

VAJON SZÁMÍTÓGÉPPEL SZIMULÁLT VILÁGEGYETEMBEN ÉLÜNK?

Brendel Mátvás

PhD, posztdok kutató,
CNRS LAL
matyas.brendel@gmail.com

Az utóbbi évek tudományos ismeretterjesztő irodalmában megjelent a szimulált univerzumok témája, egy bekezdés erejéig már magam is írtam erről Paul Davies egyik könyvének kritikájában (Brendel, 2013). Az indok, amiért érdemes ezt a kérdést egy külön cikkben is elemezni, az, hogy az utóbbi hónapokban sorra jelennek meg a hírek ebben a témában a legolvasottabb hírportálok tudományos rovataiban is. A szimulált univerzum elképzelése tehát aktuális, széles körben érdeklődésre számot tartó rejtély.

A téma illeszkedik szokásos tematikámba is, amelyről a *Magyar Tudomány* hasábjain írni szoktam, ez pedig a tudományosság védelme. Általában azt kritizálom, amikor a tudományos ismeretterjesztés vagy a „tudományos kutatás” átcsúszik áltudományba. A kérdés illeszkedik az általam sokszor felhozott problémához is: a tudósok rendre visszaélnék a valószínűségszámítással: olyan kérdésben alkalmazzák azt, ahol ennek előfeltételei nem adóttak, és hibásan vonnak le konklúziókat.

A szimulált univerzum gondolatának megjelenése a tudományos ismeretterjesztésben, sőt, komolyan szánt tudományos cikkekben sajnálatos fejlemény, ugyanis az egész elgondolás menthetetlenül metafizikai, és még a komolyabbnak látszó ismeretterjesz-

tő szerzők írásai is csupán következtetési hibák tömkelegéből állnak.

Maga az elképzelés nagyjából a hagyományos teista vagy deista isten modernizált változata, ugyanúgy metafizikai, mint a klasszikus vallásos elképzelések, csupán modern, 21. századi, tudományos-fantasztikus köntösbe van öltöztetve. Madách *Az ember tragédiájában* még „*A gép forog, az alkotó pihen. Évmillióokig eljár tengelyén, Míg egy kerékfogát újítani kell*”, ezekben a modern elképzelésekben viszont már a számítógép fut, a programozó pihen, és pizzát eszik. Nincs új a nap alatt: a mindig is antropomorf istenteremtés 21. századi hőse nem szakállas szuperkirály, nem mindenható órásmester, hanem számítógépprogramozó. Annyiról van szó csupán, hogy a 21. századi hívó 21. századi módon antropomorf. Most néhány tudós azt képzelet, ha van túlvilág vagy metauniverzum, akkor azoknak lényei olyanok, mint mi a 21. században. És milyenek vagyunk mi a 21. században? Játékkonzolon játszó gyerekek, számítógépprogramozó fiatalok, szimulációkat futtató tudósok. Mi más is lehetne tehát egy teremtő, mint ilyen számítógépen játszó programozó?!

A szimulált univerzum elképzelése azért metafizika, mert az egészen kivételes eseteket kivéve igazolhatatlan, illetve cáfolhatatlan

elképzelés, akármit is mondanak erről az ismeretterjesztők. A kivétel – mint látni fogjuk – az a lehetőség, amikor isten vagy a szimulátor-programozó kifejezetten fel akarja fedni magát, és olyan mértékben mutatja meg magát a szimulációban, hogy azzal már igazolhatóvá válik. Ez viszont nem rajtunk múlik, és minden tudásunk szerint semmi jele. Ehhez képest a kritizált szerzők által felvetett igazolási lehetőségek naiv álmodozások.

A két könyv, amelyeket kritika alá fogok venni, John Barrow és Paul Davies könyve. John Barrow *A végtelen könyvé*-ben (Barrow, 2008) egy fejezeten át tárgyalja a kérdést. A 178. oldalon felveti: miért hoznának létre a metauniverzum lényei szimulációkat? Először a történelemkutatást említi motivációnak, egyfajta „mi lett volna, ha” kérdésekre való válaszok keresését. Később a szórakoztatóipart – itt virtuális valóságokról, számítógépes játékokról van szó. Persze mindez elvben lehetséges, de mint említettem, szánalmasan antropomorf és 21. századi. Könnyen meglehet, hogy nagyon sok olyan motiváció is lehetséges egy szimuláció létrehozására, amelyeket mi elképzelni sem tudunk. És könnyen meglehet, hogy a 22. században majd valami egészen másnak fogják hinni az Univerzumunkat az akkori vallásokat kitaláló, nem különösebben kreatív emberek. El lehet ismerni, a végtelen sok metafizikai elképzelés között logikailag a 21. századi antropomorf is lehetséges. Csak miért fogadnánk el pont ezt igaznak?!

A 179. oldalon a metafizikai hipotéziséről egy durván hibás valószínűségi becslést ad. Azt írja, mivel „végtelen számú ilyen lehet, így egy véletlenszerűen kiválasztott tudatos megfigyelő a legvalószínűbben egy szimulált valóság valamelyik generációjának lakója.” Na most, ha valaki valószínűségszámítás-vizsgán azt mondja, hogy egy végtelen esemény-

térben egy végtelen halmaz valószínűsége szükségképpen nagy, azt az illetőt nem szabadna engedni ismeretterjesztő könyvet írni, hanem még a valószínűségszámítás-vizsgán kellett volna megbuktatni. Ez a fenti állítás még akkor sem igaz, ha egyenletes eloszlást feltételezünk. És miért feltételeznénk?

Ám a fejezet nagyobb része azzal foglalkozik, milyen lehetőségünk van a hipotézis igazolására, ahol megint rendesen végig nem gondolt, igen gyenge érveléseket olvashatunk.

A 180. oldalon ezt veti fel Barrow: „Egyszer-másszor logikai ellentmondások lépnek fel, és a szimulációban érvényes törvények hébe-hóba nem működnek.” Jól hangzik egy gyenge sci-fiben, de egészen pontosan mit is jelent a logikai ellentmondás vagy a szimulációs hiba?! Megfelelő körültekintéssel, funkcionális nyelven megírt programban nincs hiba, logikai ellentmondás pedig nem is lehet egy számítógép-programban. Egy nullpointer hiba vagy nullával osztás nem logikai hiba, hanem az operációs rendszer leállítja a program végrehajtását.

Milyen hibáról lehet tehát szó? Olyan szimulációs hibáról, amikor egy E esemény, amelynek egy T törvény alá kellene esnie, nem a T törvény szerint határozódik meg. Lehetséges persze, hogy a programozók ilyen szimulációs hibát vétettek, de nem valószínű, hogy a szimulátorainknál sokkal kevésbé intelligens lények, mi vesszük ezt észre. Egy ilyen szimulációs hiba ezen kívül számunkra tulajdonképpen olyasmiként jelenik meg, mint a természettörvények anomáliája. Ezt lentebb részletesen ki fogom fejteni.

A 180. oldalon veti ezt fel Barrow: „A szimulált világok létrehozói efféle ideiglenes közbeavatkozásokra kényszerülnének, talán úgy, hogy frissítik az általuk ismert fizikai törvényeket.” Ez sem olyan valószínű, mint

ahogy első ránézésre tűnik. Ha már a 21. századi antropomorfizmusnál vagyunk, menet közben ritkán változtatjuk meg egy szimuláció szabályait. Ha tudósok vagyunk, azért nem, mert akkor használhatatlan a futtatás. Én sok futtatást indítottam már el kutatási karrierem során, és soha nem tettem ilyet. El tudom képzelni, hogy valami nagyon speciális esetben tudósok esetleg menet közben nyúlnak bele egy futtatásba, mert nincs idő az újrafuttatásra, de ez nagyon ritka.

Számítógépes játékoknál sem szoktak ilyet tenni. Persze van új verzió, de azt újra kell indítani; az új szimuláció. Valamilyen nagy, online, állandóan futó szimulációnál lehet olyanra gondolni, hogy menet közben hackelnek bele. Ez esetben a mi Univerzumunk egy sokfelhasználós számítógépes játék vagy még jellemzőbben szociális weboldal eredménye volna. Nem világos, hogyan. Talán pont úgy, hogy minden egyes ember a szociális oldal egy felhasználója. Tehát az Univerzum tulajdonképpen egy Facebook.

Összességében: Barrow felvetései közel sem valószínűek, de nem teljesen kizártak. No de vajon lehetőségünk van-e egy ilyen esetet igazolni?! Szerintem egy nagyon kivételes esetet kivéve nem.

Tegyük fel, hogy egy E esemény a szimulációban úgy határozódik meg, hogy nem a T természettörvény hatálya alá esik, ahova kellene, hanem egy T' törvény alá. Elfajult esetben ez a T' lehet véletlen vagy valamilyen triviális inicializáció. Egy számítógépben valahogy minden változó értéke meghatározódik, tehát T' valamilyen formában létezik. Ez esetben azt vehetjük észre, hogy van egy lát-szólagos természettörvény, amely alól egyszerűen csak van egy kivétel. Ez a tudományos kutatásban az anomália, a cáfoló empirikus adat esete, illetve ide tartozik még a csoda kérdése

is. No de itt érvényes az, amit már David Hume is elmondott a csodákról (Hume, 1995, 104.). Hume szerint lehetetlen, hogy a csodákat igazoljuk, mert egy jól igazolt természettörvény esetében a cáfoló példát ignoráljuk. Tehát ha a programozók egy helyen beleszólnának az Univerzumunkba, akkor, még ha észre is vennénk, elvetnénk mint a mi érzékelési, mérési hibánkat; mint hibás emléket, hazug beszámolót, vagy furcsa esetet, amelynek biztos van magyarázata, de nincs módunkban kideríteni. A szimulációs hibában, és annak igazolhatóságában hinni ekvivalens azzal, mint isteni csodában és annak igazolhatóságában hinni.

Pontosabban, az isteni csodákban hinni még kevésbé plauzibilis, mert míg a szimulátorainkat csak nálunk okosabbnak képzelik, addig az isteneket mindenhatónak hiszik. Náluk nehéz látni, miért hibáznának. De ez egy másik téma.

És persze a dolog nem ilyen egyszerű. El lehet ugyanis képzelni olyan hipotetikus eseteket, amikor egyre inkább igazolhatóvá válik valami. A következőkben ilyen hipotetikus eseteket fogok bemutatni. Ahogy haladunk előre, a hipotetikus eset egyre elrugaszkodottabb lesz, és a végén látni fogjuk, hogy a szimulációs beavatkozás igazolása lehetséges, de csak a legelrugaszkodottabb esetben, és ehhez a szimulátornak is akarnia kell.

A tudomány története alapján azt mondhatjuk, hogy egymás után konzisztensen ismétlődő hibának van esélye megdönteni egy tudományos elméletet. No de ekkor nem szimulációs hibára következtetnénk, hanem egy új elméletet fogadnánk el, amely a T' és T természettörvényt is lefedi. Ilyen például a relativitáselmélet vagy a kvantummechanika esete. Azokat sem tekintettük szimulációs beavatkozásnak.

Mi van azzal az esettel, amikor igazolni tudjuk, hogy egy természettörvény időben változott?! Ez elég nehéz dolog, de ha igen, akkor ez az eset felírható egy paraméter változásaként. Ha például azt gondoljuk, hogy régen a fénysebesség nagyobb volt, mint most, akkor ilyen elméletet is fel lehet vetni. Vannak fizikusok, akik fel is vetik. De ők sem gondolnak szimulációs beavatkozásra. Ilyenkor egyszerűen azt gondoljuk, hogy egy paraméter, amelyet eddig állandónak gondoltunk, mégis változó.

Még tovább mehetünk, és feltehetjük, hogy a szimulátoraink valami oknál fogva a fénysebességet hirtelen változtatják meg, tehát azt vesszük észre, hogy a fénysebesség hirtelen megváltozott. Ilyenkor a tudósok még mindig természetes változásra gondolnának, és nem szimulációs hackelésre.

Fel lehet tenni, hogy mi van akkor, ha a fénysebesség össze-vissza változik. Ha ez teljesen véletlenszerű, akkor egyszerűen véletlennek gondolnánk. A kvantummechanika jelenlegi domináns értelmezése szerint például van valódi véletlen a természetben, és ezt nem gondoljuk szimulációs beavatkozásnak. Vannak persze, akik ide próbálják eldugni istent, de ez nem tudományos elképzelés.

Az egyetlen eset, amikor jogosan szimulációs beavatkozásra gondolnánk, ha az anomália tartós, ki lehet mutatni az időbeli változást, nem valamilyen egyszerű függvény szerint történik, és valamilyen emberi szempont szerint hasznos. Mindaddig nem gondoljuk, hogy a fénysebességet valami szimulátor változtatta meg, amíg annak nem látszódik személyes, az emberre kedvező egyértelmű hatása, ha nem látjuk igazoltnak, hogy a fénysebességet kifejezetten az emberiségért kellett megváltoztatni. Mert csak a személyes motíváció látszata igazolhatja a személyes okot.

Tehát a szimulációs beavatkozás csak ebben az igen elrugaszkodott 5. esetben lehetséges. És ehhez szükséges a szimulátor akarata. Neki akarnia kell felfedni magát. Ismétlem, mindez hatványozottan igaz istenre, mert őt még mindenhatónak is gondolják, tehát az ő esetében nem képzelhetünk el hibát, nála csak előre megfontolt felfedési szándék esetén léphet fel az 5. eset. Ennek semmi nyoma nincs, így istenben hinni még a szimulációnál is indokolatlanabb.

A 181. oldalon Barrow arról elmélkedik, hogy igazi törvények helyett a szimulátorok egyszerűbb törvényeket alkalmaznak. Ebből mi semmit nem vehetünk észre, számunkra az egyszerűbb, valódi törvények lennének a törvények. A szimulátorok szándékairól nem tudunk. Mi csak azt tudjuk, hogy a világunkat ténylegesen milyen törvények irányítják. Ha egyáltalán tudjuk. Ha mondjuk a gravitációs törvény valami bonyolultabb szándékolt törvény közelítése lenne, mi abból csak az egyszerű változatot látnánk, és arra következtetnénk, azt fogadnánk el természettörvénynek, és nem tudnánk arról, mi van mögötte.

A 181. oldalon Barrow azt is írja, hogy „Azt is várhatnánk, hogy egy szimulált világban nagyjából egyenletes lesz a rendszer számítástechnikai bonyolultsága. A szimulált lények bonyolultságának meg kell közelítenie a legösszetettebb szimulált nem élő szerkezetét”. Ennek semmi okát nem látom. Vannak olyan szimulációs rendszerek, ahol a szimulált világ nem egyenletes bonyolultságú. Van olyan, hogy a szimuláció egy része sokkal több számítási igényt támaszt, mint egy másik. Ha így van, így van, nincs olyan nagyon fontos elv, amely az egyenletességet kierőszakolná. A párhuzamosítás, azaz a több számítógépen való elosztott futtatás támaszthat ilyen gyenge igényt, de ez sem szükségszerű, illetve nincs

okunk azt feltételezni, hogy Univerzumunk egy párhuzamos architektúrán fut.

A 181. oldalon még azt is felveti, hogy a szimulátorok a hibákat el akarhatják tüntetni. És mivel nálunk valószínűleg mérhetetlenül okosabbak, ez bizonyára sikerülne is nekik. A példahipotézisekkel élve, ha el akarják kerülni az 5. esetet, akkor valószínűleg meg tudják oldani az 1. esetnek megfelelően úgy, hogy észre se vegyük.

A 182. oldaltól Barrow azt fejtegeti, hogy ha feltesszük, hogy szimulált a világunk, akkor hogyan élünk? Robin Hanson (Hanson, 2001) úgy érvel, hogy egy szimulációban önzőbb módon érdemes élni, nem kell törődni másokkal. Csakhogy a szimulációból semmiféle erkölcsi előírás nem következik, ahogy semmiféle más ténykérdésből nem következik semmilyen erkölcsi elv. Az ember habitusától függően egy valós és egy szimulált univerzumban is lehet önző és önzetlen. Bármiféle oka van bármelyikre, az mindkét esetben ugyanúgy működik.

Hanssonal ellentétben Barrow azt is elismeri, hogy még az sem biztos, hogy érdekesen kell élni, mert lehet, hogy a világ nem szórakoztatásként van létrehozva, hanem kutatásként (Barrow, 2008, 184.). Soha nem tudhatjuk, miért kapcsolják ki a gépet, miért nem. Bárhogy is próbálunk meg élni, lehet, hogy pont azzal idézzük elő az Univerzum kikapcsolását. Ha megpróbálunk érdekesen, önzően élni, és a szimuláció erkölcsi oktatásként van létrehozva, és a szimulátorok bigotak, akkor lehet, hogy pont ezért fogják lekapcsolni. A szimulátorok szándékáról nem tudhatunk semmit, hacsak nem akarják elárulni nekünk. Úgyhogy addig nyugodtan lehet úgy élni, mintha a világunk valós lenne.

Paul Davies *A megbundázott Világegyetem* című könyvében ír a kérdésről, nagyon ha-

sonló gondolatokat, melyeket, mint írtam, már érintőlegesen kritizáltam. Ő a nagy valószínűség mellett így érvel: „Akkor viszont az univerzumok számlálatlanul ontják magukból a hamisítványokat, így a valódi és hamis univerzumok keverékében a hamisak döntő túlsúlyra tesznek szert. Nagyon-nagyon valószínű tehát, hogy a mi Világegyetemünk is csak egy hamisítvány.” (Davies, 2008, 214.)

Csakhogy a multiverzum Davies által felvázolt elképzelése a valódi univerzumokat is ontja magából, és semmilyen alapon nem tudjuk megbecsülni a két jelenség hatásának arányát. Ezután Davies a 215. oldalon logikai ellentmondásokról, javításokról beszél, de ezeket már végigvettem.

A végére két komolyabbnak tűnő cikket hagytam Nick Bostromtól. *Are You Living in a Computer Simulation?* című cikkében (Bostrom, 2003) látszólag komolyabb érvelés van arra, hogy a szimuláció valószínűsége nagy, azzal a feltevéssel, hogy a civilizációk megélik, és igénylik a szimulációk futtatását. E feltételek mellett Bostrom a szimulációk relatív gyakoriságát nagynak hozza ki. Eltekintve a két feltételről, amelyek közel sem triviálisan igazak, ez egyensúlyi állapotot feltételez és nem veszi figyelembe, hogy a multiverzum termelheti a fiatal univerzumokat, vagy az univerzum termelheti a fiatal civilizációkat. Tulajdonképpen a felvázolt scenárióban egyáltalán nincsenek meg a valószínűségszámítási modell feltételei, inkább dinamikus folyamatról van szó, amely viszont nagyon hipotetikus, és nem tudunk róla semmit. Jegyezzük meg: Bostrom mindezt a két feltétellel írja le; nem mondja, hogy szimulált univerzumban élünk, sőt, nem is hisz benne (Bostrom, 2009).

Kulcsszavak: *univerzum, szimuláció, metafizika, antropomorf*

IRODALOM

Barrow, John D. (2008): *A végtelen könyve*. (Talentum Tudományos Könyvtár) Akkord, Budapest

Brendel Máttyás (2013): Miért antropocentrikusan áltudományos az Univerzum finomhangoltságának felvetése? *Magyar Tudomány*. 8, 952–958. • <http://www.matud.iif.hu/2013/08/08.htm>

Bostrom, Nick (2003): Are You Living in a Computer Simulation? *Philosophical Q.* 53, 243–255. • <http://www.simulation-argument.com/simulation.html>

Bostrom, Nick (2009): The Simulation Argument: Some Explanations. *Analysis*. 69, 458–461.

Davies, Paul (2008): *A megbundázott Világegyetem*. Akkord, Budapest

Hanson, Robin (2001): How to Live in a Simulation. *Journal of Evolution and Technology*. 7, September • <http://www.jetpress.org/volume7/simulation.htm>

Hume, David (1995): *Tanulmány az emberi értelemről*. Nippon, Budapest

