



Virtualni svetovi: cesarjeva nova telesa

■ Peter Weibel

ono zaznavanje;
to predmet.

G. W. F. Hegel

V 18. stoletju, ob zori strojne revolucije, se je pripetila nenavadna zgodba.

Čarodej, velik poznavalec urarske umetnosti, je skonstruiral nekakšen avtomat. Stroj je tako dobro uspel, njegovi gibi so bili tako mehki in naravni, da gledalci niso opazili razlike med njima, ko sta se oba pojavila na odru. Da bi predstavi dal nek smisel, se je mojstru zdelo potrebno, da je mehaniziral svoje gibe in vso svojo pojavnost, saj je gledalce tako vedno močnejše preveval nelagoden občutek, da se ne morejo odločiti za "pravega" in bilo je vedno bolje, tako da so človeka imeli za avtomat in narobe.¹

¹ To zgodbo sem zasledil spet v Jean Baudrillard, **Das Ding und das Ich**. Europaverlag, Wien 1974.

Stroj simulira človeka - človek simulira stroj

Ta zgodba na preprost način razkriva težavnost razmerja med strojem in telesom, med človekom in strojem. Zgodba pa osvetljuje tudi problem tehnike, saj bo dovršenost le-te nekega dne lahko

izničila razliko med človekom in strojem. Bo nekega dne računalnik - robot, inteligentni stroj, zmožgal do popolnosti simulirati človeka?

Jasno, da je vsaka reč, Heidegger uporablja termin "zeug", načeloma amorfna. Reči nekaj povedo tudi o svojih proizvajalcih.

Prvič: vse, kar je ustvarila človeška roka, ima tudi lastnosti svojega

izdelovalca, ravno zato, ker jih je proizvedel človek. Drugič: reči se obnašajo kot človek, ko smotno delegirajo človeške lastnosti na objekte. Stroje gradimo, da bi ti izboljšali, okrepili, prevzeli ali nadomestili človeške funkcije. V delu *Nelagodje v kulturi* Freud poda zelo natančen opis te protetične funkcije strojev. Stroje konstruiramo, zato da bi zadovoljili človeške potrebe. Zato ima vsak stroj antropomorfnе poteze. Odločilno pri tem je, da bo stroj ravno zaradi antropomorfiziranja, ki si ga vsi tako želijo, navsezadnje tako izpopolnjen, da bo lahko nadomestil človeka, nad čimer pa ljudje negotujejo. Nesmiselno, saj je cilj antropomorfizacije vendarle popolna simulacija človeka in njegova nadomestitev.

V pilotski kabini človek še kontrolira instrumente letala, ki ga v slepem letu vodi avtomatični pilot. Lahko si predstavljamo, da bo tudi te instrumente, ki kažejo potek leta, kmalu kontroliral stroj, ki bo odčitaval instrumente, se nanje odzival, vnašal podatke, itd. Takšen inteligenten stroj, ki bi pravočasno reagiral, bi lahko popolnoma nadomestil človeka. To letalo, ta slepi cockpit, bi lahko samo od sebe, povsem avtomatično vzletalo, letelo in pristajalo. Bilo bi avtonomno, odvisno samo od sebe. Avtomat. Ti avtomatični piloti pa zagotovo nimajo zavesti. Pa vseeno, čim popolnejši postajajo stroji, tem manj so nam potrebni ljudje. To je v svojem delu "Tehnika in civilizacija" slutil že Lewis Mumford: "Stroj odpravlja človeške sposobnosti, kar vodi k paralizi."

Parabola nam kaže, da izpopolnjevanje strojev s svojo popolnostjo prekaša samega človeka. Treba se je namreč vprašati: za popolnostjo česa pravzaprav gre? Prav za popolnost človekovih lastnosti. Stroje hočemo zaradi tega, ker delajo zanesljiveje, dlje, močnejše, ter naredijo več in natančneje kot ljudje. Stroji lahko tako zelo izpopolnjujejo človeške lastnosti, da lahko nadomestijo človeka oz. del njegovih dejavnosti. Toda prav

Kalkulativni stroji, po letih

cena 1988\$	spomin besede	beseda bitov	T_{add} sek	T_{mult} sek	moč bitov/sek	kap. bitov	moč/cena b/\$
Človek							
1x10 ⁵	2x10 ¹	40	6x10 ¹	6x10 ²	2x10 ⁻¹	8x10 ²	2x10 ⁻⁶
1891 - Ohdner (mehanski)							
1x10 ⁵	6x10 ⁻²	20	1x10 ²	6x10 ²	7x10 ⁻²	1x10 ⁰	5x10 ⁻⁷
1900 - Steigerjev milijonarj (mehanski)							
1x10 ⁵	8x10 ⁻¹	24	5x10 ¹	2x10 ²	4x10 ⁻¹	3x10 ⁰	2x10 ⁻⁶
1908 - Hollerithov tabulator (mehanski)							
5x10 ⁵	8x10 ¹	30	5x10 ¹	2x10 ²	4x10 ⁻¹	2x10 ³	7x10 ⁻⁷
1910 - Analitični stroj (mehanski)							
9x10 ⁶	1x10 ³	200	9x10 ⁰	6x10 ¹	8x10 ⁰	2x10 ⁵	8x10 ⁻⁷
1911 - Monroejev kalkulator (mehanski)							
4x10 ⁵	1x10 ⁰	24	3x10 ¹	1x10 ²	4x10 ⁻¹	2x10 ¹	1x10 ⁻⁶
1919 - IBM tabulator (mehanski)							
1x10 ⁵	5x10 ⁰	40	5x10 ⁰	2x10 ²	8x10 ⁻¹	2x10 ²	9x10 ⁻⁶
1920 - Torresov aritmometer (relejni)							
1x10 ⁵	2x10 ⁰	20	1x10 ¹	1x10 ²	7x10 ⁻¹	4x10 ¹	7x10 ⁻⁶
1928 - National-Ellis 3000 (mehanski)							
1x10 ⁵	1x10 ⁰	36	1x10 ¹	6x10 ¹	1x10 ⁰	4x10 ¹	1x10 ⁻⁵
1929 - Burroughsov Class 16 (mehanski)							
1x10 ⁵	1x10 ⁰	36	1x10 ¹	6x10 ¹	1x10 ⁰	4x10 ¹	1x10 ⁻⁵
1938 - Zuse-1 (mehanski)							
9x10 ⁴	2x10 ¹	16	1x10 ¹	1x10 ²	8x10 ⁻¹	3x10 ²	1x10 ⁻⁵
1939 - Zuse-2 (relejni in mehanski)							
9x10 ⁴	2x10 ¹	16	1x10 ¹	1x10 ⁰	8x10 ⁰	3x10 ²	1x10 ⁻⁴
1939 - BTL model 1 (relejni)							
4x10 ⁵	4x10 ⁰	8	3x10 ⁻¹	3x10 ⁻¹	4x10 ¹	3x10 ¹	9x10 ⁻⁵
1941 - Zuse-3 (relejni in mehanski)							
4x10 ⁵	6x10 ¹	32	5x10 ⁻¹	2x10 ⁰	4x10 ¹	2x10 ³	1x10 ⁻⁴
1943 - BTL model 2 (relejni)							
3x10 ⁵	5x10 ⁰	20	3x10 ⁻¹	5x10 ⁰	2x10 ¹	1x10 ²	6x10 ⁻⁵

zaradi te dovršenosti strojev, prvotno nastalih iz simulacije človeka, ki jih navsezadnje prekaša, se bodo stvari postavile na glavo in bo človek simuliral stroj. Z dovršenostjo postanejo stvari njihove simulacije in samostojne, samodejne, avtonomne. Kakor se blaga obnašajo, kot bi imela lastno življenje, kot da bi jim bilo vdahnjeno življenje, tako se stroji obnašajo kot Golemi, kakor bi imeli svojo voljo in duha. Zaradi te svoje nove suverenosti stopajo stroji do človeka, svojega producenta, in ljudje do strojev, katerim priložnostno postanejo sužnji, v novo razmerje.

Evolucija strojev

O duhu strojev
in o strojih duha

Samuel Butler je 1872. leta v svojem utopičnem romanu *Erehwon*, nazaj prebrano *Nowhere*, že skoraj povsem natanko prepoznal problematiko razmerja med človekom in strojem. *“Is it man’s eyes, or is it the big seeing engine which has revealed to us the existence of worlds beyond worlds into infinity?...And take man’s vaunted power of calculation - have we not engines which can do all manner of sums more quickly and correctly than we can?...In fact, wherever precision is required man flies to the machine at once, as far preferable to himself...May not make man himself become a sort of parasite upon the machines?”*

Zaradi njegove natančnosti človek naravnost beži k strojem. Stroj je v mnogih pogledih v prednosti pred človekom. Navsezadnje bo človek postal parazit stroja.

Iz teh premislekov je Butler v *Erehwon* prvič razvil evolucijsko teorijo stroja. Podobno kot s *“survival of the fittest”* pri Darwinovi evolucijski teoriji vrst so se skozi evolucijo razvili tudi sami stroji. Čeprav je njihov avtor pozabljen, so te misli danes, z deli Gottharda Güntherja, Hansa Moravca, Geralda Edelmana, Daniela Hillsa in drugih znova izjemno aktualne.

1943 - Colossus (vakumska cev)	6x10 ⁵	2x10 ⁰	10	2x10 ⁻⁴	2x10 ⁻²	4x10 ³	2x10 ¹	7x10 ⁻³
1976 - Apple II (integrirano vezje)	6x10 ³	8x10 ³	8	1x10 ⁻⁵	4x10 ⁻⁵	2x10 ⁶	6x10 ⁴	3x10 ²
1977 - Cray-1 (integrirano vezje)	2x10 ⁷	4x10 ⁶	64	2x10 ⁻⁸	2x10 ⁻⁸	3x10 ⁹	3x10 ⁸	2x10 ²
1979 - DEC VAX 11/780 (mikroprocesor)	3x10 ⁵	2x10 ⁶	32	2x10 ⁻⁶	3x10 ⁻⁶	2x10 ⁷	6x10 ⁷	8x10 ¹
1980 - Sun-1 (mikroprocesor)	4x10 ⁴	3x10 ⁵	32	3x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁵	1x10 ⁷	8x10 ⁶	3x10 ²
1981 - CDC Cyber-205 (integrirano vezje)	1x10 ⁷	4x10 ⁶	32	3x10 ⁻⁸	3x10 ⁻⁸	1x10 ⁹	1x10 ⁸	1x10 ²
1982 - IBM PC (mikroprocesor)	3x10 ³	2x10 ⁴	16	4x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁵	5x10 ⁶	4x10 ⁵	2x10 ³
1982 - Sun-2 (mikroprocesor)	2x10 ⁴	5x10 ⁵	32	2x10 ⁻⁶	6x10 ⁻⁶	1x10 ⁷	2x10 ⁷	6x10 ²
1983 - VAX 11/750 (mikroprocesor)	6x10 ⁴	1x10 ⁶	32	2x10 ⁻⁶	1x10 ⁻⁵	2x10 ⁷	3x10 ⁷	3x10 ²
1984 - Apple Macintosh (mikroprocesor)	2x10 ³	3x10 ⁴	32	3x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁵	8x10 ⁶	1x10 ⁶	3x10 ³
1984 - VAX 11/785 (mikroprocesor)	2x10 ⁵	4x10 ³	32	7x10 ⁻⁷	1x10 ⁻⁶	5x10 ⁷	1x10 ⁵	2x10 ²
1985 - Cray-2 (integrirano vezje)	1x10 ⁷	3x10 ⁸	64	4x10 ⁻⁹	4x10 ⁻⁹	2x10 ¹⁰	2x10 ¹⁰	1x10 ³
1986 - Sun-3 (mikroprocesor)	1x10 ⁴	1x10 ⁶	32	9x10 ⁻⁷	2x10 ⁻⁶	4x10 ⁷	3x10 ⁷	4x10 ³
1986 - DEC VAX 8650 (mikroprocesor)	1x10 ⁵	4x10 ⁶	32	2x10 ⁻⁷	6x10 ⁻⁷	2x10 ⁸	1x10 ⁸	1x10 ³
1987 - Apple Mac II (mikroprocesor)	3x10 ³	5x10 ⁵	32	1x10 ⁻⁶	2x10 ⁻⁶	4x10 ⁷	2x10 ⁷	1x10 ⁴
1987 - Sun-4 (mikroprocesor)	1x10 ⁴	4x10 ⁶	32	2x10 ⁻⁷	4x10 ⁻⁷	2x10 ⁸	1x10 ⁸	2x10 ⁴
1989 - Cray-3 (galijev arzenid)	1x10 ⁷	1x10 ⁷	64	6x10 ⁻¹⁰	6x10 ⁻¹⁰	1x10 ¹¹	6x10 ⁸	1x10 ⁴

² Gerald M. Edelman,
Neural Darwinism.
Oxford University Press,
1989.

Nevralni darwinizem

Nobelov nagrajenec za medicino za leto 1972, G. M. Edelman, je v svoji knjigi s pomenljivim naslovom *Neural Darwinism* utemeljil novo teorijo o delovanju možganov in živčnega sistema, teorijo nevralne skupinske selekcije. Kakor nakazuje že naslov, gre tu za prenos in specifikacijo Darwinove evolucijske teorije na živčni sistem.²

V skladu s to teorijo deluje živčni sistem vsakega posameznika kot selektivni sistem, ki ustreza naravnim selektivnim mehanizmom, vendar je opremljen z drugačnimi mehanizmi. Kategorizacija različnih čutnih dražljajev, ki določajo človekovo vedenje, se pri tem izkaže za dinamični proces rekategorizacije.

Edelman je iz hevrističnih razlogov zasnoval avtomat, ki dele te selekcijske teorije vključuje v fizikalno strukturo nekega operacionalnega samoorganiziranega omrežja. Značilno je, da se ta avtomat za zaznavanje imenuje *Darwin II*. Določene skupine vzdolž mrežne povezave (sinapse) signalizirajo svojo aktivnost drugim skupinam. Seveda so možna tudi paralelna omrežja z mnogimi paralelno delujočimi pod-omrežji. To omrežje se imenuje "Wallace", po teoretiku evolucije.

Darwinovo omrežje reagira predvsem na individualen vzorec draženja in pri kategorizaciji opravlja izbor posamičnega. Wallacovo omrežje se odziva na objekte, ki pripadajo enemu razredu, in njegova kategorizacija ustreza statični. Obe omrežji skupaj tvorita klasifikacijski par.

Darwinizem v računalniškem programiranju

Medtem ko se Edelman približuje problemu na ravni učinkov realnega, se jim računalniški raziskovalec Daniels Hillis približuje na ravni simulacije. Leta 1983 je njegovo podjetje *Thinking Machines Corporation* zgradilo paralelni računalnik *Connection Machine*, v katerem na tisoče programov tekmuje v nekakšnem evolucijskem procesu (Hillis), da bi od primera do primera našli najboljšo rešitev danemu problemu. Program - neke vrste razsodnik - na poti do rešitve izbira najboljšo različico softvera. Izbrani se v drugem krogu zopet pomerijo. Skozi takšen "*survival of the fittest*" se po vzorcu Darwinove evolucije (in po Butlerjevi ideji) računalniški programi sami razvijajo vedno višje, da bi nekoč morda "dosegli ravno to, kar hočemo" (Hillis).

V nastavkih je Edelmanovo idejo dinamične rekategorizacije čutnih dražljajev predlagal že leta 1949 kanadski nevrofiziolog Donald Hebb v knjigi *Organization of Behavior*: "Kolikor bolj aktivna sta oba nevrona," t.j. kolikor več signalov si izmenjata, kolikor bolj se vzbujata, "toliko močnejša postane zveza med

njima". To bi pomenilo, da naši možgani malce na novo strnejo svojo fizično strukturo pri vsaki novi izkušnji.³

Sposobnost nevralnega omrežja, da oblikuje svoje povezovalne poti glede na izkušnje, je s simulacijo nevralne mreže dokazal Ralph Linsker iz *IBM Watson Research Lab*.⁴

Mentalni stroj in nevralna omrežja

Menim, da je računalnik spiritualni stroj.

Umberto Eco

Linsker je le eden od mnogih raziskovalcev, ki pod imenom "konekcionizem" skušajo doumeti človeške možgane s pomočjo novih nevrlnih omrežij, ki se lahko samostojno učijo, proizvajajo asociacije, smiselno dopolnjujejo nepopolne vzorce, itd.⁵ Terry Sejnowski, katerega *NETalk* računalnik dela z ogromnim številom medsebojno povezanih umetnih nevronov, se uči glasno brati napisan tekst, pravi, da teorija nevronskih omrežij "daje nov jezik, v katerem se raziskovalci različnih strokovnih usmeritev lahko pogovarjajo o možganih in duhu".

Na obeh straneh, tako med strokovnjaki za delovanje možganov, ki se opirajo na izkušnje računalniške tehnologije, kot tudi med računalniškimi strokovnjaki, ki se opirajo na izsledke raziskav možganov, je nastala teorija, katere rezultat je nova generacija umetnih možganov, računalnik torej, ki bi ga sam namesto avtomat poimenoval hipermat.

Med revolucionarje nevralnega omrežja sodijo še: Jim Anderson, ki je s tem začel pred 20. leti, John Hopfield, ki je vpeljal pojem nevralnega omrežja in ga uporabil pri konstrukciji strojev, nevrobiolog Gary Lynch, filozofinja Patricia Churchland, lingvist Georg Lakoff, Geoffrey Hinton in predvsem David Rumelhart in Jay McClelland, ki so izdali tridelno standardno delo, kjer so razvili nove vrste modelov za nevralna omrežja in ustrezno novo matematiko za njihovo formiranje.⁶

Hipermati in postbiološko življenje

Po raziskovanju umetne inteligence (AI) smo torej na tem, da utemeljimo znanost postbiološkega umetnega življenja (AL). Ta znanost bi rada ugledala "duha v stroju", rada bi odkrila, kako pride do spontanega samoorganiziranja molekul in živčnih omrežij, kako vidimo in se učimo, kako govorimo in mislimo, kako zaznavamo in spoznavamo, kako sta se skozi navidezno slepo načelo naravne selekcije porajali raznolikost in lepota življenjskih oblik in kako bi to evolucijo lahko simulirali in umetno proizvedli.

³ D. O. Hebb, **The Organization of Behavior**. Wiley, N. Y., 1949.

⁴ Ralph Linsker, **Self-Organization in a Perceptual Network**. Computer, marec 1988.

⁵ Kot uvod k temu glej: William F. Allman, **Menschliches Denken-Künstliche Intelligenz. Von der Gehirnforschung zur nächsten Computergeneration**. Droemer Knauer, München, 1990.

⁶ D. Rumelhart, J. McClelland, **Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition**. Vol. 1-3, MIT, 1986.

⁷ Ch. G. Langton, *Artificial Life*. Addison-Wesley Publ., 1989, str. 43.

⁸ Hans P. Moravec, *Mind Children. The Future of Robot and Human Intelligence*. Harvard University Press, 1988.

Ch. G. Langton, izdajatelj knjige *Artificial Life* (1989), je prepričan, da se neka stopnja evolucije zaključuje, in da se pričena nova. "Proces evolucije v nas nas je privedel do ur, ki razumejo, zakaj tiktakajo, ki se začenjajo igrati z lastnim mehanizmom in ki bodo urni mehanizem kmalu zmojstrile - s tehnologijo, ki je potrebna za konstrukcije ur po lastnem dizajnu.

Slepi urar je proizvedel ure, ki vidijo, in te "ure" so videle dovolj, da bi same postale urarji, ker pa je njihovo videnje omejeno, bi jih morda morali poimenovati kratkovidni urarji. Proces biološke evolucije je proizvedel takšne genotipe, ki lahko kodirajo fenotipe in lahko neposredno manipulirajo s svojimi lastnimi genotipi: jih kopirajo, spreminjajo ali ustvarjajo nove. Vse to se dogaja v umetnem življenju.

Sredi tega stoletja je človeštvo doseglo moč, da lahko iztrebi življenje na Zemlji. Sredi naslednjega stoletja pa bo življenje zmožno ustvariti.⁷

Vzajemno manipuliranje in kreiranje genotipa in fenotipa do potankosti sledi mojemu predlogu vzajemne simulacije človeka in stroja, ki je naravni rezultat evolucije.

Takšna perspektiva zaostri problem parazitarne simbioze med človekom in strojem oz. odpravo človeka po stroju, ki ga je načel Butler.

Upor strojev

V tem smislu je Hans Moravec, direktor *Mobile Robot Laboratory* s Carnegie Mellon University, v svoji knjigi *Mind Children*, "Prihodnost strojne in človeške inteligence" docela radikalno zasnoval.⁸

V prvih dveh stavkih 4. poglavja *Grandfather Clause* zastavi skoraj identični vprašanji kot Butler: "*What happens when ever-cheaper machines can replace humans in any situation? Indeed, what will I do when a computer can write this book, or do my research, better than I?*" (Op. cit., str. 100). Njegov odgovor je tak kot Butlerjev: Inteligentni stroji ogrožajo našo eksistenco. "*We will simply be outclassed.*" Pred iztekom naslednjega stoletja bodo stroji tako kompleksni kot mi in ponosni bomo, če se bodo izdajali za naše potomce. Obseg sedanje kompleksnosti strojev pride do izraza v besedi "prijazen do uporabnika". Upravljanje strojev je postalo bolj zapleteno kot bi si to želela naša preprosta pamet, precej je namenjeno oblikovanju uporabniku prijaznejših strojev, t.j. znižanju njihove kompleksnosti. V bilijon let trajajoči tekmovalni spirali so naši geni izigrali drug drugega in proizvedli novo čudežno orožje, inteligentni stroj. Ti "otroci našega duha" se nas bodo nekega dne osvobodili in začeli novo življenje. S pričetkom nove industrijske revolucije pred 200 leti se je začela končna faza, v kateri so človeške telesne funkcije nadomestili umetni nadomestki. Stroji so postali nepogrešljivi za prevoz, proizvodnjo, itd. V zadnjih letih razvita in

vsakih 20 let tisočkratno zvišana računalniška zmogljivost mehaničnih strojev nas približuje času, ko ne bo primanjkovalo umetnih delov za bistvene človeške funkcije, fizične ali duhovne. Inteligentni robot, višek tega razvoja se bo sam konstruiral in izboljševal, brez nas in brez genov, ki so nas zgradili. DNA bo v evolucijski tekmi poražena. Tak genetični "take-over" (A. G. Cairns - Smith, *Seven Clues to the Origin of Life*, 1985) stroja bo radikalno preoblikoval našo kulturo.

Sedaj smo sicer še živa bitja z organizmi, ki so do popolnosti definirani z organskimi geni, toda kot živa bitja funkcioniramo v našem kulturnem okolju le še, ko se zanašamo na informacije, ki se ne ponavljajo iz generacije v generacijo z geni, temveč na informacije, ki so proizvedene in shranjene zunaj naših genov. Stroji so postali nujno potrebni za vzdrževanje in rast naše kulture. Ljudje robotom ne bomo več nujno potrebni - to bo naslednji korak. Nekega dne bodo za svoj obstoj, izboljševanje in samoreprodukcijo lahko poskrbeli brez naše pomoči. Naša kultura se bo po tem lahko razvijala neodvisno od naše človeške biologije. S tem se genetski "take-over" izpolni. Nastal bi "post-biološki svet", kjer bi prevladovali samo-izboljšujoči se, učeči se in misleči stroji, ki ne bi poznali omejitev umrljivega človeškega telesa. Po živalih in ljudeh bi inteligentni stroji vpeljali tretjo fazo evolucije, kjer bi se kazali začetki kibernetike, umetne inteligence in robotike. Po Moravcu je pospešeni razvoj teh strojev potreben za zagotovitev našega nadaljnega življenja in za ohranitev naše kulture. Neizogibni so posebej za raziskovanje in naseljevanje vesolja. Ti inteligentni roboti bodo mogoče naredili naša lastna prostorska bivališča za popolnoma odvečna, ker so težji in so tako za mnogo bilijonov dražji. Nekega dne bodo emigrirali v vesolje in nas pustili za seboj kot oblak prahu.

Podobne misli je izrazil že K. Eric Drexler v svoji knjigi *Engines of Creation* (Anchor/Doubleday). Mikroskopski samo-izdelujoči se roboti, "Microbots", izdelani na Integrated Circuits Miniature Technology in oskrbljeni z delno adaptacijo genetskih mehanizmov, bodo živeli neskončno dolgo in prevzeli bodo povsem določene naloge.

Da bi ta pospešek ponazoril, je Moravec po kriterijih "computational power" (hitrost računanja), in "computational capacity" (velikost shranjevanja) sestavil nekakšno karto evolucije računalniških strojev (glej tabelo).

Formalne omejitve mentalnih strojev

Čeprav nas impresivna tabela prevzame, pa nas ne more preslepiti, glede določenih formalnih omejitev, ki pridejo do izraza v na začetku citirani paraboli in v slavni Church-Turingovi hipotezi, pa tudi v Gödelovem dokazu Turingovega testa.

⁹ A. M. Turing, "Computing Machinery and Intelligence". *Mind* 59, št. 236, 1950.

Gödel je predložil formalni dokaz, da vsi stavki nekega formalnega sistema v tem istem sistemu niso formalno dokazljivi in so zaradi tega formalno dvomljivi. Iz tega bi lahko naredili sklep, da računalnik kot formalni sistem (vse kar se da formalizirati, se lahko tudi mehanizira) ne more rešiti vseh neznank sveta. Iz tega pa sledi, da se v formalnem sistemu računalnika vsega ne da izračunati, formalizirati in mehanizirati. V ta sklep je dvomil tudi sam Gödel, prednost pa je dal nealgoritemskemu tolmačenju narave človeškega mišljenja: mišljenje ni mehansko, zato je duh stroju vedno superioren. Rekel je tudi seveda, da je pri tem treba sprejeti podmeno, da obstaja digitalna analogija med računalnikom in možgani, da torej oba delujeta po digitalnih načelih. V konsekvencah bi ta teza postavila meje strojni simulaciji človeških sposobnosti. Gödlove raziskave se nadaljujejo in zaostrijo v Church-Turingovi hipotezi, ki izračunljivost omeji le na funkcije, ki se preračunavajo na Turingovih strojih; in kot je prikazal Church, zajame le sveženj funkcij, ki jih imenuje rekurzivne. Mehanizirali bi torej lahko le, kar bi bilo mogoče formalizirati. Preračunali bi lahko le, kar bi bilo mogoče rekurzivno preračunati. To bi pomenilo znižano raven možnosti digitalizacije duha.

Preneseno na naš problem bi se vprašanje glasilo, ali obstaja nek primerljiv limitacijski teorem tudi za simulacijo. Ali lahko omejljivost simulacij primerjamo s tisto pri Turingovem stroju? Ali se bo digitalno sanjarjenje o matematičnem povzemanju in preračunavanju človeškega življenja, ali vsaj človeških možganov, končalo preprosto pri formalnih mejah (omejitvah), ki so jih s svojimi raziskavami postavili Gödel, Turing in Church? Če računalnik ne zmore razrešiti vseh funkcij sveta in ne zna rešiti vseh matematičnih problemov, kako naj bi potem do popolnosti simuliral duha?

Gödel sam je že relativiziral pomen svojega teorema za odgovor na ta vprašanja in dopustil platonski izhod.

Turing je v svojem slavnem spisu iz leta 1950 "Computing Machinery and Intelligence" zastavil vprašanje "Ali stroji lahko mislijo?" in mu nekoliko presenetljivo pritrdil z operativnim argumentom, danes imenovanim Turingov test.⁹ Rekel je namreč, da računalnik misli takrat, ko njegovih odgovorov ni mogoče razlikovati od odgovorov resničnega človeka. Človek, ki sedi pred steno, zastavi vprašanje in ne ve, katerega od obeh odgovorov, ki se pojavita na ekranu, je dal računalnik in katerega človek. Računalnik je svoj test uspešno prestal, če oseba ne more uganiti, kateri odgovor je človekov in kateri računalnikov. K. M. Colby je sredi 60. s pomočjo svojega računalnika simuliral psihoterapevta. Računalnikoterapevt je bil tako uspešen, da so ga mnogi pacienti imeli raje kot človeka.

Survival by simulation

¹⁰ Karl Marx, **Das Kapital**. Dietz, Berlin, 1926, str. 86.

S tem smo spet pristali pri naši paraboli. Če je simulacija uspešna, se razlika med človekom in strojem ne pokaže. Človek zaradi tega še ne bi nujno postal odvečen. Pač pa iz tega sledi, da človeku postane z resnično dovršenostjo in vseobsegajočo strojno simulacijo težavno razlikovati, oz. da nima več smisla med njim in strojem razlikovati, saj delujeta enako. Ne bomo več vedeli, ali gre za stroj ali človeka. Govoriti o nasprotju med človekom in strojem ne bo imelo več smisla. Tudi Gödel je bil mnenja, da bomo nekega dne lahko zgradili nek ne-digitalni računalnik, ki bo razblinil vse limitacijske teoreme, le da potem ne bomo več ločili, ali gre za računalnik ali za človeka.

Človek si bo lahko potem svojo identiteto bodisi ponovno pridobil bodisi začel simulirati računalnik. "Človek" bo popolna simulacija, od ljudi proizvedenega izdelka, ki simulira človeka in se v simulaciji samo-izpopolnjuje, ter je zato bolj dovršen človek sam, ki poizkuša preseči to perfekcijo. Husserl bi to opredelil kot transcendenco v imanenci. To je bil razlog, da sem na začetku tega razpravljanja rekel, da bo simulacija človeka s pomočjo stroja dosegla dovršenost, ki bo človeka privedla do tega, da bo to raven dovršenosti stroja skušal posnemati. Ko človek začne simulirati lastnosti svojih izdelkov, potem obstaja nevarnost, da se mu bo socialna narava njegovih izdelkov nenadoma zazdela lastnost stvari ali celo naravna lastnost stvari. Marx je to poimenoval reifikacija, postvarenje in popredmetenje subjekta in biti. Ta tendenca k univerzalnemu popredmetenju biti, k obravnavanju vseh človeških razmerij in dejavnosti kot blag, se je začela z blagovno menjavo in se nadaljuje v svetu strojev. Zaradi svoje fetišistične narave so blaga prototip postvaritve. "Skrivnostnost blagovne forme sestoji tedaj enostavno v tem, da zrcali ljudem družbene značaje njihovega lastnega dela nazaj kot predmetne značaje delovnih produktov samih, kot družbene naravne lastnosti teh reči ..." ¹⁰ Marx piše o proizvodih človeške roke v blagovnem svetu: "Tu se produkti človeške glave prikazujejo kot samostojne podobe, obdarjene z lastnim življenjem, in so v odnosu med seboj in z ljudmi ... To imenujem fetišizem, ki se lepi na delovne produkte, brž ko so le-ti producirani kot blago, ki je zaradi tega neločljiv od blagovne produkcije." (Prim. slov. prev.: *Kapital*, CZ, 1986, str.: 72, 73; in še *Časopis za kritiko znanosti*, 41, 42/1980, str.: 35, 36). Kar pravi Marx o blagu, drži še mnogo bolj za robota. S stroji so ljudje postali blago še bolj kot s samo blagovno produkcijo. Strojev se drži dvojni fetišizem. Prvič zato, ker so blaga, in drugič kot reifikacijo. Fetišizem avta, televizorja, računalnika je vsepričujoč. Roboti so natančni proizvodi človeške glave, so samostojna bitja z lastnim življenjem. So potemtakem inteligentni stroji zaradi podvojene narave njihovega blagovnega fetišizma skrajna točka odtujitve? Inteligentni stroji so zanesljivo višek Heglovega "odtujenega duha". Toda Hegel

¹¹ G. W. F. Hegel, *Phänomenologie des Geistes*. Suhrkamp TB, 1986, str. 363.

¹² *Op. cit.* str. 365.

v svoji *Fenomenologiji duha* (1807), iz katere bi se AI lahko učila, piše: "Toda obstoj tega sveta kot tudi dejanskost samozavedanja temelji na gibanju, da samozavedanje povnanji to svojo osebnost, s tem proizvede svoj svet in se do njega obnaša kot do tujega tako, da se ga mora poslej polastiti. Toda odpoved svoji zasebnosti (Fürsichsein) je sama proizvajanje dejanskosti, skozi njo si jo torej neposredno pollašča."¹¹ Kraljestvo dejanskosti nastane torej le skozi samopovnanjanje in odtujitev subjekta. Roboti-stroji so zanesljivo taki proizvodi samo-odtujenega duha - Moravec jih povsem pravilno poimenuje "Mind Children". "Čeprav postane skozi individualnost, je za samozavedanje" dejanski svet "nekaj neposredno odtujenega". Toda tako se godi "postajanje dejanskega sveta".¹² Stroji in orodja, simulacije človeških organov in dejavnosti, samopovnanjanja človeka, prispevajo svoj delež h graditvi in evoluciji sveta.

Po Heglu je simulacija neke vrste rekurzivno krožno gibanje, v katerem človek proizvode, ki ga simulirajo, simulira tudi sam, je model izdelovanja dejanskosti. V toliko se bo Darwinov model evolucije preiskusil šele s simulacijo. V jedru njegovih teorij je namreč znana tautologija, osrednji stavek: *survival of the fittest*. Če iščemo značilnost "fittest", pridemo do odgovora, da je to tisto, kar preživi, da je torej nekakšen aristotelovski življenjski princip, zakrita entelehija. Toda dejstveno se v evoluciji ne razvije iz dejstvenega, temveč nastanejo dejstva iz modelov, iz teh dejstev nastanejo simulirani modeli, iz simulacij ponovno dejstva. Dejansko je tako, da je evolucija celotno interaktivno omrežje medsebojnih simulacij. Evolucija kaže bit, prelučnjano od simulacij. "Ideološko" je že del narave. Mimikrija kot instanca prilagajanja na neko dinamično spreminjajoče se okolje to jasno kaže. Pojem mimikrije je potrebno na novo premisliti. Če rastlina proizvaja na svojih listih rumene pike, da bi odvrnila insekte, ki na podlagi prejšnjih izkušenj in genetskih informacij verjamejo, da te pike vsebujejo strup, v resnici pa so le barvni madeži, je to uspela simulacija, ki pomaga pri preživetju. Ko insekti sčasoma spregledajo simulacijo, se tudi sami adaptirajo (pridobijo novo genetsko informacijo), spet sedajo na rastlino (morda sedaj tudi sami z rumenimi pikami, da bi se zaščitili pred drugimi insekti), in rastlina se mora ponovno spremeniti. Tako nastane veriga prilagajanj na dinamične simulacije. *Survival of the fittest* se torej glasi *survival of the fittest simulation*.

To je bistveno sporočilo parabole, omenjene na začetku. Evolucija strojev in ljudi je nova faza evolucije, oz. obstoječi evolucionistični model restrukturira tako, da njegove že obstoječe elemente na novo poudari in drugače definira. V tej vzajemni evoluciji stroja in človeka na koncu prek simulacije seveda nastane nek popolnoma umetno simuliran svet (prim. tudi Jeana Baudrillarda, misleca simulacije). *Survival of the fittest simulation* pomeni tudi - *survival of the simulation of the fittest*. Človek gradi stroje, ki znajo brati, in se bo sam učil od samoučečih se strojev. S pomočjo te strukture je mogoče ukiniti blagovnemu fetišizmu primerljiv številčni fetišizem

digitalnih sanjačev (po Heglu). Celo dejanskost narave je naluknjana od odtujenega duha, tudi živali se povnanjajo in sebi proizvajajo orodja in svojo dejanskost. Strojna revolucija nam to le ozavesti. Dejanskost je bila vselej že konstruirana, umetna, virtualna.

¹³ Gotthard Günther; *Das Bewusstsein der Maschinen*, Agis, Baden-Baden, 1957.

Zavest strojev

Izobčeni mislec Heglove tradicije, Gotthard Günther, je po disertaciji "Temeljne poteze nove teorije mišljenja v Heglovi Logiki", svoji prvi knjigi (1933), napisal prelomno delo *Zavest strojev* (1957), ki je diskusiji odprlo nova področja.¹³ V zavrnitvi naivno linearnega pitagorejstva ("Vse je število") je razvil kenogramatiko (Kenos, gr. = prazen), ki izhaja iz praznine ničla, kot temeljne globinske strukture matematike in logike, ki jo lahko napolnimo s poljubnimi vrednostmi. V arabščini pomeni "Sifr" (ziffer - številka) "prazen" oziroma "ničla". Razvil je aritmetično teorijo, v kateri števila ne napredujejo linearno po samo eni premici, temveč izvajajo poljubne stranske odmike, nelinearno kompleksno pitagorejstvo. Po opustitvi linearnega koncepta števil je postala žrtev njegove teorije polikonteksturalnosti tudi dvovrednostna. Taka tretja možnost večvrednostne logike pa zavrača alternativo resnično-neresnično. Dvovrednostna logika biti je torej opuščena, večvrednostna logika zagotavlja poljubno odprtost formalizma in stalen prirast kompleksnosti. Večvrednostna nelinearna logika in teorija polikonteksturalnosti, kjer ena kontekstura označuje strukturno območje, v katerem dvovrednostna logika še velja, nam torej razlaga poljubnost materialnih kvalitet sveta, obrat iz kvantitete v kvaliteto zanika model univerzuma, nastalega iz zaprte in enotne konteksture. Pri tem Günther anticipira ideje kvantne mehanike o neskončnosti paralelnih univerzumov (gl. David Deutsch), ki se pojavijo 1957. Ta večvrednostna logika refleksije, ki se zoperstavi povsem linearnemu in dvovrednostnemu formaliziranemu oz. mehaniziranemu digitalnemu računalniku, je anticipirala razvoj paralelnih računalnikov in nove nevrnalne omrežne računalnike. Polikonteksturalna, polilinearna in večvrednostna logika G. Güntherja bi pri organizaciji in konceptiji takšnih nevrnalnih omrežij lahko bila celo prednost.

Günther ima odgovor tudi na vprašanje, zastavljeno v naši parabolli. Človek in stroj bosta vedno ločljiva, ker (po Heglu) subjekt z evolucijo strojev ne bo več isti. Subjekt se v stroju povnanji, cepi, zgubi svojo staro identiteto, v artefaktu odloži le svojo mehanizirano, formalizirano formo zavedanja, da bi prodr l v nove globine oz. višave zavesti. Človeški duh bo (gl. Gödel) vedno prekašal stroj. Simulirajoči stroji silijo človeka v evlucijsko igro simulacije in v množitev refleksij. Iz tega samokrmiljeno in samorefleksivno izvirajo tudi višje razvojne oblike materije, ki njeno samoorganizacijo privedejo v razmerju do višjih oblik kompleksnosti. Človeško zavest, ujeto v spono lastnega subjektivizma, nad čimer je tožil Karl

¹⁴ Roger Penrose, "Minds, Machines and Mathematics". V: C. Blackmore/S. Greenfield, **Mindwaves**. R. Blackwell, Oxford, 1987, str. 259-276.

Heims v knjigi "Slika sveta prihodnosti", izdani leta 1904, je s tem odpravljena. Novooblikovani subjekt bo suveren na način, ki ne bo več grajen na biologiji, npr. na problemu identitete telesa ali odnosa duša-telo, temveč bo bližje opazovalcu v kvantni mehaniki.

Protetično telo

Moravec ima ljudi, izboljšane z genetskim inženiringom, povsem upravičeno, za drugorazredne robote. Zato išče subjekta s prednostmi stroja, ki pa zaradi njih vseeno ne bi izgubil osebne identitete. Že danes veliko ljudi živi s pomočjo umetnih organov, udov in umetnih strojev, ki pomagajo njihovim telesom. Kmalu bodo takšni surrogati ali simulacije, umetne proteze, umetni organi, sposobnejši za preživetje kot pa izvorniki. Zakaj bi torej ne zamenjali vsega, se sprašuje Moravec, in človeške možgane vsadili v posebnega robota. Takšen miselni eksperiment ilustrira Piet Hoenderosov film *Victim of the Brain*. Protagonistu so možgane odstranili iz telesa in njihovo klonirano verzijo vsadili v računalnik. Subjekt lahko sedaj preklaplja med svojimi dvojnimi zunanjimi možgani. Vprašanje se ne glasi več: Ali stroji lahko mislijo? Ali se možgani lahko presadijo kot ledvica? Temveč: Koliko je duh neodvisen od svoje fizikalne baze, možganov? Ali lahko izločimo duha iz naših možganov?

Osnovni korak je opustitev stare ideje o telesni identiteti kot bazi telesa in na sploh z njo vred celotno tradicionalno nasprotje med dušo in telesom. Namesto telesne identitete Moravec predlaga "vzorčno-identiteto". "Patern-Identity" (definirano kot bistvo) Moravec enači s softverom, vzorci in procesi, ki potekajo v glavi in telesu, in ne s stroji, hardverom, ki te procese nosi in jih podpira.

Protetična telesa pa vendarle ne rešujejo pravih problemov in fenomenov zavesti, da namreč so duh, življenje, dinamični sistemi, kjer je celota več kot pa seštevek delov. Kasneje bomo to stanje še natančneje obdelali.

Kvantna mehanika in zavest

Fizikalna narava zavesti, ki jo tu nakazujemo, je seveda ključna in pomeni, da jo lahko v tem trenutku najbolj osvetlimo s kvantno mehaniko. Ta nam omogoča ne le vnovičnega premisleka, problematike odnosa duha in telesa človekove identitete in zavesti, temveč tudi teorijo omejenosti formalnih sistemov in tudi zmožnosti duha. V kvantni mehaniki se nahaja velika grožnja digitalnim sanjam, ki hočejo vse izraziti in izračunati s števili. Z razširitvijo teorije števil in s konstrukcijo večvrednostne logike po eni strani je G. Günther poskušal odgnati to nevarnost, po drugi strani pa je na tradicionalno dialektičen način že formuliral problematiko kvantne mehanike.¹⁴

Če naj bi bila kvantna teorija, kakor se trdi, res univerzalna fizikalna teorija, potem so duh in možgani brez dvoma fenomeni kvantne mehanike. Vodilni zagovornik tega pogleda je Roger Penrose, eminentni fizik in matematik, ki je skupaj s Stephenom Hawkingom odkril poglavitne teorije nove kozmologije. Na začetku se Penrose zoperstavi tezi, "da je vse nekakšen digitalni računalnik", "da je vse moč natančno modelirati z digitalnimi izračuni". Obrazložitev, da so možgani oz. duh dejansko digitalni računalnik, se mu zdi nevzdržna. Zategadelj nasprotuje tudi zgornji trditvi, da je hardver nepomemben za mentalne fenomene. Evolucijo možganov skuša opisati kot izrabo določenih učinkov kvantne mehanike, samo zavest pa kot fenomen kvantne mehanike. Čeprav je tudi on mnenja, da so možganske aktivnosti pogosto algoritmične narave, si ne more predstavljati, da bi bili kompleksni algoritmi človeških možganov samo rezultat "naravne selekcije" algoritmov. Penrose na koncu sklepa, da za opis delovanja in strukture človeškega duha tudi kvantna mehanika ne zadošča, da so za to potrebni zakoni, ki so globlji od kvantne mehanike. Zato obstajajo fasete človeškega duha, ki se jih nikoli ne bo dalo simulirati s strojem.¹⁵

Če možgani niso digitalni, ali bi lahko bili kvantni računalnik? Poskusimo torej igro preživetja (survival by simulation) simulirati na računalniku, kot je to storil David Deutsch leta 1985.¹⁶ Koncept kvantnega računalnika temelji na posplošitvi Turingovega stroja. Kvantnega računalnika še nihče ni zgradil in ne vemo, ali je to sploh možno, pa vendar opazni predpogoji že obstajajo.

Turingov stroj je serijski računalnik, omejen ne samo s problemom vzdržljivosti, temveč tudi zaradi teorije kompleksnosti, ki bi jo morda lahko premostili z vzpostavitvijo paralelne računalniške mreže. Kvantni računalnik z lastno teorijo kompleksnosti, v čemer bi se razlikoval od Turingovega stroja, bi načeloma takšne omejitve lahko preprečil. Odločilno vprašanje, ki se zastavlja ob simulaciji univerzalnega kvantnega računalnika s pomočjo univerzalnega Turingovega stroja, je, ali kvantni računalniki lahko izračunajo funkcije, ki jih Turingovi stroji ne zmorejo. Omenjena Church-Turingova hipoteza bi bila s tem napačna. Deutsch pa je pokazal, da je množina funkcij, ki jih lahko izračuna kvantni računalnik, enaka kot pri Churchovih rekurzivnih funkcijah, ki jih lahko izračuna tudi Turingov stroj. Toda obstajajo tudi naloge mimo preračunavanja funkcij. S kvantnim paralelizmom je npr. število nalog, ki jih je mogoče izpeljati hkrati, neomejeno. Prednost tega je, da lahko vsak program klasičnega računalnika ali Turingovega stroja poženemo na kvantnem računalniku, narobe pa ne velja.

Deutsch verjame, da bodo nekega dne gradili kvantne računalnike. Njihov obstoj bo močan argument za interpretacijo kvantne mehanike kot neskončnosti paralelnih univerzumov. Obnašanje kvantnega računalnika lahko razlagamo s tem, da posamezne dele nalog od podprogramov prenese na kopije samega sebe v drugih prostorih.

¹⁵ Roger Penrose, *The Emperor's New Mind. Concerning Computers, Minds and Laws for Physics*. Oxford University Press, 1989.

¹⁶ David Deutsch, *Quantum Theory, the Church-Turing principle and the universal quantum computer*. Proceedings of the Royal Society of London, A. 400, str. 97-117.

¹⁷ Michael Lockwood, **Mind, Brain & the Quantum**. R. Blackwell, Oxford, 1989.

¹⁸ I. N. Marshall, "Consciousness and Bose-Einstein Condensates". **New Ideas in Psychology**, 7, 1989, str. 73-83.

Oxfordski filozof Michael Lockwood je razvijal Penrosovo idejo, da so kvantne korelacije, ki se lahko pojavijo na zelo obsežnih razdaljah, lahko odgovorne za enotnost in globalnost stanj zavesti (kot visokokarantna kvantna stanja) v možganih. V svoji knjigi *Mind, Brain & the Quantum* (1989) razloži "the compound I".¹⁷ Pomembno vlogo pri tem igra odkritje fizika H. Fröhlicha iz leta 1968, da lahko kvantno mehanski fenomen Bosove kondenzacije apliciramo na biološke sisteme. Zgoščena Bosova stanja so zaslužna za koherentnost bioloških sistemov, uporabna so za amplifikacijo šibkih signalov in za kodiranje informacij na malem prostoru.

I. N. Marshall je leta 1989 privzel tezo, da so zgoščena Bosova stanja fizična podlaga mentalnih stanj, npr. enote zavesti.¹⁸ Lockwood sklepa, da izvira posebnost človeških možganov prav iz tistega Bosovega zgoščenega stanja, v katerem naj bi možgani dejansko delovali kot kvantni računalnik.

Nedeterminirano mišljenje

Resnična grožnja digitalnim sanjam pa je opazovalčeva vloga v kvantni mehaniki, v njegovem načelu nedoločljivosti. Kaj se namreč zgodi, ko opazujemo nek fizikalni sistem? Običajno se "problem merjenja" interpretira tako, da opazovanje vpliva na opazujoč sistem v trenutku merjenja oz. opazovanja, da torej obstaja neke vrste interaktiven odnos med opazovalcem in opazovanim. Druga interpretacija pravi, da z opazovanjem nekaj nepovratno izgubljam. Neopazovani dogodki se neprestano vrstijo in, celo pri opazovanih pojavih se, ravno zaradi opazovanja, zaradi načela nedoločljivosti, nekaj izgubi. Torej odločitve, gotovosti, katero možnost bo izbral naslednji trenutek, ni. To nam kaže paradoksn miselni eksperiment "Schrödingerjeva mačka".

Lockwood se je v ta indeterminizem poglobil, da bi se vprašal, ali mora biti duh v "stroju" telesa, ali pa duh nasprotno, stroja, telesa ali specifičnega stroja v resnici ne potrebuje? Morda pa je duh čisti softver, gola matematična abstrakcija z ali pa brez kakršnegakoli hardvera? Na obe vprašanji je odgovoril nikalno in poskušal vzpostaviti novo, na kvantni mehaniki utemeljeno vzajemno odvisnost med duhom in možgani, med zavestjo in fizičnim svetom. V jedru kvantne mehanike "opazovalnega - oz. merilnega problema" je vprašanje, "*how consciousness (specifically, the consciousness of the observer) fits into, or maps on to, the physical world*". Kako se opazovalčeva zavest prilega fizikalnemu svetu?

Fizikalno stanje opazovanih možganov podleže toku opazovalčevih izkustev - pa tudi toku zavesti - določene z in izhajajoče iz možganov, ki morajo še v istem trenutku sodelovati v posebnostih izbranega in opazovanega objekta. Za zavestno opazovanje smejo biti označene le deljene posebnosti med možgani in izbranim opazovanim objektom. To je Lockwoodova teorija. Z

drugimi besedami, da bi bilo zavestno doživeto, mora biti v fizikalnem kvantno mehanskem stanju opazovanega predmeta nekaj, kar odgovarja kvantno mehanskemu stanju dela opazovalčevih možganov. Torej je nekaj takega kot sta duh in zavest, poenostavljeno rečeno, že inherentno predmetom in strojem. Zavest, opazovano in opazovalec se med seboj simulirajo, prenašajo lastnosti drug drugemu. Kvantno mehanska formulacija problema merjenja kot sodelovanje opazovalca v opazovanem sistemu je torej vprašanje zavestne projekcije, inherentne zavedanju stvari samih. Človeško vmešavanje v svet torej ne more delovati proti volji stvari, in ker je le svet tisti, ki ga opazimo, izbiramo v njem le tiste reči, ki jih lahko zaznamo z našimi čutili. Reči, ki jih torej zaradi določenih njihovih lastnosti dejansko čutno zaznamo, morajo tem lastnostim vzajemno odgovarjati. *“Ist das Auge sonnenhaft”*, je formuliral Goethe problem tega odnosa. Temu se reče antropomorfnost, ali z besedami W. v. O. Quina “naturalizirana spoznavna teorija”.

¹⁹ Josip Ruđer Bošković, **Teorija prirodne filozofije**, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1974. Glej “Boscovich Covariance”, Otto E. Röessler.

²⁰ Op. cit., str. 273. (Nos nec modos existendi locales posse absolute cognoscere, nec absolutas distantias, et magnitudines.)

Kompenetracija materije in duha

Veliki raziskovalec kaosa Otto E. Röessler¹⁹ me je opozoril, da je to teorijo z vso ostrino predlagal že Josip Ruđer Bošković 1763 (delno 1758) v svojem delu *Teorija naravne filozofije (Theoria philosophiae naturalis)*. Svoj zakon temeljne vodilne sile opisuje Bošković kot splošno načelo kovariantnosti, po katerem naj bi bil univerzum opisan v razmerju do opazovalca in da celo premiki znotraj opazovalca transformirajo svet.

Boškovićeva krivulja, ki ponazarja njegov temeljni zakon, lahko privzame podobo asimptotične veje, s čimer bi bil naš univerzum nek sebe vsebujoč, zaprt kozmični sistem. To bi pomenilo, da se z nami ne bi mogla povezati nobena točka zunaj tega univerzuma, ker bi to dopustilo možnost nekega neskončnega prostora, napolnjenega s kozmičnimi sistemi, ki medsebojno ne morejo interferirati. Prav tako v takem univerzumu duh, razen tega, v katerem eksistira, ne bi nikoli mogel zaznati drugega univerzuma. To je predslutnja kvantno mehanske interpretacije mnogoterih svetov, kjer je prostor dejansko neskončen, dojeti pa ga je moč le kot končnega. To opisuje Bošković v razdelku Dodatek II “O prostoru in času, kakor ju spoznavamo” (Supplementa II “De Spatio, et Tempore, ut a nobis cognoscuntur”): *“Ne moremo absolutno spoznati niti lokalnih načinov obstajanja, kot tudi ne moremo absolutno spoznati oddaljenosti in velikosti”*²⁰ Če bi se univerzum naenkrat začel vrteti v drugo smer, če bi se skrčil ali razširil, tega ne bi bili opazili. Ta zgodnja teorija relativnosti vsebuje tudi že kvantno mehanski “problem merjenja”, *“to, kar smo povedali o meri prostora, lahko brez težav prenesemo tudi na čas; tudi v času nimamo nobene določene in stalne mere.”*²¹

²¹ *Op. cit.*, str. 275. (*Quae de spatii mensura diximus, haud difficulter ad tempus transferentur, in quo itidem nullam habemus certam, et constantem mensuram.*)

²² *Op. cit.*, str. 265-276. (*Modi illi reales singuli et oriuntur, ac pereunt, et indivisibiles prorsus mihi sunt, ac inextendi, et immobilis, ac in suo ordine immutabiles. Ti et sua ipsorum loca sunt realia, ac tempora, et punctorum, ad quae pertinent. ... infinitis numero possibilium materiae punctis respondere infinitos numero possibile existendi modos, sed cuius puncto materiae respondere itidem infinitos possibile existendi modos, qui fuit omnia ipsius puncti possibilium loca. Haec omnia satis sunt ad totum spatium imaginarium habendum, et quodvis materiae punctum habet suum spatium imaginarium immobile, infinitum, continuum, ... Quodvis punctum materiae habere integrum spatium, ac tempus imaginarium suum: quid fit compenetratio.*)

Zavesti torej ni mogoče enostavno odšteti od sveta materije, celo Kantovi absolutni apriorni pojmi (onstran našega izkustva, t.j. prostor in čas) so relativirani: “*kakor ju spoznavamo*” (“*ut a nobis cognoscuntur*”). Tudi zavedanje samo ni absolutna kategorija *a priori*. Ta vzajemni odnos med vednostjo in svetom razlaga Bošković z zapleteno idejo “kompenetracije” in s koeksistenco točk materije v času. Zavedanje nastane kot kompenetracija materije in duha, kot proces, ki ju določa. Znamenita je njegova doktrina impenetrabilnosti: “*Ti načini resničnosti posamično nastajajo in posamično propadajo. In po mojem mnenju so povsem nedeljivi, nerazsežni in negibljivi, kot tudi nezamenljivi v svojem redu*”, ki jo opredeli aksiomatično: “*Dve točki materije ne moreta biti v isti točki vesolja in hkrati v isti časovni točki.*” Kritiki so spregledali, kar Bošković pove kasneje: “*neskončnemu številu možnih točk materije ustreza neskončno število možnih načinov obstoja. Toda vsaki točki materije ustreza tudi neskončno mnogo možnih načinov obstoja, ki so v bistvu vsa možna mesta te točke.*” Zatorej “*vsaka točka materije ima svoj imaginaren prostor, ki je negibljiv, neskončen in neprekinjen.*”

“*Vsaka točka materije ima svoj celoten imaginaren prostor in čas; lastnost kompenetracije.*”²²

Virtualni prostor je psihotičen prostor

Ta imaginarni prostor je virtualni prostor. Virtualna resničnost se torej dogaja v Boškovičevem prostoru. Če torej v čutni resničnosti dve telesi zares ne moreta biti v isti točki prostora, v isti točki časa, potem to lahko dosežemo le v virtualnem prostoru. Podatkovna rokavica in podatkovna očala proizvajajo neko seštevanje resničnega in imaginarnega prostora, ko lahko računalniško proizvedena sfera zasede prostor, kjer so že tudi drugi predmeti. Virtualna resničnost je torej nekakšno popotovanje v imaginarni Boškovičev prostor, kjer realno in možno skleneta neko koeksistenco. Virtualni svetovi so svetovi kompenetracije. Njihova atraktivnost je prav v tem, da vsaj simulirajo kljubovanje klasičnim naravnim zakonom, v simuliranem preseganju tiranije *hinc et nunc*, prostora in časa. Ko sebe, svojo resnično roko vidim v simuliranem prostoru in lahko opazujem tako resnične kot imaginarne objekte, kako reagirajo na moja dejanja, se razblini klasična predstava prostora. Takšen prostor, v katerem eksistira prisotno in odsotno (navzoče, nenavzoče) in v katerega mi je prvič omogočeno dejansko prodreti, je slikovni prostor (Bildraum). Pri video-instalacijah tipa zaprtega kroga sem tudi že bil v sliki. To je pri svojem slikarstvu najprej uporabil Jackson Pollock, toda za samega sebe, za svojo subjektivnost. Saj v sliko vstopa opazovalec. Opazovalčev vizualni spekter in slikovni prostor slike se sedaj pomešata, sodelujeta, kajti, kar opazovalec počne v slikovnem prostoru, počne tudi v svojem

resničnem okolju. Teleprezenca, ki se dogodi tako v opazovalčevem vizualnem prostoru kot v slikovnem prostoru slike, raztopi klasično definicijo prostora, časa, opazovalca itd.

Virtualno okolje torej ni resnični svet, ni resničnost, temveč navidezna resničnost zastopa resničnost, v njem izpolnitev želja ustreza resničnosti, tu sovpadata zunaj in znotraj, fantazija in resničnost, jaz in drugi. Myron W. Krüger je "navidezno dejanskost" definiriral kot okolje, kontrolirano z računalniki, ki zaznavajo naše potrebe in nanje reagirajo.²³ V virtualnem svetu sta utelešena vsemogočno doživetje in načelo užitka v svoji najčistejši obliki. V takšni resničnosti deluje psihotik in jo inscenira kot halucinatorično izpolnitev želje. Bojni krik psihotika se zatorej glasi: "V. R. everywhere". V svojem delu *Nelagodje v kulturi*, kjer je Freud cilje tehnologije predstavil kot ustvarjanje nadomestnih organov in udov, kot nadomestitev naravnih z umetnimi organi, s čimer človek končno postane protetični bog (*Prothesengott*), je opisal ravno tiste vsemogočnostne fantazije, ki jih omogoči tehnika s simulacijo. V virtualni resničnosti bo možna halucinatorična izpolnitev želje, ki negira težave življenja in nasprotovanje predmeta. Cyberspace je ime za takšno psihotično okolje. Z njim pade zadnja meja med resničnostjo in izpolnitvijo želje. V najslabšem primeru bo od VR gibanja ostala le infantilna industrija igrac, v najboljšem pa orodje za tehnologijo vesoljskih poletov, ko bi se iz VR-konceptov lahko uresničili znanstveno-fantastični teleportacijski stroji, ki bi prestavljali ljudi od ene zvezde do druge.²⁴

Digitalni dataizem

"Na začetku je bilo število."²⁵ Tako naj bi se začele vsake digitalne sanje. Prvi digitalni mislec je bil Pitagora. Z njim se začne vsak filozofski nazor (*Weltschau*), ki trdi, da so števila tista, ki stojijo za vsemi strukturami pojavov, in da številčna razmerja (celih števil) tvorijo harmonijo. Tudi Platon je bil glasnik te digitalne harmonije. Hrepenenje po perfektni harmoniji, ki se izraža v številih in njihovih medsebojnih razmerjih, je pripeljalo do zlatega reza, božanskega sorazmerja, v umetnosti in arhitekturi antike in za časa njunega ponovnega rojstva v renesansi. Njen veliki umetnik Leonardo da Vinci je bil naslednji digitalni sanjač. Francoski filozof Descartes je v svojih prizadevanjih, da bi matematično metodo utemeljil kot univerzalno metodo znanosti (*mathesis universalis*) zatem digitalne sanje prvič formuliral kot znanost. Digitalne sanje so torej tista pitagorejsko-platonična metafizika, po kateri je svet možno prikazati s števili in številčnimi razmerji. Pri tem je zanimiva misel, da simulirani Descartes lahko ravno tako korektno izpelje svojo eksistenco kot resnični. Simulacija, ki ogroža digitalne sanje, izvira torej iz njih samih.

²³ Myron W. Krüger, *Artificial Reality*. Addison's Wesley, 1983.

²⁴ K omenjenemu področju glej novo *Science-fiction-Cyberspace in Cyberpunk-gibanje*. Obe antologiji: Bruce Sterling (ur.), *Mirror-shades*. Paladin, London, 1988. Rudy Rucker; P.L. Wilson, R. A. Wilson (ur.), *Semiotext SF*. N.Y. 1989, nudita izvrsten uvod.

²⁵ Citirano po Bernhard Mitterauer, *Architektonik. Entwurf einer Metaphysik der Machbarkeit*. Brandstätter, Wien 1989.

Cilj digitalnih sanj je univerzalna matematizacija sveta. Tudi v Linzu delujoči astronom, Johannes Kepler, ki je bil iztočnica za letošnjo *Ars Electronica '90*, je bil takšen sanjač, ki je s svojim *Harmonices Mundi*, izdanim leta 1619 v Linzu, napisal poglavitno delo digitalne harmonije, harmonije sveta, temelječe na številih.

Odločilen preboj je uspel filozofu in matematiku Leibnizu približno stoletje kasneje, ko je razvil teorijo binarnih števil, binarno kodo: zapis vseh števil sveta le z dvema števili, namreč 0 in 1 (praznina in polnost, nebit in bit). Kar je takrat veljalo za matematično nenavadnost marginalnega interesa, je postalo center in osnova moderne računalniške tehnologije. S predstavljenostjo vseh števil z dvema številkama, 0 in 1, je Leibniz postavil temelje za tehnološko uresničitev digitalnih sanj. Njegovo delo je poskus, nadomestiti logično sklepanje z računanjem, torej logiko z matematiko oz. mišljenje s strojem, ki bi avtomatično omogočal dokaze s pomočjo dveh števil (0,1). Leibnizovo odkritje so približno dve stoletji kasneje pretvorili v algebraično stikalo, logično omrežje, ki temelji na električnem omrežju, v tehnične stroje, kjer sta številki "0" in "1" indikatorja prisotnosti ali odsotnosti električnega toka. Digit pomeni angleško številka. Tako je nastala digitalna tehnologija, elektronski računalniški stroji, digitalni računalniki. Računalniški stroj je bil torej od vedno popotni spremljevalec digitalnih sanj. Saj je prvi znani računalnik izumil tesni prijatelj Keplerja, Wilhelm Schickard (1592-1635) iz Tübingena. Računalniška tehnologija je torej naj sodobnejši vrhunec digitalnih sanj, ki bi svet želele videti kot številčni kozmos, ga simulirati iz številčnih zakonov in ga rekonstruirati.

Digitalne harmonije, kalkulatorji in virtualni stroji izvirajo iz istih človekovih sanj: da bi s pomočjo števil in njihovih zakonov spremenil naravo v človeško in od človeka kontrolirano okolje, ukrotil strašljivost naravnih sil, da bi naravne sile vnaprej napovedoval in jih naredil za človeku obvladljive. To so temelji, na katerih postopno nastaja nov svet, ustvarjen od samih ljudi, umetna resničnost, ki je človeku navidezno prijaznejša kot sovražna narava.

Takšne anticipacije navideznih resničnosti kot računalniško kontroliranih strojnih svetov, ki inteligentno reagirajo na naše potrebe, bodo v središču letošnje *Ars Electronica '90*.

Data glove (podatkovna rokavica), *data suit* (podatkovna obleka), *data glasses* (podatkovna očala), *data banks* (banke podatkov), - so indikatorji nekega novega, podatkovnega sveta. Dataizem namesto dadaizma. Digitalni *credo* (um), ki se je začel s Pitagoro, je v današnji digitalni računalniški tehnologiji nedvomno dosegel perfekcijo.

V deželi hipermedijev in hipermatov so virtualni stroji nova generacija avtomatov. Človeška interakcija s trodimenzionalnimi Cyber-modeli v kot-da-svetu (virtualnem svetu) je zanesljivo izboljšana oblika interakcije človek-stroj in simulacije; do sedaj najpopolnejše simulacije. Antropomorfizacija stvari je dosegla nov

višek. Samodejnost in samostojnost stvari (inteligentnih virtualnih strojev). To, česar se je Heidegger bal, da bo tehnologija nadomesti la naravo in telo, se bo z VR uresničilo.

V virtualni resničnosti (VR) podvojeno in delno imaginirano kot najaktualnejša možnost tehničnega preoblikovanja telesa verjetno pomeni nek odvzem moči, toda tudi izpopolnitev telesa. Zdaj se brez nevarnosti lahko gibljem tudi v območjih, nevarnih za moje naravno telo. Ta Jaz, stanje zavesti, potrebuje manj telesa. VR osvobaja moj zavestni Jaz od udov in narave. Skozi tehnično deteritorializacijo je subjektivno v VR povzdignjeno v novo kategorijo *res extensa*, prostora in trenutka, namreč v virtualni *infinitum*, kjer je subjekt tehnično imaterializiran.

Zavest si je skoz evolucijo s *survival of the fittest simulation* in *simulation of survival* ustvarila vedno kompleksnejše modele in boljše medije. Legendarni "duh v stroju" ustvarja vedno bolj samoizpopolnjujoče se stroje. Zavedanje kot gonilna sila evolucije si ustvari tudi simulacijo zavedanja. Zaradi svojih selektivnih mehanizmov, ki sem jih na kratko opisal na primeru mimikrije kot adaptacijske strategije, je resničnost preluknjana od simulacij, perforirana s strategijami navideznega in varanja. V takšnih simulacijah je treba iskati "duh v stroju", to kar Lockwood opisuje kot Bosejeve zgoščitve.

Digitalni stroji - Konec digitalnih sanj?

Tudi definicija virtualnosti (Ch. G. Langtona) v knjigi *Artificial Life* meri v to smer. Zanj so "virtualni delci" dejanske molekule življenja, kajti njihove lastnosti ni moč lokalizirati niti v sistemu niti v delih, temveč nastopijo le v svojih interakcijah. Virtualen je nek sistem, če njegovi deli in njegova celota svojih lastnosti ne izolira, temveč jih pokaže le v trenutku njihovega součinkovanja (kompenetracija bi rekel Boškovič). Takšni virtualni sistemi so ravno nelinearni dinamični sistemi, živi sistemi. Duh je virtualen element v strojih telesa. Telo funkcionira z duhom in duh v telesu. Sedaj razumemo, kako bi se iztekel poskus odstranitve duha iz telesa z operacijskim posegom. V skladu z Boškovičevo teorijo ("Vsaka točka materije ima svoj celoten imaginaren prostor in čas; lastnost kompenetracije."), kvantno teorijo in virtualnostjo, to ni mogoče.

Zaradi teh definicij virtualnosti je morda treba reči, da simulacije prej ustrezajo nelinearnim dinamičnim sistemom. Ko smo v naši evolucionistični teoriji govorili o simulaciji, smo v bistvu mislili na virtualnost. Simulacija doseže svoje bistvo šele v virtualnosti.

Ura je mehaničen sistem pa ima vseeno zelo rahle virtualne poteze, kajti kot ura obstaja le v premikanju kolesja, oskrbovanem z eksterno energijo. Toda kazalec ostane kazalec, naj bo ura "mrtva" ali "živa". Tak mehaničen sistem je tudi protetično telo klasičnih funkcij, kajti tudi telo ostane isto; telo in njegovi deli nikoli ne

izgubijo svoje identitete, se ne razcepijo. Vedno je le seštevek svojih delov.

Računalnik kaže že več virtualnih potez; kot digitalni avtomat je prevod narave v nek drug jezik, ki počasi vodi v stanje virtualnosti. Ne ostaja isti. Njegov hardver, njegovo telo, se je in se še bo spremenjalo. Kar ostane, je seveda njegovo bistvo, binarno kodiranje. V nasprotju z uro je za računalnik program, jezik, algoritem, informacija, sporočilo pomembnejše kot njegov nosilec, telo, stroj. Dejali bi lahko, da kaže več "duha" kot ura. Telo postane v določeni meri njegov klon, kolikor bolj se binarno šifrira in de-šifrira, oz. z dekodiranjem zavzema distanco do samega sebe. Je morda telo kvantni računalnik, ki nam ga ne uspe zgraditi? Kakor kvantni računalnik pošilja kopije samega sebe v druge univerzume, tako pošilja telo kopije samega sebe v druge, virtualne svetove. Računalnik je torej simulativno protetično telo, ki na istočasnost duha in telesa že namiguje kot na znamenje virtualnosti. Vendar, dokler je računalnik protetično telo, ostaja mehanično telo, ki mu manjka resnična življenjska sila: virtualnost.

Torej imamo na eni strani računalnike, ki simulirajo bistvo "duha" možganov, in robote, ki simulirajo "življenje" telesa. Bo mogoče oboje združiti? Duh in telo? Da, četudi le v virtualni resničnosti.

V tem smislu so virtualni stroji postaja na poti od "mislečih" k "živim" strojem. Živi stroj ni le virtualen, temveč je, če naj razlika med človekom in strojem ostane večna, tudi imun na simulacijo. Če bi bilo vse mogoče umetno izračunljivo, predstavljivo in izdeljivo s pomočjo števil in binarnega šifriranja - digitalne sanje -, potem bi lahko vse tudi simulirali.

Toda navedel sem argumente, predvsem kvantne fizike, zakaj digitalne sanje ne morejo biti univerzalno veljavne. Moj glavni argument pa je sama teorija simulacije. Aids kaže, da je perfektni virus tisti, ki je imun na simulacijo. Teza I: Najvišja stopnja simulacije je, biti sam imun na simulacijo. (Kopija brez originala, klon brez telesa.) Nekoč se je temu reklo *princípio individuatōnis*. Kako bi bilo potemtakem moč realizirati "živ" stroj (na digitalni osnovi), ki bi lahko popolnoma simuliral človeka, ko pa verjamemo, da je človek sam najvišja stopnja simulacije, končni izdelek evolucije kot *survival of the fittest simulation*? Upošteva tezo I, da je človek imun na totalno simulacijo, tak stroj ne bi bil popolnoma simulirajoč. Nek (digitalen) stroj torej ne more docela simulirati človeka.

Moj drugi argument trdi, da je življenje neka virtualna lastnost. Definicija virtualnosti pa pravi, da to ni lastnost, ki je v stvareh, strojih, delih ali v sistemu, kar vse je moč simulirati, temveč eksistira le v medigri vseh delov. To virtualno medigro pa per difinitionem ni moč simulirati. Zaradi virtualnosti ni mogoče simulirati vsega, oz. vsaj digitalno ni mogoče vsega simulirati. Najboljši virtualni stroj do sedaj je torej virus oz. jezik. Zaradi tega pravi Burroughs: "*Language is a virus of outer space.*"

Jezik je dober zgled za virtualen sistem v našem pomenu. Na eni strani se jezik pojavi kot mehanski urni mehanizem, determiniran sistem s 26 elementi (črke) in v determinirani algoritmični strukturi (slovnica). Le da so nekateri mnenja, da ravno jezik ni nič drugega kot programirana serija variant, kombinacij, permutacij. Toda tudi nek neskončen časovni prostor ne bi zadostoval, da bi na tak način izdelali tekstovno telo (pisna dela) zadnjih 2000 let. Dejstvo, da je bila onstran mehanične kapacitete izdelana smiselna količina teksta, kar tudi povsem mehanična kombinacija tekstovnih elementov ne bi zmogla opraviti celo v neskončnem času, kaže, da tudi tukaj argument neke vrste naravne selekcije algoritmov ne more biti pravilen. Jezik je več kot le nek mehaničen sistem. Nekaj ustvarja hitrejšo smiselne kombinacije elementov, kot bi bilo možno na čisto mehanični način. Je to tisto, kar imenujemo duh? Vsekakor tega duha ne bi mogli najti v stroju, v stroju jezika, tudi ne v slovnici, temveč v možganih, kjer ti determinirani končni elementi in algoritmi izdelujejo neko neskončno, nedeterminirano serijo smiselnih stavkov. Šele v dinamični igri elementov mehničnega sistema jezika, ki so vtankani v nemehanične možgane, nastane stanje virtualnosti, o katerem potem pravimo, da nek jezik "živi".

Kvantna mehanika nas torej približa k temu, da Moravčev model in AI hipoteza, po kateri je do razvoja zavedanja prišlo prek naravne selekcije algoritmov ali programov in je kot tak digitalno simulirajoč, ne zadostujeta in nimata izključne veljave. Gödelov teorem postavlja ne-algoritmično naravo človeškega "matematičnega" duha. R. Penrose je ravno tako mnenja, da vsi računalniki niso digitalni in da ni vse digitalen računalnik, t.j. da vsega ni mogoče natančno modelirati prek digitalnih izračunov.

Virtualni stroji

Po kibernetiki, AI in robotiki so virtualni stroji še zadnji izraz digitalnih sanj, in tudi njihov konec.²⁶ Računalnik kot je *NETalk* Terryja Sejnowskega, ki samega sebe uči glasno brati nek napisan tekst, je govorečemu človeku še kako blizu. Simulacija (nevralnih omrežij) se zdi perfektna, prav tako tudi rezultat. Bodo virtualni stroji postali glavni protagonisti globalnega procesa, v katerem bo človek enostavno gledalec in parazit? Perfektna tehnična *mimesis* oz. simulacija bi toliko napredovala, da bi naravni svet nadomestila z navidezno tvorbo, v kateri se človek sam abstrahira oz. nastopi samo še kot gledalec. Parabola nam kaže posledice takšne perfekte simulacije: človek kot simulator stroja, kot prazen torzo in zato lahka žrtev mitov in drugih gospodovalnih programerjev resničnosti, ki še enkrat obljublajo totalnost in avtentičnost.

Toda ti kontrolirani, preračunavani in konstruirani svetovi se ne imenujejo virtualni zato, ker posnemajo naravo, temveč zato, ker digitalno simulirajo podobo prevare. So simulacije, računalniški oz.

²⁶ Glej najpomembnejše delo "Machines Virtuelles", *Traverses* 44.45, Sept. 1988, Centre Georges Pompidou, Paris.

kibernetični modeli za imaginarne svetove, ki se podrejajo zakonom logike in fizike in jim hkrati navidez kljubujejo, ker izdelujejo imaginarne prostore, v katerih je vse možno. Virtualni svetovi so iluzorni svetovi, tridimenzionalni kot-da-svetovi temelječi na digitalni tehnologiji. Virtualne umetne/navidezne resničnosti so alternativne resničnosti. So informacijski prostori, ki v prostorskih in časovnih dimenzijah vsebujejo imaginarne objekte, ki jih je moč manipulirati neposredno ali iz oddaljenosti. Objekti v virtualni resničnosti reagirajo na človeka, opazovalec jih lahko vodi, npr. premiki opazovalčeve glave lahko pokažejo predstavljene digitalno simulirane objekte v različnih proporcih in perspektivah. Človek torej interagira z izdelki svoje imaginacije, ki mu jih digitalno pričara računalnik. Ravno v tem so virtualni svetovi več kot le umetne, digitalne simulacije dejanskosti.

Prav zato, ker je opazovalec sam v sliki, ker je prav opazovalec emfatičen del te umetne dejanskosti, lahko goji iluzijo, da njegovo telo agira kot klon znotraj lastnega polja obraza, in hkrati zunaj virtualnega sveta vodi imaginarne objekte. S tem relativira univerzalnost digitalnih sanj. Kajti opazovalec, kot producent tega virtualnega sveta, ni digitaliziran. Stroj na mestu človeka kot opazovalca v virtualnem svetu ne bi bil smiselen, kajti za stroj je vse simulirano, razlike med resnično osebo in računalniško generiranim objektom ne obstajajo, ker oba hkrati obstajata v podatkovnih očalih. Računalniškemu ekranu sta oba digitalno simulirana, tudi če bi obstajalo opozorilo, ki bi mu skušalo dopovedati, da eni objekti obstajajo pred očali (eksterno) in drugi na očalih in skozi njih (interno).

Virtualnost, v kateri se medsebojno prežemajo simulacija, imaginacija, resničnost, je psihotičen prostor, toda hkrati ga ni mogoče brez ostanka digitalizirati. Virtualni svetovi obstajajo torej prek opazovalčeve vloge, so uporabnikovi prerezi resničnega in simuliranega sveta, kvantno mehanična omejitev digitalnih sanj. Virtualni svetovi stojijo med digitalnimi sanjami in kvantno mehaniko. Tako nastane neko računalniško kontrolirano in izdelano okolje, ki reagira na človeške potrebe in ideje. Če bi bilo vse preračunljivo, bi bilo vse determinirano. Tako pa smo pred alternativo: simulacija imaginacije z virtualnimi stroji bi lahko pomenila determinacijo imaginacije, ali pa odprtost determiniranega za imaginacijo. Teorija kaosa in kvantna fizika prej kažeta na nedeterminiran duhovni kozmos. Digitalne umetnosti, nastale iz kozmologije števil, so torej vezni člen med digitalno zaključenostjo ter neomejenostjo imaginacije, način obrambe človeka, da postane vedno bolj nesimulirajoč. Vendar ne z izločenjem digitalnega, t.j. da se tisto, kar je preračunljivo, priveže. Temveč nasprotno, vse kar je izračunljivo, formalizirano, mehanizirano, naj se razišče in naredi, da bi se lahko izrazilo in povnanjilo. Strojno podprta umetniška kreativnost zaradi tega ni ugovor in še manj postbiološko življenje. Kajti oboje še ne pomeni duha. Neka digitalizirana umetna

kreativnost, ekspertni sistem za izdelovanje umetnosti, algoritem za izdelavo umetniških del, bo nekega dne mogoča in producirala bo umetniška dela vseh vrst, ki bodo enakovredna "pravim". S tem se bo le pokazalo, kako malo vredna je bila doseganja umetnost, kako zelo mehanična in neduhovna je bila, in kako zelo potrebujemo estetiko virtualnega. Mehanizirana kreativnost, avtomat, nas bo torej osvobodila mnogega dreka. Tehnika kot razsvetljevsko delo človeka, ki raziskuje samega sebe?

Virtualni stroji torej opremljajo duha z novimi telesi, s tem ko ga oblačijo v nova teletelesa in teleorgane in pripravljajo sceno za tisto, kar je Moravec imenoval "izmetavanje duha iz telesa". Po oblekah, mehaničnih strojih, dobi cesar, duh, sedaj tudi nova telesa. Le da se to ne dogaja transplantativno niti biogenetsko niti robotsko, temveč tako, da duh dobi nove umetniške "protetične organe", namreč virtualne stroje kot so podatkovna rokavica itd. Ti teleorgani delajo iz človeka frojdovskega "protetičnega boga", oz. telebožanstvo, boga teleprezence namesto boga vsepričujočnosti. Virtualni stroji ustvarjajo tele-telo in so tako cesarjeva nova telesa, nova telesa duha.

Prevedla Mirjana Rakitovec-Rozman

Peter Weibel, teoretsko in praktično se udejstvuje na področju medijske umetnosti, matematike, glasbe in performansa. V letih 1985-89 je bil profesor na oddelku za študij medijev. Direktor laboratorija za digitalno umetnost (Digital Arts Laboratory), na državni univerzi v New Yorku in Buffalu. Od leta 1985 je profesor na koledžu za uporabne umetnosti na Dunaju. Leta 1989 je ustanovil Inštitut za nove medije v Frankfurtu in je njegov direktor.

Vir: Peter Weibel: "Virtuelle Welten: Des Kaisers neue Körper", v; G. Hattinger, M. Russel, C. Schöpf in P. Weibel (ur.): *Ars electronica 1990, Band II, Virtuelle Welten*, Veritas Verlag: Linz, 1991, str. 9-38