

svemir kao multidimenzionalni hologram

(izvan prostora i vremena)

esad ramić

A rocket explorer named Wright
Once travelled much faster than light
He set out one day
In a relative way
And returned on the previous night)

Uvodni stih o putniku kroz vrijeme samo je jedan od bezbroj primjera bezgraničnosti ljudske nade, koja nas pomoći može odnos u okolnosti toliko različite i udaljene od izvjesne stvarnosti. Ali, »koji je kraj te ljestvice «blize bogu», ako mi dopuštaš tu religioznu metaforu? Ljepota i nade ili osnovni zakoni?«) U ovom napisu nemamo namjeru razriješiti tu vječnu dilemu već samo pokazati koliko su ti krajevi s gledišta recentne znanstvene misli udaljeni i koliko bi, prema nekim spekulativnim, istraživanjima, eventualno mogli biti bliski. I neka čitaoca ne zbuni što ćemo umjesto prostor – vremena u tekstu više pominjati univerzum, kosmos i slične stvari, jer »...početak svijeta i početak vremena su isto (... i kao što nije bilo vremena prije toga, isto tako nema ni prostora izvan njega...)«.

Jedan slikovit primjer različitih pogleda svima nam je poznat: projiciranje nekog filma unatrag redovito izaziva buru smjeja u publici. Taj smijeh svjedoči da se u stvarnom životu takvo što ne događa. Na drugoj strani, fizičar koji to gleda nema baš nikakvog razloga za smijeh: po zakonima fizike – filmska vrpcu bi morala pokazivati jedno te isto u oba smjera. I, dok smo mi uvjereni da nekako možemo uticati na budućnost – a niko od nas ne misli da bi eventualno mogao izmjeniti prošlost, u nauci još nije pronađeno takvo načelo – ni u kojem od sada poznatih zakona fizike ne opaža se nikakva razlika između prošlosti i budućnosti.

Poznato je da priroda poštjuje simetrije. No, ona ih istovremeno i narušava i – upravo zahvaljujući tome, moguće je postojanje našeg svemira sa neiscrpnim bogatstvom oblika. Savršenstvo u prirodi, kao i u umjetnosti, zahtijeva određeno odstupanje od potpune simetrije.¹

Penjanje ljestvicama spoznaje stoljećima se odvijalo, mučno i sporu, uglavnom spekulativnom stranom. I, premda svijestan praznine iza i iznad svega toga, gladni ljudski duh se dugo zadovoljavao samim pokušajima spoznavanja Prirode, ispunjen nadom u skorajšnjem objavu, providjeni i spas. Tek u novije vrijeme čovjek je krenuo i drugom stranom, nastupajući (kao Galilej) da je knjiga Univerzuma možda napisana matematičkim jezikom, i da bez njega uzaludno luta mračnim lavirintom.

Ovakav pristup znatno je proširio granice spoznaje: taj stari religijski okvir, koji je čovjeku davao određeno mjesto u kosmosu, postao je preuzak i znanost je sasvim potisnula religiju u domenu sveobuhvatnog i razumnog objašnjenja djelovanja prirode. No, ljudi nastavljaju traganje za nekim dubljim značenjem svoje egzistencije, sumnjujući pri tom da im znanost može pružiti onu bogatu metafizičku i mističnu osnovu ljudskog postojanja, koja je oduvijek bila glavni prerogativ religije. Međutim, prilike su se znatno izmjenile: moderna znanost sasvim se udaljila od uobičajenih predstava o nemaštovitom i dosadnom zanatu, koji nam može reći mnogo toga o uticaju monsunskih vjetrova na priraštaj koala, tvrdom lemljenju legiranih metala, gradnji mostova u trusnim oblastima, i tome sličnim »pojedinostima«, a gotovo ništa o suštinjskim stvarima – o nama.

Tako nova fizika i kosmologija, ne samo da obavezno imaju taj mistični elemenat u sebi, već obuhvataju i najdublja pitanja koje daleko prevazilaze ciklus religije: pitanja postanka, razvoja, pa čak i kraja prostor-vremena, materije i cjelokupnog Univerzuma. Suvremena fizika projicira Boga izvan materije i prostor-vremena u apstraktni svijet logike,

matematike i fizičkih zakona. Apsolutni prostor i vrijeme su zbrisani, dok je prividno konkretna materija koju »osećamo« našim čulima rastvorena u nestvarne oblike vibrirajuće kvantne energije. Pojve i čestice, prostor – vrijeme i sile, razum i materija, postali su utkani u paradoksalne oblike sasvim strane našem iskustvu. Tako su mnogi sablasni i apstraktni pojmovi koje uvođu nova fizika pogodili istu žicu kao oni vezani sa mističnim uvjerenjima. I rašireno uvjerenje da se baš u fizičkim zakonima krije zagonečka smisla i svrhe našeg svijeta, nego ještava nam neizbjegjan mistični epilog temeljne fizike i kosmologije.²)

Premda smo odgovorima na temeljna pitanja bliže nego ikad pred nama je još dug, dalek put. Pored toga, za neka već dostignuta saznanja još nemamo jednostavno objašnjenje dijelom i zbog toga što same opisivanje pojava u prirodi predstavlja posebnu poteškoću, Jer, očigledno, mi ne »osećamo« ono što je veoma veliko ili veoma malo (poput zakrivljenosti prostora, istezanje vremena, gibanja čestica, itd) i zbog toga kad govorimo, na primjer, o atomu, naš jezik se može koristiti samo kao u poziciji. Pjesnik također nije približno ne nastoji da opiše činjenice, koliko da stvori slike.) Uostalom, cjelokupna znanost i nije ništa više od – oplemenjivanja svakodnevнog mišljenja, i jezik koji koristimo da bismo govorili o prirodi i sam je prinuden da operira riječima koje su neraskidivo vezane sa primitivnim konceptima. Tako, recimo, prostor nije očigledno bez oblika, a ni vrijeme očigledno nije nepromjenljivo. Ipak, nema načina da se zamislí nešto nepoznato sam u okvirima, pojmovima poznatog.) Zbog toga nas i svaki pokušaj da se stvari slike Univerzuma prije početka vremena ili izvan granica prostora suočava sa, doslovno, nezamislivim.

Dobar primjer za to je tumačenje prirode prema kvantnoj fizici, kojim je Niels Bohr (Niels Bohr) svojom ledenom brillantnošću ovaj naš objektivni svijet sveo na neku vrstu velike iluzije, čije elementarne čestice izgledaju zastrašujuće bliske predmetima iz snova. I dok Njutnova (Newton) fizika vidi kosmos kao jednu ogromnu mašinu, objašnjuju mehaničkim zakonima urezku i posljedice, kvantna mehanika – u interpretaciji Kopenhagenske škole – poriče mogućnost da se ikad razumije uzrok kretanja pojediničnih subatomskih čestica. Ovo, u biti iracionalno objašnjenje neobičnog ponašanja subatomskih čestica, mnogi su naučnici (medu njima i Ajnštajn) osporavali, ali je pitanje recionalne interpretacije ostalo otvoreno što je, opet, rezultiralo pravom poplavom različitih tumačenja i spekulacija – od kojih je medu najinteresantnijim tzv. »teorija skrivenog porekla«, dijelom i stoga što dolazi od istaknutog fizičara, profesora na Londonskom univerzitetu, D. Boma (D. Bohm).

Prema ovom kontroverznjoj hipotezi slika stvarnosti izgleda još neobičnije od one kvantne: svemir je predstavljen kao jedan ogroman multidimenzionalni hologram koji egzistira izvan prostora i vremena. Zanimljivo je da je i Platон svojevremeno došao iznenadujuće blizu ovoj predstavi kada je svakodnevni svijet ljudi, stvari i nemilosrdne vremenske tijekove uporedio sa sjenkama baćenim na tamni zid pećine, u kojoj čovječanstvo leži okovano sopstvenim neznanjem. Ova teorija otvara mogućnost da i znanost možda jednog dana potvrdi realnost izvanosjetilnih fenomena i povrati iz zaborava jednu davnou prohulju prošlost – jer prošlost, sadašnjost i budućnost koegzistiraju izvan vremena u holografском univerzumu.³)

Vrlo je interesantan Bomov prijedlog da iza nivoa običnog subjektivnog iskustva čovječanstvo predstavlja jedan organizam. Implikacije ove ideje neki bukvalno shvataju pa i zloupotrebljavaju, poput spretnog prodavača mantri, Mahariši Maheš Jogija (Maharishi Mahesh Yogi), kao neku »znanstvenu« potvrdu stvarne djelotvornosti (pa, samim tim, i tržišne vrijednosti) njihove usrdne »brige za sreću

čovječanstva« metodom kolektivne meditacije. Jer, po Bomu: kad bi nekih 100 ljudi uspijelo zamijetiti taj dubli stratum realnosti i kad bi počeli koristiti svoj kolektivni razum, Ego bi za te ljudje isčezao i oni bi obrazovali jedinstvenu svijest, jednako kao što su dijelovi jedne cijelovite ličnosti integrirani u jedinstven karakter. Ovo objašnjenje temelji se na poznatom svojstvu holograma: u strukturi holograma (trodimenzionalne laserske slike) svaka tačka sadrži informacije o osvjetljenosti svake druge tačke (informacija o potpuno holografskoj sceni utkana je u svaki dio filma). To znači da se kod holograma potpuna trodimenzionalna slika može dobiti osvjetljenjem samo jednog dijela hologramskog snimka. Istina, ovako rekonstruirani lik uvijek izgleda nešto nejasnije od kompletnega snimka. Međutim, uporedimo li neki hologram sa »običnom« fotografijom iz porodičnog albuma, gdje prerezivanje slike uzrokuje, recimo, rastanak veselo zagrijenog društva – razlika je fantastična. Na isti način unutar skrivenog porekla (za razliku od eksplicitnog koji se očituje u »običnom« prostoru i vremenu), sve je povezano sa svim drugim i, u izvjesnom smislu, svemir skrivenog porekla podseća na neku vrstu super – rječnika u kojem definicija svake riječi sadrži također i definiciju svake druge riječi u rječniku. Dakle, ako je Bom u pravu, čestice nisu, zapravo, ni razdvojene – mjerni instrumenti i naučnici su stopljeni sa ostatkom svemira da bi obrazovali jednu jedinstvenu cjelinu.

Međutim, ovakvo tretiranje prostora i vremena za sada ostaje u domenu interesantnih razmišljanja, jer ne postoje nikakve opipljive potvrde za to. Raskorak maštovitih ideja i stvarnih opažanja nije ništa novo ni neobičljeno u znanosti – naprotiv: otkrivanje tajni prirode postavljanjem (i obaranjem) vrlo neobičnih hipoteza čak je prilično raširena pojava. Tako, na primjer, dok većina misilaca (od Ptolomeja do Kanta) odbacuje mogućnost realnog postojanja svijeta sa više od 3 dimenzije, matematičari se ne uzbudjuju: višedimenzionalni prostor u matematici sasvim je normalna pojava.

A da ne moraju samo spekulacije biti neobične i interesantne, pokazuju nam i teorija »haotične inflacije« – najnovijeg znanstvenog tumačenja postanka svemira. Po ovom objašnjenju, širenje svemira se odvija u istovremeno u više domena i unutrašnjost svakog pojedinačnog domena inflacije predstavlja mini-vasionu veličinu 10 na 28 cm (što je mnogo veće rastojanje od onog koje možemo sazgoditi). Dakle, za sve praktične svrhe naš domen jeste vaslona. No, po ovom scenariju, postoji mnoštvo takvih mini-vasiona međusobno razdvojenih domenskim zidovima, u kojima zbirno različitih uvjeta djeluju i posve različiti fizički zakoni. Međutim, upravo zbog djelovanja različitih zakona, život poput našeg teško je moguć u drugim mini-visionama.

Model podjele visione u mini-visione sugerira nam i odgovor na pitanje o trodimenzionalnosti našeg prostora: proces sažimanja prvobitnih dimenzija može se odigrati sasvim različito u domenima koji su dovoljno udaljeni jedni od drugih. I život kada mi pozajmimo, možda postoji jedino u onim domenima koji imaju tri dimenzije. P. Ehrenfest (Paul Ehrenfest) ukazao je još 1917. da je trodimenzionalnost prostora intimno povezana sa načinom na koji se ponaša materija. Također, i matematički proračuni pokazuju da je u prostoru sa »n« dimenzijama rezultat uvijek zakon sa stepenom »n-1«. Zato u prostorima sa više dimenzija ne bi postojale stabilne orbite za planetu u planetarnim sistemima, niti za elektrone u atomima. Stvari ne stoje ništa bolje ni za dvodimenzionalne visione. Tako atomi i planetari sistemi mogu postojati kao vezani sistemi jedino u visioni sa tri dimenzije, kao što je naš. I danas većina kosmologa smatra da je naš svemir zauvijek razdvojen od ostalih svjetova (opštег univerzuma) relativističkim horizontom i da stoga ni

kad nećemo moći saznaćati da li uopšte išta postoji izvan našeg svemira.

Na drugoj strani, svaki čovjek i svaka stvar, pa i sve ono što na izgled miruje – stalno se kreće, sa ciljem ili bez njega – kroz vremensku dimenziju. I, pored one neizvjesne mogućnosti upoznavanja i komunikacije sa nekim drugim svjetovima, čovjeka jednako privlači maštanje o komuniciranju sa ovim poznatim svijetom – u nekim drugim vremenima, budućim ili prošlim – poput astronauta iz udvodnog stiha. Ta vremenska dimenzija danas je nerazdvojni dio fizičkog svijeta, usko povezana sa prostorom i masom. Tako vrijeme može biti savijeno gravitacionim i kretanjem (čak i u laboratoriji) i ono se poviňuje fizičkim zakonima jednako kao i masa. I, kad bismo mogli putovati brže od svjetlosti, vrijeme bi se stvarno vrácalo unatrag: tada bi i naš astronaut mogao krenuti na izlet danas, a vratiti se već prethodnu noć. Za ovo putovanje kroz vrijeme, on bi se mogao poslužiti nekim jakim izvorom gravitacije (gravitacija i ubrzanje se ne mogu razlikovati), kao što su »crne rupe« i neutronske zvijezde. Ove beskrajno gute grudve zvjezdane materije mogle bi mu otvoriti prolaze ka dalekoj budućnosti ili udaljenoj prošlosti.

Najma, kada gravitacija postane dovoljno jaka, cijele zvijezde se sažimaju u sebe i mogu postati tzv. »crne rupe« iz kojih ništa ne može izaći van, čak ni svjetlosni zrak. Uzrok tome je uska veza između gravitacije, ubrzanja i vremena: kad se gravitacija približi beskonačnoj vrijednosti, u odgovarajućoj mjeri se uspori tok vremena dok ono, bar teorijski, ne stane. U tom trenutku »crna rupa« se skuplja u beskonačno malu tačku – tzv. singularitet, gdje vrijeme i prostor prestaju da postoje. Te »crne rupe« su (prema matematičkom teoremu koji, vrlo sličivo, gledi »crna rupa nema dlaku«) spremne da proučaju sve što im se približi na dovoljno malo rastojanje (>horizont dogadjaja«).

Na tom rastojanju (na primjer, za zvjezdu od 10 Sunčevih masa to je radijus od oko 30 km) efekat rastezanja vremena postaje beskonačno velik. I ako bismo promatrali astronauta kako se približava horizontu dogadjaja, izgledalo bi nam da se on kreće sve sporije i sporije, dok najzad ne bi sasvim stao. Moguće je da mi nikad ne bismo primijetili da je on prešao tu sudobnosnu granicu. Međutim, sa gledišta astronauta sve je u redu (izuzev što su jake gra-

vitacione sile prilično neugodne); on sve više ubrava, prelazi horizont dogadjaja i šest-milioniti djelič sekunde kasnije odn sreće singularitet – i prestaje postojati. U trenutku prelaza cjelokupan preostali život vasiione prolazi pred njegovim očima.

Pojedinosti ovog izuzetnog doživljaja za nas bi, na žalost, zauvijek ostale tajnom, jer se astronaut nikada ne bi mogao vratiti u vrijeme iz kojeg je pošao. Razlog tome je što dvosmerno putovanje kroz vrijeme narušava jedan temeljni zakon fizike, načelo uzročnosti u prirodi. Logičku neodrživost kršenja tog načela možemo pokazati na primjeru poznatog »paradoksa djedova«:

»Putnik kroz vrijeme kreće na put u prošlost, upravo na vrijeme da izbjegne susret sa svojim djedovima – što znači da on sam nikada i nije rođen, zbori očega, opet, nije ni mogao izbjegći susret sa svojim djedovima – što znači da je on ipak rođen, i tako dalje.« A kad se racionalni ljudski um suoči sa ovakvom krunoproljutnjenicom, onda je najjednostavnije objašnjenje: mogućnost dvosmernog putovanja treba potpuno isključiti. Istina – jednačine na isključujući kretanje brže od svjetlosti, ali pošto u našem svijetu postoje samo brzine manje od svjetlosne, mi smo izgleda zauvijek vezani za takvo stanje neprelaznom svjetlosnom barjerom.) Ipak, za utjehu: teorija predviđa da je moguće preći horizont dogadjaja »crne rupe« i pojavit će čitav – u nekom drugom svijetu. Tako možemo iskrasniti u jednom budućem ili prošlom svijetu, potpuno neovisnom od našeg ili, recimo, u nekom negativnom svijetu – sastavljenom od negativnog prostora i antigravitacija.

Ovu mogućnost često koriste pisci znanstvene fantastike, premda njihova razrada ovog koncepta, hipotezom o postojanju više paralelnih svjetova, pati od ozbiljnih nedostataka: Postojanje paralelnih svjetova praktično bi zahtijevalo da za svaki djelič vremena postoji po jedan kompletan univerzum, u kome bismo mi, sa svim onim što nas okružuje u svakom trenutku vremena, bili na raspolaganju razočaranim putnicima kroz vrijeme. A još interesantnije pitanje je: kakvog bi uopšte smisla imalo nešto putovanje u neki paralelni svijet? Neosporno je da gotovo sve nas veoma zanima mogućnost uticaja na budućnost, pa eventualno i prošlost, ali ne u nekom zamišljenom, već u ovom našem, zasad jedinom svijetu. Paralelnim svjetovima očito ne rešava-

vamo problem, već ga samo premještamo pod teplih nekih drugih prostora i vremena, sa kojima je mogućnost komunikacije neizvjesna. Naime, u svakom svijetu sa kojim možemo komunicirati, smjer vremena mora biti isti kao naš. Odakle, kuda i kamo vrijeme prolazi, svi na neki način osjećamo: »Odalekle ako ne iz budućnosti? Kuda ako ne kroz sadašnjost? Kako ako ne u prošlost? Iz onoga, dakle, što još ne postoji, kroz ono što nema trajanja, u ono što više ne postoji.«) Tom vremenskom strijeljom iz budućnosti u prošlost definitivno smo usmjereni u vremenu, i naša veza sa budućnošću je drugačija od veze sa prošlošću. Razlika je očita: mi pamtim prošlost, ali ne pamtim budućnost.

Naravno, moguće je i sasvim drukčiji pristup ovom razmatranju – pogled sa drugog kraja ljestvice. Tako, na primjer, neki povjesničar iako govorio o prošlosti, može istodobno govoriti i o budućnosti. I kada on tvrdi da se, recimo, francuska revolucija zbila 1789. godine, tada želi reći da cete ako zavirite u neku drugu knjigu o francuskoj revoluciji naši načini sadržaj. On zapravo daje svojevrsno predviđanje o nečemu što još nikad nije video, o dokumentima koje još treba naći. No, ... kako god bila ta tajanstvena slutnja o budućim dogadjajima, ipak se može vidjeti samo ono što postoji. A ono što već postoji nije buduće nego sadašnje. Kad god se, dakle, kaže da se vide budući dogadjaji, ne vide se oni sami koji još ne postoje, to jest koji su budući, nego njihovi uzroci ili možda znakovi koji već postoje: zato oni nisu onima koji vide budući, nego već sadašnji, i po njima se proriču budući dogadjaji kako su u duši zamišljeni. Te slutnje opet već postoje i njih kaša sadašnje kod sebe vide oni koji ih proriču.«)

Napomene: 1. J. K. Smith, »Report on the Limerick as an Art Form«, Stairs/CMS TUG, New York 1983
2. R. Feynman, *Osnovnosti fizikalnih zakona*, Zagreb 1977
3. Augustine, *City of God* 1977
4. B. Lalović, *Galaksija*, 6/1983, 1/1984
5. P. Davis, »New Scientist«, *Science Digest*, Galaksija 10/1983
6. N. Bohr, *Discover* 2/1983
7. A. Einstein, *Discover* 2/1983
8. J. Gildman, *Science Digest* 3/1983
9. A. Linde, *New Scientist* 3/1985, *Galaksija* 5/1985
10. G. Feinberg, *Galaksija* 2/1983
11. A. Augustin, *Ispovijesti*, Zagreb 1982.
12. A. Augustin, cit. d.

paradoks hronomocije u sf žanru

zoran živković

Jedna od najznačajnijih žanrovske posebnosti naučne fantastike jeste postojanje motiva kretanja kroz vreme – i to ponajpre u onoj varijanti kada ovo kretanje ima usmerenje od sadašnjosti (ili budućnosti) ka prošlosti. Sva naučnofantastična dela u kojima se koristi zamisao o kretanju unazad kroz vreme nalaze se pred obavezom da uzmu u obzir sledeći paradoks.

Junak koji živi u vremenu A vraća se u prošlost, u vreme B, gde učini nešto što u relativnoj budućnosti za posledicu ima njegov nestanak; ovaj nestanak se motiviše linearnom kauzalnošću: junak, na primer, ubije nekog svog pretka pre no što je ovaj ostavio potomke, te tako biva osuđeno njegovu (junakovo) vlastito rođenje. Kauzalni lanac, međutim, ne prestaje ovde. Ako junak uopšte nije rođen, odnosno ako nije postao u vremenu A, onda nije ni mogao da se vrati u vreme B i da tamo ubije svog pretka; a u tom slučaju predak je stigao da ostavi potomke, te se tako u budućnosti neumitno rodio i glavni junak!

Tako nastaje paradoks. Uz pretpostavku da se vratio u prošlost i tamo ubio svog pretka, glavni junak je mogao da se rodi samo ako se nije rodio! *Contradiccio in adiecto*. Ali do toga nas je doveo bespogovorna primena linearne kauzaliteta, koji je nepogrešivo na snazi kada je u pitanju prostorno kretanje, gde uzrok i posledica liniarno funkcionišu.

No, ovde je bitno uočiti da su uzrok i posledica hronološki povezani na sasvim određen način, odnosno između njih uvek postoji izvestan vremenski razmak, s tim što je uzrok taj koji bez izuzetka (u okviru linearne kauzalnosti) prethodi posledici. U

krajnjem slučaju, uzrok i posledica su, za sve praktične svrhe, istovremeni (pritisnute prekidač i svjetlost se praktično – ali ne i odista, strogo govoreći – istog trenutka upali u prostoriju).

Može li, međutim, ovakv sled uzroka i posledice da ostane na snazi kada je u pitanju hronomocija prema prošlosti? Jasno je da u ovom okviru više ne važi linearan vremenski tok, u smislu da, već u zavisnosti od toga kako gledamo na stvari, u izvesnim slučajevima budućnost prethodi prošlosti. Konkretno, ako čin ubistva pretka shvatimo kao posledicu otiskivanja glavnog junaka iz sadašnjosti u prošlosti, onda bi, iz perspektive nekog pretpostavljenog absolutnog vremena, izgledalo da je ovde posledica (u prošlosti) prethodila uzroku (u sadašnjosti), što je u suprotnosti sa temeljnim načelom linearne kauzalnosti.

Može se, međutim, staviti primedba da arbitar ovde nije absolutno vreme, već individualno vreme junaka. U trenutku ubistva pretka, bez obzira na to što se ono odigrava u prošlosti, on je stariji nego u času kada se, iako se to zabilo u relativnoj budućnosti, otisnuo na putovanje kroz vreme. U tom slučaju, uzrok bi ipak prethodio posledici i linearna kauzalnost bila bi spasena.

Prihvatanje arbitarnosti individualnog vremena junaka u određivanju hronološkog redosleda uzroka i posledice suočava nas, međutim, sa jednom drugom poteškoćom. Individualno vreme junaka moglo bi da posluži kao valjan kriterijum za utvrđivanje sleda javljanja uzroka i posledice u hronomocijskim slučajevima da nije paradoksa umnožavanja junaka.

Zamislimo sledeću situaciju: junak se nalazi u da-

toj prostoriji u trenutku A. Pola časa kasnije on se sadašnjosti u »vremeplovu« i vraća se trideset minuta u prošlost, tačno u trenutak A. Tog časa, dakle, postoje na istom mestu dva junaka, koja su u svemu istovetna, sem u jednom pogledu: jedan od njih stariji je pola časa od drugoga, odnosno njihova individualna vremena razlikuju se za trideset minuta. Ništa ne stoji na putu da ovakvih »repikla« prve verzije junaka bude neograničeno mnogo, kao i da se razlike između njihovih individualnih vremena popne do bilo koje vrednosti u okviru normalnog ljudskog veka. U takvoj situaciji, s obzirom na to da je u pitanju, u krajnjoj liniji, jedan isti junak, nije više jasno koje od njegovih različitih individualnih vremena izabrati kao arbitarno.

Linearna kauzalnost, dakle, neprimjenjiva je na okolnosti koje propošode iz hronomocijske primise o kretanju od budućnosti ka prošlosti. Drugim rečima, vremenski paradoksi ostaju bez pouzdanog rešenja. Kako u tom slučaju postupiti? Postoji li neka alternativa linearnoj kauzalnosti koja bi rastumačila pomenute paradokse?

Ali nije li samo ovo pitanje pogrešno postavljeno? Možda naučna fantastika uopšte nema ambiciju da tumači paradokse. Možda je njoj baš stalo do njih. Konačno, bez obzira na prefiks »naučna«, ona je ipak fantastika, a nije li jedan znameniti fantasta lucidno primetio da je ponekad važniji put od cijela, paradoks od jasnog rešenja. Jer kada bi sve bilo svodljivo na linearnu kauzalnost, svet bi predstavljao jednu ogromnu tautologiju, odnosno imali bismo, doduše, matematički besprekorno uređen kosmos, ali teško da bi se on mogao podići nekom velikom umetnošću.