

*Peter H. Diamandis & Steven Kotler: A jövő gyorsabban itt lesz, mint gondolnánk. Hogyan formálják át mindennapi életünket az egymásra ható új technológiák? HVG Könyvek, 2020; ISBN: 9789633049747*

*„Jósolni nagyon nehéz – különösen ami a jövőt illeti.” – Niels Bohr*

Kezdjük két ijesztő ténnyel: a jövő már nagyon is itt van, és a helyzet exponenciális gyorsulással fokozódik. Nézzük, mi mindent – és egyre többet – tudunk megtenni egy mobiltelefonnal/okosórával és az internettel, s hány eszközünket működteti már számítógép! Csak ötven évvel ezelőtt is ki gondolta volna, hogy egy számítógéppel – amilyet a háztartások igen nagy része már meg tud venni – szöveget írok és szerkesztek, a könyvet hozzá interneten kaptam és képernyőn olvasom, idézeteket tudok kimásolni és a szövegembe illeszteni, közben pár kattintással megnézhetem annak eredeti angol nyelvű kiadását is; emellett pár kattintással egész szótárrendszert tudok használni, adatbázisokban kutakodni, akár igen bonyolult számításokat is végezni, interneten keresni, térképrendszereket nézni, másokkal kommunikálni, s a kész szöveget interneten küldöm a szerkesztőnek? Ki gondolta volna, hogy ezen a gépen olyan háttértároló van, amelynek a kapacitása jóval felülmúlja egy átlagos közkönyvtár állományának méretét? S még inkább ki álmodott volna az ezen elérhető multimédiás lehetőségekről: filmnézés, zenehallgatás vagy épp nézelődés a nagyvilág számtalan helyszínén és egyre több más is. Alkalmazások robbanásszerűen növekvő univerzuma növekszik a mobiljainkon/táblagépeinken, a sarkon túl pedig már a dolgok internete vár, és ha részben kényszerből is, dolgaink, munkánk, tanulásunk és szórakozásunk mind nagyobb részét, de még társas életünkét is, már a hálózatokon intézzük. Ha 1970 táján valaki arról beszélt volna, hogy a zsebünkben tartható, netán karóráként viselhető kicsi kütyü tudja mindezt, komolyan aggódtunk volna az egészségéért. És íme: gyorsulva fejlődő technológiák gyorsuló konvergenciájával itt vagyunk. A robotok pedig „már a spájzban vannak”, és mind többen a munkahelyeken is (jó kérdés, ha ez is gyorsulva folytatódik, mi akkor hol leszünk?). *Ezt a gyorsulva kiteljesedő fejlődést elemzi e könyv. Kulcsszó a gyorsulás.*

*A témakör irodalma, ahogy a szerzők is utalnak rá, az ókorig nyúlik vissza, s manapság hevesen bővül. Szóltunk már itt is pl. Max Tegmark: Élet 3.0 – Embernek lenni a mesterséges intelligencia korában c. művéről (HVG Könyvek – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2018/5.), Martin Ford: Robotok kora – Milyen lesz a világ munkahelyek nélkül? (HVG Könyvek – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2017/3.), Walter Isaacson: Innovátorok – Hogyan indította el egy csapat hacker, zseni és geek a digitális forradalmat (HVG Könyvek – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2016/2.) és sorolhatnánk.*

*A HVG ajánlójából: „Miképpen formálják át az egymást erősítő technológiák napjaink vezető iparágait? A technológia minden elképzelést felülmúló sebességgel fejlődik, és ennek köszönhetően a következő évtizedben soha nem tapasztalt átalakulás várható. A szerzőpáros*

*a technológiai konvergencia tudományát kutatva a legkülönfélébb területek – kereskedelem, oktatás, egészségügy és pénzügy – újjászületését vázolja fel. A jövő gyorsabban itt lesz, mint gondolnánk – lebilincselő olvasmány, amely a küszöbön álló fantasztikus jövőnkbe enged bepillantást.”* (Kiemelések a recenzió szerzőjétől.)

*Erről szól:* „[E könyvünk] a The Exponential Mindset Trilogy (Az exponenciális szemlélet trilógia) harmadik kötete. A sorozat ebből és két korábbi munkánkból, az Abundance – The Future is Better than You Think (Bőség – A jövő jobb, mint gondolnánk) és a BOLD – How to Go Big, Create Wealth, and Impact the World (Merészség – Hogyan nőjünk nagyra, teremtsünk jólétet és hassunk a világra?) című könyvekből áll. Utóbbiak ismerete nem szükséges e mostani megértéséhez, ám a kontextus vázolása segítheti az olvasót. *Ebben a kötetben szemügyre vesszük, mi történik, amikor egy gyorsuló technológia (pl. a mesterséges intelligencia, MI) konvergál egy ettől független, úgyszintén gyorsuló technológiával (pl. a kiterjesztett valósággal).* Az MI komoly potenciált rejt – ahogyan a kiterjesztett valóság is. De csak a *konvergenciájuk* fogja teljesen újraformálni a kiskereskedelmet, a hirdetéseket, a szórakoztatást és az oktatást – hogy a ránk váró jelentős átalakulások némelyikét kiemeljük. *Ahogy az a következő oldalakon látni fogjuk, ezek a konvergenciák egyre nagyobb ütemben valósulnak meg, mindez pedig a világban zajló változás tempóját és léptékét egyaránt felturbózza.*” (Idézetek inntől a könyvből.)

*Konvergencia* – a szerzők gondolatmenetében ez a jövő alakulásának egyik legfőbb kulcstényezője, mozgatója. Gondoljunk bele: beláthatatlan lehetőségeket hordoz pl. a dolgok internete, ám megvalósíthatatlan lenne az adatátviteli technológiák exponenciális fejlődése nélkül. Határtalan távlatokat nyit a mesterséges intelligencia fejlődése, ám megvalósíthatatlan a processzorok gyártástechnológiájának megfelelő fejlődése nélkül. Ugyanakkor, a mesterséges intelligencia alkalmazása nagyban előmozdíthatja a fejlesztéseket a pozitív visszacsatolás exponenciálisan gyorsító hatásával, olyan technológiai képességekkel, amelyekkel az ember nélküle nem rendelkeznek.

*A szerzők kompetenciájáról:* „A könyvet személyes tapasztalataink ihlették, hiszen saját vállalkozásainkban és a világban is megélhettük a változások – szinte a bőrünkön érezhető – felgyorsulását. *Peter* a huszonkettedik startupján dolgozik, amely a hosszú élet és az egészségügy területén szerveződik. Mivel vezető szerepet tölt be a Szingularitás Egyetemen, az XPRIZE-nál, a Bold Capital Partnersnél és az Abundance 360-nál, *a mindennapos nyughatatlan pörgés biztosítja, hogy folyamatosan nyomon követhesse a konvergáló technológiák világát.* *Steven* munkájában és szerzőként is szembesült ezzel a gyorsulással. Ez a könyv a hatodik munkája, amelyet a technológia kérdéskörének szentel, a Flow Research Collective alapítójaként és ügyvezető igazgatójaként pedig *a kiemelkedő teljesítmény kutatására és az ehhez kapcsolódó képzésekre összpontosít – azokra a pszichológiai eszközökre tehát, amelyekre szükségünk van, hogy boldogulhassunk az intenzív gyorsulás világában.*

„A következő oldalakon a legmodernebb kutatásokat és az ezekre épített vállalatokat vesszük sorra. A változás ütemével azonban nem volt könnyű lépést tartani. Cégek, amelyek a munka kezdetekor, 2018-ban még a leghaladóbbnak számítottak, sokszor a partvonalra szorultak más vállalatok miatt, mire 2019-ben befejeztük a kéziratot. (Tehát mindössze egy év alatt! – Osman P.) A könyv gerincét a konvergencia mindenén átívelő trendjei adják, és a formáló erejű hatások, amelyeket *ezek a trendek a cégekre, iparágakra és az életünkre gyakorolnak*.” – A 20. század második fele minden korábbinál messze brutálisabban igazolta a nagy innovációk felforgató hatását. Korábban erős, akár piacvezető cégek, sőt egész iparágak is szorultak hátra, vagy veszítették el a pozícióikat. Az új technológiákkal fellépők taroltak – a szó legszorosabb értelmében is, s a fogyasztói szokásokat és keresletet épp úgy felforgatták, mint az elődeik megélhetését adó piacokat. S látszólag kisebb innovációk válhattak élet s halál kérdésévé – kiváló példa, hogy Steve Jobs és csapata a Xerox-tól hozta el számítógépük diadalmenete két meghatározó pillérének alapját, az egérét és a grafikus felhasználói interfészét. (L. Walter Isaacson: Steve Jobs – HVG Könyvek, Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2012/1.)

Semmi kétség, hogy az előttünk álló évtized számos radikális áttörést és világot megváltoztató meglepetést hoz. *A következő fejezetekből kiderül, hogy bolygónk minden jelentős iparága teljes átalakuláson megy majd keresztül. Hihetetlen lehetőségek várnak a vállalkozókra, az újítókra, a vezetőkre, és igazából bárkire, aki elég rugalmas és kalandvágyó. Ez lesz hát a jövő, amely gyorsabban itt lesz, mint gondolnánk, és vitathatatlanul a valóra váltott képzelet eddigi legnagyobb szabású megnyilvánulását fogja jelenteni.*

Így, egymás között: „Az Egyesült Államokban több mint száz különböző szabványt nyújtottak be ’útképes légi járműre’” írja a szöveg, amely bizonyára szakfordító munkája. Természetesen nem azt, hanem szabadalmi bejelentést – az eredeti szövegben az is áll. Jól mutatja ez, hogy még mindig sok a tennivaló az iparjogvédelem és általában a szellemi tulajdon védelme széles körű megismertetése terén.

*Konvergenciában a jövő ereje: „A repülő autók már itt vannak, és az infrastruktúra is sebesen közeledik. Miközben a latténkat szürcsölgettük és az Instagramot pörgettük, a tudományos fantasztikum tudományos tényné vált. Ez pedig visszavezet a kiinduló kérdésünkhöz: miért pont most? A válasz egyetlen szó: a konvergencia.”*

A szerzők a konvergenciát az integrált áramkörök és az azokra támaszkodó számítástechnika példáján mutatják be. „A Moore-törvény az oka, hogy a zsebünkben lapuló okostelefon ezerszer kisebb, ezerszer olcsóbb, és milliószor nagyobb a kapacitása, mint az 1970-es évek szuperszámítógépeinek. És az iram nem lassul.” Természetesen nem Moore törvénye az ok, hanem az azzal leírt jelenség! Nem a kutya biológiája csahol a ház előtt, hanem az eb. Ez a továbbiakban is így értendő. „Ennél is fontosabb, hogy nem csak az integrált áramkörök fejlődnek ebben a szédítő tempóban. Az 1990-es években Ray Kurzweil, a Google fejlesztési

igazgatója felfedezte, hogy *amint egy technológia digitálissá válik, felpattan a Moore-törvény hátára, és exponenciálisan gyorsulni kezd.*"

*Gyorsulás pozitív visszacsatolásban:* „Egyszerűbben fogalmazva: új számítógépeinket arra használjuk, hogy még gyorsabb számítógépeket tervezzenek, ami pozitív visszacsatolást hoz létre, ez pedig tovább fokozza a gyorsulást. Kurzweil ezt nevezi a *gyorsuló megtérülések törvényének*. (Még fontosabb, hogy a mind nagyobb teljesítményű számítógépek olyan fejlesztéseket tesznek lehetővé a gyártástechnológiában, amelyekkel még nagyobb teljesítményű gépeket gyárthatunk, amilyenekre nélkülük nem lennének képesek, s ezek majd még fejlettebbeket hoznak létre – Osman P.) *Azon technológiák között, amelyek jelenleg ilyen sebességgel gyorsulnak, jó pár szerepel a valaha megálmodott legígéretesebb innovációk sorában:* kvantumszámítógépek, mesterséges intelligencia, robotika, nanotechnológia, biotechnológia, anyagtudomány, hálózatok, szenzorok, 3D nyomtatás, kiterjesztett valóság, virtuális valóság, blokklánc és még sok egyéb.” – Érdemes megjegyezni, hogy: „Steven Kotler a Forbes magazinban úgy fogalmazott, hogy *a VR-ből legális heroin válhat; a következő kemény drog. Minden okunk megvan rá, hogy higgyünk neki.* Ha a VR valóban felnő, akkor a segítségével bárhol, bárkivel eltölthetjük az időnket, bármit tehetünk, amit csak akarunk, ameddig csak akarjuk. Ez a korlátlan élvezet csodálatosan hangzik, de sajnos megvan benne a lehetőség, hogy elavulttá tegye a személyes interakciókat. Miért élnénk a való világban igazi, tökéletlen emberekkel, ha egy tökéletes világban is létezhetünk, amelyet éppen olyan valódinak érzünk?” (Adam Alter: *Ellenállhatatlan – Hogyan okoz függőséget a technológia?* HVG Könyvek – Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle 2018/6. sz.) S valóban, miért ne élnénk inkább olyan, jóllehet virtuális világban, amelynek örömeit magunk választhatjuk?

*Konvergáló technológiák, szinergikus többletek:* „Az újdonság az, hogy ezeknek az exponenciálisan gyorsuló technológiáknak korábban egymástól független hullámai konvergálni kezdenek más exponenciálisan gyorsuló technológiák független hullámaival. (Ebből születnek a szinergikus többletek – Osman P.) A gyógyszerfejlesztés sebessége például nemcsak azért növekszik, mert a biotechnológia exponenciális tempóban halad előre, hanem azért is, mert a mesterséges intelligencia, a kvantum-számítástechnika és néhány egyéb exponenciális technológia konvergál ezen a területen. Más szóval: *ezek a hullámok kezdenek átfedésbe kerülni egymással, így szökőárszerű óriásokat hoznak létre, és féltő, hogy mindent elsodornak, ami csak az útjukba akad.*” – Féltő vagy ígéretes? Annak kérdése, kiket, mit szolgálnak az így létrejövő eredmények. Már Machiavelli is rámutatott, hogy akiket érdekeik a meglévőhöz kötnek, nagyon is védik azt a helyébe lépő újjal szemben. A fejlődésben érdekelték számára viszont biztató, hogy a vázolt trendet emberi erő már aligha állíthatja meg, még a legnagyobb cégek ereje sem. Más kérdés, hogy hová visz.

„Nem csupán arról van szó, hogy tucatnyi exponenciális technológia kezd konvergálni egymással, hanem arról is, hogy *hatásuk egy sor másodlagos hatást is eredményez. Újabb változások szökőárját zúdítják ránk, felgyorsítják a gyorsulásunkat, hatásukra fokozott sebességgel és léptékben száguld felénk a közelgő felbolydulás. A különálló exponenciális*

technológiák a már létező termékek, szolgáltatások és piacok körében okoznak felbolydulást – ahogy a Netflix megette a Blockbustert reggelire –, ezzel szemben *a konvergáló exponenciális technológiák egyszerűen elsodorják a termékeket, szolgáltatásokat és piacokat, és az ezeket megtartó struktúrákat is. A könyv hátralevő részében ezekről az erőkről, továbbá gyors és forradalmi hatásokról olvashatunk.*

*Szédítő gyorsulás, szegény, szédülő agyunk:* Érdeemes azzal kezdenünk, hogy agyunk „hardvere”, ahogy a szerzők is írják, sok tízezer éve változatlan, a magatartásunk, gondolkodásunk, reagálásaink „szoftverének” alapjaiból pedig meglehetősen sokat a törzsféjlődés alakított ki, s ezek többé-kevésbé még ma is hatnak. A civilizáció vékony hámja ezt igyekszik felülírni, olyan, amilyen sikerrel. Láthatjuk azt is, hogy a technikai újításokhoz az emberek nagy hányada viszonylag gyorsan képes alkalmazkodni, azokat használatba venni, a társadalmi környezet változásaival viszont már messze nem ez a helyzet.

„A szédítő gyorsulás, amelynek ma tanúi lehetünk – és amely választ ad a ’miért pont most?’ kérdésre –, tucatnyi különféle technológia konvergálásának eredménye. *Ilyen tempójú haladást eddig még sosem tapasztaltunk.* (Valóban: gondoljunk bele, mit tett a világunkkal az utóbbi kb. hatvan évben az elektronika, a számítástechnika és informatika gyorsuló fejlődése, s az ezekből született termékek és technológiák – Osman P.) Ez pedig problémát jelent számunkra.

*Az emberi agy lokális és lineáris környezetben fejlődött ki.* A lokális azt jelenti, hogy szinte minden, amivel kapcsolatba kerültünk, kevesebb mint egy napos járóföldre volt. Lineáris, mert a változás tempója kifejezetten lassú volt. Szépapánk élete jobbra ugyanúgy telt, mint az ükunokája élete. *Ma azonban olyan világban élünk, amely globális és exponenciális.* Globális, mert ha történik valami a bolygó túlsó felén, másodpercekkel később már értesülhetünk felőle (sőt a számítógépünk már pár milliszekundummal később hall róla). Emellett exponenciális is a fejlődés villámsebességének köszönhetően. *Hol van már az, hogy generációról generációra kellett új jelenségeket megszoknunk! Manapság hónapok alatt végbemehetnek forradalmi változások.* Agyunkat azonban – amely nem igazán esett át hardveres frissítésen az utóbbi 200 ezer évben – nem erre a léptékre és sebességre tervezték. (Valójában a „tervezés” csodája, hogy egyáltalán képes alkalmazkodni olyasmikhez, amire a törzsféjlődés egyáltalán nem készítette fel. A magyarázat nyilvánvalóan az óriási többletkapacitásában rejlik, ám vajon az miként és miért jött létre? Másrészt viszont mi lesz velünk, ha a kiteljesedett mesterséges intelligencia veszi át a további fejlesztést, a mostaninál is sokkal nagyobb tempót diktálva? Gondoljunk bele: más most is olyan rendszereket hoztunk létre – számítógépeink operációs rendszereitől a teljes internetig mint rendszerig –, amelyek teljes, részletes, a belső elemek minden lehetséges kölcsönhatását is kézben tartó ismeretével talán senki sem rendelkezik. S a jövőt illetően ez még legfeljebb csak a digitális vaskor – Osman P.)

*Ha pedig a különálló innovációk gyarapodását is alig tudjuk követni, akkor gyakorlatilag esélytelenek vagyunk a konvergálókkal szemben.* Ahogy Ray Kurzweil ki is számolta a

gyorsuló megtérülések törvényében: *a következő száz évben 20 ezer évre való technológiai változást fogunk megtapasztalni*, gyakorlatilag kétszer akkora utat teszünk majd meg, mint amekkorát az emberiség a mezőgazdaság születésétől az internet elterjedéséig megjárt. Ez azt jelenti, hogy a paradigmaváltások, vagyis a szabályokat újraíró, mindent megváltoztató áttörések mindennaposak lesznek.”

*Szép új világ a túloldalon?* „Nem az rossz, ami közeleg – a negatív oldal sokkal inkább azzal függ össze, hogy mennyire vagyunk képesek (vagy épp képtelenek) alkalmazkodni a változáshoz. Számos tanulmány jutott arra, hogy az MI és a robotika konvergenciája a következő évtizedekben az Egyesült Államok munkaerejének jelentős hányadát fenyegetheti. Az embereket tízmilliószámra kell majd átképezni, ha tartani akarjuk a tempót. *A jó hír az átképezés másik oldalán van*. Valahányszor egy technológia exponenciálissá válik, kiderül, hogy egy internetméretű lehetőség rejlik benne. (Ez azért erős túlzásnak tűnik, különösen, hogy az internet lehetőségei már ma is szinte végtelenek, és még exponenciálisan növekszenek is – Osman P.) Gondoljunk magára az internetre! Míg látszólag egész iparágakat tizedel meg – a zene, a média, a kiskereskedelem, az utazás és a taxizás ágazatait –, a McKinsey Global Research azt találta, hogy az internet minden egyes eltüntetett állás helyett 2,6 új állást teremtetett. *A következő évtizedben több tucat iparágban lehetünk tanúi hasonló lehetőségeknek*. Ennek eredményeként – ha úgy megy minden, ahogy az internettel történt – nagyobb jólét érhető el a következő tíz évben, mint az előző évszázadban. A vállalkozók – köztük szerencsére a környezettudatos és szociálisan érzékeny vállalkozók is – még sosem álltak ilyen jól. Ma már a korábbi évek helyett percekben belül lehet indulótőkét szerezni. Az unikornisok létrejötté – vagyis az idő, mire a ’van egy klassz ötletem’ eljut a ’milliárddolláros cégem van’ szakaszába – hajdanán két évtizedes menetelés volt. Ma bizonyos esetekben nem több egy-éves kalandnál.” – Erősen valószínű, hogy ez a kép úgy szépít, mint hajdan a koronás főeknek, illetve fiaiknak ajánlott arajelöltről készült festmény. Vigyázat: még nem lépett igazán porondra a munkaerőpiaci nagy ellenfél, az MI! Környezettudatos és szociálisan érzékeny vállalkozók? Még ha egy résztüktől ez nem is marketingfogás, hanem valódi elkötelezettség, csak igen korlátosan engedhetik meg maguknak – semmiképp sem a cégük verseny- és jövedelemtermelő képességének kárára. Indulótöke percekben belül? Tündérmesékben. A legtöbbszörre továbbra is áll a 3F törvénye, azaz „Founder, family and friends”, kajánabb értelmezésben „Family, friends and fools”, és csak a kiemelkedően ígéretesek jutnak így e körön kívüli pénzhez, többnyire igen alapos gazdasági és technológiai átvilágítás után.

*Erről szól:* „A lényeg, hogy soha nem volt még ennyire fontos látni, mit hoz a holnap, és tudatosan alkalmazkodni hozzá. Ez a könyv három részen át pontosan erről fog szólni.

*Az első részben áttekintünk kilenc exponenciálisan növekvő technológiát: megvizsgáljuk, most hol állnak, és merre tartanak. Egy sor másodlagos erőhatást is görcső alá veszünk – ne-*

vezzük ezeket technológiai hullámoknak –, és megnézzük, hogyan fokozzák a világ változásának ütemét, illetve miképpen növelik hatásának léptékét.

*A második részben nyolc iparágra koncentrálnak, és megvizsgáljuk, hogyan formálják újra a világunkat a konvergáló technológiák. Az oktatás és a szórakoztatóipar jövőjétől kezdve az egészségügy és az üzleti élet átalakulásáig ez a rész felvázolja a holnapot, térképet készít a társadalomra váró nagy változásokról, és használati utasítást ad azok kezébe, akik meg szeretnék lovagolni e hullámokat.*

*A harmadik részben összeáll a kép. Egy sor környezeti, gazdasági és egzisztenciális kockázatot veszünk szemügyre, amelyek a ránk váró haladást fenyegetik. Ezek után túltekintünk a következő évtizeden, és megnézzük, mit hoz az évszázad. Öt nagy elmozdulásra fogunk összpontosítani: a gazdasági relokációra, a klímaváltozáshoz köthető zavarokra, a virtuális világ feltárására, az űr meghódítására és a kollektív tudatra épülő együttműködések jelenségére. Ezek szinte mindent új perspektívába helyeznek.*

*Villanások a várható jövőből: „Egy számítástechnikából kölcsönzött kifejezéssel élve a 'csomagkapcsolt' emberek jövője érkezik el, ahol csak meg kell választanunk a prioritásainkat – a sebességet, a kényelmi fokozatot vagy a költséget –, a rendszer pedig elvégzi a többit. Semmi cécó, semmi kimaradt apróság, és a pótopciók is mindig elérhetők.” – De micsoda kitettség ez a technológiának, és a technológia sérülékenységének, az esetleges támadóknak!*

*És: „Az eddig tárgyalt technológiák megtizedelik ugyan a hagyományos közlekedési ágazatot, de a látóhatáron már felbukkant egy magát az utazást fenekestül felforgató tényező. (Az utazás, közlekedés a mai civilizáció különösen kritikus eleme, egyik legfőbb gyengesége. Személyautóinkban 1300-2500 kilós gép szállít sokszor csak 50-150 kiló embert, ami volta-képp abszurd. A nagy repülőgépek súlyaránya sem jobb. A városi közlekedés egyre inkább befulladás, működni képtelen, a város napi életét tönkretenni igen, és roppant eszköz- és erőforrás-igényes. A hosszú távú közlekedés szintűgy. Másrészt, az idegenforgalmi iparágak, amelyek 'közlekedő', utazó emberek fogadásából élnek, egyre nagyobb jelentőségre tesznek szert mind több ország megélhetésében – Osman P.) Mi lenne, ha A pontból B-be úgy is eljuthatnánk, hogy egy tapodtat sem teszünk? Mi lenne, ha Kirk kapitányt idézve csak annyit mondanánk: Sugározz fel, Scotty! Nos, mivel nincs Star Trek-es teleportunk, avatárokkal kell beélnünk. (Valójában már ebben a jövőben is megvetettük a lábunkat. Internetes telekonferenciák, társasági események, immáron – e vírusverte időkben – baráti és családi találkozók, s ha tartósan fennmaradnak a járvány elleni védekezést szolgáló megszorítások, a színházak, zenei előadások és a társművészetek, szintűgy a vallási összejövetelek is át kell költözzenek a virtuális térbe – Osman P.)*

*Az avatár a második énünk, és jellemzően két formája lehet. A digitális változat pár évtizede már itt van köztünk. A videójáték-iparból indult hódító útjára, és a Second Life-féle virtuális világok vagy a Ready Player One-hoz hasonló, könyvekből lett sikerfilmek ihlettek. A VR headset a szemünket és a fülünket egy másik helyre teleportálja, miközben egy sor haptikus szenzor megváltoztatja a tapintással kapcsolatos érzékelésünket. Hirtelen bent*

vagyunk egy virtuális világban egy avatárba zárva. Ahogy a való világban mozgunk, úgy mozog az avatárunk is a virtuálisban. Ezzel a technológiával a nappalink kényelméből is tarthatunk előadást, így nem kell elmennünk a reptérre, átrepülni a fél országot, majd elautóznunk a konferenciaközpontba

*A robotok jelentik az avatárok másik formáját. Képzeljünk el egy humanoid robotot, amelyet kedvünkre irányíthatunk! Tegyük fel, hogy percalapon kibéreltünk egyet egy otthonunktól távol eső városban – egy másfajta eszközmegosztó vállalat révén –, vagy esetleg az ország több részén is tartunk robotokat készenlétben. Bárhogy legyen is, ha felvesszük a VR-szemüveget, és belebújunk a haptikus öltözékbe, az érzékeinket átteleportálhatjuk a robotba. Így körbesétálhatunk, kezet rázhatunk az ismerősökkel, tevékenykedhetünk – mégsem kell elmennünk otthonról.”*

*Hipergyorsulással nyomul a jövő: „Nézzük más szemszögből! Az egyéni autótulajdonlás több mint egy évszázados múltra tekint vissza. Az első fenyegetés, amellyel szembesült – a mai telekocsimodell –, csak az utóbbi évtizedben jelent meg. Ám a telekocsimodell már nem élvezhet tízéves dominanciát. Küszöbön áll az áttérés az önvezető autókra, amelyet alig valamivel később követ majd a repülő autók jelentette felforgató változás, ezeket a járműveket pedig hamarosan megtizedeli a Hyperloop és a bárhová eljutó rakéták elterjedése. És persze jönnek az avatárok. A legfontosabb: mindez a sok változás a következő tíz évben fog bekövetkezni.”*

S tudnunk kell, hogy a jövőt és annak nyomulását még csak nem is a lángelkű feltalálók és fejlesztők, sőt, nem a Steve Jobsok teremtik meg, hanem maga a lehetőség, legalábbis világunk mai paradigmájában. Ha lehetőség van valamilyen gazdaságilag is elegendően sikeres innováció létrehozására, ahhoz a gazdasági érdek létre is hozza azt.

A következő gondolatmenet bevezetőjéből megtudjuk, hogy az ember már képes túltenni a természetén: nagyobb hideget tud előállítani, mint ami ismereteink szerint az Univerzumban található. Ez kell a „[t]öbb dolgok vannak földön és egen...” egyik mai megtestesülése, a kvantum-számítástechnika egy fontos eleméhez – kapunk is erről egy tömör összefoglalást. *S a szédítő fejlődés felvázolása folytatódik:*

„A következő két fejezetben megvizsgálunk kilenc konvergáló exponenciális technológiát. Mindegyik a Moore-törvény – a számítási kapacitás hat éve (apró elírás: valójában „hat évtizede” áll az eredetiben – Osman P.) emelkedő – hullámát lovagolja meg. Az utóbbi években azonban a Moore-törvény lassulni kezdett. Ennek okát a fizikában kereshetjük.” A magyarázat lényege, hogy az ember a fejlesztéseivel már ezen a téren is ott jár, ahol beleütközik a természet szabta határokba: „Az integrált áramkörök fejlesztését a tranzisztorok közötti tér csökkentésével érték el. A tranzisztorok közötti távolság 2000-re alig 100 nanométerre zsugorodott, ma pedig már közelítünk az öthöz – és itt kezdődnek a gondok. Ebben a mikroszkopikus léptékben az elektronok elkezdnek ide-oda ugrálni, és a csip elveszíti számítási képességét. Elértük tehát a tranzisztorok növekedésének elkerülhetetlen fizikai határát – és ezzel együtt elkezdődött a Moore-törvény hattyúdala. Vagy talán mégsem? A



The Law of Accelerating Returns (A gyorsuló megtérülések törvénye) című értekezésében Ray Kurzweil arra utal, hogy *valahányszor egy exponenciális technológia eléri a határait, egy másik veszi át a helyét.*”

A gondolatmenet pedig itt ma még beláthatatlan távlatokra tér át: „2002-ben Geordie Rose, az egyik első kvantumszámítógép-vállalat, a D-Wave alapítója előállt a *Moore-törvény kvantummegfelelőjével, amelyet ma Rose-törvény* néven ismerünk. Az elgondolás hasonló: a kvantumszámítógépben levő qubitek száma évente megduplázódik. A Rose-törvényt sokan 'felturbózott Moore-törvénynek' is nevezik, mert a szuperpozícióban levő qubitek kapacitása sokkal nagyobb, mint a tranzisztorokban levő bináris biteké. Nézzük egy példán keresztül: egy ötvenqubites számítógép 16 petabyte memóriával rendelkezik. Ez rengeteg memória. Ha iPod lenne, 50 millió dalt tárolna. Ám növeljük ezt meg mindössze 30 qubittel, és valami egészen mást kapunk. *Ha a világegyetem minden atomja egyetlen bit információ tárolására lenne képes, egy 80 qubites számítógépnek nagyobb információ tároló kapacitása lenne, mint az univerzum összes atomjának együttvéve.*” – Üdvözet a tényleg felfoghatatlan jövőben!

„Nincs pontos elképzelésünk arról, milyen újítások fognak megjelenni, amint a kvantumszámítástechnika valóban elkezd beérni. Amit azonban tudunk, az egészen elképesztő. Mivel a kémia és a fizika kvantumfolyamatok, a qubitben számítás előmozdítja, amit az Oxfordon oktató Simon Benjamin így nevez: 'az új anyagok, új vegyületek és új gyógyszerek felfedezésének aranykora.' *Kitágítja a mesterséges intelligencia lehetőségeit, átalakítja a kiberbiztonságot, és hihetetlenül komplex rendszerek szimulálását teszi lehetővé.*” – A szimulálás pedig nyilvánvalóan korábban sohasem látott lehetőségeket nyitó fejlesztési platformként és eszközként is szolgál majd.

És eljőve a fordulópont? „A kvantum-számítástechnika immár széles tömegek számára elérhető. A Rigetti Computing weboldalára látogatva letölthetjük a cég Forest nevű kvantumfejlesztő készletét, amely felhasználóbarát interfészt biztosít a kvantumvilághoz. Ezzel szinte bárki írhat olyan programokat, amelyeket futtatni lehet a Rigetti 32 qubites számítógépén – eddig több mint 120 millió program futott már rajta. A kvantum-számítástechnika céljára kifejlesztett felhasználóbarát interfész az egyik kritikus fontosságú fordulópont lehet. *Sőt talán ez maga a kritikus fordulópont – nézzük meg, miért!*

BOLD című könyvünkben bevezettük 'az exponenciális fejlődés hat D-jét', azaz az *exponenciális technológiák fejlődési ciklusát*: digitalizáció, deceptio, diszrupció, demonetizáció, dematerializáció és demokratizáció. *Mindegyik az exponenciális technológiák fejlődésének egy-egy kulcsfontosságú szakaszát képviseli, amelyek mindig hatalmas felbolyduláshoz és nagyszerű lehetőségekhez vezetnek. Mivel e szakaszok megértése elengedhetetlen a kvantumszámítástechnika (és az egyéb tárgyalt technológiák) fejlődésének megértéséhez, tekintsük át ezeket röviden:*

*Digitalizáció.* Amint egy technológia digitálissá válik, vagyis lefordítható a bináris kód egyeseire és nulláira, azonnal felpattan a Moore-törvény hátára, és exponenciálisan gyorsul-

ni kezd. (Ezt korábban Ray Kurtzwelltől idézték, itt viszont már folytatódik – Osman P.) *A kvantum esetében hamarosan átnyergel a Rose-törvény hátára, és az eddiginél is vadabb vágta veszi kezdetét.* (A 'kvantum esetében': az eredetiben is így áll, és nyilvánvalóan a kvantum-számítástechnika alapú új eszközökre vonatkozik – Osman P.)

*Decepció* (kiábrándulás). Az exponenciális technológia jellemzően hatalmas érdeklődést kelt, amikor bevezetik. Mivel azonban a korai haladás lassú (ha görbére helyezzük, az első néhány duplázódás mind 1,0 alatt marad), ezek a technológiák hosszú ideig nem teljesítenek elvárások szerint. Gondoljunk csak a bitcoin hajnalára! Akkoriban a legtöbben azt hitték, a kriptopénz az überkockák új játékszere, vagy az illegális drogok online beszerzésének eszköze. Manapság a pénzpiacok újraformálódását jelzi. (Igazából attól még nagyon messze van. Teljesen más minőség, mint a modern világ *fiat pénze*, amibe beletartozik a számlapénz is, és ennek megfelelően legfeljebb csak további, mélyreható fejlesztések segítségével szerezhetné meg magának, részben-egészben, annak hagyományos szerepét. Különösen fontos ebben, hogy a mai kriptopénz a maga vad volatilitásával túlnyomórészt alkalmatlan a pénz funkcióinak betöltésére – Osman P.) A folyamat a decepció, azaz a kiábrándulás szakaszának klasszikus példája.”

„*Diszrupció* (felforgatás). *Amikor az exponenciális technológia valóban hatást kezd gyakorolni a világra, felforgatja a meglévő termékeket, szolgáltatásokat, piacokat és iparágakat.* Egyik példája a 3D nyomtatás: egyetlen exponenciális technológia egy teljes, 10 billió dolláros gyártószektort fenyeget. (A nagy innovációk felforgató hatását már a szakterület elmélete atyjának tekintett J.A. Schumpeter is kiemelte. A modern techvállalatoknak a 20. sz. második felében indult diadalmenete pedig addig erős és hatalmas cégek, és egész ágazatok romjain emelkedett. Korlátlan ambíciók, kimagasló növekedési képességű technológiák térhódítása a mindenképp korlátos piacokon ezt szükségképp hozza magával – Osman P.)

*Demonetizáció.* Korábban egy terméknek vagy szolgáltatásnak költsége volt, most a pénz eltűnik az egyenletből. Régen a fényképezés drága mulatságnak számított. Az ember korlátozott számú képet készített, mert a film és előhívása sokba került. Amint azonban digitálissá váltak a fotók, ezek a költségek eltűntek. Ma már gondolkodás nélkül fényképezünk, az igazi nehézséget pedig a sokféle lehetőség áttekintése jelenti. (A pénz eltűnik az egyenletből? Ez valóban többé-kevésbé igaz lehet bizonyos termékekre és szolgáltatásokra, azonban ahhoz, hogy piacossítsák azokat, hatalmas tőkebefektetések kellenek, amit végső soron a felhasználók fizetnek meg valamiképp. A példánál maradva, a fényképezés közvetlen önköltsége valóban lenullázódott, viszont a hozzá szükséges eszköz ára, különösen, ha nem olcsó és vacak, igencsak számottevő lehet – ráadásul különféle, itt most nem fejtegethető kényszerek ezen eszközök viszonylag gyakori cseréjére készítetnek. Ahhoz pedig, hogy a képet másnak elküldhessük, internet kell vagy mobilhálózat, aminek a kiépítése és fenntartása igencsak nem olcsó – s ezt természetesen a felhasználók fizetik meg, legfeljebb másként, gyakran úgy, hogy nem is tudnak erről. Jó közelítés azt mondani, hogy piacképes cég és annak piacképes

árucikke/szolgáltatása létrehozásához és fenntartásához mind nagyobb tőkeerő kell – ennyire tűnt el a pénz az egyenletből – Osman P.)

*Dematerializáció.* Dematerializációról akkor beszélünk, amikor maguk a termékek tűnnek el – a fényképezőgép, a sztereó magnó, a videójáték-konzol, a televízió, a GPS-rendszerek, a számológép, a papír, a hagyományos társkereső szolgáltatás stb. Ezek a korábban független termékek most már bármely okostelefonon megtalálhatók. A Wikipédia dematerializálta az enciklopédiát, az iTunes pedig a zeneboltot. És így tovább.” – De jó példa: „A Wikipédia dematerializálta az enciklopédiát”. Az e-könyvre ez még igaz is – félig-meddig, mert a könyvszerető embernek igenis hiányzik a valódi könyv élménye, a vele való „meghitt kettesben” olvasás. A Wikipédia viszont felettébb fontos tényezőben elmarad az igazán jó enciklopédiáktól: ez a minőségbiztosítás, ami legfeljebb csak korlátozottan van meg benne. A jó enciklopédiák szócikkei ebben jól teljesítenek. Bizonyára segít majd rajta az ilyen rendszerek konvergenciája a mesterséges intelligenciával.

„*Demokratizáció. Ezen a ponton az exponenciális technológia elterjed, és hódító útra indul.* A mobiltelefonok régen téglaméretű készülékek voltak, amelyeket csak maroknyi gazdag ember engedhetett meg magának. Ma már majdnem mindenkinek van, és szinte lehetetlen olyan helyet találni a világban, ahová még egyáltalán nem ért el.” – Demokratizáció? Ha ezt úgy vesszük, hogy mindinkább mindenki számára megnyitják a hozzáférést, ez igaz. A józan valóság viszont, ezt is gazdasági érdekek hajtják, s a technológiai fejlődés teszi lehetővé. S ez még csak a felfedezőút kezdete.

*Dr. Osman Péter*