepper (#16), Lakshmi (#18), Sberbasha (#21), Link 237 (#14), Pari (#2) és Robot Anna (#5) (1. ábra). A teljes vizsgálat során összesen 26 robotot elemeztem, azonban a jelen elemzés kizárólag azokra a robotokra fókuszál, amelyeket bankfióki környezetben alkalmaznak. Mivel jelenleg nem működik nagyon emberszerű (humanoid) típusú robot bankfióki környezetben, a skála és a lehetséges jövőbeli felhasználás bemutatása érdekében az Ameca robotot is bevontam a vizsgálatba mint potenciális banki szolgáltató robotot.

1. ábra

A kérdőív során értékelt robotok



Megjegyzés: A sorszám mellett feltüntettük az empirikus résznél felhasználtak nevét.

⁷ A kérdéseket az 1. melléklet foglalja össze.

⁸ Az egyik robot esetében ugyanaz a kép jelent meg, így az értékelést a kontextus változása (az előtte és utána következő robotok) befolyásolta. A másik esetben pedig az egyik képen csak az emberszerű fej, míg a másikon a robotszerű felsőtest is látható volt.

A demográfiai adatok alapján megállapítható, hogy a nemek aránya közel egyenletesen oszlott meg (52% nő, 48% férfi). A résztvevők életkora 14 és 70 év között mozgott, az átlagéletkor 35 év volt, míg a szórás 11 év (a korosztályonkénti megoszlást a 2. melléklet illusztrálja). Valamennyi válaszadó látott már robotot működés közben (képen vagy videón), míg 69 százalékuk személyesen is találkozott már működő robotokkal. A válaszadók 49 százaléka fogalmazott meg aggályt a robotokkal kapcsolatban, illetve 44 százalékuk pozitív, 43 százalékuk semleges, míg 13 százalékuk negatív benyomása van a robotokkal kapcsolatban.

4.2. Banki robotok érzékelt emberszerűsége és benyomása

A robot észlelését az emberszerű kinézet és a bizalom dimenzió mentén vizsgáltam egy 0-tól 10-ig terjedő skálán, ahol 0 a teljes hiányt, míg 10 a maximális hasonlóságot, illetve benyomást jelzi. Az egyes robotok kapott pontszámaira vonatkozó információt, leíró statisztikai adatokat a 3. és 4. melléklet tartalmazza. Ahogy fent is kiemelésre került jelen alfejezetben az alkalmazott banki robotok értékei kerülnek bemutatásra.

A robotok emberszerű megjelenésének értékelése alapján Pepper (#16) ($M = 3,18$) és Lakshmi (#18) ($M = 3,04$) viszonylag kedvező visszajelzéseket kaptak, ami arra utal, hogy emberszerű megjelenésük közepes szintű benyomást keltett. Robot Anna (#5) ($M = 3,33$), bár emberszerűbb testtel rendelkezett, szintén közepes eredményt ért el, ami arra utal, hogy nem tűnt ki a többi robot közül. Link 237 (#14) ($M = 1,57$), Pari (#2) ($M = 1,81$), és Sberbasha (#21) ($M = 0,74$), illetve SIGA (#6) ($M = 0,28$) alacsonyabb pontszámokat kapott, ami arra utal, hogy kevésbé volt emberszerű a megjelenésük.

A robotok benyomásainak érzékelése alapján Pari (#2) ($M = 6,14$) kiemelkedően jó benyomást tett (a legmagasabb pontszámot kapta). Őt követte Link 237 (#14) ($M = 5,82$) és Lakshmi (#18) ($M = 5,58$), Robot Anna (#5) ($M = 5,55$), illetve Pepper (#16) ($M = 5,23$) akik szintén kedvező visszajelzéseket kaptak, tehát formai tervezésük átlagosan jobb benyomást keltett. Sberbasha (#21) ($M = 5,75$) és SIGA (#6) ($M = 5,70$) alacsonyabb, de még mindig közepes benyomásokat kaptak.

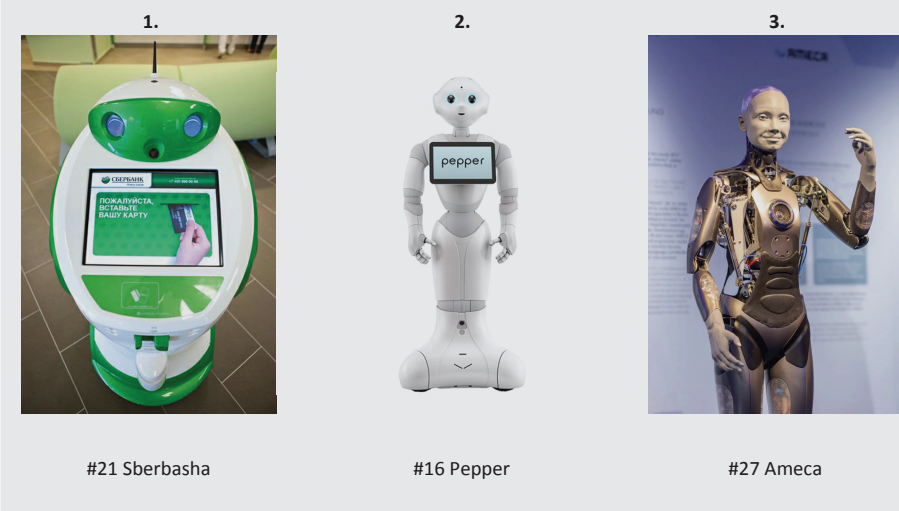
Az adatok alapján nincs szoros kapcsolat az emberszerű megjelenés és a robotok benyomás pontszámai között, mivel például Link 237 (#14) alacsony emberszerűségi pontszámot kapott, de magas benyomás pontszámot ért el. Hasonlóképpen Lakshmi (#18) és Pari (#2), akik magas benyomás pontszámot kaptak, de emberszerűségük nem volt kiemelkedő. Mindez alátámasztja azt, hogy a benyomás érzékelése más tényezőktől is függ, mint az emberszerű megjelenés. A fenti eredmények megcáfolják a H1 hipotézist.

4.3. Az antropomorfizmus preferált szintje: választás a banki robotok között

A preferált banki ügyintéző robot kiválasztása során arra kerestem a választ, hogy a válaszadók inkább a kevésbé antropomorf, vagy a leginkább antropomorf robot ügyintézőkkel lépnének-e kapcsolatba szívesebben. A válaszadók három különböző mértékben emberszerű humanoid robot közül választották ki a számukra szimpatikus leendő banki ügyintéző robotot (a 2. ábrán balról jobbra: #21; #16; #27), illetve választásukat szabadszöveges válasz formájában is alátámasztották.

2. ábra

A preferált banki humanoid SR robotok sorrendje a választás eredménye alapján



A három robot közötti választás eredményei az alábbiak szerint értékelhetők: A ki-ozskhoz hasonlító zöld robot (#21) az egyértelmű vezető, mivel a legmagasabb előfordulású választás ($n=125$). A Pepper (#16) robot a második legnépszerűbb választás volt ($n=94$). Az emberszerűség átlagpontszám (5,96) tekintetében kimagasló Ameca robot (#27) volt a legkevésbé választott robot ügyintéző (55 előfordulás-sal). Ugyanakkor 40 válaszadó egyáltalán nem szeretne robottal kapcsolatba lépni. (Az eredményeket az 5. melléklet tartalmazza.) Ez azt jelenti, hogy a felhasználók a kevésbé humanoid formát jobban preferálják. A kapott eredmények alapján H2 hipotézist elutasítom.

5. Funkcionalitási, szociális képesség, megjelenési dimenziók és moderátorok közötti trade-off-ok

A felmérésben szereplő moderátor tényezők – nem, korcsoportok, attitűd és aggály – valamint a robot ügyintéző választása közötti összefüggések vizsgálatára Khi-négyszet tesztet futtattam a Google Colab környezetben (Python 3; CPU). A p-értékek minden

egyes tesztnél meghaladták a 0,05-ös küszöböt (nem: 0,2707; korcsoport: 0,2532; attitűd: 0,0826; aggály: 0,5893). Az eredmények arra utalnak, hogy nincs statisztikailag szignifikáns kapcsolat a választott robot ügyintéző és a vizsgált változók között. Ennek alapján elutasítom a H3 hipotézist.

A preferált banki ügyintéző robot kiválasztását alátámasztó szabad szöveges válaszok elemzése alapján került meghatározásra az az értelmezési keret, amely három fő észlelési dimenziót (szociális készségek, funkcionalitás, megjelenés), valamint három moderátorcsoportot (robot-specifikus, felhasználói és környezeti tényezők) tartalmaz (1. táblázat).

1. táblázat		
Funkcionalitási, szociális képesség, megjelenési dimenziók és moderátorok		
A robot képesség dimenziói		
A. Szociális készségek	B. Funkcionalitás	C. Megjelenés
A1. Kommunikáció szintje A2. Szimpátia, meggyőzés, bizalom A3. Robot létezés, jelenlét sugallása (élőlény, társas ügynök) A4. Robot tervezett személyisége, barátságosság	B1. Szolgáltatás nyújtás sebessége B2. Természetes nyelvfeldolgozó képesség B3. Feladatvégzés minősége, megbízható működés B4. Feladatvégzés komplexitása B5. Autonómia szintje B6. Robotintelligencia (tudás, tanulás, érvelés képessége és szintje) B7. Másodlagos, kiegészítő robotfunkciók B8. A robot egyszerű alkalmazhatósága	C1. Emberszerű megjelenés – robot design komplexitása C2. Barátságos design C3. Kommunikációt támogató robot komponensek (mikrofon, érintőképernyő, egyéb) C4. Emberihez hasonló mimika és kifejezőképesség (mimika, egyéb) C5. Emberszerű mozgásforma, mozgás típusa C6. Robot neve
Moderátorok		
D. Robot moderátor		
D1: A robot új modell (a, új, b, már a piacon van egy ideje).		
E. Ügyfél moderátor		
E1. A felhasználó által gyakorolt kontroll mértéke a folyamat során E2. A felhasználó adatainak biztonságával és védelmével kapcsolatos percepciója E3. Nyitottság a robotok használatára (attitűd, bizalom) E4: Vallási meggyőződés E5: Alkalmazási kényszerhelyzet (rászorultság, nincs más ügyintézési mód) esetén E6: Kontroll és biztonság iránti igény E7: Személyes beállítottság: bizalom a technológia iránt E8: Emberi információ feldolgozóképeség és válaszreakció sebessége E9: Tapasztalat a használatához (kezelhetőség) E10: Korábbi tapasztalat humán ügynökökkel		
F. Környezeti (banki folyamati) moderátor		
F1. A banki tranzakció komplexitása, amit a felhasználónak kell kezelnie F2. Képesség szükségesség a banki tranzakció kezeléséhez F3. A bank digitalizációs szintje: az alkalmazott banki technológiák és robot kiváltására F4: Ügyintézési szolgáltatás helyettesíthetőség F5: A piacon lévő technológiák hasonló alkalmazási, kezelési módja		

A robot képességszintje és a közöttük lévő kapcsolatok alapján azonosított kompromisszumokat (trade-off-ok) és következtetéseket az alábbiakban részletezem.

A szociális dimenzióhoz kapcsolódó észlelt kompromisszumok és következtetések:

- A1 – B1: Az intenzív kommunikációs képességgel rendelkező robotokat a válaszadók gyakran szociálisan előnyösnek ítélték meg, ugyanakkor többen megjegyezték, hogy ezek az interakciók lelassíthatják az ügyintézési folyamatot. Ez azt jelzi, hogy a magas szintű társalgási képesség funkcionális hátrányt is jelenthet, ha az hatékonyságcsökkenéssel párosul.
- A2 – C1: A válaszok alapján meglepő módon a kevésbé emberi megjelenésű robotok gyakran nagyobb szimpátiát és bizalmat váltottak ki. A túlzottan emberszerű design néhány felhasználónál inkább visszatetszést, mesterségeség-érzetet vagy akár bizalmatlanságot keltett, míg az egyszerűbb megjelenés tisztább funkcióértelmezést tett lehetővé.
- A3 – C4: Az emberi arckifejezések és mimika (szemkontaktus, mosoly) alkalmazása ambivalens reakciókat váltott ki: egyes résztvevők ezt a társas jelenlét erős jeleként értékelték, míg másokban ezek félelmet, zavarodottságot vagy idegenkedést keltettek.
- A4 – B3, B1: A robot személyiségének barátságosságát (nyitott, segítőkész stílus) egyes válaszadók előnyként értékelték, mások azonban úgy nyilatkoztak, hogy számukra inkább a megbízhatóság és az ügyintézés gyorsasága a meghatározó. Ez arra utal, hogy a szociális jegyek nem minden esetben jelentenek hozzáadott értéket.
- A4 – C4: Az emberihez hasonló arcmozgás, különösen a mimika (pl. mosoly) növelte az elfogadottságot és a bizalom szintjét. A barátságos arckifejezésekkel rendelkező robotokat a válaszadók gyakrabban írták le pozitív jelzőkkel (kedves, segítőkész), és szociálisan kompetensebbnek ítélték.

Szociális dimenzióhoz kapcsolódó moderátorhatások:

- A2 – E3: A válaszadók egy része nagyobb nyitottságot mutatott a játékosabb, kevésbé emberi kinézetű robotok irányába. Az ilyen formatervezés kevésbé vált ki elvárásokat az emberi viselkedés utánzására, így csökkenti a mesterségeség miatti visszautasítás esélyét.
- A3 – E3 / E6 / E4: Az emberszerű robotok társas jelenlétet sugalló jellemzői (szemkontaktus, mimika, testbeszéd) egyes felhasználókban komfortérzetet és bizalmat ébresztettek, míg másokban manipuláció vagy mögöttes szándék gyanúját idézték elő. Ezzel összefüggésben a kontroll- és biztonságérzet csökkenése is megjelent azoknál, akik a robotot túlzottan élőlényként észlelték. Egyes válaszadók vallási okokból elutasították a robotokat mint társas lényeket.

- A4 – E10 / E3: Azok a válaszadók, akik korábban pozitív tapasztalatokat szereztek ember ügyintézővel folytatott interakció során, gyakrabban mutattak bizalmat az emberi személyiséggel rendelkező robotokkal szemben is. Ez azt jelzi, hogy az emberi interakciókban szerzett élmények jelentősen formálják a robot iránti attitűdöt.

Funkcionalitás dimenzióhoz kapcsolódó kompromisszumok:

- B1 – C1: Azoknál a válaszadóknál, akik a robotok gyorsaságát és megbízhatóságát elsődleges tényezőként kezelték, a megjelenés nem játszott jelentős szerepet. A funkcionalitás és megbízhatóság fontosabb volt számukra, mint a design, ami azt jelzi, hogy elvárásaik eredményorientáltak.
- B2 – C3: A nem megfelelő (elvárt funkcionalitástól eltérő) természetes nyelvfeldolgozó tapasztalatokkal rendelkező felhasználók esetében erősebb igény jelentkezett az érintőképernyős megoldások iránt. Ez azt jelzi, hogy a robot kommunikációs és interakciós képességei közvetlen hatással vannak a felhasználói élményre: ha a robot nem képes megbízhatóan értelmezni a beszédet vagy szöveget, akkor a felhasználók inkább az intuitív, érintésalapú interfészeket részesítik előnyben.
- B3 – C1: Azok, akik a robotok pontosságát és megbízhatóságát értékelték leginkább, szintén nem tartották fontosnak a megjelenését. A funkcionalitás az elsődleges szempont maradt számukra: a robotok hatékonysága, megbízhatósága és sebessége elegendő ahhoz, hogy a vizuális jellemzők háttérbe szoruljanak.
- B4 – C1: A komplex, emberszerű testfelépítésű robotokkal kapcsolatos megfigyelés szerint, akik a fejlettebb feladatvégzési képességeket keresik, hajlamosak voltak inkább az emberszerű robotokat választani. A válaszadók úgy érezték, hogy a fizikai megjelenés és a bonyolultabb formatervezés közvetlen összefüggésben áll a robot által ellátható feladatok komplexitásával. Számukra az emberszerűbb robotok magasabb szintű feladatvégző képességet jeleztek.
- B5 – C1: Az emberszerű, komplex robotok bizonyos válaszadók körében magasabb autonómiaérzetet kelthettek, mivel a robot képesnek tűnt önálló döntések meghozatalára, ami növelte a robot által végzett feladatok iránti bizalmat és elköteleződést.
- B6 – C1: Az emberszerű robotok magasabb intelligenciát és jobb kommunikációs képességeket sugalltak egyes válaszadók szerint, ami a feladatok sikeres végrehajtásában és a technológiai fejlettség érzésének növekedésében is megnyilvánult.
- B7 – B4: Egyes válaszadók benyomása szerint a kiegészítő funkciók (tablet, hangszóró, NLP) hiánya alacsonyabb feladatkomplexitást eredményezett. Az egyszerűbb robotok kevesebb rugalmasságot kínálnak, ami hátrányt jelenthet összetettebb feladatoknál.

- B8 – C1: A válaszadók gyakran olyan robotokat választottak, amelyek egyszerűbbek és hasonlítanak a már ismert, elterjedt technológiákhoz. Ez a tendencia a felhasználók ismeretségére és a megszokott technológiai megoldásokhoz való ragaszkodásra utal, ami szoros összefüggésben áll a könnyebb kezelhetőséggel és rövidebb tanulási görbével.

Funkcionalitás dimenzióhoz kapcsolódó moderátorhatások:

- B3 – E10: A pozitív tapasztalat humán ügyintézővel növelheti a bizalmat a robotok iránt, különösen akkor, ha azok megbízhatóan végzik el a feladatokat, hasonlóan az emberi ügyintézőkhöz.
- B4 – F2: A válaszadók szerint azok, akik alapvetően idegenkednek a robotoktól, hajlamosak lehetnek robot asszisztentst választani komplex feladatok esetén, mivel a feladat összetettsége felülírhatja a kezdeti elutasítást.
- B7 – E8: A kijelzővel rendelkező robotokat hasznosnak találták azok a válaszadók, akiknek időt biztosítottak a gondolkodásra, információk kiértékelésére és válasz megfogalmazására. Az ilyen robotok vizuális támogatása segítette a felhasználókat a döntéshozatalban és a feladatok feldolgozásában, csökkentve a stresszt és biztosítva az időt a megfontolt válaszadásra, ami véleményük szerint növelné bizalmukat és elégedettségüket a robot iránt.
- B8 – F5: A válaszadók nagyobb nyitottságot mutattak a kevésbé komplex, ismert banki rendszerekhez hasonló robotok iránt, mivel egyszerűbb dizájnjuk csökkentette a technológiai félelmet és megkönnyítette a használatot.

Megjelenés dimenzióhoz kapcsolódó kompromisszumok:

- C1 – B3: A komplexebb megjelenés esetén a válaszadók hajlamosabbak voltak magasabb feladatellátási képességet érzékelni (komplex robot design = magasabb szintű feladatvégzési képesség). A felhasználók tehát a robot fizikai megjelenését és funkcionalitását összekapcsolták.
- A2 – C1: A komplexebb robot megjelenése nagyobb ügyfélmanipulációs feltételezést eredményezett. A válaszadók egy része úgy érezte, hogy a fejlettebb, emberihez hasonló robotok képesek a manipulálásra, míg a letisztultabb dizájnú robotok bizalmat keltettek és jobban illeszkedtek az elvárásaikhoz.
- A3 – C4: Az antropomorf robotok, amelyek az emberi megjelenést utánozták, vegyes reakciókat váltottak ki a válaszadók körében. Míg egyesek természetesebb interakciókat és társas lényként való érzékelést tapasztaltak, mások számára alacsony bizalom és diszkomfort érzés keletkezett. Az antropomorf megjelenés tehát pozitív hatással volt azok számára, akik könnyebben kapcsolódtak az emberhez

hasznló robotokhoz, ugyanakkor negatív reakciókat is kiváltott azoknál, akik elutasították a robotok emberi vonásait.

- C2 – A3: A barátságos megjelenés erősen növelte a bizalmat, és csökkentette az aggasztó/mögöttes szándék érzését. A válaszadók úgy érezték, hogy a robotok, amelyeknek barátságos és kedves megjelenésük volt, inkább bizalomkeltőek, és kisebb eséllyel okoznak aggodalmat (esetleges meghibásodás esetén), mint azok, amelyek ijesztőbb vagy semleges külleműek.
- C3 – C1: Az antropomorf robotok esetében a válaszadók egy része úgy tapasztalta, hogy a hangos kommunikáció egyes helyzetekben zavaró volt. Ezen felhasználók gyakran kiosk-szerű, táblagépes robotok alkalmazását részesítették előnyben, mivel azok személytelenek és nem vonják el annyira a figyelmet, lehetőséget adva a privát ügyintézésre, anélkül, hogy túl sok személyes interakcióval terhelnék őket.
- C4 – C1: Az emberi arc/mimika jelenléte különböző reakciókat váltott ki a válaszadók körében. Néhányuk számára a robotok mimikai jelei (mosoly) magasabb bizalmat és empátiát generáltak, míg mások számára kifejezetten borzongás érzését keltették.
- C5 – C1: A felhasználók tehát az egyszerűbb dizájnnal rendelkező robotot gyakran biztonságosabbnak érezték, és hajlandóbbak voltak azt választani.

Megjelenés dimenzióhoz kapcsolódó moderátor hatások:

- C1 – E2: A kevésbé komplex megjelenésű robotok esetében az adatvédelemhez kapcsolódó biztonságérzet csökkent. A válaszadók úgy érezték, hogy az egyszerűbb megjelenésű robotok kevésbé nyújtanak megfelelő védelmet a személyes adatokkal kapcsolatban.
- C1 – F4: Az egyszerűbb robot megjelenés azt sugallta, hogy az adott robot inkább rutinfeladatokat lát el, ami a megbízhatóság és könnyű kezelhetőség érzését keltette.
- C1 – E10: Azok, akik korábban negatív tapasztalatot szereztek emberekkel, hajlamosak voltak emberi szándékokat is társítani az emberszerű robotokhoz, ami növelhette a bizalmatlanság érzését és elutasítást váltott ki az új technológiával kapcsolatban.
- C1 – E6: A fejlettebb, emberi vonásokat hordozó robotokkal szemben egyes válaszadók magasabb elvárásokat támasztottak. Ha ezek a robotok nem megfelelően működtek (pl. téves válasz/reakció), azt nemcsak technikai problémaként, hanem veszélyesként és a kontroll elvesztéseként is értelmezték.

- C3 – E1: Az érintőképernyővel rendelkező robotok esetében a válaszadók úgy vélték, hogy nagyobb kontrolljuk lenne az ügyintézés felett. Az ilyen típusú robotok használatakor nagyobb jelentőséget tulajdonítottak maguknak a folyamatban.
- C4 – E3: Azok a robotok, amelyek képesek voltak érzelm kifejezésre (mosoly, szemkontaktus), növelték az érzelmi kötődést, és erősebb érzelmi interakciókat generáltak a felhasználók és a robot között. A válaszadók hajlamosabbak voltak pozitívan reagálni az érzelmileg kifejező robotokra, mivel azok emberibbnak és barátságosabbnak tűntek.
- C5 – E3: A dinamikus mozgású robotok az emberszerű jellemzőik révén szintén növelték a bizalom faktorát. A mozgás természetessége és gördülékenysége hozzájárult ahhoz, hogy a válaszadók jobban megbízzanak a robotban, mivel a dinamikus mozgással rendelkező robotokhoz magasabb intelligenciát és autonómiát is társítottak.
- C6 – E3: A női jellemvonásokat viselő robotok egyesek számára megbízhatóbbnak és empatikusabbnak tűntek. Ez a szociális dimenziók és a nemi jellemzők iránti érzékenység összefonódásából eredt, ahol a felhasználók a női jellemvonásokat olyan tulajdonságokkal társították, mint a kedvesség, a bizalom és az empátia.

6. Instrukciók a Robo Sapiens Bankerius tervezéséhez

A Robo Sapiens Bankerius ügyintéző robot kialakításánál az alábbi szempontokat érdemes figyelembe venni a bankfióki alkalmazás szempontjából a közeljövőben: Funkcionalitás tekintetében a robotnak gyorsan és megbízhatóan kell végeznie a feladatokat, hogy az ügyintézést támogatni tudja a bankfiókban. A használhatóság fokozása érdekében a megbízhatóságot, kontrollérzést támogató kiegészítő eszközök, pl. tablet, illetve egyszerű felhasználóbarát felület kívánatos lehet a roboton. A robotok piaci elterjedésének kezdeti szakaszában célszerű elkerülni a túlzottan emberi formát. A robotnak barátságosnak kell lennie, összhangban a Bank etikai és AI-kódexével. A dinamikus mozgási képesség, illetve játékszerű forma végtagokkal és arccal, valamint kommunikációs képességgel növelheti a bizalmat és társas ágensként érzékelését. A robot tervezésekor figyelembe kell venni, hogy a kutatás eredményei további validálást igényelhetnek. Emellett a technológiai adaptáció során az elfogadásra és annak meghatározó tényezőire gyakorolt hatás idővel változhat.

7. Konklúzió

Az ideálisan tervezett Robo Sapiens Bankerius banki ügyintéző robot egy dinamikus (nem statikus) modell, amely képes alkalmazkodni az idő előrehaladtával a felhasználói igényekhez és preferenciákhoz. Az ideális robot kialakításakor figyelembe kell venni a szociális készségeket, funkcionalitást és megjelenést, hogy a lehető legjobb

felhasználói élményt biztosítsa. 257 válaszadó 28 robot képeinek értékelése alapján megállapítható, hogy az adatok nem támasztják alá azt a kapcsolatot, miszerint minél emberszerűbb egy robot, annál kedvezőbb benyomást kelt (H1 hipotézis elvetése). A válaszadók többsége a kevésbé emberszerű humanoid robotokat preferálja (H2 hipotézis elvetése). Ugyanakkor a kor, nem, aggály, attitűd jellemzők nem mutattak szignifikáns kapcsolatot a robot ügyintézők közüli választással (H3 hipotézis elvetése). A robot ügyintézők közüli választás indokainak elemzése rávilágított a robotok szociális képessége, funkcionalitási és megjelenés jellemzői, valamint az ügyfél/robot/környezeti moderátorok között létező kompromisszumokra (H4 hipotézis elfogadása). Ezek igazolása a jövőbeli kutatások keretében valósulhat meg.

Felhasznált irodalom

- Abel, M. – Buccino, G. – Binkofski, F. (2024): *Perception of robotic actions and the influence of gender*. *Frontiers in Psychology*, 15, 1295279. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1295279>
- Abraham, F. – Schmukler, S. – Tessada, J. (2019): *Financial Innovation and Additionality: The Power of Economic Analysis and Data Analytics*. World Bank Research and Policy Briefs No. 138280. <https://ssrn.com/abstract=3586630>
- Amelia, A. – Mathies, C. – Patterson, P.G. (2022): *Customer acceptance of frontline service robots in retail banking: A qualitative approach*. *Journal of Service Management*, 33(2): 321–341. <https://doi.org/10.1108/JOSM-10-2020-0374>
- Appel, M. – Izydorczyk, D. – Weber, S. – Mara, M. – Lischetzke, T. (2020): *The uncanny of mind in a machine: Humanoid robots as tools, agents, and experiencers*. *Computers in Human Behavior*, 102: 274–286. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.07.031>
- Araujo, T. (2018): *Living up to the chatbot hype: The influence of anthropomorphic design cues and communicative agency framing on conversational agent and company perceptions*. *Computers in Human Behavior*, 85: 183–189. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.051>
- Arora, A.S. – Arora, A. – Sivakumar, K. – Taras, V. (2024): *The role of anthropomorphic, xenocentric, intentional, and social (AXIS) robotics in human-robot interaction*. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100036. <http://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100036>
- Asprino, L. – Ciancarini, P. – Nuzzolese, A.G. – Presutti, V. – Russo, A. (2022): *A reference architecture for social robots*. *Journal of Web Semantics*, 72, 100683. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2021.100683>

- Baraka, K. – Alves-Oliveira, P. – Ribeiro, T. (2020): *An Extended Framework for Characterizing Social Robots*. In: Jost, C. – Le Pévédic B. – Belpaeme, T. – Bethel, C. – Chrysostomou, D. – Crook, N. – Grandgeorge, M. – Mirnig, M. (eds.): *Human-Robot Interaction*. Springer Series on Bio- and Neurosystems, Vol 12. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42307-0_2
- Bartneck, C. – Kanda, T. – Ishiguro, H. – Hagita, N. (2009a): *My robotic doppelgänger – A critical look at the Uncanny Valley*. ROMAN 2009 – The 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Toyama, Japan, 2009, pp. 269–276. <https://doi.org/10.1109/roman.2009.5326351>
- Bartneck, C. – Kanda, T. – Mubin, O. – Mahmud, A.A. (2009b): *Does the design of a robot influence its animacy and perceived intelligence?*. *International Journal of Social Robotics*, 1: 195–204. <https://doi.org/10.1007/s12369-009-0013-7>
- Beer, J.M. – Fisk, A.D. – Rogers, W.A. (2014): *Toward a Framework for Levels of Robot Autonomy in Human-Robot Interaction*. *Journal of Human-Robot Interaction*, 3(2): 74–99. <https://doi.org/10.5898/jhri.3.2.beer>
- Biocca, F. – Harms, C. – Burgoon, J.K. (2003): *Toward a More Robust Theory and Measure of Social Presence: Review and Suggested Criteria*. *Presence*, 12(5): 456–480. <https://doi.org/10.1162/105474603322761270>
- Blut, M. – Wang, C. – Wunderlich, N.V. – Brock, C. (2021): *Understanding anthropomorphism in service provision: a meta-analysis of physical robots, chatbots, and other AI*. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49: 632–658. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00762-y>
- Breazeal, C. (2003): *Toward sociable robots*. *Robotics and autonomous systems*, 42(3–4): 167–175. [https://doi.org/10.1016/s0921-8890\(02\)00373-1](https://doi.org/10.1016/s0921-8890(02)00373-1)
- Breazeal, C. – Harris, P.L. – DeSteno, D. – Westlund, J.M.K. – Dickens, L. – Jeong, S. (2016): *Young Children Treat Robots as Informants*. *Topics in Cognitive Science*, 8: 481–491. <https://doi.org/10.1111/tops.12192>
- Brengman, M. – De Gauquier, L. – Willems, K. – Vanderborght, B. (2021): *From stopping to shopping: An observational study comparing a humanoid service robot with a tablet service kiosk to attract and convert shoppers*. *Journal of Business Research*, 134: 263–274. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.05.025>
- Broadbent, E. – Kumar, V. – Li, X. – Sollers, J. – Stafford, R.Q. – MacDonald, B.A. – Wegner, D.M. (2013): *Robots with display screens: A robot with a more humanlike face display is perceived to have more mind and a better personality*. *PloS One*, 8(8), e72589. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072589>

- Burleigh, T.J. – Schoenherr, J.R. – Lacroix, G.L. (2013): *Does the uncanny valley exist? An empirical test of the relationship between eeriness and the human likeness of digitally created faces*. Computers in Human Behavior, 29(3): 759–771. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.11.021>
- Cameron, D. – Collins, E.C. – de Saille, S. – Eimontaite, I. – Greenwood, A. – Law, J. (2023): *The Social Triad Model: Considering the Deployer in a Novel Approach to Trust in Human–Robot Interaction*. International Journal of Social Robotics, 16: 1405–1418. <https://doi.org/10.1007/s12369-023-01048-3>
- Cameron, D. – de Saille, S. – Collins, E.C. – Aitken, J.M. – Cheung, H. – Chua, A. – Loh, E.J. – Law, J. (2021): *The effect of social-cognitive recovery strategies on likability, capability and trust in social robots*. Computers in Human Behavior. Volume 114, 106561. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106561>
- Caporael, L. – Heyes, C.M. (1997): *Why Anthropomorphize? Folk Psychology and Other Stories*. In: Mitchell, R.W. – Thompson, N.S. – Miles, H.L. (eds.): Anthropomorphism, Anecdotes, and Animals. SUNY Press, pp. 59–73. <https://philpapers.org/rec/CAPWAF-2>
- Castro-González, Á. – Admoni, H. – Scassellati, B. (2016): *Effects of form and motion on judgments of social robots' animacy, likability, trustworthiness and unpleasantness*. International Journal of Human-Computer Studies, 90: 27–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.02.004>
- Chang, W. – Kim, K.K. (2022): *Appropriate service robots in exchange and communal relationships*. Journal of Business Research, 141: 462–474. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.11.044>
- Choi, S. – Mattila, A.S. – Bolton, L.E. (2021): *To Err Is Human(-oid): How Do Consumers React to Robot Service Failure and Recovery?*. Journal of Service Research, 24(3): 354–371. <https://doi.org/10.1177/1094670520978798>
- Chuah, S.H-W. – Yu, J. (2021): *The future of service: The power of emotion in human-robot interaction*. Journal of Retailing and Consumer Services, 61, 102551. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102551>
- Coeckelbergh, M. (2022): *Three responses to anthropomorphism in social robotics: Towards a critical, relational, and hermeneutic approach*. International Journal of Social Robotics, 14: 2049–2061. <https://doi.org/10.1007/s12369-021-00770-0>
- Cornelius, S. – Leidner, D. (2021): *Acceptance of Anthropomorphic Technology: A Literature Review*. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2021, pp. 6422–6431. <https://doi.org/10.24251/hicss.2021.774>

- Dacey, M. (2017): *Anthropomorphism as Cognitive Bias*. Philosophy of Science, 84(5): 1152–1164. <https://doi.org/10.1086/694039>
- Damiano, L. – Dumouchel, P. (2018): *Anthropomorphism in Human–Robot Co-evolution*. Frontiers in Psychology, 9, 468. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00468>
- De Graaf, M.M. – Allouch, S.B. (2013): *Exploring influencing variables for the acceptance of social robots*, Robotics and Autonomous Systems, 61(12): 1476–1486. <https://doi.org/10.1016/j.robot.2013.07.007>
- Deng, E. – Mutlu, B. – Mataric, M. (2019): *Embodiment in Socially Interactive Robots*. Foundations and Trends in Robotics, 7(4): 251–356. <https://doi.org/10.1561/23000000056>
- Dennett, D.C. (1971): *Intentional systems*. Journal of Philosophy, 68(4): 87–106. <https://doi.org/10.2307/2025382>
- Diener, F. – Špaček, M. (2021): *Digital Transformation in Banking: A Managerial Perspective on Barriers to Change*. Sustainability, 13, 2032. <https://doi.org/10.3390/su13042032>
- Duffy B.R. (2003): *Anthropomorphism and the social robot*. Robotics and Autonomous Systems, 42(3–4): 177–190. [https://doi.org/10.1016/s0921-8890\(02\)00374-3](https://doi.org/10.1016/s0921-8890(02)00374-3)
- Epley, N. – Waytz, A. – Cacioppo, J.T. (2007): *On seeing human: a three-factor theory of anthropomorphism*. Psychological Review, 114(4): 864–886. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.864>
- Eyssel, F. – Hegel, F. (2012): *(S)he’s Got the Look: Gender Stereotyping of Robots*. Journal of Applied Social Psychology, 42(9): 2213–2230. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2012.00937.x>
- Ferrari, F. – Paladino, M.P. – Jetten, J. (2016): *Blurring human–machine distinctions: Anthropomorphic appearance in social robots as a threat to human distinctiveness*. International Journal of Social Robotics, 8: 287–302. <https://doi.org/10.1007/s12369-016-0338-y>
- Fink, J. (2012): *Anthropomorphism and Human Likeness in the Design of Robots and Human-Robot Interaction*. In: Ge, S.S. – Khatib, O. – Cabibihan, J.-J. – Simmons, R. – Williams, M.-A. (eds.): Social Robotics. ICSR 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7621. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 199–208. https://doi.org/10.1007/978-3-642-34103-8_20
- Fischer, K. (2021): *Tracking Anthropomorphizing Behavior in Human-Robot Interaction*. ACM Transactions on Human-Robot Interaction, 11(1), Article 4. <https://doi.org/10.1145/3442677>
- Fisher, J.A. (1991): *Disambiguating anthropomorphism: An interdisciplinary review*. Perspectives in Ethology, 9: 49–85.

- Fong, T. – Nourbakhsh, I. – Dautenhahn, K. (2003): *A survey of socially interactive robots*. Robotics and Autonomous Systems, 42(3–4): 143–166. [https://doi.org/10.1016/S0921-8890\(02\)00372-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8890(02)00372-X)
- Fox, J. – Gambino, A. (2021): *Relationship Development with Humanoid Social Robots: Applying Interpersonal Theories to Human-Robot Interaction*. Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 24(5): 294–299. <https://doi.org/10.1089/cyber.2020.0181>
- Galanxhi, H. – Nah, F.F.-H. (2007): *Deception in cyberspace: A comparison of text-only vs. avatar-supported medium*. International Journal of Human-Computer Studies, 65(9): 770–783. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.04.005>
- Gambino, A. – Fox, J. – Ratan, R. (2020): *Building a Stronger CASA: Extending the Computers Are Social Actors Paradigm*. Human-Machine Communication, 1: 71–86. <https://doi.org/10.30658/hmc.1.5>
- Gültekin, M. (2022): *Human-social robot interaction, anthropomorphism and ontological boundary problem in education*. Psycho-Educational Research Reviews, 11(3): 751–773. https://doi.org/10.52963/perr_biruni_v11.n3.11
- Haslam, N. (2022): *Dehumanization and the lack of social connection*. Current Opinion in Psychology, 43: 312–316. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.08.013>
- Heerink, M. (2011): *Exploring the influence of age, gender, education and computer experience on robot acceptance by older adults*. In: Proceedings of the 6th International Conference on Human-Robot Interaction (HRI '11), Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 147–148. <https://doi.org/10.1145/1957656.1957704>
- Heerink, M. – Kröse, B. – Evers, V. – Wielinga, B. (2008): *The influence of social presence on acceptance of a companion robot by older people*. Journal of Physical Agents, 2(2): 33–40. <https://doi.org/10.14198/jopha.2008.2.2.05>
- IFR (2016): *World Robotics Report 2016: European Union occupies top position in the global automation race*. International Federation of Robotics. https://ifr-org.webpkgcache.com/doc/-/s/ifr.org/img/uploads/2016-09-29_Press_Release_IFR_World_Robotics_Report_2016_ENGLISH.pdf. Letöltés ideje: 2024. augusztus 20.
- IFR (2024): *Absatz von Service-Robotern steigt weltweit um 30 Prozent*. International Federation of Robotics. https://ifr.org/downloads/press2018/DE-2024-Oktober-07-IFR_Pressemeldung_SERVICE_ROBOTERpdf.pdf. Letöltés ideje: 2024. december 10.
- ISO (2021): *Robotics – Vocabulary*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-3:v1:en>. Letöltés ideje: 2024. augusztus 10.

- ISO (2023): *Robotics – Application services provided by service robots – Safety management systems requirements*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:31101:ed-1:v1:en:term:3.1>. Letöltés ideje: 2024. július 10.
- Ivanov, S. (2017): *Robonomics – Principles, Benefits, Challenges, Solutions*. In: Yearbook of Varna University of Management, Vol. 10, pp. 283–293.
- Jovanović, S.Z. – Đurić, J.S. – Šibalića, T.V. (2019): *Robotic Process Automation: Overview and Opportunities*. International Journal "Advanced Quality", 46(3–4): 34–39. https://www.researchgate.net/publication/332970286_ROBOTIC_PROCESS_AUTOMATION_OVERVIEW_AND_OPPORTUNITIES
- Jung, D. – Dorner, V. – Glaser, F. – Morana, S. (2018): *Robo-Advisory: Digitalization and Automation of Financial Advisory*. Business & Information Systems Engineering, 60: 81–86. <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0521-9>
- Kahn, P.H. – Ishiguro H. – Friedman, B. – Kanda, T. (2006): *What is a human? – Toward psychological benchmarks in the field of human-robot interaction*. ROMAN 2006 – The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication, Hatfield, UK, 2006, pp. 364–371. <https://doi.org/10.1109/roman.2006.314461>
- Kamide, H. – Kawabe, K. – Shigemi, S. – Arai, T. (2013): *Development of a psychological scale for general impressions of humanoid*. Advanced Robotics, 27(1): 3–17. <https://doi.org/10.1080/01691864.2013.751159>
- Kim, Y. – Lee, H.S. (2014): *Quality, Perceived Usefulness, User Satisfaction, and Intention to Use: An Empirical Study of Ubiquitous Personal Robot Service*. Asian Social Science, 10(11): 1–16. <https://doi.org/10.5539/ass.v10n11p1>
- Lee, K.M. (2004): *Presence, explicated*. Communication Theory, 14(1): 27–50. <https://doi.org/10.1093/ct/14.1.27>
- Lee, K.M. – Peng, W. – Jin, S.-A. – Yan, C. (2006): *Can Robots Manifest Personality?: An Empirical Test of Personality Recognition, Social Responses, and Social Presence in Human–Robot Interaction*. Journal of Communication, 56(4): 754–772. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.2006.00318.x>
- Lee, W.-H. – Lin, C.-W. – Shih, K.-H. (2018): *A technology acceptance model for the perception of restaurant service robots for trust, interactivity, and output quality*. International Journal of Mobile Communications, 16(4): 361–376. <https://dx.doi.org/10.1504/IJMC.2018.092666>
- Lu, L. – Zhang, P. – Zhang, T. (2021): *Leveraging “human-likeness” of robotic service at restaurants*. International Journal of Hospitality Management, 94, 102823. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102823>

- Malle, B.F. – Scheutz, M. – Forlizzi, J. – Voiklis, J. (2016): *Which robot am I thinking about? The impact of action and appearance on people's evaluations of a moral robot*. 11th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Christchurch, New Zealand, pp. 125–132. <https://doi.org/10.1109/HRI.2016.7451743>
- Mara, M. – Appel, M. (2015): *Effects of lateral head tilt on user perceptions of humanoid and android robots*. *Computers in Human Behavior*, 44: 326–334. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.025>
- McLannahan, B. (2017): *Bank of America aims to reinvent the bricks and mortar branch*. *Financial Times*, 3 April. <https://www.ft.com/content/2abd7dca-17c0-11e7-a53d-df09f373be87>. Letöltés ideje: 2023. október 30.
- Mori, M. (1970): *Bukimi no tani (The uncanny valley)*. *Energy*, 7(4): 33–35.
- Murphy, J. – Gretzel, U. – Pesonen, J. (2019): *Marketing robot services in hospitality and tourism: the role of anthropomorphism*. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(7): 784–795. <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1571983>
- Nass, C. – Moon, Y. (2000): *Machines and Mindlessness: Social Responses to Computers*. *Journal of Social Issues*, 56(1): 81–103. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00153>
- Nass, C. – Steuer, J. – Tauber, E.R. (1994): *Computer are social actors*. In: *Conference Companion on Human Factors in Computing Systems (CHI '94)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 204. <https://doi.org/10.1145/259963.260288>
- Nomura, T. – Suzuki, T. – Kanda, T. – Kato, K. (2006): *Measurement of anxiety toward robots*. *ROMAN 2006 – The 15th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication*, Hatfield, UK, 2006, pp. 372–377. <https://doi.org/10.1109/ROMAN.2006.314462>
- Nussey, S. (2021): *Exclusive SoftBank shrinks robotics business, stops Pepper production-sources*. *Reuters*, 29 June. <https://www.reuters.com/technology/exclusive-softbank-shrinks-robotics-business-stops-pepper-production-sources-2021-06-28/>. Letöltés ideje: 2024. március 10.
- Phillips, E. – Ososky, S. – Grove, J. – Jentsch, F. (2011): *From tools to teammates: Toward the development of appropriate mental models for intelligent robots*. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 55(1), pp. 1491–1495. <https://doi.org/10.1177/1071181311551310>
- Phillips, E. – Zhao, X. – Ullman, D. – Malle, B.F. (2018): *What is Human-like?: Decomposing Robots' Human-like Appearance Using the Anthropomorphic roBOT (ABOT) Database*. *HRI '18: Proceedings of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, pp. 105–113. <https://doi.org/10.1145/3171221.3171268>

- Piwek, L. – McKay, L.S. – Pollick, F.E. (2014): *Empirical evaluation of the uncanny valley hypothesis fails to confirm the predicted effect of motion*. Cognition, 130(3): 271–277. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2013.11.001>
- Powers, A. – Kiesler, S. (2006): *The advisor robot: Tracing people’s mental model from a robot’s physical attributes*. In: HRI ’06: Proceedings of the 1st ACM SIGCHI/SIGART conference on Human-robot interaction, pp. 218–225. <https://doi.org/10.1145/1121241.1121280>
- Prisznyák Alexandra (2022): *Mesterséges intelligencia a bankszektorban*. Gazdaság és Pénzügy, 9(4): 333–340. <https://doi.org/10.33926/GP.2022.4.6>
- Prisznyák Alexandra (2023): *A bankrobotika horizontális és vertikális értékteremtése és az AI-washing jelenség*. Hitelintézeti Szemle, 22(3): 97–122. <https://doi.org/10.25201/HSZ.22.3.97>
- Prisznyák, A. (2025): *The robot-labelling phenomenon: Robot-Ready Modern Operational Risk Management*. Journal of Operational Risk, 20(1): 1–29. <https://doi.org/10.21314/jop.2024.014>
- Reeves, B. – Nass, C. (1996): *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places*. Cambridge University Press, New York.
- Rese, A. – Witthohn, L. (2025): *Recovering customer satisfaction after a chatbot service failure – The effect of gender*. Journal of Retailing and Consumer Services, 84, 104257. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2025.104257>
- Richert, A. – Müller, S. – Schröder, S. – Jeschke, S. (2018): *Anthropomorphism in social robotics: empirical results on human–robot interaction in hybrid production workplaces*. AI & Society, 33: 413–424. <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0756-x>
- Robertson, J. (2017): *Robo sapiens japonicus: Robots, Gender, Family, and the Japanese Nation*. University of California Press, Oakland, California. <https://doi.org/10.1515/9780520959064>
- Roxburgh, H. (2018): *Inside Shanghai’s robot bank: China opens world’s first human-free branch*. The Guardian, 14 May. <https://www.theguardian.com/cities/2018/may/14/shanghai-robot-bank-china-worlds-first-human-free-branch-construction>. Letöltés ideje: 2023. október 25.
- Ruijten, P.A.M. – Haans, A. – Ham, J. – Midden, C.J.H. (2019): *Perceived Human-Likeness of Social Robots: Testing the Rasch Model as a Method for Measuring Anthropomorphism*. International Journal of Social Robotics, 11: 477–494. <https://doi.org/10.1007/s12369-019-00516-z>

- Sah, Y.J. – Peng, W. (2015): *Effects of visual and linguistic anthropomorphic cues on social perception, self-awareness, and information disclosure in a health website*. Computers in Human Behavior, 45: 392–401. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.055>
- Sarrica, M. – Brondi, S. – Fortunati, L. (2019): *How many facets does a “social robot” have? A review of scientific and popular definitions online*. Information Technology & People, 33(1): 1–21. <https://doi.org/10.1108/itp-04-2018-0203>
- Song, C.S. – Kim, Y-K. (2022): *The role of the human-robot interaction in consumers’ acceptance of humanoid retail service robots*. Journal of Business Research, 146: 489–503. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.03.087>
- Spatola, N. – Marchesi, S. – Wykowska, A. (2022): *Different models of anthropomorphism across cultures and ontological limits in current frameworks the integrative framework of anthropomorphism*. Frontiers in Robotics and AI, 9: 863319. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.863319>
- Spatola, N. – Marchesi, S. – Wykowska, A. (2023): *The Phenotypes of Anthropomorphism and the Link to Personality Traits*. International Journal of Social Robotics, 15: 3–14. <https://doi.org/10.1007/s12369-022-00939-1>
- Stein, J.-P. – Ohler, P. (2017): *Venturing into the uncanny valley of mind—The influence of mind attribution on the acceptance of human-like characters in a virtual reality setting*. Cognition, 160: 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.12.010>
- Stock, R.M. – Merkle, M. (2017): *A service Robot Acceptance Model: User acceptance of humanoid robots during service encounters*. 2017 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops), Kona, HI, USA, pp. 339–344. <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2017.7917585>
- Sugiyama, S. – Vincent, J. (2013): *Social robots and emotion: transcending the boundary between humans and ICTs*. intervalla: platform for intellectual exchange, 1: 1–6. <https://www.fus.edu/intervalla/volume-1-social-robots-and-emotion-transcending-the-boundary-between-humans-and-icts/social-robots-and-emotion-transcending-the-boundary-between-humans-and-icts>
- Tian, L. – Oviatt, S. (2021): *A taxonomy of social errors in human-robot interaction*. ACM Transactions of Human-Robot Interaction, 10(2), Article 13. <https://doi.org/10.1145/3439720>
- Tuomi, A. – Tussyadiah, I.P. – Hanna, P. (2021): *Spicing up hospitality service encounters: The case of Pepper™*. International Journal of Contemporary Hospitality Management, 33(11): 3906–3925. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2020-0739>

- Urquiza-Haas, E.G. – Kotrschal, K. (2015): *The mind behind anthropomorphic thinking: Attribution of mental states to other species*. *Animal Behaviour*, 109, 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.08.011>
- van Pinxteren, M.M.E. – Wetzels, R.W.H. – Rüger, J. – Pluymaekers, M. – Wetzels, M. (2019): *Trust in humanoid robots: implications for services marketing*. *Journal of Services Marketing*, 33(4): 507–518. <https://doi.org/10.1108/jsm-01-2018-0045>
- van Straten, C.L. – Jochen, P. – Kühne, R. (2023): *Transparent robots: How children perceive and relate to a social robot that acknowledges its lack of human psychological capacities and machine status*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 177, 103063. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2023.103063>
- Wiese, E. – Metta, G. – Wykowska, A. (2017): *Robots As Intentional Agents: Using Neuroscientific Methods to Make Robots Appear More Social*. *Frontiers in Psychology*, 8, 1663. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01663>
- Wykowska, A. – Chaminade, T. – Cheng, G. (2016): *Embodied artificial agents for understanding human social cognition*. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences*, 371, 20150375. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0375>
- Złotowski, J. – Proudfoot, D. – Yogeeswaran, K. – Bartneck, C. (2015a): *Anthropomorphism: Opportunities and Challenges in Human–Robot Interaction*. *International Journal of Social Robotics*, 7: 347–360. <https://doi.org/10.1007/s12369-014-0267-6>
- Złotowski, J.A. – Sumioka, H. – Nishio, S. – Glas, D.F. – Bartneck, C. – Ishiguro, H. (2015b): *Persistence of the uncanny valley: the influence of repeated interactions and a robot’s attitude on its perception*. *Frontiers in Psychology*, 6, 883. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00883>

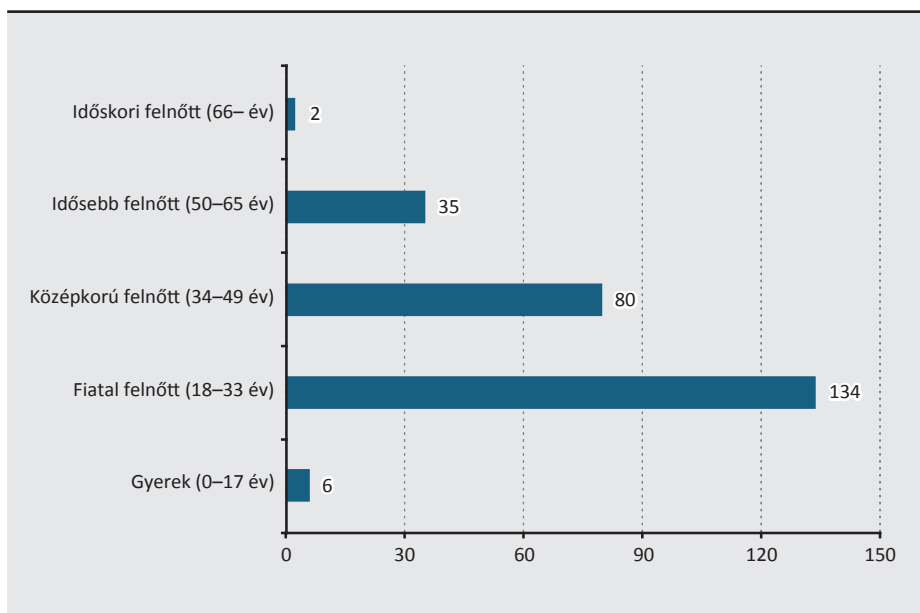
Mellékletek

1. melléklet: A kérdőív kérdései

- Hány éves vagy?
- Mi a nemed?
- Láttál már robotokat képeken, videókon?
- Láttál már élőben működő robotot?
- Alapvetően pozitív, negatív vagy semleges érzésed támad, ha a robotokra gondolsz? (Válaszod indokold is!)
- Van benned aggály, félelem az iránt, hogy a robotok árthatnak az emberiségnek?
- Amennyiben az előbb igennel válaszoltál, kérlek, részletezd, hogy mitől félsz! Milyen rossz érzések, gondolatok vannak benned?
- Mennyire hasonlít szerinted az alábbi robot az emberre? (1-10 skála)
- Az alábbi robot milyen benyomást kelt? (5 pont = egyáltalán nem zavaró; 0-4 pont: negatív benyomás; 6-10 pont: pozitív benyomás)
- Látható az alábbi képen robot? (Ishiguro Hiroshi híres japán robottervező és egy geminoid szerepel a képen.)
- Szerinted mérges a robot? (Ez a kérdés ismétlődik – egy női (Robot #1) és egy férfi (Robot #27) jegyekkel rendelkező robotot mutatva.
- Szerinted meglepődött a robot? (Ez a kérdés ismétlődik – egy női (Robot #1) és egy férfi (Robot #27) jegyekkel rendelkező robotot mutatva. Milyen érzelmet társítanál az alábbi képen lévő robothoz?
- Őszinte a robot mosolya?
- Szerinted lehetséges az emberi érzelmeket manipulálni a robotok mimikája, testbeszéde révén?
- Úgy gondolod, hogy megértetted, átláttad az imént látott robotok reakcióit?
- Megbíznál egy banki ügyféltérben lévő robotban, ha ő lenne az? (Robot #27 képe jelenik meg)

- Inkább megbíznál ebben a robotban? (Robot #16 képe jelenik meg)
- Inkább megbíznál ebben a robotban, mint az előbb mutatott két robotban? (Robot #21 képe jelenik meg)
- Kérlek írd le, hogy az előbbi három robot közül melyikkel lépnél inkább interakcióba, és röviden írd le, hogy miért vele?
- Milyen etikai aggály foglalkoztat az alábbiak közül, amit szerinted mindenképpen figyelembe szükséges vennie a tervezőknek?
- Szerinted a fogyasztónak mindig tudnia szükséges, hogy robottal lép kapcsolatba? Szükséges a tájékoztatás?

2. melléklet: A válaszadók életkorának megoszlása



3. melléklet: Robotok emberszerű megjelenésének értékelése

Robot sorszám	Min	Max	Szórás	Átlag	Medián
#1	0	10	2,33	6,52	7
#2	0	10	1,71	1,81	2
#3	0	5	0,53	0,13	0
#4	0	8	2,22	3,36	3
#5	0	8	2,22	3,33	3
#6	0	9	0,88	0,28	0
#7	0	7	1,87	2,20	2
#8	0	8	1,05	0,52	0
#9	0	8	2,25	2,76	2
#10	0	10	2,79	4,34	5
#11	0	10	1,28	0,74	0
#12	0	9	2,34	3,49	3
#13	0	10	2,94	4,77	5
#14	0	7	1,76	1,57	1
#15	0	9	2,41	3,13	3
#16	0	9	2,38	3,18	3
#17	0	10	2,47	4,29	4
#18	0	9	2,36	3,04	3
#19	0	9	1,29	0,74	0
#20	0	7	0,75	0,25	0
#21	0	6	1,22	0,74	0
#22	0	10	1,97	8,79	10
#23	0	10	2,34	2,46	2
#24	0	8	1,97	2,13	2
#25	0	10	2,54	6,67	7
#26	0	9	2,40	3,38	3
#27	0	10	2,65	5,96	7
#28	0	10	1,22	0,50	0

4. melléklet: Robotok benyomás pontszámai

Robot sorsszám	Min	Max	Szórás	Átlag	Medián
#1	0	10	2,28	4,89	5
#2	0	10	2,38	6,14	6
#3	0	10	2,55	7,38	8
#4	0	10	2,36	5,48	5
#5	0	10	2,45	5,55	5
#6	0	10	2,56	5,70	5
#7	0	10	2,40	5,88	6
#8	0	10	2,64	6,21	6
#9	0	10	2,49	4,71	5
#10	0	10	2,29	2,30	2
#11	0	10	2,64	5,84	5
#12	0	10	2,39	5,48	5
#13	0	10	2,33	1,96	1
#14	0	10	2,60	5,82	6
#15	0	10	2,35	3,99	4
#16	0	10	2,54	5,23	5
#17	0	10	2,23	5,31	5
#18	0	10	2,41	5,58	5
#19	0	10	2,50	5,37	5
#20	0	10	2,57	5,71	5
#21	0	10	2,48	5,75	5
#22	0	10	2,94	4,48	5
#23	0	10	2,79	4,12	4
#24	0	10	2,44	5,52	5
#25	0	10	2,68	4,23	4
#26	0	10	2,36	4,39	5
#27	0	10	2,59	4,16	4
#28	0	10	2,65	6,10	5

5. melléklet: Banki ügyintéző robotok választásának megoszlása

Választott banki robot	Előfordulás száma
Ameca	30
Pepper	60
Kioszk	92
Egyikkel sem	40
Mindhárom	22
Ameca, Pepper	2
Pepper, Kioszk	10
Ameca, Kioszk	1
Összesen	257