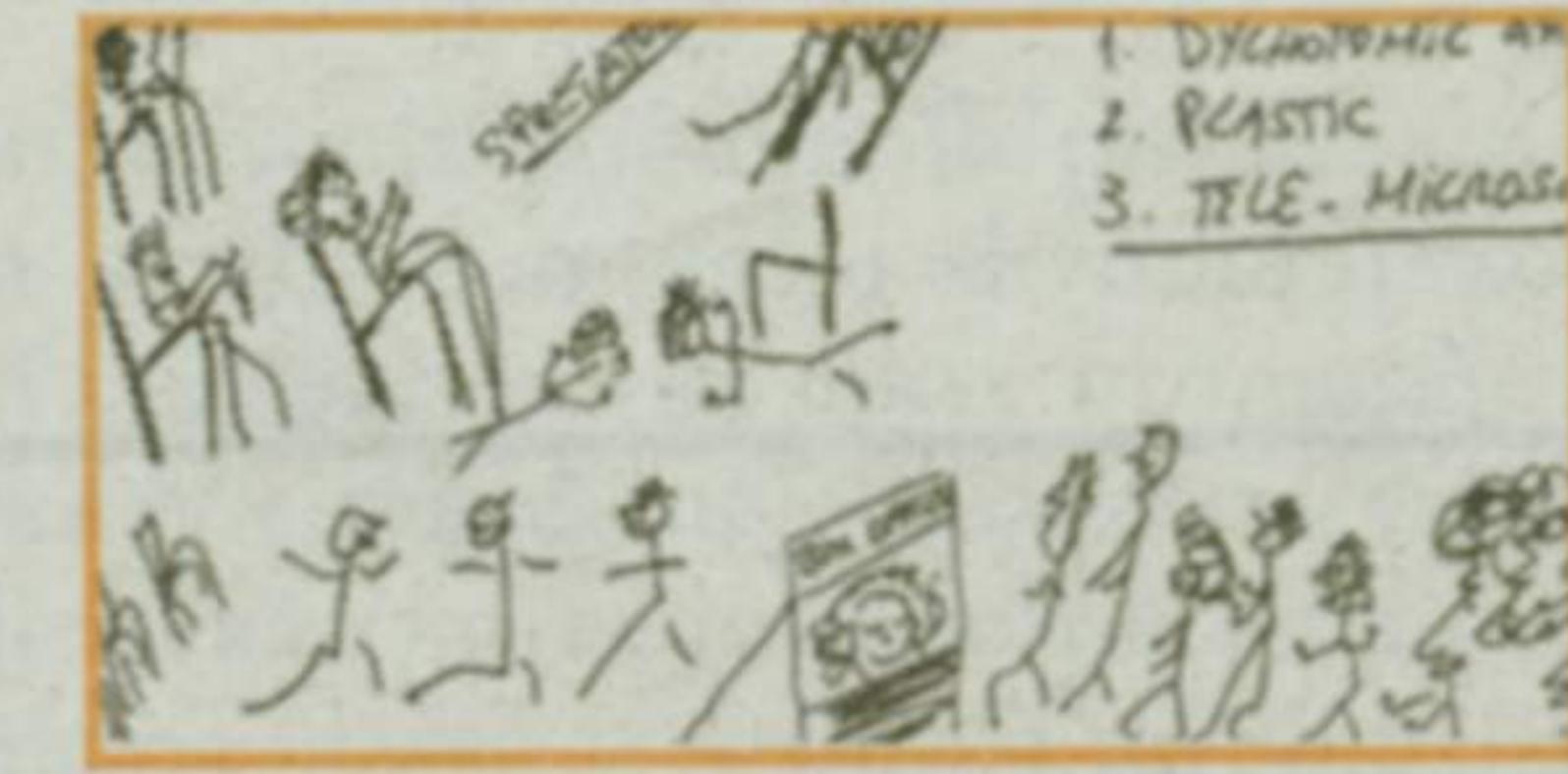


1. DICHOTOMIC KM
2. PLASTIC
3. TELE - MICRO

večeras improviziraju građani

RADIONICA KULTURALNE KONFRONTACIJE



1. DICHOTOMIC KM
2. PLASTIC
3. TELE - MICRO

Tema broja:

Taussig, Schecher,
Profeta, Auslander,
Kozole, Govedić,
Uzelac, Potočnjak,
Juniku, Stojsavljević
Vaki, Liverić, Deverić,
Hrgetić, Matula

stranice 21-28

Zarez

” ” ”

dvotjednik za kulturna i društvena zbivanja • zagreb, 14. veljače 2002, godište IV, broj 74 • cijena 12,00 kn; za BiH 2,5 km; za Sloveniju 320 sit

ISSN 1331-7970

Razgovor: Gordan Nuhanović

Liga za opstanak



Karlo Nikolić

stranice 10-11

Anarhisti protiv NATO-a



Augusto Boal



Kako doći do bezbroj stvari

Mozak i srce rade u kaotičnom sistemu, a mreža bronhija u plućima i najsitnije krvne kapilare imaju oblik fraktala

Petar Jandrić

Godine 1960. kalifornijski meteorolog Edward Lorentz napravio je računalnu simulaciju atmosferskog vremena. Stroj na kojem je radio bio je svjetlosnim godinama daleko od suvremenih računala: zauzimao je većinu Lorentzova ureda, bio je iritirajuće bučan i kvario se otprilike svakog tjedna. Zbog skromnog radnog kapaciteta *model vremena* koji se na njemu vrtio znatno je podenostavnio stvarnost, no izlazni podaci pak su bili logična i intuitivna posljedica ulaznih. Usprkos grubosti, Lorentzu se njegov model činio u osnovi ispravnim. Še dok nakon godinu dana, proučavajući neki drugi problem, nije krenuo prečicom. Umjesto ponovnog pokretanja čitavog postupka, ručno je unio u računalo podatke iz prethodnog koraka. No sada rezultat nije imao nikakve veze s prethodnim – uz iste početne uvjete njegov model dao je potpuno drukčiju rješenju!

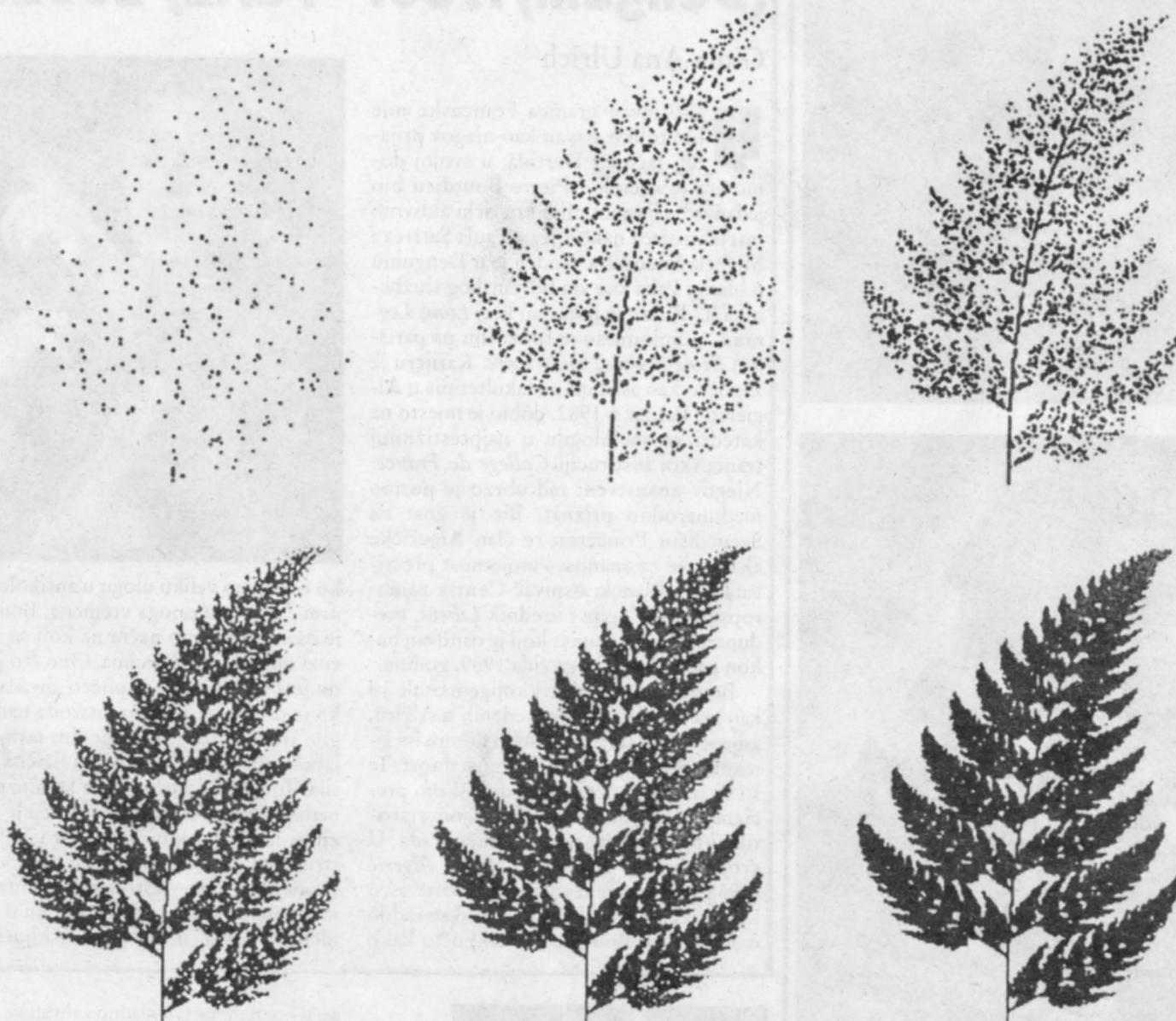
Lorentz je pažljivo provjerio moguće izroke problema. U oba slučaja postupak kojim je došao do rješenja bio je identisan. Jedina razlika među njima nalazila se u broju decimalnih mjesta: iako je računalo operiralo s brojevima na šest decimala, zbog preglednosti je na ekranu ispisivalo rezultate zaokružene na tri decimalna mjesta. Po analogiji sa svim do tada poz-

Leptirov učinak zorno prikazuje razliku između klasičnog i Lorentzova pristupa analizi ponašanja sustava. Dok u klasičnom modelu uzimamo u obzir sa-

Kaos je uređen!

Zadnjih desetljeća dvadesetog stoljeća znanost je ušla u razdoblje intenzivnog proučavanja teorije kaosa. Razvoj računa-

Rezultat ovog pokusa pokazuje bit poнаšanja kaotičnih sustava. Proučavajući samo jedan ili nekoliko koraka ne možemo ništa zaključiti. Svaka točka pojavljuje se nasumice, odnosno prema zakonima vjerojatnosti. Ali svaki put kada pokušamo ponovno napraviti pokus, konačna slika bit će paprat! Barnsley je, objašnjavajući svoj pokus, izjavio: "Proizvoljnost je lažni mamac.



kojim je došao do rješenja bio je identičan. Jedina razlika među njima nalazila se u broju decimalnih mesta: iako je računalo operiralo s brojevima na šest decimala, zbog preglednosti je na ekranu ispisivalo rezultate zaokružene na tri decimalna mesta. Po analogiji sa svim do tada poznatim fizičkim sustavima, razlika u unesenim vrijednostima koja je reda veličine jedne tisućinke nije smjela bitno utjecati na rezultat.

Iako je Lorentz mogao pretpostaviti da nešto ne valja s njegovim računalom ili modelom, pun vjere u svoj dotadašnji rad donio je radikalno nov zaključak. Zaključio je da pojava koju je zamijetio nije slučajna, već da je svojstvo svih sustava analognih atmosferskom. "Prosječna osoba, vidjevši kako prilično dobro uspijevamo predvidjeti morske mijene nekoliko mjeseci unaprijed, pita se zašto to ne bismo mogli učiniti i s atmosferom, jer se radi samo o drukčijem sastavu fluida, s približno jednako složenim zakonima. Ali shvatio sam da će bitlo koji fizikalni sustav s neperiodičkim ponašanjem biti nepredvidljiv."

Leptirov učinak

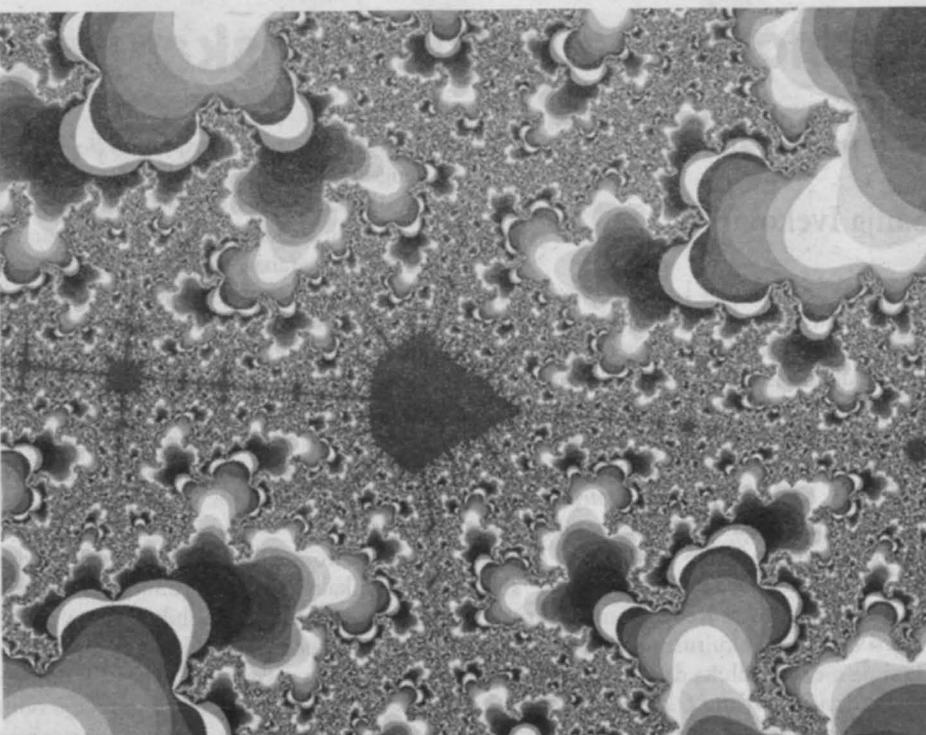
Zamislimo leptira koji obilazi cvijeće po livadi negdje u Kini. Turbulencija izazvana njegovim krilima vrlo je malena i u svim klasičnim fizičkim sustavima potpuno zanemariva. Prema Lorentzovu modelu, međutim, ona je sasvim dovoljna da izazove čitavu seriju različitih događaja koji mogu rezultirati olujom nad Zagrebom. Takvo ponašanje, iako sve do kraja drugog tisućljeća potpuno zanemarivano u znanosti, već je odavno poznato iz narodnih pripovijedaka i pjesama:

*Zbog čavla izgubljena je potkova;
Zbog potkove izgubljen je konj;
Zbog konja izgubljen je jahač;
Zbog jahača izgubljena je bitka;
Zbog bitke izgubljeno je kraljevstvo!*

Ponašanje realnih sustava znatno više sliči na ono iz pjesme, nego na jednadžbe iz udžbenika. Zbog tada potpuno nepredvidljiva ponašanja, sustavi izuzetne osjetljivosti na početne uvjete nazvani su kaotičnim sustavima.



U šest koraka prikazan Barnsleyjev pokus dobivanja slike paprati



Fraktali različitih prirodnih funkcija

mo najveće doprinose krajnjem stanju sustava, a sve ostale zanemaruјemo, u Lorentzovu pristupu svaki (pa i najmanji) doprinos može znatno utjecati na konačno stanje sustava. Lorentzov pristup matematički je znatno složeniji od klasičnog, ali već i površan pogled daje mu intuitivnu prednost sveobuhvatnosti. Iako je nemoguće izračunati doprinos nekog realnog kineskog leptira na zagrebačke vremenske prilike, sada je barem postalo jasno odakle proturječnosti između teorije i prakse koje su znanstvenicima zadavale tolike glavobolje.

la omogućio je do tada nezamislive pokuše. Među brojnim primjerima naročito se ističe sljedeći:

Razmišljajući o uzorcima koje stvaraju živi organizmi, Michael Barnsley okrenuo se proizvodnji kao temelju nove tehničke modeliranja prirodnih oblika. Postavivši za početak nekoliko jednostavnih pravila, pokrenuo je računalni program koji je nakon svakog načinjenog koraka na ekranu ucrtao točku. Iako se svaka pojedina točka na ekranu pojavljuje na mjestu koje ne možemo predvidjeti, ponavljanjem postupka nekoliko milijuna puta Barnsley je dobio klasičnu sliku paprati. Tako dobivena slika naziva se fraktal.

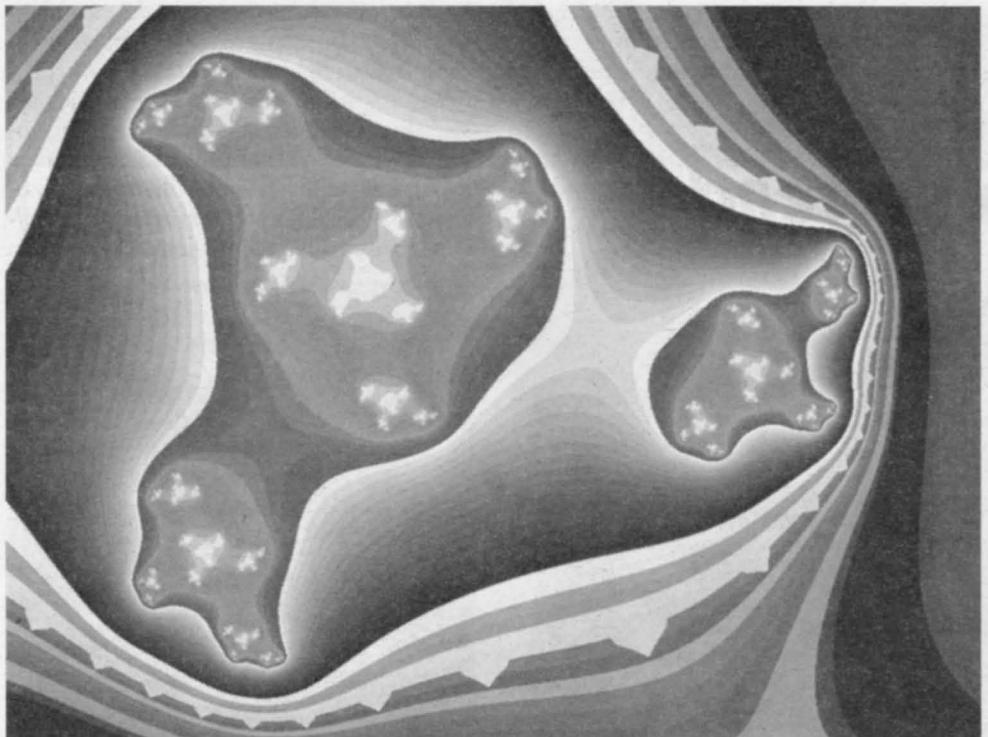
Teorija determinističkog kaosa jasno pokazuje da svaki pokret koji učinimo može utjecati na budućnost čovječanstva

Bitna je za dobivanje slika neovisnih o mjerilu. Ali sâm objekt ne ovisi o proizvodnosti. Sa stopostotnom vjerojatnošću, uviđek ćete nacrtati istu sliku".

Ovaj pokus pokazuje postojanje zapanjujućih pravilnosti u kaotičnom sustavu. Njihovim proučavanjem moguće je razumjeti strukturu tog sustava kao i barem djelomično predvidjeti njegovo buduće ponašanje. Stoga je i dotadašnji naziv koji je asocirao na nepredvidljivost morao biti promijenjen. Teorija koja opisuje ovaj tip ponašanja nazvana je teorijom determinističkoga kaosa.

Kaos je posvuda!

Nakon početne nevjericе prema teoriji determinističkog kaosa, uslijedile su primjene na područjima svih znanosti. U časopisu *Nature* vodila se rasprava o tome slijedi li zemaljska klima neki specifičan uzorak ili ne. Liječnici koriste teoriju determinističkoga kaosa za istraživanje epidemiologije dječjih bolesti poput ospica i kozica. Ustanovljeno je da određeni kaotični režimi rada srca dovode do pojave infarkta, dok je ljudski mozak *konstruiran* pomoću kaosa – zdrav mozak redovito u



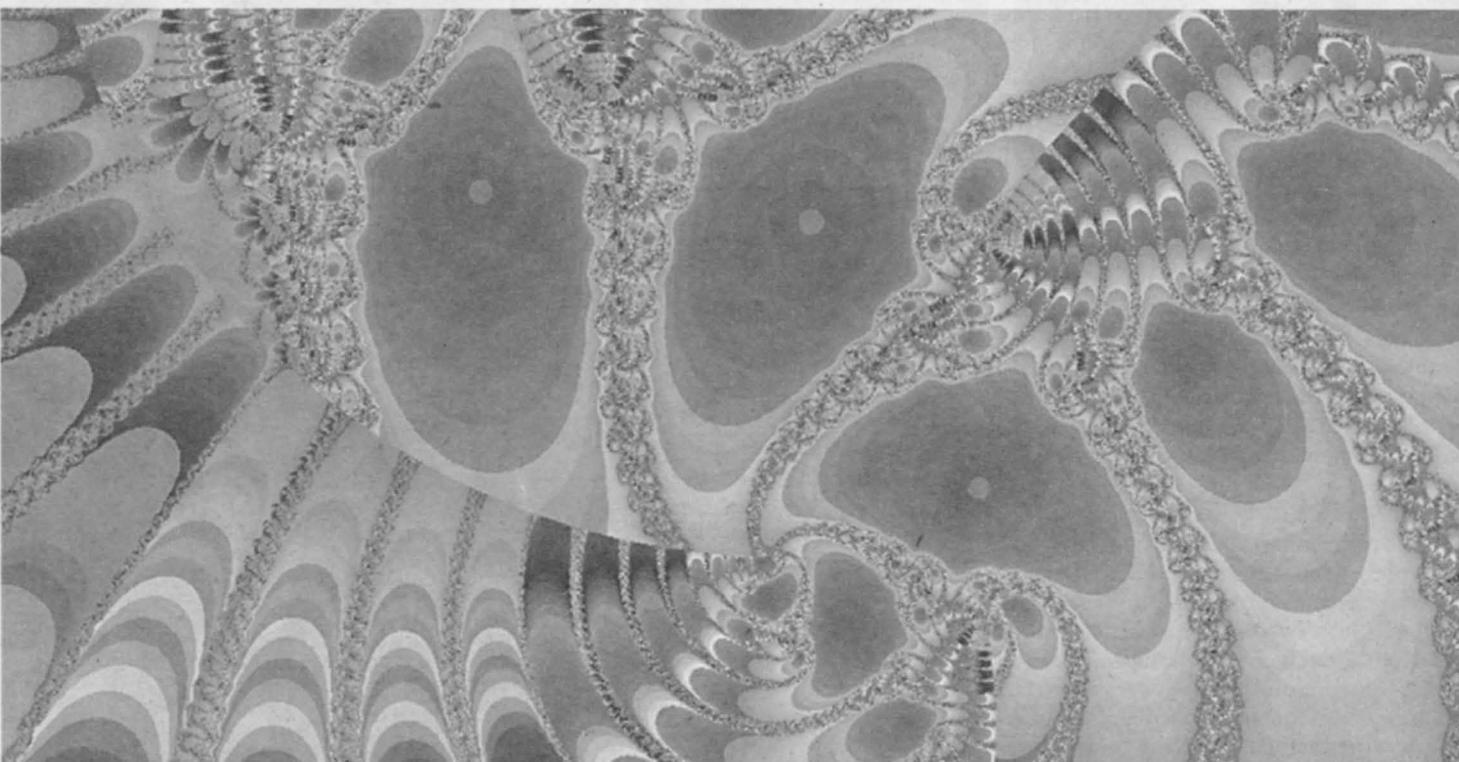
sebi održava nisku razinu kaosa koja se prilikom podražaja prestrukturira. Primjenom teorije kaosa ekonomisti pokušavaju pronaći red u tržišnim trendovima, što bi otkrivaču omogućilo gotovo trenutno bogaćenje na burzi.

Deterministički kaos u stanju je opisati niz oblika u biologiji i medicini. Osim spomenutog lista paprati, fraktalni oblik imaju mreža bronhija u plućima, najsitnije krvne kapilare, vodljiva vlakna u srcu i mnoge druge strukture. Fraktali se zaista nalaze posvuda!

Teorija determinističkog kaosa potekla je iz proučavanja fizikalnih pojava, prvenstveno turbulencije fluida (problem otjecanja vode u kadi, strujanja zraka oko avionskih krila ili automobilske šasije). Njezina primjena u fizici nalazi se u proučavanju ponašanja svih vrsta sustava, od atmosfere preko elementarnih čestica, pa sve do složenih konstrukcija poput čeličnog mosta.

Na Zapadu ništa novo

Bit teorije determinističkog kaosa leži



školuje liječnike kao mehaničare za srce, pluća ili dušu, istočni liječnik nastoji vratiti narušenu ravnotežu u čitavu organizmu. Na zapadu je potrebno razumjeti dijelove da bi se spoznala cjelina, dok je na istoku potrebno spoznati cjelinu da bismo razumjeli dijelove.

Zato ne čudi da se rezultati najsuvremenijih istraživanja determinističkog kaosa mogu pronaći u najstarijim vjerskim knjigama. Profesor Brian Arthur sa stanfordskog sveučilišta u jednom je članku dao kratak pregled taoizma: "Taoizmu nije svojstven red. *Svijet počinje s jednim, od jednog nastaje dva, od dva nastaje mnogo, mnogo dovodi do bezbroj stvari.* Svet mir se u taoizmu doživljava kao golem, amorf i vječno promjenjiv. Nikad ga ne možete fiksirati. Elementi uvijek ostaju jednak, a ipak se uvijek nanovo preuređuju međusobno. To je poput kaleidoskopa: svijet je promjenjivi uzorak koji se nikad ne ponavlja u potpunosti, i uvijek je nov i različit." Teško da je moguće pronaći ljepši i točniji verbalni opis teorije determi-

nističkoga kaosa, iako je riječ o vjerovanju starom tisućama godina!

Univerzalna odgovornost

Do nedavno je važila stroga podjela poslova između religije i znanosti: religija se bavila etikom i moralom, dok se znanost bavila rješavanjem praktičnih problema i poboljšavanjem životnih uvjeta. No granica između tih dviju djelatnosti polako, ali sigurno iščezava: razmišljanje o ispravnosti onoga što činimo više nije pitanje etike ili moralu, već puke želje za opstankom. Teorija determinističkog kaosa jasno pokazuje da svaki pokret koji učinimo može utjecati na budućnost čovječanstva, što nas u djelovanju čini odgovornim ne samo prema samima sebi, nego i prema čitavu svijetu.

Osnovne prirodne zakonitosti očito su univerzalno dostupne svakome tko uloži dovoljno napora, bez obzira na različitosti u pristupu ili kulturi. Podcenjivanje strane koju ne razumijemo nužno vodi u zabludu! □

je u prisluhu i kulturi. Podečenjivanje strane koju ne razumijemo nužno vodi u zabludu! □

sebi održava nisku razinu kaosa koja se prilikom podražaja prestrukturira. Primjenom teorije kaosa ekonomisti pokušavaju pronaći red u tržišnim trendovima, što bi otkrivaču omogućilo gotovo trenutno bogaćenje na burzi.

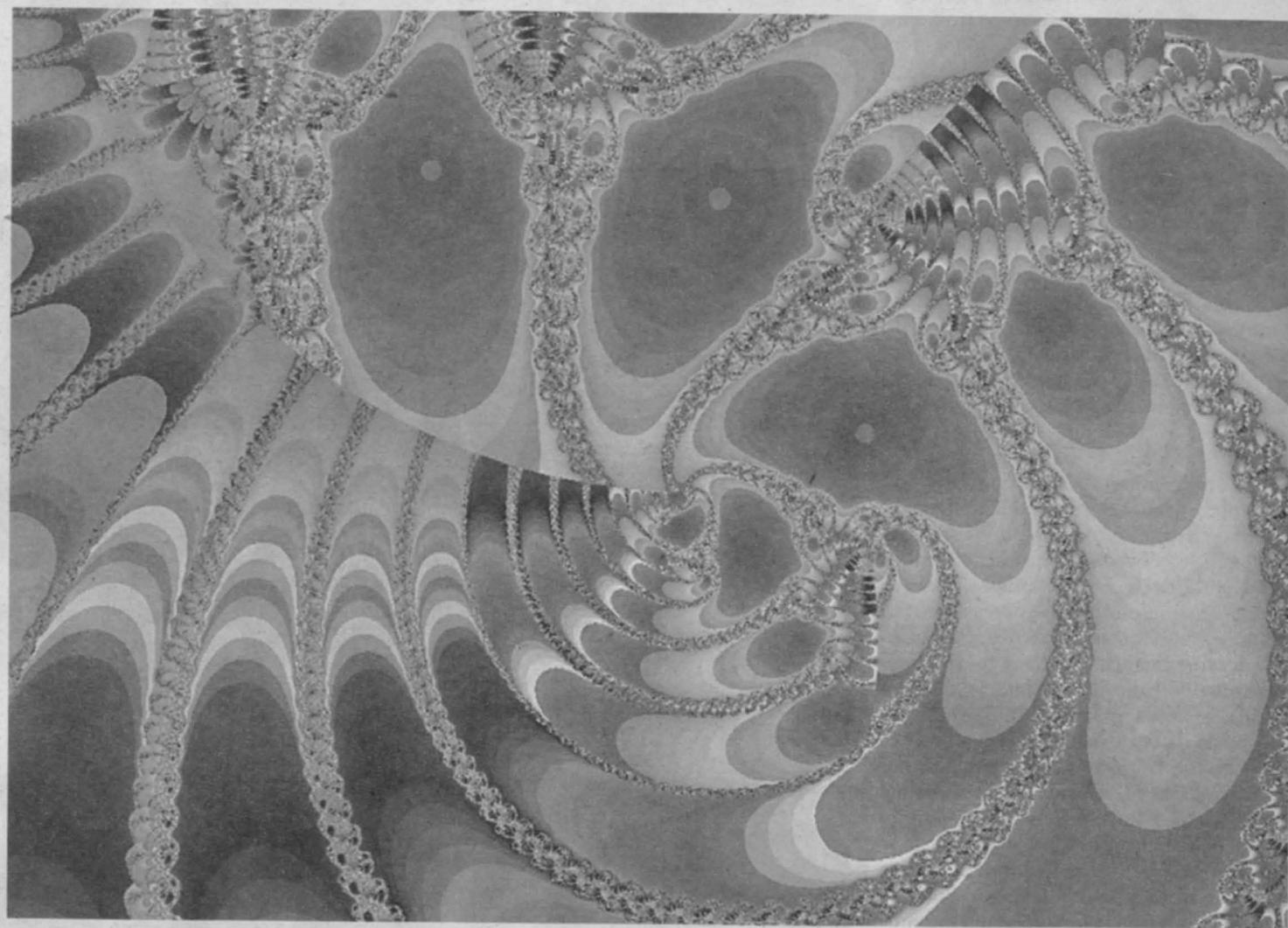
Deterministički kaos u stanju je opisati niz oblika u biologiji i medicini. Osim spomenutog lista paprati, fraktalni oblik imaju mreža bronhija u plućima, najsitnije krvne kapilare, vodljiva vlakna u srcu i mnoge druge strukture. Fraktali se zaista nalaze posvuda!

Teorija determinističkog kaosa potekla je iz proučavanja fizikalnih pojava, prvenstveno turbulencije fluida (problem otjecanja vode u kadi, strujanja zraka oko avionskih krila ili automobilske šasije). Njezina primjena u fizici nalazi se u proučavanju ponašanja svih vrsta sustava, od atmosfere preko elementarnih čestica, pa sve do složenih konstrukcija poput čeličnog mosta.

Na Zapadu ništa novo

Bit teorije determinističkog kaosa leži u sagledavanju promatranoj sustava *u cijelosti*, a ne kao skupa neovisnih komponenti. Ta ideja nipošto nije nova! U većini nezapadnih filozofija već je odavno prisutna koncepcija nedjeljivosti cjeline, koja se možda najbolje očituje na primjeru razlike između istočne i zapadne medicine: dok zapadna medicina ljudsko tijelo promatra kao stroj sastavljen od dijelova, pa

Kad se iz zemlje za koju uporno tvrde da je na Balkanu odlučite otići na skijanje u Austriju, naravno, nakon dugotrajne štednje, postaje očito da nije samo Hrvatska na Balkanu, već da postanju duha i Austrija spada u sam centar Balkana. Da nije bilo Gavrila Principa, Dimitrijevića Apisa i prestolonasljednika Ferdinanda, vjerojatno bismo živjeli u istoj državi. U njoj bi prvi jezik bio njemački, a hrvatski bi bio kućni, za uzajamno jadanje i povremeno pjevanje. Slično kako hrvatski funkcioniра kod Gradišćanskih Hrvata, jedinih koji su u većem broju in-



la izgradnju autoceste od Maribora prema Macelju niti to planira u skoroj budućnosti, iako s tom dionicom zna povremeno licitirati.

Kad bi u Hrvatskoj netko licitirao, mogao bi lijepo Slovincima ponuditi neškodljiv prolaz preko hrvatskog akvatorija do otvorenog mora, a zauzvrat zatražiti

skom imovinom, esulima i u krivo stoljeće posadenim Berlusconijem.

Nakon što nadete mjenjačnicu u Sloveniji (jer SLO-policajci primaju samo tolerate, dok su CRO-policajci fleksibilniji) i prijedete cijelu Sloveniju na rezervi, ulazite u nekadašnju matičnu nam domovinu Austriju. Plaćate vinjetu da ne biste platili

ručak ili večeru u restoranu, uvijek se zabune – na više. Nikad na manje.

I Austrijanci deru

Velik problem je plaćanje telefonskih poziva iz hotelske sobe ili apartmana. Tu uredno popale poveći iznos, a vrlo ih je teško prisiliti da vrate barem dio preplaćenog. Dragim nam Austrijancima specijalnost za palindranje naplata je struje. To nam nije uspio naplatiti ni menadžer Krškog ni menadžerica nedavno upokojenog Enrona. Tu gospode i gospoda Austrijanci hausmajstor nemaju milosti. De-

Kratko i jasno
Sjeverni
članak

