

Mit látnánk, ha valami időben visszafelé menne?

Egy időmodell bemutatása

András Ferenc

2017. augusztus

Bevezetés

Az idő megfordulásának legalább három egymással nem teljesen kompatibilis értelmezése van, és gyakran keverednek ezek a felfogások. Fontos rögzíteni, hogy melyik értelmezésről beszélünk. Szintén lényeges legalább vázlatosan áttekinteni, hogy milyen logikai – filozófiai előfeltevéseknek, milyen metafizikai hiteknek mond ellent a visszafelé folyó idő – ha ellentmond. Hiszen a fizika törvényei önmagukban azt nem zárják ki, és lehet is ábrázolni a téridőben egy időben visszafelé haladó objektumot. Ha viszont valamit lehet ábrázolni, akkor az ábrázolást leíró logikai formulának van modellje, következésképpen nem lehet ellentmondásos sem.

A legjobb egy működő modellen bemutatni, hogy mit tapasztalnánk, mit látnánk amikor egy fizikai tárgy az idő egy tartományán visszafelé halad. Erről szól ez az írás.

Introduction

There are at least three mutually partially incompatible interpretations of reverse time, and these explanations are often mixed. It is important to clarify what interpretation we are talking about. It is also essential at least to sketch out what logical-philosophical assumptions, what metaphysical beliefs contradict the backward time if it is contradictory at all. Since the laws of physics do not in themselves exclude it, and it can also depict by

a graph in space-time an object moving backwards in time. If, however, something can be depicted by a graph, then the logical formulas describing the representation have a model and consequently cannot be contradictory. However, the best explanation is a working model to show how experienced we are, what we would see when a physical object goes forward in reverse time. This is what this writing is talking about.

A visszafelé múltó idő értelmezései

A visszafelé folyó idő fogalma legalább háromféle módon értelmezhető:

- (1) A múlt megváltoztatása. Tegyük fel, hogy a jövőben találkozom egy időutazóval a József körúton. Elbeszélgetünk, mesél utazása céljáról és a további terveiről. Egyvalamit azonban nem tehet meg, egyvalamit hiába is tervezne: nem mehet vissza az én múltamba olyan módon, hogy találkozzam vele. Ugyanis tudom, hogy nem találkoztam, és ha ez mégis megtörténne, akkor megváltoztatná a múltat, megváltoztatná egy csomó propozíció igazságértékét – ami a klasszikus logika alapján lehetetlen: a propozíciók értéke időn kívüli, változatlan. (Természetesen van olyan filozófus aki ezt vitatja, mint minden mást a filozófiában.) Másik példa: Nem nézek be a kereszteződésbe, és összetöröm az autót. Sebj, visszamegyek az időben, és meg nem történtté teszem a karambolt, és most már óvatos vagyok, körül nézek. Ez az értelmezés durván ellentmond a logikának, hiszen változtatja egy esemény leírását jelentő propozíció igazságértékét. Erre még Isten sem képes – mondta anno szent Tamás, és igaza volt. Fontos ezt jól megérteni. Utólag nem lehet visszamenni az időben úgy, hogy ne sérülnének a klasszikus logika törvényei. Azért nem, mert a világ minden állapotának létezik egy logikailag teljes, konzisztens leírása – valahogy úgy ahogyan Wittgenstein a Tractatusban fölvázolta a maga misztikus nyelvén – és a múltba való visszatérés minden esetben ellentmondana ennek a teljes leírásnak. Az mindenképpen ellentmondás, hogy az időutazó akkor nem volt ott, majd akkor mégis ott volt, amikor az időben visszatért. Ezt kizárja a (klasszikus) logika.
- (2) Valamiféle modális metafizikai értelmezés: vissza lehet menni az időben, de egy másik lehetséges világban; vissza lehet menni az időben, de más idő dimenzióban, vagy

a külső és belső idő megkülönböztetése és hasonlóak. Ez talán képviselhető logikai hibák nélkül, viszont számos újabb kérdést vet föl. A fő gond vele azonban az, hogy ez megfutamodás a valódi probléma előtt, mivel ebben az esetben valójában nincsen szó az időben való visszafelé haladásról. Visszamegyünk, de nem oda, hanem valami nagyon hasonlóba.

- (3) Az a felfogás ahogy az a téridő diagrammal ábrázolható.¹ Ebben a felfogásban nem utólag megyünk vissza az időben, mert az lehetetlen. Nem változtatjuk meg a múltat. Nincs sem lehetséges világ, sem másik idő dimenzió. Ha N.N. úr időben visszafelé megy a hűtő szekrénytől, akkor amikor kimegy az ajtón, egyszerre megjelenik még egy példányban amint szembe jön önmagával, majd újra eggyé válik önmagával, és tovább halad előre az időben. Látni fogjuk, hogy ebben a felfogásban, a modellben a fizikai tárgyból (pl. elektronból) némely pillanatban három példány is van egyszerre. Három, de nem négy vagy öt vagy száz. Úgy tűnik ezt megengedi a logika, de ez sem ilyen egyszerű. A következő vele a gond. Maradjunk N.N. úrnál. N.N. úr elmegy a hűtőig, majd visszafordul az időben, és utána újból előre megy az időben. A következő nehéz kérdés elé kerülünk? Még hányszor fordul vissza N.N. úr az időben? Ha csak egyszer, akkor csak megduplázódik, ha kétszer, akkor megtriplázódik és így tovább. Az elképzelhető, hogy N.N. úr több példányban létezik, de akkor az a több példány annyi amennyi, nem változhat az időben! Úgy tűnik tehát, hogy valójában a következőkben bemutatandó Excel modellben megfogalmazott értelmezésem is csak akkor tartható, ha kikötjük: vissza lehet fordulni az időben – de csak egyszer.²

¹Írásom alapgondolata Feynman népszerű tudományos könyvéből származik: »Még különösebb eset (c), amikor az elektron kibocsát egy fotont, majd visszafelé halad az időben, hogy elnyelhesen egy másikat, és aztán újra az idő természetes folyásának megfelelően mozog előre. Az ilyen „visszafelé mozgó” elektron útja olyan hosszú is lehet, hogy igazának tűnik a laboratóriumban elvégzett kísérletben. ... Ha az időben visszafelé mozgó elektront az idő normális irányában vizsgáljuk, akkor az elektron teljesen ugyanolyan, mint egy hétköznapi elektron, azzal a különbséggel, hogy ez az elektron vonzza a normális elektront – erre azt szoktuk mondani, hogy „pozitív töltésű”. ... A fenti jelenség általános a természetben. Minden részecske tud valamennyi ideig valamekkora amplitúdóval visszafelé mozogni az időben, így minden részecskének van antirészecskéje. ... De mi a helyzet a fotonokkal? A fotonok minden tekintetben teljesen megegyeznek az időben hátrafelé haladó párjukkal – mint ahogy ezt már korábban láttuk –, azaz ők saját maguk antirészecskéi.« Richard Phillips Feynman: QED A megszilárdult fény (2003) Scolar kiadó ford. Alföldy Bálint pp.9-98. Eredeti kiadás: QED The Strange Theory of Light and Matter (1988) Princeton University Press, Princeton, New Jersey. A neten számos újabb írás található, amelyik ebben a szellemben megengedi a visszafelé múló idő lehetőségét. Egy olvasmányos összefoglaló: <http://www.bbc.com/earth/story/20150309-why-does-time-only-run-forwards>

²A téma egyik honlapja: <http://timetravelphilosophy.net/> és egy jó összefoglaló: Smith, Nicholas

Mit zár ki a logika?

Most amikor itt ülök a székekben, tudom, hogy tegnap is itt ültem, és a két időpont között folyamatosan léteztem, nem váltam semmivé egy pillanatra sem. Ez pusztán tény, logikailag nem szükségszerű. A logika (a klasszikus logika) szinte semmit sem mond a világról. Nem dönti el, hogy mik léteznek és mik nem. Nem zárja ki hogy egy dolog egyszerre több helyen is legyen egyazon időben vagy időnként semmivé váljon, mert a logika nem tudja milyen a világ. Az azonosság törvényein túl csak egy szintaktikai és két szemantikai előfeltevés van, ami részben a külső világról is szól. (A tradicionális logika az *azonosság* törvényén kívül az *elégséges alap* elvét is logikai alaptörvénynek tekintette):

- (4) §*Az ellentmondás elve* (Arisztotelész) Nem léteznek egymás tagadását jelentő tulajdonságokkal bíró tárgyak. (Másképp mondva a ' $\exists x \sim F(x) \& F(x)$ ' formula cáfolható.)
- (5) §*A trivialis elve* Valami van, azaz a tárgyalási univerzum nem üres. (Tarski) Ez egy szemantikai föltevés.
- (6) §*A kizárt harmadik elve* (Arisztotelész) A kijelentéseknek van egy és csak egy igaz vagy hamis igazságértéke, és az az igazságérték időben változatlan.

Utóbbi tulajdonképpen egy meta feltevés, sok filozófus vagy nem érti, vagy vitatja, hiszen bizonyos értelmezésben logikai determinizmushoz vezet. (Valójában nem, de ezzel most nem foglalkozom.) Ez önmagában kizárja a visszafelé múló időt az (1) értelmezésben. Az (4) axiómát jól kell érteni. A klasszikus logika azt kizárja, hogy valami egyszerre alma és nem alma, egyszerre fehér és nem fehér, de arról semmit sem tud, hogy valami lehet-e egyszerre alma és körte, egyszerre fekete és fehér! Ezeket mi máshonnan tudjuk, és önkéntelenül alkalmazunk ilyen axiómákat. Pl.: ha x egy bizonyos fajta gyümölcs, akkor nem lehet egyszerre másfajta gyümölcs is, vagy egyszerre egy állat is. Tudjuk, hogy ha bármely x fehér akkor x nem fekete, és még számos hasonló triviális dolgot tudunk. Ezek azonban nem logikai igazságok, ezeket máshonnan tudjuk.

J.J., „Time Travel”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), <https://plato.stanford.edu/archives/spr2016/entries/time-travel/>.

A logika semmit nem mond a tárgyak természetéről. Az önazonosság elve nem tiltja, hogy pl. N.N. úr olyan módon létezzen, hogy két példány is legyen belőle két különböző helyen. Ebben az esetben egyik példánya sem azonos N.N. úrral, hanem a kettő együtt. Az egyik része legyen, mondjuk N.N-úr-időben-előre, a másik meg N.N-úr-időben-hátra. Ez tényleg nagyon furcsa lenne. Ha N.N. úr nem ilyen megsokszorozódott volna, hanem egyetlen példánya is azonos vele, akkor persze mindez lehetetlen, de ezek logikán túlmutató kérdések. ³

A józan ész metafizikája

A hétköznapi józan ész kizártnak tartja, abszurdumnak az időben való visszafelé haladást. Ugyanis a közepes, emberi méretű, szemmel még látható fizikai tárgyakra nézve a következő metafizikai hiteink vannak:

- (7) §*Realizmus* A fizikai tárgyak létezése objektív. Egy fizikai tárgy pályája és valamennyi belső tulajdonsága akkor is létezik és egyértelműen meghatározott, amikor nem mérjük, nem érzékeljük. (Ez a kikötés a mikrofizika egyes objektumaira a fizikusok többsége szerint nem érvényes.)
- (8) §*Időbeli folyamatosság* A fizikai tárgy végig azonos marad önmagával, pályája különböző tér-idő pontjaihoz egyazon dolog tartozik, ami nem szűnik meg, és nem születik folyamatosan újjá miközben halad előre az időben. Röviden, a fizikai tárgy létezése az időben folyamatos.
- (9) §*Időbeli folytonosság* A fizikai tárgy létezése az időben folytonos, és nem pedig diszkrét állapotok sorozatából áll.

³Ezt David Lewis is átlátta: „A time traveler who talks to himself, on the telephone perhaps, looks for all the world like two different people talking to each other. It isn't quite right to say that the whole of him is in two places at once, since neither of the two stages involved in the conversation is the whole of him, or even the whole of the part of him that is located at the (external) time of the conversation. What's true is that he, unlike the rest of us, has two different complete stages located at the same time at different places. What reason have I, then, to regard him as one person and not two? What unites his stages, including the simultaneous ones, into a single person? The problem of personal identity is especially acute if he is the sort of time traveler whose journeys are instantaneous, a broken streak consisting of several unconnected segments.” David Lewis, „The paradoxes of time travel” (1976) *American Philosophical Quarterly*, 13: 145–52. Gondolatmenetének összefoglalása: <https://mythrandir.wordpress.com/2009/12/13/david-lewis-and-the-paradoxes-of-time-travel/>

- (10) §*Numerikus önazonosság* Egy fizikai tárgy végig azonos marad önmagával, nem duplikálódik, nem jelenik meg egyszerre több helyen egyazon időpontban. Fordítva, két tárgyból nem keletkezik egy velük azonos tárgy.
- (11) §*Tulajdonság folytonosság* „Natura non facit saltus.” (Leibniz) Egy fizikai tárgy lehetséges változásai annál kisebbek, minél közelebbi időtartományban vizsgáljuk azokat. A fizikai tárgy tulajdonságai változását időben differenciálható függvények írják le.
- (12) §*Leibniz II. elv* A ‘megkülönböztethetetlenek azonossága’ leibnizi elve. A világ olyan, hogy minden fizikai tárgy a folytonos pálya és a kicsiny változások alapján egyértelműen azonosítható, összetéveszthetetlen más dolgokkal. Más szóval nincsen két olyan, azaz numerikusan különböző fizikai tárgy, amelyik minden tulajdonságában – beleértve a helyét is – megegyezik.

Egyáltalán nem nyilvánvaló, hogy ezek a feltevések minden anyagi tárgyra érvényesek, korántsem biztos, hogy mind a hat feltevés érvényes az összes létező fizikai tárgyra. Például a tulajdonságok folytonosságának feltevése, az, hogy valós számokkal írjuk le azok értékeit, egyszerűsítő feltevés. Valójában a mérési eredmények mindig racionális számok. A valós számok használata a fizikában idealizáció, hasznos feltevés, hogy a matematikai analízis eszköztára használható legyen. Megmutatom, hogy ezek közül (10) kizárja az időben visszafelé való haladást.⁴

⁴Tózsér János öt feltevést fogalmaz meg *Metafizika c.* könyve harmadik fejezetében (Akadémiai Kiadó, 2009) Ezek részben eltérnek az általam felsoroltaktól. 1§ A fizikai tárgyak konkrét partikulárek. Azaz: (i) meghatározott időbeli határaik vannak; egy adott időben jönnek létre és egy adott időben pusztulnak el, és (ii) minden egyes időpontban a térnek csak egyetlen régióját foglalhatják el és a tér egy adott régiójában csak egyetlen darab lehet belőlük. (Ugyanez igaz a részeikre is.) 2§ A fizikai tárgyak létezésük során minden időpillanatban teljesen jelen vannak. E tulajdonságuk különbözteti meg a fizikai tárgyakat a konkrét partikulárek másik fajtájától, az eseményektől, melyeknek egy időben mindig csak egy részük van teljesen jelen. (Emelkedj felül most azon, hogy bizonyos tudományokban beszélnek pontszerű eseményekről, melyeknek értelemszerűen nem lehetnek időbeli részeik!) 3§ A fizikai tárgyak képesek változni. Azaz: időbeli létezésük során egymással összeegyeztethetetlen tulajdonságokat képesek felvenni (például: hideg-meleg, sárga-piros stb.). 4§ A fizikai tárgyak kontingens létezők. Azaz: nem szükségszerűen léteznek, nem-létezésük nem lehetetlen. 5§ A fizikai tárgyak elmefüggetlenek. Azaz: létezésük nem függ attól, hogy valamely elme tartalmi. Akkor is léteznek, ha nem észleli őket senki, illetve nem gondol rájuk senki.

Ezek után miből lehet látni, hogy időben előre megy az objektum? Onnan, hogy az időt alapul véve függvény kapcsolat van az idő és hely között. Ez azt jelenti, hogy a 8-15 tartományban minden időpontban van az objektumnak egy és csak egy helye. Ebben a tartományban az objektum a térben visszafordul, de időben végig előre megy. Ez honnan látszik? Onnan, hogy a hely adatokból kiindulva nincsen függvény kapcsolat a hely és idő között. Van olyan hely, amelyikhez két időpont is tartozik, pl. 15. hely. Ez azért van, mert az objektum visszafordult, visszafelé megy, visszafelé halad a térben. Ennek az analogonja az időbeli visszafelé haladás. Az első és a hetedik időpontok között, a szélső értékeket is beleértve, pont fordított a helyzet, mint a korábbi tartományban. Most, az 1. és 9. helyek között, minden helyhez egy és csak egy időpont tartozik, de az időből nézve nem ez a helyzet. Az időt alapul véve, nincsen függvény kapcsolat az idő és tér között. Pl. a 6. időponthoz három hely is tartozik, 6, 8 és 10. Ez tehát nem függvény kapcsolat, nem az idő leképezése a térbe, és pontosan ezt jelenti az időben való visszafelé haladás.

Ha az objektum térben előre megy, akkor van leképezés a tér adatokból az idő adatokba, ha az objektum időben előre megy, akkor van leképezés, az idő adatokból a tér adatokba. Más esetben az objektum vagy térben, vagy időben visszafelé megy, innen van az időben visszafelé haladás analógiája.

Ha olyan a valóság, hogy semmi nem mehet visszafelé az időben, akkor az onnan látszik, hogy mindennek, aminek egyáltalán van tér-időbeli leírása, annak szükségszerűen van leképezése az időből a térbe; ha nem ez a helyzet, akkor valami a) vagy egyszerre több helyen is van, – képletesen szólva megsokszorozódik – vagy b) visszafelé megy az időben.

A visszafelé múló időt tér-idő grafikon alapján értelmezve, amennyiben a logika törvényein kívül a fenti (7) – (12) metafizikai axiómákhoz is ragaszkodunk, egy fizikai tárgynak lehetetlen az időben visszafelé haladnia, mert ekkor a fizikai tárgy megsokszorozódna, egy időpontban egyszerre több helyen lenne. Amennyiben nem ragaszkodunk az (7) – (12) axiómákhoz, és kikötjük, hogy csak „egyszeres” visszafelé haladás lehetséges, akkor elkép-

zelhető az időben visszafelé haladás. De senki nem találkozott még időutazóval.⁶

⁶Az írás innen tölthető le: <http://ferenc.andrasek.hu/pdf-papers/time/ido-visszafele6.pdf>