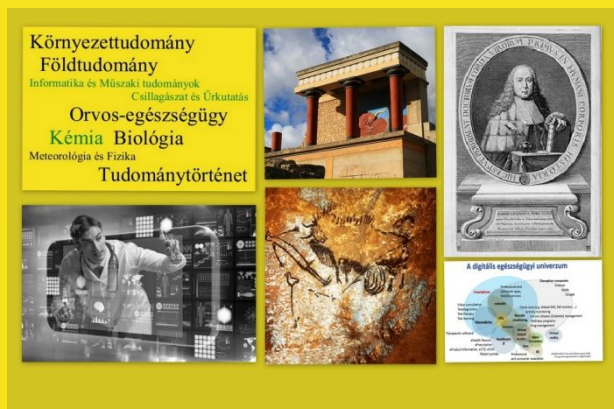


**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI  
VI.**

**HAGYOMÁNY, ÉRTÉKMENTÉS ÉS INNOVÁCIÓ  
A TUDOMÁNYOK KÖRÉBEN**



**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP A TUDOMÁNYOK,  
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**



A természetvizsgálók hagyományát, immár 180 éve, 1841-től őrizve, az azóta megrendezett évi konferenciák eszmeiségét folytatta 2021-ben is a DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP témával. A természettudományi és társadalomtudományi kutatások ma már elképzelhetetlenek a digitalizáció nélkül. Mégis minden tudományág más és más aspektusban, módszerrel alkalmazza ezt a lehetőséget. E különbségek közös módszerét, eszközt kívánjuk nyomon követni egyaránt az élővilág minden szerveződési szintjén, a társadalmi területeken, tudományos és intézményes formában, a természettudományban, az orvostudományban, az antropológiában, a szociológiában, az informatikában, a szabad társadalomtudományban, földrajzi, klimatológiai, mérnöki-műszaki stb. rendszerekben egyaránt. A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza

**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI**

**6.**

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

A Hagyomány, Értékmentés és Innováció a  
Tudományok történetében sorozat keretében

**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP  
A TUDOMÁNYOK,  
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**

Szerkesztő: Dr. Forrai Judit

Szövegszerkesztés, borítóterv és tipográfia: Pók Andrea

Budapest  
2024

# A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

Kiadja a Magyar Természettudományi Társulat  
Budapest, 2024

Felelős kiadó: Dr. Tardy János



A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza.

A kötetben másként nem jelölt webhelyek utolsó megtekintése: 2022. 12.16.

ISSN 2676-8852

ISBN ISBN 978-615-82104-6-1

ISBN 978-615-82104-7-8 [pdf]

Kötet DOI: <http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024>

Belovits-Print Kft.

Budapest

A kiadványra a Creative Commons – Ne add el! – Így add tovább! 3.0. licenc vonatkozik (CC BY-NC -SA 3.0). A licenc teljes szövegezése a következő linken olvasható: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/!](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

# TARTALOM

FORRAI JUDIT dr., DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF): **A tudománytörténet és a digitalizáció** ..... 5

## I. TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÉS A DIGITALIZÁLT VILÁG TÉR-KÉPE

VERRASZTÓ ZOLTÁN DR. PHD., (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ny. igazgatója): **Több szempontú döntéstámogatás a térben**..... 8

KOMLÓSSY GYÖRGY DR.: (nyugdíjas): **Laterit bauxittelemek kimutatása távérzékelési módszerekkel** ..... 27

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ CSc, (ny. egyetemi tanár): **Digitalizáció a faiparban. Bútorgazdasági mozaikok – egy megfigyelő szemével**..... 40

## II. EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÓ HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT DIGITALIZÁCIÓ

SZALAI GY. DR., PHD, KATONA J. DR, KLENK G., SMEHÁK GY., MATESZ I., PINTÉR ZS., LEEL-ÓSSY A., SCHMIDT A. DR., HIRSCGEBERG A.: (Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály): **Az arc-állsontsebészeti képpalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képpalkotásig**..... 45

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C. EGYETEMI DOCENS (SE Népegészségtani Intézet): **Digitalizáció az egészségügyben** ..... 58

## III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

DERGENZ-RIPPL DÓRA DSC, PhD (filozófia) (Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK): **Emberi vagy nem emberi? – A „hallgatólagos összetevő” elméleti jelentősége az MI-művészetben** ..... 82

FORRAI JUDIT DR. DSC (S.E. Népegészségtani Intézet, WJLF egy. tanár): **Az epidemiológiai események rögzítése a papirusztekectől a digitalizációig**..... 90

## IV. PEDAGÓGIA ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MUNKÁCSY KATALIN DR. Phd. Főisk. docens: **A MacTutor, matematikatörténet az interneten** ..... 107

**DR. KÁNTOR SÁNDORNÉ DR. VARGA TÜNDE** PHD (főiskolai tanár, Apor Vilmos Katolikus Főiskola): **Geomatek – Függvények képei a monitoron** ..... 111

**HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND, CSORBA BOTOND** (Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum - Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola): **3D-nyomtatással készült mondatkirakós játékok a nyelvoktatásban** ..... 124

## V. DIGITALIZÁLT TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

**NAGY PÉTER TIBOR** Prof. DSc, egyet. tanár, (WJLF): **Rejtett kézikönyv tartalmak feltárása**134

**SCHILLER VERA** DR., bölcsészdoktorátus, nyugdíjas tanár, (SOTE) **Digitalizált világtérkép az ókortudományban** ..... 162

## VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

**MOLNÁR LÁSZLÓ** DR., PHD. habil, nyugalmazott egyetemi docens (BME): **Etika egy komputerezált társadalomban** ..... 171

**KISS ENDRE** DR., egyetemi tanár, DSc. professzor emeritus (ELTE – OR-ZSE):  
**Egy bensőséges kapcsolat** ..... 183

**HIDEG ÉVA** DR. DSC egyetemi tanár, **Digitalizáció és informatizáció a jövő kutatásban** .....196

# III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

**EMBERI VAGY NEM EMBERI? –**

**A „HALLGATÓLAGOS ÖSSZETEVŐ” ELMÉLETI JELENTŐSÉGE AZ MI-MŰVÉSZETBEN**

DERGEZ-RIPPL DÓRA PhD (filozófia)

(Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK)

E-mail: rippl.dora@pte.hu

**DOI:** <http://doi.org/10.23716/MTT.6.2024.06>

---

## **Absztrakt**

A kortárs művészetelméleti kutatások feladata, hogy transzdiszciplináris értelmezési lehetőséget teremtve teret adjanak annak a metaelméleti kérdésnek, hogy hogyan gondolkodjunk arról, amiről gondolkodunk. Az alábbiakban e kérdés mentén ember és gép közti különbség művészetelméleti jelentőségét, a kreativitás modellálhatóságát, majd a mesterséges művész fogalmát ismertetem. Majd egy olyan technológiai projektet szeretnék bemutatni, amely a 21. század egyik legmerészebb kulturális vállalkozásával, a művészi halhatatlanságot szó szerint értelmezve, a történetiség keretei közül kilépve négy évszázad időbeli korlátait kísérli meg lebontani. A projekt elméleti jelentőségét abban látom, hogy további tudományos diskurzusnak teret adva kiszélesíti technológia, MI és művészet értelmezési kereteit.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, művészet, kulturális evolúció, kreativitás, metaelmélet

---

A kulturális evolúció eszméje nagy szerepet játszik a technológiai fejlődés által elősegített kulturális változások vizsgálatában, és azon az előfeltevésen alapul, hogy a természetes szelekció egy absztrakt elv, amely nem kizárólag biológiai folyamatokhoz kötődik. Az olyan absztrakt fogalmak jelentéstartalma, mint a reprodukció, sokféle entitásra érvényes lehet [EGRI-Nagy 2003:53], és a mesterséges intelligencia<sup>1</sup> kutatásokban is megjelenik. A gondolat legfőbb tudományelméleti következménye a Polányi Mihály nevéhez köthető ’tacit component’ – ’hallgatólagos összetevő’ fogalma. Ez egyfajta nem leírható tudás, amely minden észlelésünkönél jelen van, azaz: mindig többet észlelünk, mint

---

<sup>1</sup> Továbbiakban: MI

amennyit megfogalmazni (átadni) képesek vagyunk. [POLÁNYI 1994] A tudományos kutatás és főként a filozófia feladata, hogy ezen összetevők tudásátadásban játszott szerepét feltárja. Ez a gondolat központi szerepet játszik az MI-kutatásokban, és a megismerés és megismerő elválaszthatatlanságának ismeretelméleti kérdésén alapul. Az alábbiakban a kérdést művészetelméleti szempontból vizsgálom, különös tekintettel az egyediség-másolás dichotómia MI-művészetben való megjelenésére.

A kulturális evolúció vizsgálatának fő áramába tartozik a digitális technológia, a számítógépes kreativitás vagy az MI-kutatás eredményeinek alkotóművészi területen való alkalmazása, különösen a reprodukciót, imitációt és reprezentációt illetően. Jelen kontextusban digitális technológián nem a digitális technika alapjait, a számítógépes rendszerek absztrakciós és reprezentációs tulajdonságait, analóg, illetve digitális rendszerek alapjait, a logikai függvényeket vagy a kombinációs hálózatokat értem, hanem elsősorban a számítógépfelkészítés olyan, művészzel kapcsolatos eredményeit<sup>2</sup>, amelyek alapvető befolyással vannak a kortárs kultúrelméleti kutatásokra. A 'számítógépes kreativitás' fogalma a magyar nyelvben kevésbé használatos. A 'computational creativity' kifejezés azonban az angol nyelvű szakirodalomban az MI-fejlesztés kreativitáshoz kapcsolódó kutatásainak kulcsfogalma. E kutatások célja a humán kreativitás elemeinek vizsgálatából kiindulva olyan számítógépes programok létrehozása, amelyek kreativitás-szintje az emberi kreativitáshoz közelít. A kutatás olyan elméleti kihívásokkal kell, hogy szembenézzon, mint a kreativitás fogalmának és fajtáinak, illetve a számítógépes kreativitás ettől való különbözőségének meghatározása, vagy az utóbbinak kifejezetten számítógépes terminológiában való megfogalmazása. A kortárs kutatások filozófiai és metaelméleti feladata így kettős próbatétel előtt áll: immár nemcsak a művészi kifejezőmód emberi lehetőségeiről gondolkodunk, hanem az MI „nem emberi” sajátosságait is figyelembe kell vennünk. Éppen ez adja a 21. századi kreativitáskutatás metaelméleti jelentőségét: megvizsgálni azt, hogyan gondolkodjunk arról, amiről gondolkodunk.

Ebből a metaelméleti pozícióból az alábbiakban az ember és gép közti különbség művészetelméleti jelentőségét, a kreativitás modellálhatóságát, majd a mesterséges művész fogalmát ismertetem. Ezután egy olyan technológiai projektet szeretnék bemutatni, amely a 21. század egyik legmerészebb kulturális vállalkozásával, a művészi halhatatlanságot szó szerint értelmezve, a történetiség keretei közül kilépve négy évszázad időbeli korlátait kísérli meg lebontani. A projekt művészetelméleti jelentőségét abban látom, hogy további tudományos diskurzusnak teret adva kiszélesíti technológia, MI és művészet értelmezési kereteit.

---

<sup>2</sup> Ezt a vizsgálati szempontot alátámasztja a tanulmány második felében ismertetett művészi-technológiai projekt.



A 21. századi, MI-vel kapcsolatos művészetelméleti kérdések tárgyalása olyan új kutatási perspektívákat kívánnak, amelyeket sem kifejezetten filozófiai, sem pedig általános kultúrelméleti kutatásainkban nem tudunk megkerülni. Ilyen kérdés elsősorban az, hogy a művészi alkotásra való készséget kizárólag emberi jellemzőnek tekinthetjük-e egy olyan korban, amikor az MI alapú művészi alkotótevékenység eredményeképp már nemcsak MI-műalkotások születnek, de azok társadalmilag is szerveződnek kiállítások vagy esztétikai kritikai tevékenység alapjaként. További jelentős kérdés, hogy a kreativitás kizárólag emberi jellemző-e, illetve, hogy a mesterséges művészet vajon új típusú kreativitás, vagy az emberi kreativitás reprezentációjának tekinthető-e. A metaelméleti kutatások során előtérbe kerül az a kérdés is, hogy mit jelent az új perspektíva a művészetelmélet és MI kapcsolatának kutatásában. Vajon ki kellene lépünk az emberi gondolkodás keretei közül, vagy eddig használt fogalmainkat (ember, személy... etc) bizonytalan módon kiterjesztenünk? Ez olyan további kérdésekhez vezet, mint az MI-művész személy volt, vagy bármilyen emberi karakterlehetősége. Mindezt megalapozza az az elmefilozófiai, illetve pszichológiai dilemma, hogy vajon emberként képesek vagyunk-e elképzelni valamit, ami nem emberi? Hiszen ahogyan Istent sem tudjuk elképzelni, csupán antropomorfizálva és hasonlatok segítségével, úgy korántsem lehet egyértelmű számunkra bármilyen más, nem-emberi rendszer felismerése és értelmezése. Így azután az MI-jelenséghez való szellemi közelítés lehetőségeként nem marad más számunkra, mint a metaforikus beszédmód.

Az MI filozófiai megközelítésének két alapiránya az 1950-es évektől kezdve napjainkig a 'barátságos MI' és a 'veszélyes MI' értelmezési lehetősége, amely az úgynevezett 'gyenge MI-erős MI' fogalmi kettősségében való gondolkodás parafrázálása. Míg az előbbi felfogás az MI-t intelligens viselkedést mutató gépként határozza meg, az utóbbi az ember működéséhez hasonlítja azt, és a gondolkodás képességét sem vitatja el tőle. Az ezzel kapcsolatos elméleti megfontolások szerint az 'erős-gyenge' meghatározás nem megfelelő megfogalmazása az MI-ről való gondolkodásnak, mert nem mutat igazi különbséget. *„Ez a megfogalmazás nem jól írja le a gondolat lényegét, hiszen a szilícium alapú számítógép működése és a szénalapú élőlény, az ember működése között bárki jelentős különbségeket mutathat ki.”* [HÉDER 2020:13]

Az ember és gép közti különbség elméleti vizsgálatában napjaink egyik legélesebb kritikai hangja az a vélemény, amely a kreativitást tekinti vízválasztónak a vitában. Eszerint a kreativitást igénylő munkakörök nem modellálhatók. A kritika mögött egy rejtett előfeltevést találunk: a számítógép egyszerűen nem kompatibilis az intelligens és kreatív feladatokkal, így hiába rendeljük hozzá, nem fogja teljesíteni azokat. [HÉDER 2020:17]

Bár az MI nem teljesíti jól a problémamegoldó kreatív feladatokat, a művészi kreativitás területén ez a helyzet. Az általában vett kreativitás azt jelenti, hogy egy

problémával szembesülve új megoldási lehetőséget keresünk egy feladat teljesítésére. Az MI számára a probléma nem lehet más, mint egy rosszul meghatározott (hibás) parancs, amelynek teljesítéséhez ki kell lépnie abból az automatizmusból, amelyben dolgozik és váratlanul kell cselekednie. Ennek sikerességéhez a nem-automatizált szituációt automatizáltan kellene értelmeznie, amely nehezen programozható. A művészi kreativitás esetében azonban más a helyzet. Ez nem azt jelenti, hogy ebben az esetben ne lenne algoritmizált feladat, csupán szabad alkotási lehetőség. Sokkal inkább azt jelenti, hogy az alkotótevékenység tudatos és tudattalan folyamatai nem különíthetők el egymástól, és a tevékenység lépései nehezen magyarázhatók. Itt elsősorban a társas tapasztalatok jelentőségére gondolok, amely a társadalmi életünkől leszűrt tapasztalatok problémamegoldásba való integrálását jelenti. Ez nemcsak, hogy nem áll rendelkezésre az MI számára, de nem, vagy nagyon nehezen algoritmizálható, hiszen a társas élet emberi tapasztalata során nemcsak tudatos viselkedést alkalmazunk — az MI tevékenysége csak erre korlátozódhatna! —, hanem egész pszichénket használva annak tudattalan része is szerepet játszik a folyamatban.<sup>3</sup> Annak ellenére, hogy az MI-k művészi teljesítményének megítélése és az egyes művészi területeken való tevékenységük művészi értékének összehasonlítása korántsem egyértelmű [HÉDER 2020: 42], a 'mesterséges művészek'<sup>4</sup> már léteznek. A fogalom elméleti meghatározása során azonban továbbra sem tudunk kilépni abból a sajátosan emberi értelmezési keretből, hogy nem sui generis definíciót keresünk, hanem az emberhez viszonyítva igyekszünk meghatározni a jelenséget. Nem tudunk kilépni tehát sem az antropomorfizálási, sem a metaforikus értelmezési keretből, így fel kell tennünk azt a metaelméleti kérdést is, hogy az MI-kutatásokkal valójában nem saját magunkat tanuljuk-e? Különösen aktuális ez a kérdés a művészettel kapcsolatban, hiszen művészként kreatívnak lenni az ember számára azt jelenti, hogy képes új módokat találni saját stílusának művészi kifejezésére. Az úgynevezett mesterséges művészek általi alkotás lehetősége azonban felveti a kérdést: mi marad az embernek a művészetből? Az ember által végzett művészi alkotófolyamat néhány eleme eléggé titokzatos ahhoz, hogy továbbra is higgyünk az emberi művészi képességek egyedülállóságában, ugyanakkor a tudományos kutatás feltétele, hogy értsük azt, amiről gondolkodunk. Az emberről és az MI-ről való gondolkodás azonban, úgy tűnik, merőben különbözik egymástól a tekintetben, hogy míg az előbbi esetében az algoritmusok rendszere gépszerű működést tesz

---

<sup>3</sup> Ugyanakkor a legújabb, problémamegoldással foglalkozó MI-kutatások az együttműködés evidenciájából indulnak ki. Eszerint az MI újradefiniálására van szükség oly módon, hogy a társas jellemzőt szükségszerű elméleti követelménynek kell tekinteni. [DAFOE – BACHRACH – HADFIELD – HORWITZ – LARSON – GRAEPEL 2021]

<sup>4</sup> A fogalom a magyar nyelvben nem használatos, angol megfelelője, az 'artificial artist' azonban igen elterjedt.

lehetővé, addig az utóbbi lényegi meghatározásához hozzátartoznak az olyan racionálisan nem magyarázható készségek, mint az inspiráció vagy a kreatív ösztön. Valójában azonban ez a kettősség csak látszólagos, mert napjainkra az MI-fejlesztés és az erről való tudományos gondolkodás olyan szintre lépett, ahol az intellektuális képességeket igénylő feladatok ellátása már nem lehetetlen. Szigorú értelemben véve tehát az értékteremtés már nem emberi specifikum. Ez persze nem jelenti azt, hogy az MI-k elérték a komplex autonóm gondolkodás, azaz a szuperintelligencia szintjét, hanem inkább arról van szó, hogy tudományos eszközökkel nem, vagy nehezen cáfolható az a kijelentés, mely szerint az intelligens viselkedés nem jellemzi az MI-ket.<sup>5</sup> A tudományos óvatosság itt is erény,<sup>6</sup> de nem csak erről van szó, hanem a gép (MI) és készítője közti „hierarchiának” tudományos igazolásáról is. *„Mielőtt az MI elérné a szuperintelligencia-szintet [...], az MI-technológiát teremtője okos, óriási határfokú kiterjesztőjeként kell kezelnünk. Mindez különösen látványos annak fényében, hogy az MI-ágensek jelenleg képtelenek a fejlesztőik által ejtett tervezői hibák kijavítására.”* [Tilesch 2021:88] Bár ez a tudományos álláspont az emberi művészet autonómiájának védelmét erősíti, nem mentesíti az elméleti kutatásokat az érzékeny problémakezeléstől. Kitűnő példa erre az alábbiakban bemutatandó művészi projekt, elsősorban azért, mert a szándékos művészi imitáció ötletén alapul, ugyanakkor egyedi technológiai megoldást kínál a jövő festőművészeti élete számára.

A Next Rembrandt projekt holland kutatócsapata 2016-ban egy 3D-s festmény megalkotására vállalkozott,<sup>7</sup> igen kreatív technológiai, ám kevésbé kreatív művészi megoldással.<sup>8</sup> A projekt egy sajátos példa a művészet és MI találkozására, mert célja nem az MI önálló művészi alkotótevékenységének lehetővé tétele. Épp

---

<sup>5</sup> A legnagyobb probléma ezen a téren az agy viselkedésének modellálása, hiszen még mindig nem értjük az emberi agy működését.

<sup>6</sup> Tudományos óvatosságon a megmagyarázhatóságot értem, más szóval azt a tudományelméleti háttérkövetelményt, amely bármilyen tudományos projekt, jelenség vagy eredmény esetében elsődlegesnek tekinti a tudományos indokadást. *„A megmagyarázhatóság és/vagy indokolhatóság a szakpolitikai megfogalmazása a feketedoboz néven ismert jelenségnek, amely sokak szerint a legnehezebben megoldható dilemmát jelenti az MI etikai kihívásai közül. Komplex, többretegű problémáról van szó, amelynek alapja a következő: még akkor is, ha egy MI-meghajtású folyamat kimenetele érthető, az odáig vezető lépések nem azok.”* [TILESCH 2021: 139]

<sup>7</sup> <https://www.nextrembrandt.com> [2021.10.02.]

<sup>8</sup> A csoport kreatív igazgatója Bas Korsten. A kutatócsoportról és munkájáról részletesen lásd: <https://medium.com/@DutchDigital/the-next-rembrandt-bringing-the-old-master-back-to-life-35dfb1653597> [2021.09.21], valamint: <https://www.adforum.com/liveincannes/bas-korsten-j-walter-thompson-amsterdam-the-next-rembrandt> [2022.01.17.]

ellenkezőleg, pontos adatok alapján Rembrandt művészi stílusának „tökéletes”<sup>9</sup> imitálásával egy 21. századi, korábban nem létező, azaz új Rembrandt-festményt hozott létre. Annak ellenére, hogy a technikai megvalósítás nem, vagy csak részben járt sikerrel, a projekt háttérében jelentős elméleti cél áll: az autentikus rembrandti művészet újjáélesztésének művészi projektje. A kutatócsoport elméleti felvetése az a kérdés, hogy vajon „éltre kelthető-e” a nagy mester azért, hogy újabb festményeket alkosson? A kísérlet, bár a művészi értékteremtés tekintetében nem meggyőző, rávilágít arra, milyen vékony diszciplináris határ húzódik művészet és technológia közt, és így hozzásegíthet újabb filozófiai reflexiók megfogalmazásához.

A NextRembrandt-projekt célja egy olyan 3D-s festmény nyomtatással történő létrehozása, amely a holland Rembrandt Harmenszoon van Rijn mester festményadatainak modellálása alapján készült. Első feladatként a kutatók megadták a tipikus Rembrandt-potré karakteradatait. 346 Rembrandt-potré arcának vizsgálata után arra jutottak, hogy a tipikus Rembrandt-alak egy 30–40 éves férfi, fekete ruhában, gallérral, kalappal, jobbra fordulva. Ehhez a festmények összegyűjtött adatait (mélytanulási) algoritmusokba szervezték, emellett arcfelismerő technikákat is alkalmaztak. Második feladatként egy olyan szoftvert fejlesztettek, amely Rembrandt mester geometriai kompozíciós módszereit és festői technikáját egyaránt megismerte. Több, mint 6000, arcon lévő tájékozódási pontot használtak a karakterek osztályozásához. A számítógép megtanulta, hogyan alkosson meg egy Rembrandt-arcot ezen tipikus jellemzők alapján. A következő feladat egy 2 D-s képből 3D-s festmény létrehozása volt. Ehhez olyan új szempontokat kellett figyelembe venni, mint a vászon, a festmény fedőrétege, vagy az ecsetvonások. Ez utóbbihoz betanították a rendszert arra, hogy hasonlóságokat találjon az eredeti festmény és az új portré között, amely ezzel a módszerrel először kialakított egy kis felületet, majd reprodukálta azt a kép többi részére. Végül feladatként a kép kinyomtatását kellett megoldani. Ehhez a Canon egy csúcskategóriás 3D nyomtatóját használták, amelyet kifejezetten már létező festmények nyomtatásához fejlesztettek ki, ugyanakkor még nem használták ilyen típusú projekthez. A nyomtatás során 13 rétegű, speciális UV-tintával dolgoztak. Ezt a munkát megelőzte egy alternatív megoldás terve: először ugyanis egy robotkart építettek azért, hogy az ecsetvonások fizikálisan megtörténjenek. Ez azonban előre nem látott és megoldhatatlan problémát okozott, ugyanis míg az emberi kar 27 féle mozdulatra képes festés közben, addig a robotkar csupán 9 féle mozdulatot tudott tenni. Végül a festmény nyomtatása mellett döntöttek. A kutatók saját bevallása szerint a projekt legnagyobb eredménye, hogy általa megmutathatták, mire képes a 21. századi

---

<sup>9</sup> A tökéletesség filozófiai értelemben rendkívül problematikus, és ez a projekt legnagyobb elméleti gyengesége is egyben. Ennek részletezése azonban meghaladná e tanulmány kereteit, ezért csupán jelzem az elméleti problémát.

technológia, úgy használva az adatfeldolgozást, hogy az nemcsak az üzleti szférát, hanem a művészi szférában is teret kapva az emberek lelkét is megérintse.

Fenti művészi projekt technikai eredményei mellett jelentős művészet-és tudományelméleti konzekvenciával is szolgál. Mindenekelőtt arra gondolok, hogy segített rávilágítani az alkotóművészet és technológia egyre bővülő értelmezési lehetőségeinek komplexitására, illetve arra, hogy a számítógépes művészet tudományos megítélése nem egyezik a közönség vagy bármilyen laikus szemlélő antropomorfizáló intuícióival. Ez utóbbiak ugyanis egyszerűen nem tudnak elvonatkoztatni az ember-gép kettősségtől, amely így minden ítélet, kritika vagy vélemény háttérben jelen van. Tudományos értelemben azonban ez a kettősség nem ilyen egyszerű, mert nem könnyű igazolni — és még nehezebb megcáfolni — egy MI-művész művész voltát. Mindemellett a tudományos vizsgálódás az MI és művészet kapcsolatának kérdésében (is) a tudományos szerénységet segítő metaelméleti háttérfeltevésekkel operál. Számomra fontos feltevés az a gondolat, mely szerint az ember elsősorban saját kultúráján belül tud kreatív lenni [DU SAUTOY 2020: 13], illetve az, hogy a művészet az ember szabad akaratának kifejeződése [DU SAUTOY 2020: 105]. Ebből a pozícióból fogalmazta meg Jonathan Jones brit művészetkritikus a NextRembrandt-projekttel szembeni markáns értékítéletét. Lényeglátásával jól megvilágítja a művészi kreativitással és az MI-vel kapcsolatos 21. századi viták értelmezési lehetőségeit: *„Milyen rettenetes, ízléstelen, érzéketlen és lelketlen kifigurázása ez az emberi természet minden kreativitásának. Milyen hitvány terméke ez furcsa korunknak, amikor a legjobb elmék a legostobább „vállalkozásoknak” kötelezik el magukat, amikor a technológiát olyasmire használják, amire soha nem lenne szabad használni, és mindenki kötelezve érzi magát, hogy tapsoljon a lelketlen eredményeknek, csak azért, mert annyira tisztelünk mindent, ami digitális.”*<sup>10</sup> [JONES 2016]

Mindaddig, amíg a technikai lehetőségek egyre bővülő tárházának megismerése során továbbra is a sajátosan emberit keressük a művészetben, méltó helyünk lesz abban a kifinomult tudományos diskurzusban, amely a 21. század művészetelméleti kérdéseire, valamint korunk művészeti jelenségeire nemcsak intellektuálisan, de kreatívan közelítve újra és újra felteszi a régi kérdést: a művész vajon teremtője vagy tükröje a valóságnak?

---

<sup>10</sup> Saját fordítás. Az eredeti: „What a horrible, tasteless, insensitive and soulless travesty of all that is creative in human nature. What a vile product of our strange time when the best brains dedicate themselves to the stupidest “challenges”, when technology is used for things it should never be used for and everybody feels obliged to applaud the heartless results because we so revere everything digital.”

<https://www.theguardian.com/artanddesign/jonathanjonesblog/2016/apr/06/digital-rembrandt-mock-art-fools> [2022. 01. 17.]

## Irodalom:

DAFOE, A. – BACHARACH, Y.– HADFIELD, G.– HOROWITZ, E.– LARSON, K.– GRAEPEL, T. (2021): Cooperative AI: machines must learn to find common ground. *Nature*. 593. 33–36.

EGRI-NAGY, A. (2003): Digitális evolúció. *Világosság*, 2003/3-4. 53–62

HÉDER, M. (2020): Mesterséges intelligencia – Filozófiai kérdések, gyakorlati válaszok. Gondolat Kiadó, Budapest.

JONES, J. (2016): The digital Rembrandt: a new way to mock art, made by fools. *The Guardian*, [2016. 04.16.]

POLÁNYI, M. (1994): *Személyes tudás*. Atlantisz

DU SAUTOY, M. (2020): *The Creativity Code*. 4th Estate, London

TILESCH, GY. – HATAMLEH, O. (2021): *Mesterség és intelligencia*. Libri

## Human or Non-human? – On Theoretical Relevance of “tacit component” in AI-based Art

Contemporary theory of art has a relevant task, namely to open the door to transdisciplinary interpretation of the metatheoretical question of how to think about our thinking. According to this in my paper I discuss the art-theoretical relevance of human-machine dichotomy, the modelling possibilities of creativity, and the notion of artificial artist. Besides I present a bold technological project which tries to demolish the time limits of four centuries and uses the notion of 'immortality through art' in the strict sense of the word. The theoretical relevance of the project is that it allows further and new scientific discussions about the relation of technology, AI and art.

**Keywords:** artificial intelligence, art, cultural evolution, creativity, metatheory