

bite3

INTERNATIONAL

internacionalni

kolokvij

kompjuteri

i vizuelna

istraživanja

zagreb

3-4 kolovoz 1968

*marc adrian
kurd alsleben
alberto biasi
vladimir bonačić
herbert w. franke*

*branimir makanec
matko meštović
abraham a. moles
vladimir muljević
frieder nake*

international

colloquy

computers

and visual

research

zagreb

august 3-4 1968

*vjenceslav richter
zdenko šternberg
božo težak
jiří valoch*

Uredništvo/Editional board

Božo Bek / glavni
i odgovorni urednik / Editor
Dimitrije Bašičević
Vera Horvat-Pintarić
Boris Kelemen
Matko Meštrović
Vatroslav Mimica
Ivan Picelj
Radoslav Putar
Vjenceslav Richter

Ovaj broj uredili / This Number
edited by

Boris Kelemen
Radoslav Putar

Prijevodi / Translations by

Vilim Crlenjak
Gertruda Postl-Božić
Josip Rittig
Pavao Roth
Ingrid Šafranek

Lektori / Textual revision

Vera Andrassy, Sonia Bičanić,
Eileen Brown, Zlata Dujmić,
Gertruda Postl-Božić

Korektori

Branka Horvat / Ivan Kalinski

Oprema / Layout

Ivan Picelj

Tehnički urednik / Technical
supervision

Roko Bolanča

Crteži shema

László Bútor

Tisak/Printed by

Grafički zavod Hrvatske, Zagreb
Printed od Yugoslavia

Stavovi i mišljenja autora ne moraju
uvijek biti identični sa stavom redakcije
/ The views expressed in the Articles are
not necessarily those of the Editors

Pojedini broj / Single numbers

za Jugoslaviju n din 10
in Yugoslavia n din 10
za inozemstvo US \$ 2
abroad US \$ 2

Pretplata / subscriptions

Za Jugoslaviju godišnje n din 35
For Yugoslavia yearly n din 35
Za inozemstvo godišnje US \$ 7
For abroad yearly US \$ 7

Pretplatu prima / »bit« can be ordered
from

Galerije grada Zagreba
Zagreb
Katarinin trg 2
Yugoslavia

Rukopisi se ne vraćaju

Manuscripts are not returned

»bit« izlazi svaka tri mjeseca

»bit« is published quarterly

Sva prava kod autora / Copyright
by Authors

Svi članci štampani su dozvolom
vlasnika copyrighta / All articles are
printed with permission of copyright
owner

(Handwritten notes in purple ink)
Za inozemstvo godišnje US \$ 7
INV. NR. 1606/1

bitbitbitbit

bit international br. no. 3 1968.

Sadržaj

- 3 *Abraham A. Moles*
Uvodna riječ
na kolokviju
- 11 *Marc Adrian*
Bilješke
uz t-4
- 25 *Vjenceslav Richter*
Dilema
- 29 *Alberto Biasi*
Situacija 1967
- 35 *Frieder Nake*
odgovor
a. biasiu
- 41 *Matko Meštrović*
O situaciji
nt
- 45 *Vladimir Bonačić*
Mogućnosti
kompjutera
u vizuelnim
istraživanjima
- 59 *Vladimir Muljević*
Koje su
dodirne tačke
između
kompjutera
i umjetnika?
- 65 *Božo Težak*
O kompleksnosti
vizuelnih
istraživanja

Table of Contents

- Abraham A. Moles*
Introduction
à colloque
- Marc Adrian*
Notizen
zu t-4
- Vjenceslav Richter*
Dilemma
- Alberto Biasi*
Situazione 1967
- Frieder Nake*
replik
an a. biasi
- Matko Meštrović*
The situation
of nt
- Vladimir Bonačić*
Possibilities
for computer
applications
in visual
research
- Vladimir Muljević*
What are
the points
of contact
between computer
and artist?
- Božo Težak*
On complexity
of visual
research

Izdavač/Publisher
Galerije grada Zagreba
Zagreb
Katarinin trg 2

73	<i>Branimir Mikanec</i> Uloga interakcije u umjetničkom izražavanju pomoću kompjutera	<i>Branimir Mikanec</i> The role of interaction in artistic expression by means of computer
79	<i>Zdenko Štenberg</i> ... sadašnje mogućnosti impliciraju potrebu bržeg produblivanja spoznaja o prirodi kreativnog procesa...	<i>Zdenko Štenberg</i> ... the present possibilities imply the necessity of an urgent accumulation of knowledge about the creative process...
85	<i>Abraham A. Moles</i> Odgovor ing. Štenbergu	<i>Abraham A. Moles</i> Replying to eng. Štenberg
91	<i>Jiří Valoch</i> Kompjuter — stvaralac ili oruđe	<i>Jiří Valoch</i> Computer als Schöpfer oder Werkzeug
95	<i>Kurd Alsleben</i> Uvodna razmišljanja uz algoritmičko senzificiranje	<i>Kurd Alsleben</i> Vorüberlegungen zum algorithmischen Sensifizieren
115	<i>Herbert W. Franke</i> Uvodna riječ k izložbi »Kompjuterska grafika«	<i>Herbert W. Franke</i> Einführung zur Ausstellung »Computegraphik«
121	<i>Leslie Mezei</i> Kompjuterska umjetnost	<i>Leslie Mezei</i> Computerart
135	Informacije	Informations
139	Bibliografija (nastavak)	Bibliography (continued)

abraham a. moles

uvodna riječ
na kolokviju

abraham a. moles

faculté des lettres de strasbourg

introduction
à colloque

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



Budući da je ovaj sastanak neformalan, dopustite mi najprije da kažem kako se s velikim veseljem ponovno nalazim u Zagrebu sa svrhom da pratim pokret Nova Tendencija, koji je pokret imao značajan odjek ne samo u Jugoslaviji, nego i u većini zemalja koje se zanimaju za modernu umjetnost.

Htio bih ovdje reći nekoliko riječi o ulozi i važnosti kompjutera ili računskih strojeva — za razvitak umjetnosti. Ukratko, želio bih pokušati na filozofskom planu opravdati važnost koju je steklo područje mašinske umjetnosti.

Cilj manifestacije t-4 je utvrđivanje temelja nove orijentacije u umjetničkom razvitku. Do sada je NT bila pokret koji je oko sebe kristalizirao aktivnost velikoga broja umjetnika napose na geometrijskom i kinetičkom području. On je istaknuo bitne vrijednosti suvremene umjetnosti kao na primjer: *rigoroznost u izvodenju, građenje pregnantne forme i prilagođivanje sredstava svrsi*. Ova forma ima publiku koja se odvojila od figuracije, ali *zahtijeva* da sama raspoláže kriterijima rasuđivanja. Pokret je izvršio bitni utjecaj najprije u Jugoslaviji, gdje je podstaknuo niz umjetnika i povezo je umjetnost s proučavanjima *dizajna*, a ta imaju svoj odjek na industrijskom planu budući da su se neki jugoslavenski dizajni probili na svjetskom tržištu; a zatim također i u mnogim drugim zemljama — mislim tu na pokret geometrijske umjetnosti u Francuskoj, Italiji, Čehoslovačkoj, Njemačkoj i u drugim brojnim zemljama koje ne poznajem tako direktno.

Sada, kad je ta prva funkcija izvršena, potrebno je učiniti korak dalje. To je čas da postanemo svijesni tehnološke revolucije na umjetničkom području. Uloga NT odražuje se prvenstveno u razvoju u pravcu onoga što bismo mogli nazvati *najmodernijim*. To je istovremeno *integrativna* djelatnost, što znači da sintetizira veliki broj različitih i neophodnih vidova suvremene umjetnosti. Napokon, pokret je pridonio društveno-kulturnoj evoluciji time što se bavio problemom *odnosa između umjetnosti i društva* koji se odnos nalazi u središtu njegovih preokupacija.

Pokret NT istaknuo je promjenu i analizu promjene; istraživanje je doprlo tako daleko koliko je to bilo moguće. Ono je napose uspjelo naglasiti razliku između *pokušaja i eksperimenta*, a to su pojmovi koji su se do danas odviše lako brkali u modernoj umjetnosti gdje se suviše umjetnika prepustilo stvaralačkom bujanju, pomalo dionizijskom i

Permettez-moi tout d'abord puisque cette séance est très informelle de dire avec quel plaisir je me retrouve ici à Zagreb pour suivre ce mouvement de NT qui a eu un retentissement considérable, non seulement en Yougoslavie mais dans la plupart des pays qui s'intéressent à l'art moderne.

Nous voudrions ici dire quelques mots sur le rôle et de l'importance des ordinateurs ou des calculateurs dans le développement artistique. En bref, nous voudrions essayer, sur le plan philosophique, de justifier l'importance prise par ce domaine de l'art à la machine.

Le but de la manifestation t-4 c'est d'établir les bases de l'orientation nouvelle dans le développement artistique. Jusqu'à présent NT a été un mouvement qui a cristallisé autour de lui l'activité d'un grand nombre d'artistes, principalement dans le domaine géométrique et cinétique. Il a dégagé les valeurs essentielles de l'art contemporain telle que la *rigueur d'exécution, la construction d'une forme prégnante, l'adéquation des moyens à une fin*. Cette forme a un public, détaché de la figuration, mais qui *exige* de disposer lui-même de critères de jugement. Il a eu une influence essentielle d'abord en Yougoslavie, où il a motivé de nombreux artistes et où il a établi une liaison entre l'art et toutes les études de *design* qu'ont un retentissement industriel puisque certains design d'objets yougoslaves ont pu s'imposer sur le marché mondial, et aussi dans un grand nombre de pays, je pense par exemple aux mouvements d'art géométrique en France, en Italie, en Tchécoslovaquie, en Allemagne et dans d'autres pays que je connais moins directement.

Un pas de plus est nécessaire, maintenant que cette première fonction est accomplie. C'est la prise en compte et en conscience de la révolution technologique dans le domaine artistique. Le rôle de NT se traduit donc d'abord dans le développement dans la direction de ce qu'on peut appeler *le plus moderne*. Mais c'est en même temps une activité intégrante, c'est-à-dire que le mouvement synthétise un grand nombre d'aspects variés et nécessaires de l'art contemporain. Enfin il participe à une évolution socio-culturelle par sa préoccupation qui règne dans NT d'un problème social, celui des *rappports entre l'art et la société* qui a été au centre de ses préoccupations.

NT a mis l'accent sur le changement et sur l'analyse du changement: la recherche est allée aussi loin que possible. Elle a en particulier su différencier ce qu'on peut appeler *essai et expérience*, choses trop facilement confondues jusqu'à présent dans l'art moderne où trop d'artistes se sont livrés à une floraison créatrice quel que peu

maštovitom, dok je bitna ideja *rigoroznosti* bila često zanemarena. Karakter eksperimentiranja najbolje se izražava engleskom formulom: »trial and error«, pokušaj i greška, — pravo eksperimentiranje sastoji se često od neplodnih *pokušaja*, a tek se na kraju duga i naporna rada manifestiraju uspjeh ili zabluda, ukazuje se valjanost neke ideje, koncepcije, slutnje. Eksperimentiranje je *sistematizacija, istraživanje područja* mogućeg i bitno se razlikuje od »pokušaja«, od mnoštva pokušaja kojima već dvadeset godina prisustvujemo u modernoj umjetnosti i u kojima nije bila učinjena ni jedna ozbiljna analiza razloga zbog kojih je nešto dobro ili loše. Kad govorimo o razlikovanju između *pokušaja* i *eksperimenta* treba se sjetiti da neuspjeh može imati dva uzroka: s jedne strane može to biti pogrešna osnovna *ideja*, a s druge strane njezina *realizacija*. Prelazimo, dakako, preko slučaja kad su pogrešni i ideja i realizacija! Tako mogu postojati ispravne ideje koje su loše ostvarene i eksperimentiranjem se u tom slučaju nastoji otkriti najpovoljniji oblik realizacije. Eksperimentiranje je *proučavanje*, proučavanje u granicama mogućnosti koje su određene *zakonima »prinude«* ili nekim *algoritmom*, tj. *slijedom misaonih postupaka u svrhu izvršavanja određenog cilja*.

Sa stanovišta psihologije i sociologije umjetnosti možda je jedan od bitnih doprinosa pokreta NT upravo činjenica da je on naglasio razliku između eksperimentiranja i aleatornog pokušaja i da je prednost dao eksperimentiranju na račun pokušaja bez budućnosti, pa bio taj i uspješan.

Dakle, sada se nalazimo na pragu nove revolucije, koja je važnija od industrijske revolucije, a ta je inspirirala Marxa; to je revolucija *automacije, artificijelne misli, simbioze sa strojevima, ovladavanja komunikacijom*, to je ono što smo prije nekoliko godina još nazivali »potajnom revolucijom« i to zato jer je ni mi svi, njezini sudionici uopće nismo bili svjesni. Danas se događa promjena koja će se, dakako, odraziti u našoj svijesti i u našoj budućnosti; od sada će se ova revolucija koja je bila tajna, prikrivena i difuzna, ukazati kao jedna od determinanata sutrašnjeg svijeta. Već je rečeno da je *informacija* treća veličina koja se pridružuje osnovnim veličinama — materiji i energiji.

Uloga se umjetnika sastoji u tome da *izrazi* društvo i to ne na statički način, nego u njegovu kretanju. Bitno je kretanje, prijelaz u *drugo* društvo, u transformaciju vrijednosti, a napose estetskih vrijednosti i uloge stvaralaštva u odnosu

dyonisiaque et fantaisiste mais dans laquelle l'idée, essentielle, de *rigueur* était trop souvent laissée de côté. Le caractère de l'expérimentation se traduit par la formule anglaise »trial and error«, »essai et erreur«, la véritable expérimentation se traduit donc par des essais, souvent infructueux, et ce n'est qu'au bout d'un long travail obstiné où se manifestent l'erreur ou la réussite, qu'émerge la validité fondamentale d'une idée, d'une conception, d'une intuition. L'expérimentation est *systématisation, exploration* dans le champ des possibles, elle diffère essentiellement de l'»essai«, de cette multiplicité d'essais auxquels nous avons assisté depuis vingt ans dans l'art moderne, dans lesquels aucune analyse sérieuse n'était faite des raisons pour lesquels quelque chose était bon ou mauvais. Il convient ici de rappeler dans cette différenciation entre: *essai* et *expérimentation*, que, quand il y a échec, ceci peut être dû à deux raisons au moins: ou bien *l'idée* de base était fautive — laissant naturellement de côté le cas où l'idée est fautive, et la réalisation aussi! Ainsi peut-il exister les idées justes mal réalisées: l'expérimentation a pour but de parvenir par essais successifs à la forme la plus favorable de cette réalisation. L'expérimentation est *étude*, étude dans le champ des possibles, défini par des lois de *contrainte* ou par un *algorithme*, c'est-à-dire par une *succession de démarches de la pensée en vue d'accomplir un but défini*.

Du point de vue d'une psychologie et d'une sociologie de l'art c'est peut-être un des apports essentiels de NT que d'avoir marqué cette différence entre expérimentation et essai aléatoire et d'avoir mis l'accent sur l'expérimentation au détriment de l'essai sans lendemain, même réussi.

Or, nous sommes actuellement au niveau d'une nouvelle révolution, plus importante que la révolution machiniste qui inspirait Marx, une révolution de *l'automatisation, de la pensée artificielle, de la symbiose avec les machines, de la maîtrise de la communication*, ce que nous avons appelé, il y a quelques années, une »révolution secrète«, en ce sens que ceux qui y participent, nous tous — n'en avaient pas, eux même, conscience. A l'époque où nous sommes, un changement s'effectue qui aura naturellement une réaction sur notre conscience, à notre propre devenir: désormais, cette révolution qui était dissimulée, occulte, diffuse, émerge comme l'un des déterminants du monde de demain. On a dit que *l'information* était la troisième grandeur qui s'ajoutait aux grandeurs fondamentales de la matière et de l'énergie.

Le rôle de l'artiste est *d'exprimer* la société dans laquelle il vit, non pas de façon statique, mais dans son mouvement. Or le mouvement essentiel est le passage à *une autre* société, à une transformation des valeurs, en particulier des valeurs

*Abraham A. Moles govori na kolokviju
Abraham A. Moles speaks at the colloquy*



*Učesnici kolokvija «kompjuteri i vizualna istraživanja» u Centru
za kulturu i informacije, Zagreb.*

*Participants of the colloquy "Computers and Visual Research"
in the Centar za kulturu i informacije, Zagreb*



*Kolokvij, izložba publikacija
Colloquy, exhibition of publications*





Kolokvij »kompjuteri i vizualna istraživanja, Zagreb

Colloquy »computers and Visual Research, Zagreb

prema proizvodnji. Upravo to mora umjetnik izraziti ako ne želi biti obični fotograf svijeta takvog kakav jest, nego također, i to daleko više, on mora biti *katalizator razvoja*.

Drugo društvo otkriva nove vrijednosti, a umjetnost ih odražava i pobliže označuje. To je prava definicija »avangardne umjetnosti«, umjetnosti koja ne daje samo sliku nekoga društva u transformaciji, nego sliku *najnaprednijih vidova* te transformacije i onoga što je danas istinito samo za nekolicinu, a što će sutra biti istinito za sve.

Kad ćemo znati da je taj odraz tačan ili je tek smiješna karikatura? O tome će prosuditi *sama publika*, a za njezine je sudove karakteristično da su donijeti s mnogo *privremenih grešaka* u vremenu i prostoru, s mnogo zaobilaznih putova i izgubljenog vremena. I tu postaje zadatak intelektualca delikatan.

Tako vidimo, nakon izvjesnog vremena doduše, kako se ocrtavaju smjernice u umjetničkom djelu kao što je na primjer odbacivanje tašizma unatoč *uspjehu nekih njegovih predstavnika* kod kojih individualna ljepota djela izražava samo njih sâme. Što se tu ukazuje našim očima? Zahvaljujući kriteriju koji je pokret NT uspio naglasiti, otkriva se novi *oblik umjetničkog djela* i promjena uloge umjetnika u odnosu prema materiji i algoritmu stvaralačke misli. Umjetnik se uklapa u *kulturnu dinamiku* u kojoj postojeći oblici uslovljavaju konačne oblike koji opet sa svoje strane uslovljavaju buduće oblike u trajnom izlučivanju koje zovemo *društveno-kulturnim ciklusom*.

Ono što postoji uslovljava ono što će postojati; avangardna umjetnost je traganje za novim oblicima koje će publika upoznati posredstvom *društvenog amplifikatora*. Oni će postati kulturni okvir na kojem će se sagraditi nove forme.

Na taj se način ističe uloga mašinske umjetnosti kao nasljednika geometrijske umjetnosti. Drugim riječima, moderna umjetnost danas izražava društvo, ali *senzibilnost publike* često za njom daleko zaostaje. Između proizvoda avangarde i proizvoda koje je društvo prihvatilo, postoji *nužno* neslaganje. Taj će *raskorak uvijek postojati* jednako kao što će i svakodnevni mentalitet učenjaka uvijek zaostajati za naukom koju on stvara i koja je najbolji dio njega samoga. Već je Marx govorio da je revolucija svijesti sporija od ekonomske revolucije i primijetio je da se

esthétiques et du rôle de la créativité dans ses rapports avec la production. C'est ceci que doit exprimer l'artiste, dans la mesure où il se veut non pas un simple photographe du monde tel qu'il est, mais, aussi et bien plus, un catalyseur du développement.

Une *autre* société découvre de nouvelles valeurs, l'art les reflète et les spécifie. C'est la véritable définition d'un »art d'avantgarde«, un art qui donne non seulement l'image des *aspects les plus avancés* de cette transformation de ce qui, vrai aujourd'hui pour quelques uns, sera vrai demain pour tous.

Comment se rendre compte si ce reflet ainsi donné est exact, ou n'est simplement qu'une distorsion éventuellement brillante?! C'est le *public lui-même* qui en décidera, car un caractère de ses jugements est qu'il les fait avec beaucoup *d'erreurs provisoires* dans le temps et dans l'espace, des détours et du temps perdu. C'est là que la tâche de l'intellectuel devient délicate.

Ainsi, pourtant au bout d'un certain temps, voyons-nous se dessiner des lignes d'orientation dans l'oeuvre d'art, telles que par exemple le rejet du tachisme *en dépit de l'éclat de certains de ses représentants* dont la beauté individuelle des oeuvres n'exprime rien d'autre qu'eux-mêmes. Que voyons-nous se dégager? A travers ces critères, que NT a su mettre en lumière, émerge une nouvelle *forme de l'oeuvre d'art*, et un déplacement du rôle de l'artiste dans son rapport avec la matière et avec les algorithmes de la pensée créatrice. L'artiste s'inscrit dans une *dynamique culturelle* où les formes finales sont conditionnées par les formes existantes, conditionnant à leur tour les formes à venir, dans une sécrétion permanente que l'on appelle *cycle socio-culturel*.

Ce qui existe, conditionne ce qui existera, l'art d'avantgarde est la recherche des formes nouvelles qui vont repasser le public par l'intermédiaire de *l'amplificateur social*, devenir le cadre culturel sur lequel se construiront d'autres formes à leur tour.

Ceci met bien en évidence le rôle d'un art à la machine comme successeur de l'art géométrique. En d'autres termes, l'art moderne exprime actuellement cette société, mais la *sensibilité du public* reste quelquefois loin derrière. Il y a *nécessairement* un désaccord entre le produit de l'avantgarde et le produit accepté socialement. *Il n'est pas question de supprimer ce décalage*, tout de même que la mentalité quotidienne du savant est toujours en retard sur l'oeuvre scientifique qu'il crée, et qui est finalement le meilleur de lui-même. Marx remarquait déjà qu'une révolution des

»zastarjeli mentaliteti« zadržavaju. Ogburn govori o pojmu »cultural lag«, a modernom bismo terminologijom to mogli označiti kao »*kulturna viskoznost*«. Umjetnik će nove oblike proširiti svijetom i to će učiniti drugačijim kanalima, nego što je tradicionalno umjetničko djelo. Među njima je možda najvažniji *industrijski dizajn* koji unosi poruku novih formi u unutrašnjost i najmanjeg predmeta, (»objekt — nosilac formi«) koji je kadar da cjelokupno društvo nagovori da te forme prihvati, ako stupanj njihove originalnosti nije suviše visok. Otuda izvire sporedni, ali u praksi vrlo važni interes novih teorija informacija za mogućnost numeričkog utvrđivanja tog stupnja originalnosti.

Uloga je stroja u tom času dvostruka — s jedne strane njegova je uloga u tome da stvori nove oblike, a s druge strane da modificira relacije umjetnika prema materiji.

Umjetnik više ne dodiruje i ne manipulira direktno bojama, materijom, objektom; on manipulira više ili manje apstraktnim algoritmima i neophodno se *mora* prilagoditi toj apstrakciji. Otuda proizlazi problem obrazovanja umjetnika i to prije no što oni postanu, ako i ne nosioci, a ono bar pokretači razvoja u globalnom društvu. Uloga umjetnika sastoji se u tom času u *konstruiranju algoritama* ili programa za *sistematsko istraživanje područja mogućeg* koje je određeno nekim brojem »prinuda« (nužnosti) koje su jedna od definicija *funkcionalnosti*, jedna od osnovnih doktrina *kreacije predmeta* za globalno društvo.

Prihvatimo li poznatu definiciju kojom je Maurice Denis odredio umjetničko djelo, a prema toj definiciji »slika — prije nego li što je naga žena, bojni konj ili bilo koja anegdota — ravna je površina prekrivena mrljama boja koje su sastavljene u nekom redu« — shvatit ćemo da svaki sistem, svaki mehanički ili električni aparat koji omogućuje da se izvjesnom broju odabranih vizuelnih elemenata *nametne neki primjetljivi red*, u načelu je moguće primijeniti na kreaciju »umjetničkog djela«, budući da se riječ »umjetničko djelo« ne definira više na temelju transcendentnog kriterija *prihvatanja* (ili odbacivanja) sa strane određenih pod-skupina društva. Te pod-skupine imaju karakteristike koje formulira *kultura*. Svaka od tih pod-skupina podvrgnuta je, naime, razvoju koji je zakon progresa djela. Napokon, otvara se golemo polje mogućeg, a to je ideja o »otvorenom djelu« (Ecco), koje treba omogućiti istraživanja i eksperimente u smislu koji smo maločas definirali. Taj smisao postaje to jasnije uočljiv svim

consciences est plus lente que révolution de l'économique et faisait remarquer que les »anciennes mentalités« subsistent. Ogburn parle de »cultural lag« ou si on veut, dans une terminologie moderne, de *viscosité culturelle*. Ainsi l'artiste va répandre par le monde des formes nouvelles par d'autres canaux que ceux de l'oeuvre d'art traditionnel. Parmi ceux-ci le plus important peut-être est le *Design industriel* qui importe un message de formes nouvelles à l'intérieur du moindre objet («L'objet porteur de formes») et qui est susceptible de faire accepter ces formes par le corps social dans son ensemble, si leur degré d'originalité n'est pas trop grand. D'où un intérêt accessoire mais pratiquement important des nouvelles théories informationnelles: la possibilité d'apprécier numériquement ce degré d'originalité.

Le rôle de la machine apparaît à ce moment-là double: d'une part celui de créer des formes nouvelles d'une façon absolue et d'autre part de modifier les relations de l'artiste avec la matière.

L'artiste ne touche, ne manipule, plus directement la couleur, la matière, l'objet, il manipule des algorithmes, plus ou moins abstraits, il *doit* nécessairement se former à cette abstraction. D'où un problème d'éducation des artistes eux-mêmes, avant que ces artistes soient éventuellement, sinon éducateurs, tout au moins agents de développement dans la société globale. Le rôle de l'artiste apparaît, à ce moment, être celui de *construire des algorithmes* ou des programmes pour *l'exploration systématique d'un champ des possibles* défini par un certain nombre de contraintes qui constituent l'une des définitions de la *fonctionnalité*, l'une des doctrines fondamentales de la *création d'objets* pour la société globale.

Si on accepte la célèbre définition que Maurice Denis donne de l'oeuvre d'art, »se rappeler qu'un tableau avant d'être une femme nue, un cheval de bataille ou une quelconque anecdote, est d'abord une surface plane recouverte de taches de couleurs en un certain ordre assemblées«, on conçoit que tout système, tout appareil mécanique ou électrique, permettant *d'imposer un ordre perceptible* à un certain nombre d'éléments visuels bien choisis, est susceptible, en principe, de s'appliquer à la création d'»oeuvre d'art«, le mot »oeuvre d'art« étant défini non plus par rapport à un critère transcendantal, mais par un critère *d'acceptation* (ou de rejet) par des sous-ensembles définis de la société. Ces sous-ensembles ont des caractéristiques qui sont formulées par la *culture*. Chacun de ces sous-ensembles est soumis à un développement qui est la loi du progrès de l'oeuvre. Finalement un champ immense des possibles se trouve ouvert, c'est l'idée d'une »oeuvre ouverte« (Ecco) et qui doit donner lieu à recherches et

umjetnicima, jer su strojevi za obrađivanje elemenata informacija (zovemo ih računskim strojevima) postali neposrednije *pristupačni* umjetniku u *njegovoj neposrednoj senzibilnosti*. Lako se može zamisliti kako će za nekoliko godina obrazovanje pružati umjetnicima neposredan kontakt s glavnim algoritmima kombinacija zvučnih, vizuelnih, svjetlosnih, kolorističkih i drugih elemenata, koji će sugerirati »totalnu umjetnost«. Naziv »totalna umjetnost« znači, dakako, uvijek parcijalnu umjetnost; umjetnost je uvijek parcijalna, ali neprestano *teži* prema *totalnosti* kao nedokučivom idealu. To znači da iz neke vrste *dinamičkog mita* izvire estetska igra senzorijalne totalnosti: umjetnost koja je uvijek malo bliža totalnosti.

U sadašnjoj situaciji umjetnik se još uvijek ne nalazi na onoj razini apstrakcije koju bi moralo dokučiti njegovo obrazovanje, njegova formacija u trenutku u kojem će morati stvarati što je brže moguće.

Ali već su *strojevi došli k čovjeku, brže nego li je čovjek došao k njima*; umjesto da budu misteriozne kutije pune tajanstvenih elemenata kojima upravljaju svećenici iz sekte programatora, iz kaste upućenih, koja je širokoj publici nedostupna, strojevi su vrlo brzo postali *sistemi* u neposrednom kontaktu sa senzibilnošću umjetnika; strojevi na listu papira crtaju više ili manje pravilne poteze olovkom ili neposredno pokazuju rezultate ideja umjetnika ili njegovih kombinacija — na osvjetljenom *ekranu* ili na *magnetofonskoj* vrpci. Na tom je području već premošćen jaz koji je dijelio umjetnika i stroj i imat ćemo priliku da vidimo neke rezultate takvog odnosa.

Sada treba promijeniti naš mentalitet i upitati se »što ćemo učiniti sa tim instrumentom«. Kako da reformiramo estetsku senzibilnost i pedagošku funkciju umjetnosti u odnosu prema globalnom društvu da bismo zadovoljili skup »potreba za ljepotom« članova toga društva, svakoga u funkciji njegovog vlastitog kulturnog okvira? Može li se senzibilni čovjek zadovoljiti složenim sistemom: umjetnik-računski stroj u kojem za sada kompjuter predstavlja tek pojačalo misli? To je jedan od problema koje je postavila NT. Kako se u isti mah može razviti računске strojeve i osjetljivost publike avangarde i dovesti ih do slaganja? Na kraju htio bih primijetiti da je taj problem na dnevnom redu u kulturnom okviru koji ste izgradili u Jugoslaviji. Jer, strojevi postoje i financijske poteškoće koje su bile aktualne prije pet ili deset godina, a u vezi s golemošću potrebnih sredstava za ostvarenje kontakta između stroja i čovjeka — onog

expériences, au sens que nous avons défini plus haut. Celui-ci est devenu d'autant plus nettement perceptible à l'ensemble des artistes que les machines à ordonner les éléments d'informations (nous les appellerons: ordinateurs, ou calculateurs), sont devenues d'un *accès* plus direct à l'artiste *dans sa sensibilité immédiate*. On peut penser que dans quelques années l'éducation des artistes leur donnera un contact immédiat avec les principaux algorithmes de combinaison d'éléments sonores, visuels, lumineux, colorés ou autres qui suggéreront un art «total». Le mot Art total signifie toujours bien entendu art partiel, un art toujours partiel mais *tendant vers la totalité* comme un idéal inaccessible. C'est dire que d'une sorte de *mythe dynamique* émerge le jeu esthétique d'une totalité sensorielle: un art toujours un peu plus total.

Dans l'état actuel des choses, l'artiste n'est pas encore à ce niveau d'abstraction que devrait atteindre son éducation, sa formation dans le moment où il aura à créer aussi vite que possible.

Mais déjà les *machines sont venues à l'homme plus vite que l'homme n'est venu aux machines*, en ce sens qu'au lieu d'être des boîtes mystérieuses pleines d'éléments secrets, manipulées par les prêtres d'une secte des «programmeurs», caste initiatique inaccessible au commun public, les ordinateurs sont devenus, très vite, des *systèmes* en contact direct avec la sensibilité de l'artiste, traçant un trait plus ou moins régulier sur une feuille de papier, ou faisant immédiatement apparaître les résultats des ses idées ou de ses combinaisons sur un *écran* lumineux ou sur une bande de *magnétophone*. Dans ce domaine le fossé qui séparait l'artiste de la machine est déjà comblé et nous aurons l'occasion d'en voir quelques exemples.

En ce moment nous sommes conduits à changer notre mentalité et à nous poser le problème «que faire avec cet outil». Comment reformer la sensibilité esthétique et la fonction pédagogique de l'art en rapport à la société globale pour satisfaire l'ensemble des «besoins de beauté» des membres de cette société, chacun en fonction de son cadre culturel propre. L'homme sensible, peut-il être satisfait par un système complexe: artiste-ordinateur, dans lequel pour l'instant l'ordinateur ne représente encore qu'un amplificateur de la pensée? C'est un de problèmes qui est posé ici par t-4. Comment peut-on à la fois faire évoluer les calculateurs et la sensibilité du public d'avantgarde pour les amener à coïncider? Je voudrais, en terminant, remarquer que ce problème est à l'ordre du jour dans le cadre culturel qui a été construit en Yougoslavie. Car les machines existent: l'objection financière, si importante il y a cinq ou dix ans, savoir

što tehničari nazivaju među-fazom: čovjek-stroj — te teškoće nestaju iz dana u dan, a to je posljedica množenja kompjutera i njihovih ulazno-izlaznih organa koji omogućuju transformaciju poteza olovkom u *poruku* zauvijek zapisanu u memoriji stroja, modifikaciju te »slike« u skladu s poznatim »rutinama« kao što su: ispravljanje krivulja, perspektiva, volumena, ili kruženja umjetnika oko modela koje sada vrši stroj; sve je to odsada potpuno dokučivo svakom umjetniku s malo dobre volje.

Izražava li NT promjenu ili volju za promjenom u oblasti umjetnosti, mora nužno izraziti svoj interes za jedan od najvećih problema s kojima će se naše vrijeme suočiti. Pod vodstvom stručnjaka koji neposredno sudjeluju u ovim nastojanjima, vidjet ćemo izložbu primjera koje je ovdje prikupila Galerija suvremene umjetnosti u Zagrebu. Ti će primjeri biti komentirani i sami će nam stvaraoci pokazati kako su u svom radu postupali.

Konačno, htio bih vam pokazati slike *aktova* koje nisu izložene i koje je izveo stroj. Te je aktove stroj nacrtao u toku »gedanken-eksperimenta« (mislenog pokusa) koji ironizira historiju, a vjerujem da ni Leonardo da Vinci ni Vesalius ne bi odbili da te slike potpišu. Otuda se može izvući zaključak kako *više nije potrebno* apsolvirati akademski kurs akta. Čemu će služiti akademije, ako nije više potreban akademski studij? — Vidjet ćemo također nekoliko primjera koji su manje spektakularni od tih figurativnih prikaza, ali to su konkretna ostvarenja i mogu se izvesti pomoću materijala (naprava) kojima u Jugoslaviji već raspolazete ili ćete za vrlo kratko vrijeme raspolagati na mnogo liberalniji način, nego u prošlosti.

Zagreb posredstvom pokreta NT u budućnosti može predstavljati istaknutu tačku na području koje će izmijeniti *odnose između umjetnosti i društva*. Želim ovom gradu da odigra ulogu koju je stekao u društveno-kulturnoj konjunkturi.

L'énormité des moyens nécessaires pour réaliser le contact entre machine et l'homme — ce que les techniciens appellent l'interphase: l'homme-machine, — cette objection s'effrite de jour en jour avec la multiplication des ordinateurs et de leurs organes d'entrée-sortie qui permettent de transformer un trait de crayon en *message* inscrit pour toujours dans la mémoire de l'ordinateur, de modifier cette «image» en fonction de «routines» connues, telle que le lissage des courbes, la perspective, le volume ou la rotation que l'artiste fait autour de modèle réalisée cette fois par la machine, et ceci étant désormais totalement accessible à l'artiste de bonne volonté.

Si Nouvelle Tendance exprime un changement ou la volonté d'un changement dans le domaine artistique, elle doit exprimer nécessairement son intérêt pour un des problèmes majeurs que notre époque va connaître. Nous allons voir sous la direction des spécialistes qui participent directement à ces efforts, l'exposition des éléments réunis ici par la Galerie de l'art contemporain à Zagreb. Ils seront commentés et les créateurs nous montreront comment on procède.

Je voudrais simplement pour terminer, vous montrer ici quelques images, qui ne sont pas exposées, de *nus* faits à la machines: ces nus ont été dessinés par une machine. Dans un »gedanken-experiment« qui fait fi de l'histoire je croirais que ni Léonard de Vinci ni Vésale n'auraient pas refusé, éventuellement, de *signer* ces images. D'où résulte *qu'il n'est plus nécessaire* de parcourir ce chemin des nus d'Académie. A quoi vont servir donc les »académies« puisqu'il n'est plus nécessaire d'y faire de l'académie? Nous allons en voir quelques exemples, peut-être moins spectaculaires que ces images figuratives, mais qui sont des réalisations concrètes à la portée d'un matériel dont vous disposez *déjà*, par exemple ici, à Zagreb, ou dont vous disposerez d'ici très peu de temps, d'une façon beaucoup plus libérale que par le passé.

Par l'intermédiaire de Nouvelle Tendance peut constituer désormais un point avancé dans ce domaine qui va modifier *les rapports de l'art avec la société*. Je lui souhaite d'accomplir ce rôle qui lui est proposé par la conjoncture socio-culturelle.

marc adrian

bilješke
uz t-4

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

marc adrian

wien

notizen
zu t-4

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb

posljednjih su godina i kritičari i umjetnici stalno tvrdili da je stil novih tendencija svoje dao, bilo zbog toga što su mogućnosti daljnjeg razvoja iscrpljene, bilo zbog toga što nove tendencije vlastitim programskim zahtjevima zadovoljavaju samo dijelom ili ne zadovoljavaju nikako.

prije no što se pozabavim posljednjom od ovih tvrdnji, potrebno je, kako se meni čini, da iznesem neke lične konstatacije. mislim da je promašeno ako čovjek vjeruje da su nove tendencije stilski smjer ili manira, pa ih uspoređuje sa stilskim pojavama, kao što su kubizam ili tašizam.

naprotiv, ono što je od godine 1960. pa do današnjeg dana ljudima prodrlo u opću svijest i djeluje pod nazivom novih tendencija jest sastavni dio šireg duhovnog pokreta koji je povezan s općenitim prestrukturiranjem humanističkog shvaćanja svijeta i sa njegovom konačnom sekularizacijom.

problemi kojima se taj pokret bavi proizlaze bez ikakve sumnje iz neposredne sadašnjosti, a mi to zovemo: nove tendencije, samo je određen oblik da se čovjek s tim problemima raspravi tj. da ih relativno izvodljivo riješi u stvarnosti čije smo relativnosti svjesni.

taj posebni način promatranja stvari nije nov: njegov izvor možemo slijediti unazad sve do prosvjetiteljstva, ali praktično rukovanje stečenim spoznajama može se datirati tek početkom industrijalizacije. no, tek relativno kasno počinje proboj tog načina mišljenja u područje umjetnosti,¹ gdje je oko 1920. počela potpuna likvidacija zanatski testiranog stvaralačkog demijurga, koji danas na pojedinim akademijama živi bezutjecajnim ali i bezbrižnim životom.

kod opisanog smjera svijesti radi se u osnovi o spoznaji da je svijet umjetan, da je stvarnost konvencija, a ljudska svijest determinirana njegovom okolinom, u prvom redu jezikom.² ako stvarnost po prirodi ne postoji apsolutno, onda to znači da je ona umjetna tj. napravljena. pod tim uvjetima postaju oni, koji neposredno sudjeluju u stvaranju stvarnosti, izvanredno značajni.

in den letzten jahren ist von kritikern wie von künstlern wiederholt behauptet worden, daß der stil der NT zu ende sei, die möglichkeiten der weiteren entwicklung seien erschöpft. außerdem, heißt es, seien die NT den eigenen programmatischen forderungen nicht — oder nur zum teil ohne vorerst auf den letzten teil dieser feststellung einzugehen, — gerecht geworden.

scheint es mir nötig, dazu einiges persönliches festzustellen: ich halte es für verfehlt, zu glauben, daß die NT eine stilrichtung oder manier seien, und sie mit stilphänomenen wie dem kubismus oder der peinture informele zu vergleichen.

vielmehr erscheint das, was in den jahren von 1960 bis zur gegenwart unter dem titel der NT ins allgemeine bewußtsein getreten ist und wirkt, als der bestandteil einer größeren geistigen bewegung, welche mit dem allgemeinen umbau des humanistischen weltbildes und der endgültigen säcularisierung desselben im engsten zusammenhang steht.

die probleme, mit welchen diese bewegung sich beschäftigt, entspringen zweifellos der unmittelbaren gegenwart, und das, was wir NT genannt haben, ist eine bestimmte form, sich mit diesen problemen auseinander zu setzen, dh. sie in einer wirklichkeit, deren relativität uns bewußt ist, ebenso relativ praktikabel aufzulösen.

diese spezielle art der betrachtung der dinge ist nicht neu: ihren ursprung kann man bis zum beginn der aufklärung zurück verfolgen, die praktische handhabung der gewonnenen erkenntnis läßt sich erstmalig datieren etwa mit dem beginn der industrialisierung. aber erst relativ spät beginnt der einbruch dieser denkweise in den bereich der kunst¹, wo etwa um 1920 die totale liquidation des handwerklich geprüften schöpferischen demiurgen beginnt, welcher heute nurnmehr an einzelnen akademien bescheiden ein einflußloses aber sorgenfreies dasein führt.

es handelt sich bei der beschriebenen richtung des bewußtseins im wesentlichen um die erkenntnis, daß die welt eine künstliche, die wirklichkeit eine konvention, und das bewußtsein des menschen von seiner umwelt, vor allem von der sprache her, determiniert ist.² wenn wirklichkeit von natur aus nicht absolut existiert, dann bedeutet das, daß sie künstlich, dh. gemacht ist. unter diesen umständen kommt denjenigen, die unmittelbar an der erzeugung von wirklichkeit beteiligt sind, größte bedeutung zu.

literatura se posljednjih desetljeća neprestano i detaljno bavila — većinom u obliku porazne kritike — »faktorima koji stvaraju stvarnost«.³

mislim da će se o proizvedenoj stvarnosti tj. o djelovanju u stvarnosti moći tek onda govoriti ako se u svijesti onoga, koji konzumira, odigraju promjene, koje, dok je proces u toku, predstavljaju upravo tu stvarnost: stvarnost je proces koji postaje nestvaran u onom času kad dolazi do prestanka procesa — stvarnost egzistira samo u promjeni.

prema tome radi se samo o stvaranju, proizvođenju stvarnosti pri čemu samo oni dolaze u obzir kao stvaraoci čiji proizvodi nisu konzumirani, nego novi, dakle uistinu »stvarni«, zato jer djeluju. oni, koji stvari još jednom premodeliraju, i to stvari koje su već ušle u opću svijest, dakle oni, koji postojeće čine »boljim« (kao da se stvarno može učiniti još stvarnijim) drugim riječima gala-umjetnici, privredni dekorateri i star-dizajneri najrazličitijih vrsta ne mogu se pribrojiti tom krugu, i to zbog činjenice što prividna konzumacija koja se vrši na proizvodima tih menadžera duha ne postavlja istinite probleme niti na njih odgovara. jer, u ovom slučaju se ne radi više o pravoj konzumaciji: ono što je već konzumirano ne djeluje više, pa zato nije više ni stvarno.⁴

budući da se stvarnost nekog umjetničkog realizata — tj. takvog ostvarenja koje tek ulazi u proces konzumacije — ne može staviti u pitanje, radi se zapravo o stvaranju metoda za proizvođenje stvarnosti.

II

s tim pitanjem susreo sam se već rano. njegova važnost je očigledna, rješenje trajne vrijednosti ne može se postići, a to leži u naravi konzumacije — napose na području slikarstva i plastike, gdje u ovom času najveći dio nagomilanih informacija biva metodički proizvođen i gdje asocijativno djelatni signalni kompleksi zahvaćaju najvećim dijelom područja redundancije; radi se naravno o ličnoj redundanciji promatrača.

jedan od mojih prvih teoretskih radova koji je ovdje odštampan bavi se ovim pitanjem: konstatacije koje sam u tom radu osvojio pružaju mi od tog vremena metodički kostur za strukturiranje mojih ostvarenja.

1) svako umjetničko djelo je predmet ili proces sa specifičnim umjetničkim (artističkim) iskazom.

die literatur der letzten jahrzehnte befaßt sich immer wieder — meist in form vernichtender kritik — ausführlich mit »wirklichkeitserzeugenden« faktoren.³

ich bin der meinung, daß man von erzeugter wirklichkeit, dh. von wirkung in der wirklichkeit, nur dann wird sprechen können, wenn am bewußtsein des konsumierenden veränderungen vor sich gehen, die solange der prozess im gang ist, eben die wirklichkeit darstellen: die wirklichkeit ist ein prozess, der unreal ist wenn er zum stillstand kommt — wirklichkeit existiert nur in der veränderung.

es handelt sich also um die erzeugung von wirklichkeiten, wobei nur diejenigen als erzeuger in betracht kommen, deren produkte unkonsumiert, neu, also tatsächlich »wirklich« sind, weil sie wirken. diejenigen, welche die dinge nochmals ummodellieren, welche bereits ins allgemeine bewußtsein getreten sind, die das schon vorhandene »besser« machen (als ob man wirkliches wirklicher machen könnte), mit anderen worten die galakünstler, wirtschaftsdekorateure und stardesigner der verschiedensten spielarten wird man nicht dazu zählen können, infolge der tatsache, daß der scheinverbrauch, welcher an den produkten dieser geistesmanager vor sich geht, keinerlei echte probleme aufwirft oder beantwortet. denn um einen echten konsum handelt es sich da nichtmehr: bereits konsumiertes ist nämlich nicht mehr wirksam, daher auch nicht mehr wirklich.⁴

da aber die wirklichkeit eines artistischen realises — dh. eines eben erst in den konsumationsprozess eingehenden — nicht in frage gestellt werden kann, handelt es sich genau genommen um die erzeugung von methoden zur erzeugung von wirklichkeiten.

II

diese frage präsentierte sich mir schon frühzeitig. ihre wichtigkeit is evident, eine dauernd gültige lösung nicht erreichbar, was im wesen der konsumation liegt — besonders im bereich der malerei und plastik, wo gegenwärtig der größte teil der gespeicherten information methodisch erzeugt wird und die assoziativ wirkenden signalkomplexe größtenteils redundanzbereiche — freilich der personalredundanz des betrachters — erfassen.

eine meiner ersten theoretischen arbeiten, die nachstehend abgedruckt ist, beschäftigt sich mit dieser frage: die darin erarbeiteten feststellungen liefern mir seitdem das methodische aufbauskelett zu meinen realisesen.

1) jedes kunstwerk ist gegenstand oder ablauf mit spezifisch artistischer aussage.

1/1) svako se umjetničko djelo percipira kao suma podražaja, koji pomoću te sume posredovnih signala (osjetilnih podražaja) ili smislenih veza (asocijacija) daje u početku nepotpun iskaz o umjetničkom djelu, koji se kasnije trajnim promatranjem proširuje. taj se iskaz naziva informacija, i .

1/1/1) taj iskaz i umjetničkog djela sastavljen je od faktora k (definicija 1/2/1), u specijalnoj formi k_n određenog umjetnika (nepromjenljivi odnos) te promjenljivog odnosa osjetilno perceptivnih nosilaca nadražaja i signala $v(k_n)$.

1/1/2) u vezi sa strukturom iskaza i (djelovanje nosilaca signala) postoji ovaj odnos:

$$i = v(k_n)$$

v je predstavljen pomoću $m_1 + m_2 + \dots + m_n + t$ (vidi 3) pri čemu

m = materijalni prikaz $v(k)$ i

t = vremensko trajanje promatranja ili drugog djelovanja umjetničkog djela na određenu publiku

budući da materijalna prezentacija općenito ne podleže nikakvim vremenskim promjenama, to je i (k je u tome izuzetak) u suštini ovisan o t .

1/1/3) čim je kod publike počeo proces apercepcije, nastupa sljedeće:

$$v(k_n) \leq t$$

ili: ako se povećava t , smanjuje se i

kad je $t = 1$ (tj. 100%), onda je i najmanji

Kako bi se smanjivanje informacija svelo na što manju mjeru, poželjno je da se t (s obzirom na sadašnju publiku) drži na što nižoj razini.

u tu svrhu postoje sljedeće metode:

velika kompleksnost u faktorima v i k , kratko trajanje prezentacije, što je moguće veća raznolikost faktora m .

$t_{(min)}$ leži ondje gdje publika ima još vremena za ličnu reakciju (vlastiti stav) i u svakom je slučaju različita. upotrebljiva prosječna vrijednost mora se pronaći za svako umjetničko djelo napose.

1/2) nosilac posredovnih podražaja je osjetilno zamjetljivi predmet ili tok. ako je iskaz iscrpljen, onda je nosilac samo predmet ili tok.

to nastupa u slučaju kad je $i < t$, tj. ako je količina informacije manja od količine vremena potrebnog za usvajanje informacije.

1/1) jedes kunstwerk wird wahrgenommen als eine summe von reizen, welche durch die von ihr vermittelten signale (sinnliche reize) oder sinnzusammenhänge (assoziationen) eine anfangs unvollständige, mit dauernder betrachtung sich erweiternde aussage über das kunstwerk erteilt. diese aussage heißt information, i .

1/1/1) die aussage i des kunstwerkes wird gebildet aus dem faktor k (definition s. 1/2/1), in der an jedem kunstwerk eines bestimmten künstlers speziellen form k_n (invariable beziehung) und der variablen beziehung der sinnlich wahrnehmbaren träger der reize und signale $v(k_n)$.

1/1/2) über die beschaffenheit der aussage i (wirkung der signalträger) besteht folgende beziehung:

$$i = v(k_n)$$

v wird dargestellt durch $m_1 + m_2 + \dots + m_n + t$ (s. 3) wobei

m = materiale darstellung von $v(k)$ und

t = zeitdauer der betrachtung oder sonstigen einwirkung des kunstwerkes auf ein publikum.

da die materiale darstellung im allgemeinen keinen zeitlichen veränderungen unterliegt ist i (außer von k) wesentlich abhängig von t .

1/1/3) sobald der apperzeptionsprozess beim publikum eingesetzt hat tritt folgendes ein:

$$v(k_n) \leq t$$

oder: bei anwachsen von t verringert sich i .

wenn $t = 1$ (dh. 100%) ist i am kleinsten.

um die abnahme von information gering zu halten ist es ratsam t (im hinhlick auf das gegenwärtige publikum) möglichst klein zu halten.

dazu bieten sich folgende methoden an:

große komplexität in v und k , kurzzeitige darbietungsdauer, möglichste mannigfaltigkeit in m .

$t_{(min)}$ liegt dort, wo das publikum noch zeit zur persönlichen reaktion (stellungnahme) hat und ist in jedem fall verschieden. ein brauchbarer durchschnittswert muß für jedes kunstwerk ausfindig gemacht werden.

1/2) der träger der vermittelnden reize ist ein sinnlich wahrnehmbarer gegenstand oder ablauf. ist die aussage erschöpft dann ist der träger nurmehr gegenstand oder ablauf.

das tritt ein wenn $i < t$, dh. wenn wenn die informationsmenge kleiner wird als die zeitmenge, die zur informationsentnahme nötig ist.

1/2/1) osjetilno perceptivni nosioci signala $m_1, m_2 \dots m_x$ stoje kako u ukupnom djelu tako i u pojedinom umjetničkom djelu jednog umjetnika u čvrstoj međusobnoj vezi. Taj se odnos označuje sa k .

on nastaje individualno uslovljen posredstvom takozvanih faktora koherencije koji su imanentni svakoj ličnosti. njihovu ukupnost u prezentaciji možemo označiti kao lični stil ili kao »rukopis« nekog umjetnika. oni se mogu naći u u svim djelima umjetnika i u toj specijalno odabranoj formi mogu se označiti kao k_n . njihova se ukupnost ne može ni kvantitativno ni formalno namjerno mijenjati.

1/2/2) budući da se k mora smatrati konstantnim, to je moguće da se na i utječe samo putem v .

k_n je samo specijalni izbor između $k_1, k_2 \dots k_n$ i može se teoretski u najpovoljnijem slučaju sastojati u tome da se u nekom umjetničkom djelu ukupnost faktora k prikaže: $k_n = k$.

i ponovno aktualiziranje nekog umjetničkog djela može se postići samo promjenom odnosa v u koji su ušli elementi $m_1, m_2 \dots m_n$.

kako bismo utjecali na i pomoću v (povećanje faktora v) imamo na raspolaganju: promjenu mjerila, promjenu tonova boja (izvedivo u kelvinovim stupnjevima), povećavanje ili smanjenje jasnoće sub- ili infra-struktura, permutacije razdiobe kao promjene dimenzija površina u prostoru, vremenu ili obratno, varijacije intezitetnih stupnjeva, pomicanje strukture itd.

1/2/3) u tu svrhu, a i zato da bi se smanjio t (vidi 1/1/3), mora se v već unaprijed planirati kao promjenljiv. to je olakšano pomoću modernih reproduccionih procesa, kojima može umjetničko djelo za svoju proizvodnju podležati i u toku čega će uvijek biti moguće da se postignu različite $v(k_n)$ (na primjer: različita »stanja« bakropisa i litografije, promjena jezičnih oblika i štamparskih slova za književna djela i variranje formata i osvjetljavanja kod fotografije, različiti interpretativni oblici za muzička djela ili manipulacije pri snimanju na traku itd.).

2) radi se o tome da se izrade metode za umjetničke produkcione procese koji bi individualne koherencijske faktore (k) svakog pojedinog umjetnika činili vidljivim na različite načine (v) u pojedinom procesu. te metode moraju biti sposobne da se prikažu i unaprijed planiraju (programiraju). izrada tih programa također je umjetnička

1/2/1) die sinnlich wahrnehmbaren signalträger $m_1, m_2 \dots m_x$ stehen sowohl im gesamtwerk wie auch in jedem einzelnen kunstwerk eines künstlerers untereinander in einer festen beziehung. diese beziehung wird mit k bezeichnet.

sie entsteht individuell bedingt durch die sogenannten kohärenzfaktoren, welche jeder persönlichkeit immanent sind. ihre gesamtheit in der darstellung kann man auch als den persönlichen stil oder die »handschrift« eines künstlerers bezeichnen. sie sind in allen werken des künstlerers aufzufinden, und werden in dieser speziell gewählten form als k_n bezeichnet. ihre gesamtheit ist willentlich nicht quantitativ oder formal zu ändern.

1/2/2) da k als konstant betrachtet werden muß ist eine beeinflussung von i nur durch v möglich.

k_n stellt nur eine spezielle auswahl unter $k_1, k_2 \dots k_n$ vor und kann im günstigsten fall theoretisch darin bestehen, daß in einem kunstwerk die gesamtheit des faktors k dargestellt wird: $k_n = k$

auch die reaktualisierung eines kunstwerkes ist nur zu erreichen durch eine änderung der beziehung v in welche die elemente $m_1, m_2 \dots m_n$ eingegangen sind.

zur beeinflussung von i durch v (vergrößerung von v) bieten sich an: änderung der maßstäbe, änderung der farbtöne (ausdrückbar in kelvingraden), verdeutlichung oder trübung von sub- und infrastrukturen, permutationen, verteilungen als dimensionsänderungen von fläche in raum, zeit oder umgekehrt, variation der intensitätsgrade, strukturverschiebungen etc.

1/2/3) dazu, sowie zur verringerung von t (s. 1/1/3), muß v von vorne herein möglichst variabel geplant sein.

das wird erleichtert durch die modernen reproduktionsprozesse, denen das kunstwerk zu seiner fertigstellung unterliegen kann und in deren verlauf es immer wieder möglich wird, verschiedene $v(k_n)$ zu erreichen (zb. verschiedene »zustände« der radierung und lithographie, änderung von sprachformen und drucktypen bei literarischen kunstwerken, größen- und belichtungsvarianz der photographie, verschiedene interpretationsformen für musikstücke oder manipulation an der bandaufzeichnung etc.).

2) es handelt sich darum, methoden für künstlerische produktionsprozesse zu erarbeiten, welche die individuellen kohärenzfaktoren (k) jedes künstlerers in der verschiedensten weise (v) im jeweiligen prozess sichtbar werden lassen. diese methoden müssen darstellbar und vorausplanbar (programmierbar) sein. die erstellung dieser programme ist ebenfalls künstlerische aktivität.

djelatnost. pronalazak tih metoda je praksa metodičkog invencionalizma i najvažniji zadatak suvremene teorije umjetnosti.

2/1) o djelovanju faktora k (vidi 1/2/1) utvrđeno je dosad slijedeće:

promatranjem i uspoređivanjem značajnih umjetničkih djela iz različitih epoha i raznih stilova mogu se utvrditi nadindividualne zajedničke značajke, koje su imanentne svakom umjetničkom djelu. One tvore osnov umjetničke evidencije umjetničkog djela. utvrđivanje tih zajedničkih značajki zadatak je povijesti umjetnosti.

2/2) svaki umjetnički relevantni oblikovni proces postavljen je kombinacijom tih zajedničkih značajki.

pored ostalog te se zajedničke značajke javljaju i kod svakog — pa i neumjetničkog — percepcionog procesa i to kao prostorna i vremenska blizina istih ili sličnih dijelova, kao prostorna ili vremenska simetrija, cjelina na osnovu zajedničke pripadnosti pojedinih dijelova, kao isticanje od zajedničke pozadine, kao kontinuitet, sličnost kao i različiti poznati brožani odnosi, npr. kao zlatni rez.

psihologija gestalta objedinjuje te pojmove kao takozvane koherencione faktore. oni su svakom čovjeku na individualno različiti način imanentni i stvaraju opću osnovicu za percepcionu sposobnost.

njihovo postojanje u umjetničkom djelu — u skladu sa kvalitativnom i kvantitativnom individualnošću umjetnika — označeno je ovdje kao k .

sa k se također ovdje označuju konstante koje su imanentne ličnosti. u to se ubrajaju optički i asocijacijski rigiditet (ukočenost), tematska upornost u literaturi i muzici, halucinacijska upornost itd., zatim individualne i nepromjenljive forme reagiranja.

k se nikad ne javlja istodobno u svojoj cjelini. njegovo djelomično pojavljivanje u pojedinom umjetničkom djelu označuje se ovdje kao k_n .

k je samo u ukupnom djelu nekog umjetnika vidljiv. on je nepromjenljiva konstanta, imanentna jednoj umjetničkoj ličnosti.

3) ako elementi $m_1, m_2 \dots m_n$ (vidi 1/1/2) umjetničkog djela ulaze u odnose koji se kod mnogih ili kod svih umjetnika neke epohe stalno vraćaju i nisu promjenljivi, onda se govori o stvaranju *stila*. umjetnička djela se onda međusobno razlikuju samo postojanjem individualnog faktora k_n .

die erfingung dieser methoden ist die praxis des methodischen inventionismus und die wichtigste aufgabe der zeitgenössischen kunsttheorie.

2/1) über die wirkung des faktors k (s. 1/2/1) ist folgendes ermittelt worden:

durch beobachtung und vergleich wesentlicher kunstwerke verschiedener epochen und stile sind überindividuelle gemeinsamkeiten feststellbar, die jedem kunstwerk innewohnen. sie bilden die grundlage der künstlerischen evidenz des kunstwerkes. die feststellung dieser gemeinsamkeiten ist aufgabe der kunstgeschichte.

2/2) jeder artistisch relevante gestaltungsprozess ist durch kombination dieser gemeinsamkeiten erstellt.

unter anderen stellen sich diese gemeinsamkeiten bei jedem — auch nichtkünstlerischen — wahrnehmungsvorgang dar als räumliche und zeitliche nähe gleicher oder ähnlicher teile, räumliche oder zeitliche symmetrie, ganzheit durch zusammengehörigkeit einzelner teile als abhebung von einem gemeinsamen hintergrund, kontinuität, ähnlichkeit sowie verschiedene bekannte zahlenverhältnisse, zb. der goldene schnitt.

die gestaltpsychologie faßt diese begriffe als sogenannte kohärenzfaktoren zusammen. sie wohnen jedem menschen in individuell verschiedener weise inne und bilden die grundlage der wahrnehmungsfähigkeit überhaupt.

ihr vorhandensein im kunstwerk — qualitativ und quantitativ der individualität des künstleren entsprechend, wird im vorliegenden mit k bezeichnet.

weiter werden mit k bezeichnet die persönlichkeitsimmanenten konstanten. dazu gehören optische oder assoziative rigidität, thematische perseveranz in literatur und musik, halluzinatorische perseveranz etc., ferner individuelle aber unveränderbare reaktionsformen.

k tritt niemals in seiner gesamtheit gleich auf. sein teilweises auftreten im einzelnen kunstwerk wird im vorliegenden mit k_n bezeichnet.

k ist nur am gesamtwerk eines künstleren eindeutig sichtbar. es ist eine persönlichkeitsimmanente, unveränderbare konstante.

3) wenn die elemente $m_1, m_2 \dots m_n$ (s. 1/1/2) des kunstwerkes verhältnisse eingehen, welche bei vielen oder allen künstleren einer epoche permanent wiederkehren und wenig variabel sind, so spricht man von stilbildung. kunstwerke unterscheiden sich dann nurmehr durch das vorhandensein des individuellen faktors k_n .

budući da je iskaz i napuštanjem varijabilnosti reduciran od v na k_n , a k_n je kao derivat faktora k manje varijabilan nego li v , to originalnost informacije biva ograničena stvaranjem stila. zbog toga je stil štetan za umjetničko djelo.

3/1) za postavljanje programa faktora v [a napose $v(k_n)$] mogu se upotrijebiti subjektivne i objektivne metode, pomoću kojih umjetnik može da na najrazličitiji način učini v vidljivim.

3/1/1) o subjektivnim se metodama radi onda kad su elementi faktora n ($m_1, m_2 \dots m_n$) (vidi 1/1/2) sistematizirani intuicijom ili procesom kojeg je umjetnik determinirao. u takvom slučaju može k snažno utjecati na faktor v , tj. k se može pojaviti u procesu sistematiziranja.

3/1/2) objektivne metode za prezentaciju faktora v postoje, na primjer, u prezentaciji elemenata faktora n ($m_1, m_2 \dots m_n$) (vidi 1/1/2) u brojevima koji se sistematiziraju pomoću strojeva ili na osnovu slučajnih rezultata. k se onda u konačnom rezultatu mogućih ostvarenja javlja kao maksimalni proizvodni rezultat koji je umjetnik odabrao.

3/2) kakvoća faktora m može za v biti poneki put ograničavajuća, ona, međutim, ne može nikada odlučno determinirati v . naprotiv, čini se, da je izbor faktora m ovisan o k , često čak i o v . to se uvijek događa kad umjetnik najprije ima predodžbu o stvaralačkoj metodi, a onda tek o konačnom proizvodu.

4) originalnost koja predstavlja umjetničku vrijednost umjetničkog djela leži u iskazu i , koji iskaz se ima shvatiti kao funkcija prezentacije individualnih koherencijskih faktora. (1/1/2)

4/1) faktor k_n (prisutnost individualnih koherencijskih faktora u određenom umjetničkom djelu) u svojoj prezentaciji v (međusobni odnos nosilaca signala) bazira se na zanatskoj ili tehničkoj sposobnosti umjetnika da postigne maksimalnu samoprezentaciju (autoprezentaciju) pri što varijabilnijoj formi pojavljivanja.

maksimalna autoprezentacija je prema ličnom nahodjenju umjetnika postignuta onda kad nastupi momenat kad je on zadovoljan, tj. kad je njegovo individualno stanje napetosti razriješeno.

4/2) prezentacija k_n moguća je samo pomoću faktora v kao $v(k_n)$ (vidi 2/1) pri čemu su između v i k_n mogući ovi odnosi:

da die aussage i durch die aufgabe der variabilität von v auf k_n reduziert wird und k_n als derivat von k weniger variabel ist als v , wird die originalität der information durch stilbildung eingeschränkt. daher ist stil dem kunstwerk abträglich.

3/1) zur erstellung von programmen von v (im besonderen $v(k_n)$) können subjektive und objektive methoden herangezogen werden, durch welche der künstler v in verschiedenster weise sichtbar werden lassen kann.

3/1/1) subjektive methoden liegen dann vor, wenn die elemente von n ($m_1, m_2 \dots m_n$) (s. 1/1/2) durch intuition oder durch einen vom künstler determinierten prozess geordnet werden. in diesem fall kann v stark von k beeinflusst sein, dh. k kann sich auch im prozess des ordnens zeigen.

3/1/2) objektive methoden zur darstellung von v bestehen zb. in der darstellung der elemente von n ($m_1, m_2 \dots m_n$) (s. 1/1/2) in zahlen, welche durch maschinen oder zufallsergebnisse geordnet werden. k erscheint dann im endergebnis der möglichen realisationen als das vom künstler gewählte maximale produktionsergebnis.

3/2) die beschaffenheit von m kann für v zwar manchmal einschränkend sein, kann aber v niemals entscheidend determinieren. vielmehr erscheint die wahl von m als abhängig von k , oft sogar auch von v . das ist dann der fall, wenn im künstler über die realisationsmethode frühere vorstellungen bestehen als über das endprodukt.

4) die originalität, welche den künstlerischen wert des kunstwerkes darstellt, besteht in der aussage i , die aufzufassen ist als funktion der darstellung individueller kohärenzfaktoren. (1/1/2)

4/1) der faktor k_n (anwesenheit individueller kohärenzfaktoren in einem bestimmten kunstwerk) in seiner darstellung v (beziehung der signalträger untereinander) beruht auf der handwerklichen und technischen fähigkeit des künstler zur erlangung einer maximalen selbstdarstellung bei möglichst variabler erscheinungsform.

die maximale selbstdarstellung ist nach persönlichem ermessens des künstler dann erreicht, wenn ein ihm genügendes moment der befriedigung eingetreten ist, dh. die lösung seines individuellen spannungszustandes.

4/2) eine darstellung von k_n ist nur möglich durch v als $v(k_n)$ (s. 2/1) dabei sind zwischen v und k_n folgende beziehungen möglich:

- a) kontrast (rast faktora v pod utjecajem faktora k ili obratno)
- b) dopuna ($v + k$ postaju jedna cjelina)
- c) međusobna neovisnost

4/3) kako kod pojedinog umjetničkog djela publika nije sposobna da utvrdi k (vidi 2/2), to djelovanje k_n ne zahvaća svijest publike. do njezine svijesti dopire samo v (k_n).

zbog toga je razvoj faktora v od najvećeg značaja ($v. 2$). za svijest publike postoji stanje $i=v$, tj. publika je zainteresirana za materijalne oblike prezentacionih sredstava, ali ne za umjetnikovo mišljenje ili njegovu ličnost koje u umjetničkom djelu dolaze do izraza.

5) svaka je umjetnička prezentacija uvijek autoprezentacija. publika može umjetnikovu ličnost, koja se manifestira u umjetničkom djelu (k_n) spoznati tek na osnovu ukupnosti svih stvorenih djela. zbog toga se za umjetnikova života pojedino njegovo djelo ne može potpuno razumjeti.

rečenice koje sam gore naveo, bile su od godine 1957. odlučujuće za smjer i oblik mojih radova. za moje doprinose na novim tendencijama I—III bile su napose tačke 1/1/2, 1/1/3, 1/2/2, i 2. značajne.

još u vrijeme odvijanja novih tendencija III nije se mogla previdjeti potreba da se repertoar poveća. uslijed očekivanja, ali neočekivano eksplozivnog bujanja op-art-a bile su razvojne forme novih tendencija ozbiljno ugrožene. drugo- i treće-razredni modni dekorateri domogli su se izražajnih formi novih tendencija pa su ih redundirali bezobzirno ali formalno beznačajno. poplava tih proizvoda rasla je kao bujica, a nevjere su ih lako mogle pobrkati s nastojanjima novih tendencija: proizvodi su bili neupotrebljivi. iako je industrijska proizvodnja bila tačka programa novih tendencija, izrađivali su se samo najslabiji proizvodi novih tendencija, ali se za to pojavilo mnogo drugih stvari koje a priori — čini se — nisu bile dobro prorađene. razlog tomu, tako se govorilo, bila je kratkovidnost producenata ili nezainteresiranost konzumenata za bolja ostvarenja.⁵

usprkos tome nisam htio napustiti pitanje uzorka koji se može umnožiti, samo što mi se učinilo potrebnim da se branim od diletantskog oponašanja s jedne i prebrze konzumacije s druge strane. i ja mislim da se u prvom planu nalazi metoda umnožavanja pojedinih osnovnih tipova, ali

- a) kontrast (steigerung von v durch k und umgekehrt)
- b) ergänzung ($v+k$ zu einer ganzheit geschlossen)
- c) unabhängigkeit von einander

4/3) da am einzelnen kunstwerk k für das publikum nicht feststellbar ist (s. 2/2), ist die wirkung von k_n seinem bewußtsein entzogen. bewußt wird ihm nur $v(k_n)$.

daher kommt der entwicklung von v die größte wichtigkeit zu (s. 2). für das bewußtsein des publikums besteht der zustand $i=v$, dh. es ist an den materialen formen der dastellungsmittel, nicht aber an der meinung oder persönlichkeit des künstler interessiert, welche im kunstwerk zum ausdruck gelangen.

5) jede künstlerische darstellung ist immer selbstdarstellung. das publikum kann die persönlichkeit des künstler, welche sich im kunstwerk (k_n) manifestiert, erst an der summe aller geschaffenen werke eines künstler erfassen. daher ist das wirkliche verständnis eines kunstwerkes zu lebzeiten des künstler ausgeschlossen.

die oben angeführten sätze waren seit 1957 entscheidend für richtung und form meiner arbeiten. für meine beiträge zu NT I—III waren speziell die punkte 1/1/2, 1/1/3, 1/2/2, und 2 signifikant.

schon zur zeit der entwicklung von NT III war die notwendigkeit nicht mehr zu übersehen, das repertoire zu erweitern. infolge des erwarteten, aber unerwartet explosiv vor sich gegangenen op-art-booms waren die entwicklungformen der NT ernstlich gefährdet. zweit- und dritrangige modedekorateure hatten sich der ausdrucksformen der NT bemächtigt und redundierten diese rücksichtslos, aber formal bedeutungslos. die flut jener erzeugnisse wuchs ins ungemessene, die für den ungeschulten mit den bestrebungen der NT zu verwechseln waren: die produkte waren unbrauchbar. obwohl die industrielle fertigung ein zu erreichender programm punkt der NT gewesen war, wurden nur die schwächsten produkte der NT produziert, dafür aber vieles andere, was a priori nicht genügend durchgearbeitet schien. als ursache dafür wird die kurzichtigkeit der produzenten oder die interesselosigkeit der konsumumenten an besseren realisation angegeben.⁵

dennoch wollte ich die frage des vervielfältigbaren patterns nicht fallen lassen, es schien jedoch notwendig, sich vor diletantischer nachahmung einerseits und zu rascher konsummation andererseits zu schützen. ich bin auch der meinung, daß die methode der vervielfältigung einzelner

ipak mi se čini da je mnogo važnije razviti teoretski skelet po čijoj strukturi onda možemo razvijati međusobno najrazličitije realizate u bilo kojoj množini⁶.

sasvim je jasno da se ovdje mogu uključiti mogućnosti kompjuterskih programiranja koja smo u »teoriji metodičkog invencionalizma« načeli. pomoću osnovnog programa može neki »plotter« proizvesti koju mu drago količinu međusobno različitih realizata, od kojih se svaki, (u slučaju potrebe), može i industrijski dalje umnožavati.

počeo sam se zbog toga oko 1966. godine podrobno baviti upotrebljivošću kompjutera na polju umjetnosti. pri mojim pokušajima velikodušno mi je pomogao bečki institut za više studije i naučna istraživanja (WIENER INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN UND WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG) i to savjetom, pomoću i slobodnim vremenom na računskom stroju. nijedno od mojih ostvarenja ne bi bez te pomoći premašilo stanje neodređenog planiranja.

III

već kod prvih diskusija u računskom centru IFHS pokazalo se slijedeće:

digitalni računski strojevi služe općenito za realizaciju nekog unaprijed danog modela u većem opsegu. ta činjenica mi je u početku vrlo otežavala upotrebu kompjutera u artistske svrhe, jer je, na primjer, simulacija procesa za kompjuter moguća samo do određenog stupnja, a ta simulacija može za sada biti samo simulacija nekog djelomičnog procesa. čak ako bi i pošlo za rukom neki stvaralački proces simulirati in toto, sumnjam da bi za prvo vrijeme taj simulacioni proces donio neki bolji rezultat, nego li je model čija je on simulacija.

pored toga, taj proces je sam po sebi izvan-umjetnički, dakle za me sasvim drugorazrednog značenja — tiče se više psihologa i sociologa, u čije radno područje i pripada. pred mene se odmah, od početka postavljalo pitanje, kako bih mogao upotrijebiti kompjuter kao oruđe da bih pomoću njega mogao brže i opsežnije proizvoditi uzorke koje sam želio postići: modele kojih se djelovanje sastoji u prestrukturiranju i dezorganizaciji postojećeg duhovnog i ideološkog posjeda i uništenju tradicionalno i konvencionalno ustaljenih pojmova.

u sadašnjem času čine mi se opravdanim ove konstatacije o djelovanju digitalnih strojeva:

grundtypen vordergründig ist: viel wichtiger scheint es mir, ein theoretisches skelett zu entwickeln, nach dessen struktur dann die verschiedensten, von einander jeweils unterschiedlichen realitate in beliebiger menge entwickelt werden können.⁶

es liegt auf der hand, daß die in der »theorie des methodischen inventionismus« angesprochenen möglichkeiten der programmierung von computs hier eingesetzt werden können. mit einem grundprogramm kann ein plotter beinahe beliebig viele von einander variante realitate erzeugen, von denen jedes wieder (wenn das nötig erscheinen sollte) industriell weiter vervielfältigt werden kann.

folglich begann ich mich um 1966 ausführlich mit der verwendbarkeit von computs zu artistischen gebrauch zu beschäftigen. bei meinen versuchen hat mich das WIENER INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN UND WISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG mit rat, hilfe und freigabe von rechenzeit in großzügigster weise unterstützt — keines meiner realitate wäre ohne diese hilfe über den zustand der vagen planung hinausgelangt.

III

schon bei den ersten besprechungen im rechenzentrum des IFHS ergab sich folgendes:

digitale rechenmaschinen dienen im allgemeinen zur realisation eines vorgegebenen modelles in größerem umfang. diese tatsache erschwerte mir den artistischen gebrauch des computs anfänglich sehr, weil z. b. die simulation von prozessen für einen comput nur bis zu einem gewissen grad möglich ist, und diese simulation kann gegenwärtig nur die simulation eines teilprozesses sein. selbst aber wenn es gelänge, einen creativen prozess in toto zu simulieren, erscheint es mir gegenwärtig nur schwer glaubhaft, daß dieser simulationsprozess bessere resultate erbringen könnte als das modell, dessen simulation er ist.

außerdem ist dieser vorgang per se extraartistisch, also für mich nur von sehr untergeordneter bedeutung, er geht vielmehr die psychologen und soziologen an in deren arbeitsgebiet er ja auch fällt.

für mich präsentierte sich von anfang an die frage, wie ich den comput als werkzeug einsetzen könne, um mit ihm die patterns schneller und umfangreicher zu erzeugen, welche ich erreichen wollte: modelle, deren wirkung in der umstrukturierung und desorganisation des bestehenden geistigen und ideologischen gutes besteht, zerstörung traditionell und konventionell festgelegter begriffe.

gegenwärtig scheinen mir folgende aussagen über die wirkung von digitalen maschinen berechtigt:

1.) konstrukcija kompjutera koji razvijaju rezultate neg-entropski, omogućuje upotrebu kompjutera za umjetničke svrhe samo u smislu preraspoređivanja materijala (montaža u širem smislu).

2.) to preraspoređivanje vrši se općenito samo usmjereno prema savršenije strukturiranim redovima. materijal podataka mora biti uložen u određenim neizbježivim redovima da bi bio upotrebljiv.

radna metoda nekog kompjuterskog programa, koji bi trebao da ostvari umjetničke realizate na određenoj razini, mora se odvijati u obliku raspršenja (dispertzije). pri tome je potrebno da se najpovoljnija razdioba materijala u programu već unaprijed odredi, tj. da se unaprijed odredi najpovoljniji moment između stanja »harmonično« i »interesantno«.7 taj zadatak nosi u sebi velike teškoće, izbor tog momenta odlučuje o umjetničkoj kvaliteti programa.

3.) za realizate, koji se proizvode putem programa namijenjenih uglavnom za plošna (grafička) rješenja, pokazalo se kod mojih pokusa da kompleksnost realizata raste odviše brzo a da bi dopustila umjetnički zadovoljavajuća rješenja. realizati koji se sastoje od crta i ploha bili su na posljednjem još dostižnom stepenu »harmoničnog«, odviše banalne, kod prvog daljnjeg stepena u smjeru disperzije (tj. originalnosti) već tako kompleksni da je apercipcija bila ozbiljno stavljena u pitanje. zbog toga mi je do danas bilo praktički nemoguće da proizvodim grafike koje bi odgovarale mojim predodžbama i zahtjevima. i kod drugih kolega koji rade na sličnim područjima, nisu mi do danas poznati rezultati koji bi po djelovanju premašivali intenzivnost morelletovih grafičkih radova — te grafike također su proizvedene mašinski, ali bez upotrebe kompjutera. pronaći bazični program koji bi tim zahtjevima zadovoljio, još je jednako otvoren problem.

4.) s jedne strane principi koje slijedim, a s druge strane način rada kompjutera, traže aktiviranje aleatornih elemenata.8 osim toga potrebno je i smisleno razrešavanje kompleksnosti realizata.

to razrešavanje po mojem je mišljenju najostvarljivije pomoću svjesnog unošenja vremenske dimenzije. pri tome je relativno lako razriješiti mnogostrukost, koja je tom postupku imanentna, i to na način koji dopušta apercipciju i — umjetnički je primijeniti.

kao prezentaciona sredstva upotrebljivi su svi mediji koji po svojoj prirodi imaju primarno vremensku dimenziju: tekstovi, filmovi, muzika.

1) die konstruktion von computern, welche die ergebnisse neg-entropisch entwickelt, läßt den einsatz von computern zu artistischem gebrauch nur im sinne von umordnungen des materials zu. (montage im erweiterten sinn)

2) diese umordnung wird im allgemeinen in richtung auf höher strukturierte ordnungen vorgenommen. das datenmaterial muß ja bereits in gewissen unvermeidlichen ordnungen eingegeben werden, um verwendbar zu sein. die arbeitsweise eines computprogrammes, welches artistische realisate von niveau hervorbringen soll, muß daher als dispersion vor sich gehen. dabei ist es notwendig, den maximal günstigen zerfall des materials bereits im programm vorher zu bestimmen, dh. den günstigsten moment zwischen den zuständen »harmonisch« und »interessant«.7 diese aufgabe ist von großer schwierigkeit, die wahl dieses momentes entscheidet über die artistische qualität des programmes.

3) für realisate, welche durch programme erzeugt werden, die vorwiegend für flächige (graphische) lösungen gedacht sind, hat sich bei meinen versuchen herausgestellt, daß die komplexität des realisates zu schnell wächst, um artistisch befriedigende lösungen zuzulassen. realisate aus linien oder flächen waren auf der letzten erreichbaren stufe des »harmonischen« noch zu banal, bei der ersten weiteren stufe in richtung auf dispersion (dh. originalität) zu jedoch bereits so komplex, daß eine apperzeption ernstlich in frage gestellt ist. es ist mir aus diesem grund bis heute praktisch unmöglich geblieben, graphiken zu erzeugen, welche meinen vorstellungen und ansprüchen entsprochen hätten. auch von anderen kollegen, welche auf ähnlichen gebieten arbeiten, sind mir bis heute keine ergebnisse bekannt, welche an intensität der wirkung die graphischen arbeiten morellets übertreffen — diese graphiken sind auch maschinell, aber ohne comput, erzeugt worden. ein grundprogramm zu finden, welches diesen ansprüchen genüge leistet, ist ein noch offenes problem.

4) die von mir verfolgten prinzipien einerseits und die arbeitsweise des computs andererseits erfordern den einsatz aleatorischer elemente8. weiters ist eine sinnvolle auflösung der komplexität der realisate nötig.

diese auflösung ist für mich am besten durch die bewußte hinzunahme der zeitlichen dimension möglich. hier ist es relativ leicht, die dem verfahren innewohnende vielfalt apperzipierbar aufzulösen und artistisch zu verwenden.

als darstellungsmittel bieten sich alle media an, welche eine primär zeitliche dimension von natur aus besitzen: texte, filme, musik.

ovdje izloženi realizati gotovo su u cjelini nastali disperzivno: tekstove treba razoriti pomoću slučajnog ispuštanja ili odrediti pomoću apriornog aleatornog izbora a zatim ih treba ponovno složiti na osnovu jednostavne sintakse u elementarni govor, ili ih treba random-postupkom optički raspodijeliti i odrediti na osnovu veličine, razmaka i rasta. slični sistemi razdiobe osnovica su i filmskih slika, čije mogućnosti, dakako, dopuštaju mnogo kompleksnije provedbene oblike: zbog razumljivih razloga ograničujem se ovdje najprije na jednostavnije sisteme.

bilješke

1. to bi bila polazna tačka za rješenje neobjašnjenih problema za sociologe i psihologe: posrijedi je pitanje da li postoji i zašto postoji hijerarhija misaonih područja, skala, koja počinje »borbom za kruh svakidašnji«, a na drugom kraju ima »religiju« itd. i čiji pojedini stepeni — analogno prema njihovu rangu — pokazuju različite rezistencije prema revolucionarnim promjenama. sa te tačke gledišta bilo bi područje svijesti »umjetnost« jedno od najkonzervativnijih u sociološkoj skupini; njegova promjena pripada među najteže i najspornije duhovne revolucije.

2. oswald wiener, »die verbesserung von mitteleuropa«, 8. fts., (notizen zum konzept eines bio-adapters, essay) objavljeno u »manuskripte« 8/22, graz, 1968.

3. upućujem ovdje na poznatu knjigu marshall mc luhana: »the medium is the message«, koja je usprkos svoj svojoj prezentiranoj kritici, očigledan primjer artistske pseudoinformacije. ne vjerujem da se o medijumima širenja može s pravom govoriti kao o realizatorima stvarnosti: njihov udio u proizvodnji stvarnosti mnogo je manji no što se to općenito misli. bit će prije da oni reproduciraju neku vrstu prividne stvarnosti koju potrošači nose u sebi neoblikovanu; da ti mediji na neki način izražavaju neodređene misli-želje; a to izražavanje prihvaćaju kao »stvarnost« oni koji ionako prihvaćaju samo ono što im ne pričinja nikakve teškoće, tj. što oni već znaju«, samo nisu sposobni ni da formuliraju ni da nanovo promisle.

4. u vezi sa time: ed sommer, »über den gebrauch von kunstwerken«, »bogavus«, 7—8, 1966. kao i njegov napis u katalogu nt-3. nadalje: razumljivo je da oni, koji već potrošeno ponovo stavljaju pred potrošača, imaju uza se golemu većinu onih, kojima je razmišljanje mrsko, a dakako, imaju uza se i predstavnike države, koju je većina legalno konstituirala. ovdje je, eto, jedan od razloga primarne i neizbrisive asocijalnosti svakoga umjetnika koji svoje zvanje ozbiljno shvaća.

5. te su činjenice povod da se postavi pitanje ne treba li pri sadašnjem mentalnom stepenu razvitka potrošačkih slojeva odgoditi za neko duže vrijeme misao o industrijskoj serijskoj proizvodnji umjetničkih djela; svakako se sve do dandanas ta ideja pokazala promašena, pa se čovjek mora pitati može li ona ubuduće pridonijeti razvoju nt.

die hier ausgestellten realitate sind fast zur gänze dispersiv entstanden: texte werden durch zufälligen ausfall zerstört, oder durch a priorisch aleatorische auswahl bestimmt und durch eine einfache syntax zur elementarsprache gefügt, oder durch ein randomverfahren optisch verteilt und in größe, abstand und steigung bestimmt. ähnliche verteilungssysteme liegen auch den filmbildern zugrunde, deren möglichkeiten natürlich viel komplexere durchführungsformen zuließen: aus verständlichen gründen beschränkte ich mich hier zunächst auf einfachere systeme.

anmerkungen

1. hier wäre ein ansatzpunkt zur lösung ungeklärter probleme für sozio- und psychologen: es handelt sich um die frage, ob und warum eine hierarchie von denkbereichen besteht, eine skala, die etwa mit »broterwerb« beginnt, am anderen ende »religion etc.« aufweist, und deren einzelne stufen sich — analog zu ihrem rang — revolutionären änderungen gegenüber verschieden resistent erweisen. so betrachtet wäre der bewußtseinsbereich »kunst« einer der starrest konservativsten im soziologischen verband; seine änderung gehört zu den schwierigsten und umstrittensten geistigen revolutionen.

2. oswald wiener »die verbesserung von mitteleuropa« 8 fts., (notizen zum konzept eines bio-adapters, essay) erschienen in 'manuskripte' 8/22, graz 1968.

3. ich verweise hier unter anderem auf marshall mcluhans bekanntes buch »the medium ist the message«, das, bei aller dargestellten kritik, selbst ein hervorragendes beispiel von artistischer pseudoinformation ist. ich glaube nicht, daß die verbreitungsmedia zurecht als wirklichkeitsbildend angesprochen werden können: ihr anteil an der produktion von wirklichkeit ist viel geringer, als allgemein angenommen wird. eher reproduzieren sie eine art von scheinbarer wirklichkeit, welche ihre konsumenten ungeformt in sich tragen, geben vagem wunschdenken gewissermaßen ausdruck, welcher dann als gefundene »wirklichkeit« von denen akzeptiert wird, welche ohnehin nur das akzeptieren, was ihnen keine beschwerden verursacht, d. h. was sie ohnehin schon »wissen«, aber mangels fähigkeit weder formulieren noch etwa neu durchdenken können.

4. in diesem zusammenhange: ed sommer »über den gebrauch von kunstwerken«, 'bogavus' 7—8, 1966 sowie weiters aufsatz katalog NT III. ferner: begreiflicherweise haben diejenigen, welche bereits konsumiertes wieder zur konsumtion bringen, die überwältigende mehrheit der denkfaulen für sich und selbstverständlich auch die vertreter des staates, der ja durch die mehrheit legal konstituiert ist. hier liegt einer der gründe für die primäre und unverwischbare assozialität jedes künstlers, welcher seinen beruf ernst nimmt.

5. diese tatsachen geben dazu anlaß, die frage aufzuwerfen, ob bei der derzeitigen mentalen lage der konsummentenschichten der gedanke der industriellen serienproduktion von kunstwerken nicht bis zu einem entfernten zeitpunkt aufgeschoben werden sollte; jedenfalls hat sich diese idee gegenwärtig als verfehlt erwiesen und es scheint fraglich, ob sie in zukunft zur entwicklung der NT noch beitragen kann.

6. ovom prilikom upućujem na predavanje a. a. molesa u povodu simpozija nt-3 o permutacionalnoj umjetnosti kao i na druge publikacije istog autora o toj temi.

7. pozivam se ovdje na shemu koju je objavio k. alsleben u svojoj publikaciji »estetska redundancija« (v. 23. skala koja se oslanja na onu a. a. molesovu).

8. ovdje se dakako misli na matematički definirani oblik slučaja a nikako — kao što bi to neki laik pomislio — na neku proizvoljno konstruiranu prividnu »slučajnost«, koja bi svaki takav pothvat dovela u opasnu blizinu davno prevladanih enformelnih i tašističkih strujanja.

rezime

I proizvodnja umjetnosti jest proizvodnja metoda za proizvodnju stvarnosti; stvarnost je proces. konsumacija umjetnosti je sudjelovanje u stvarnosti: njezina (konsumacije) posljedica je proširenje svijesti. »teorija metodičkog invencionizma« je teorija za proizvodnju umjetnosti.

II proizvodnja umjetničkih djela putem industrijskog umnožavanja je drugorazredne važnosti, ako se usporedi s pitanjem stvaranja »pattern«-a, koji sami po sebi dopuštaju realizacijsku mnogostrukost i to međusobno različitih realizata. ako se ispravno primijene, kompjuteri su u tu svrhu vrlo dobro upotrebljivi. upotreba aleatornih momenata čini se da je pri tome neizbježna i mora biti predviđena u programu.

III u okviru metodičkog invencionizma kompjuter je, čini se, kao artogenetski medijum u onoj mjeri upotrebljiv u kojoj neće poslužiti da se simuliraju psihološki ili sociološki procesi, a pogotovo da se ne simuliraju kreativni procesi. njegove stvarne mogućnosti jesu u njegovoj sposobnosti da ga se upotrijebi naprosto kao oruđe za kompleksne razdiobe visokostepenih nevjerovatnosti.

beč, lipnja 1968.

Preveo: Josip Rittig

6. hierzu verweise ich auf den vortrag von a. moles anlässlich des symposium NT III über die permutationelle kunst, sowie auf die einschlägigen veröffentlichungen desselben autors.

7. ich beziehe mich hier auf das von k. alsleben in seiner publikation »aesthetische redundanz« veröffentlichte schema s. 23, skala in anlehnung an a. moles.

8. gemeint ist hier natürlich die mathematisch definierte form des zufalls, und keinesfalls, wie laien glauben könnten, irgendwelche willkürlich erstellte scheinbare »zufälligkeiten«, die jedes derartige unterfangen in gefährliche nähe der längst überwundenen informellen und tachistischen strömungen brächte.

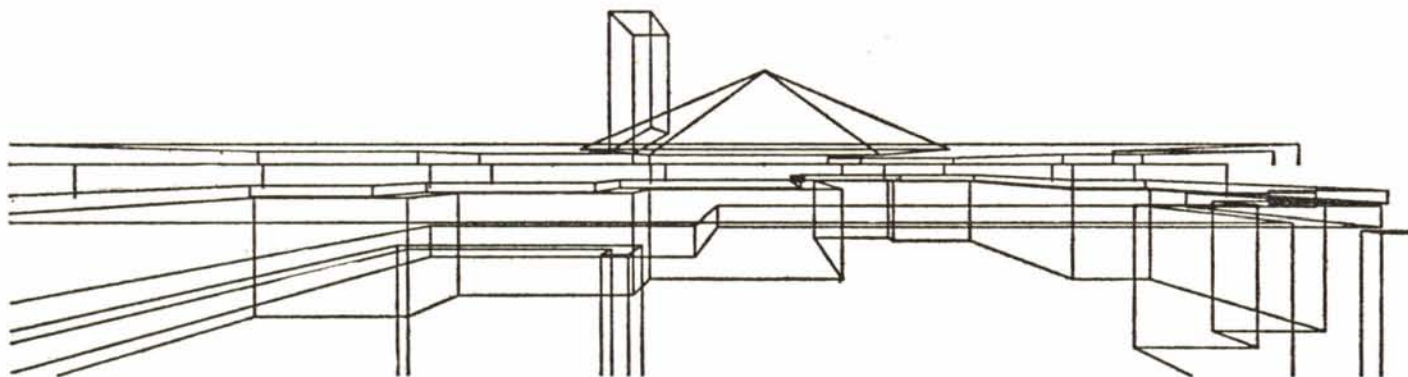
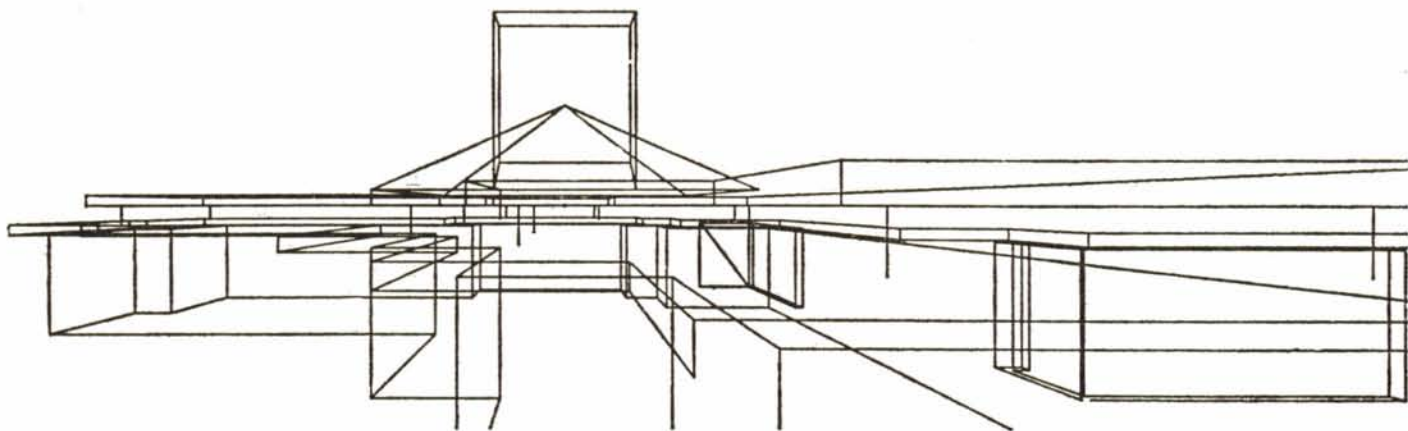
zusammenfassung

I kunsterzeugung besteht in der erzeugung von methoden zur erzeugung von wirklichkeit; wirklichkeit ist ein prozess. kunstkonsum ist die teilnahme an wirklichkeit: sein ergebnis ist erweiterung des bewusstseins. die »theorie des methodischen inventionismus« ist eine theorie zur erzeugung von kunst.

II die herstellung von kunstwerken durch industrielle vervielfältigung ist als zweitrangig zu betrachten gegenüber der frage nach der herstellung von patterns, welche ihrerseits eine vielfalt von realisaten erlauben, die untereinander verschieden sind. computer sind dazu — richtig angewandt — hervorragend brauchbar. der einsatz von aleatorischen momenten erscheint dabei unvermeidlich und muß im programm vorhergesehen werden.

III im rahmen des methodischen inventionismus erscheint der comput als kunsterzeugendes medium insoweit verwendbar, als er nicht dazu dienen sollte, psychologische oder soziologische prozesse zu simulieren, schon gar nicht kreative prozesse, sondern seine tatsächlichen möglichkeiten liegen darin, ihn einfach als werkzeug komplexer verteilungen von hochgradiger unwahrscheinlichkeit zu verwenden.

wien, juni 1968



*Dva kompjuterska crteža raznih perspektiva kuće kao temelj nacрта
Program: Allen Bernholz, Harvard University (E. Bierstone,
University of Toronto)*

*Two computer drawings of different perspective views of a house
as a basis for a project
Programme: Allen Bernholz, Harvard University (E. Bierstone,
University of Toronto)*

vjenceslav richter

dilema

vjenceslav richter

zagreb

dilemma

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb

Mislim da ne postoji dilema o tome treba li upotrijebiti kompjuter ili ne treba. Pitanje je zapravo — kako to valja učiniti. Ima mnogo toga što upozorava da će se čitava psihologija autora, čitav način mišljenja i osjećanja morati mijenjati. Uveo bih, možda, jednu međustепенicu između autora i publike, a to je dijalog između autora i njegova djela, i to djela u procesu rada. Ne znam doduše jesu li svi, ali ja sam uvjeren da je većina autora primarno zainteresirana upravo za ovo značenje: umjetnik — djelo koje nastaje. A jezik i informacija prolazi do publike i dolazi do odjeka naprosto kroz istovjetnu psihološku građu autora i publike. U poziciji toga vrlo intenzivnog dijaloga između umjetnika i njegova djela, koje se sada filtrira kroz kompjuter, postoji — bar tako ja vidim — cijeli niz mogućnosti i izvanrednih teškoća. Dosadašnja su sredstva bila uglavnom troma: boja, glina ili metal; bilo je to nešto što se opiralo ili je surađivalo s idejom o djelu. Posredstvom vrlo jednostavnog poznavanja svojstava određenog materijala i tehnologija je uglavnom bila vrlo jednostavna; bila je toliko jednostavna da je omogućavala i način rada koji se suprotstavljao svojstvima materijala. Mogli su se tako čak i ostvariti i izvanredno dobri rezultati. Pri tom ne treba napose isticati kako je autor — u odnosu prema toj inertoj materiji — bio živo biće. U novoj situaciji, u odnosu kompjuter — čovjek, u vezi s brzinom reakcije, kompleksnošću reagiranja, u vezi s mogućnostima koje pruža, u usporedbi s kompjuterom, moglo bi se gotovo reći da je sada čovjek — mrtva materija. Tako se sada razvija osjećaj manje vrijednosti autora u odnosu prema njegovu sredstvu. Obuzima me osjećaj da ću se pri prvom susretu s kompjuterom ovome morati ispričati, i to vrlo učtivo ispričati — zbog svoje neumješnosti, neinformiranosti i gluposti. Time će naš početni dijalog i prestati.

Drugo je pitanje, kakav tip autora — da ne kažem umjetnika — ima šanse da se afirmira u eri kompjutera. Pripadam autorima koji su mogli unaprijed formulirati svoje ideje, ali, dakako, i tu u procesu rada nastupaju određeni izazovi, iznenađenja, korekcije i promjene. Međutim, ima mnogo vrlo vrijednih autora koji ni poslije završenog djela nisu kadri kazati ma i jednu riječ o svom djelu, štaviše, za njih bi to bilo nekakvo svetogrđe. Takvi autori ostaju pred pragom ere kompjutera kao reminiscencije na prošlost. U očekivanju susreta s kompjuterom, ja sam u svom studiju organizirao »ručni« kompjuter koji se sastoji u ovom: putem ugovorenih znakova programiram određene kompozicije, a na temelju toga moja uvježbana ekipa radi vrlo precizno i dobro. Na taj način, mi smo kadri da po čovjeku produciramo otprilike

In my opinion there is no dilemma as to whether computers should be used or not. The question really is how to do it. There are many indications warning us that the entire psychology of author, i.e. the whole way of thinking and feeling should necessarily be changed. I would say that there is an intermediary step between the author and his work and that it occurs during the process of work. I am not sure about all, but am certain that the majority of authors takes an interest in the meaning of the relationship between author and the work going to be created. Language and information passes over to the public and find their echo due to the identical psychological structure in both author and the public. At least as I see it the position of this very intensive dialogue between artist and his work that is now passing through the filter of computer offers a wide scope of possibilities and of extreme difficulties. The tools of the past were mostly immobile: colour, clay or metal either resisted or helped the author's idea of a work. Owing to a relatively simple body of knowledge about the properties of certain materials, the technology too was mostly very simple. It was in fact so simple that it made possible even the ways of work contrary to the properties of materials. In that manner even exceptionally good results could be obtained. Here it need not be pointed out that the author stood in relation to that immobile matter — as a living being. However, in case of the new situation one could almost say that with regard to the speed of reaction, reaction complexity and the possibilities he offers as compared to computer that now the man is almost — a dead matter. Consequently, the feeling of inferiority is being developed with the authors in relation to their tools. I have feeling that on the occasion of my first encounter with a computer I shall have to apologize to it, and very politely at that, for my lack of ingenuity, uninformedness and stupidity.

That is where our initial dialogue will end.

It is another question what type of author, not to say artist, stands a chance to form his reputation in the computer era. I belong to such authors who are capable of formulating their ideas in advance but who also encounter certain challenges, surprises, corrections and changes in the process of work. However there are many very distinguished authors who are unable even on the completion of work to say a single word about their work for the saying it would almost amount to sacrilege. Those authors are let standing before the entrance to the computer era as a reminder of the past. While waiting for the real computer I have made in my studio a "hand" computer consisting of a repertoire of agreed signs by which I program certain compositions enabling my team to work with great precision and well. In that way we

dvije skulpture od kojih je svaka sastavljena od 10.000 dijelova programiranih na opisani, potpuno ručni način. Dakako, to je tek karikirana usporedba, ali proces je u biti gotovo identičan onom koji se provodi pomoću strojeva. Svakako, tako se ne javlja onaj odnos superiornosti izvođača prema autoru... Bar koliko je meni o tome poznato.

can produce about two sculptures per man each sculpture consisting of 10,000 pieces which are programmed in the entirely non-machinelike way just described. Naturally this is just a cartoonist comparison but, all the same, the process is essentially almost identical to that done by the means of machines. Anyhow, that is the way how to avoid the mentioned relationship of superiority of executor towards the author... the way at least that is known to me.

Translation: Vilim Crlenjak.



*Kolokvij Kompjuteri i vizuelna istraživanja, Čatež, kolovoz 1968.
Valoch, Picelj, Alsleben, Franke, Nake, Kelemen, Richter*

*Colloquy Computers and Visual Research, Čatež, aug. 1968
Valoch, Picelj, Alsleben, Franke, Nake, Kelemen, Richter*

alberto biasi

situacija 1967

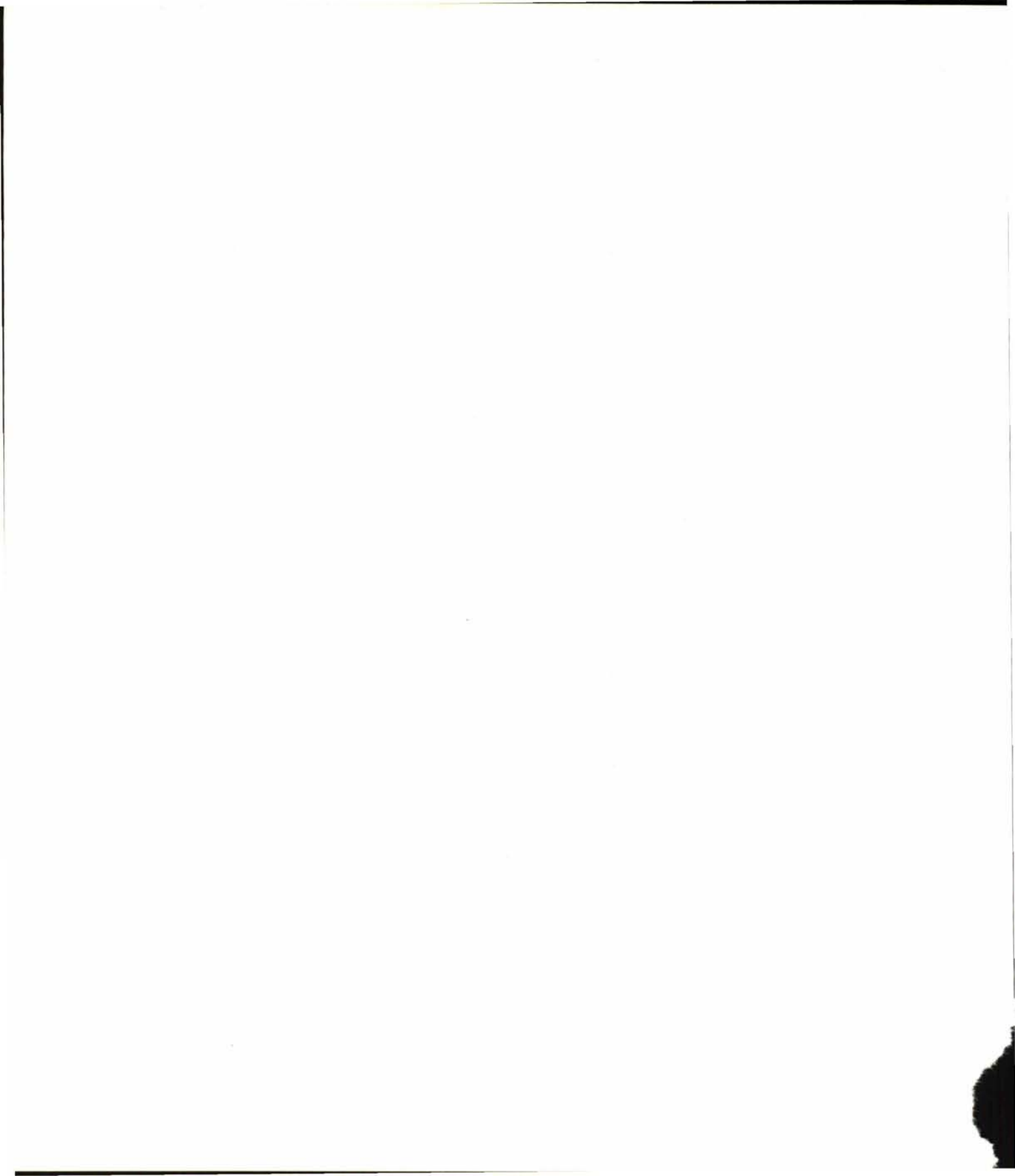
alberto biasi

padova

situazione 1967

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



Opće uvjerenje nekih likovnih radnika struje »NOVE TENDENCIJE — permanentna istraživanja« bilo je da njihova umjetnička ostvarenja (pravilno je govoriti o ostvarenjima usprkos svemu što je ta struja uradila protiv mita umjetničkog stvaranja) izazivaju kod gledaoca nov proces shvaćanja.

Takvo mišljenje, koje je u svakom slučaju dovelo do nekih interesantnih rezultata u pogledu na umjetnost-predstavu i umjetnost-igru, potjecalo je od zastarjele ideologije koja umjetnost shvaća kao misiju: umjetnost treba da odgaja.

Pogreška takvog uskog gledanja, koje nije smjelo previdjeti da se istovremeno baš na području pedagogije mogao odvijati proces demistifikacije koncepcija o odgoju analogan onom koji se događao u pogledu shvaćanja umjetnosti (vidi: prva radna hipoteza spisa N 1962), bila je da se upalo u eksperimentalizam.

Drugi likovni radnici »NT-pi« (»Novih tendencija — permanentna istraživanja«) izjavljivali su: stvaranje djela koja su usmjerena samo na sebe ne dopušta gledaocu da od djela traži da ono prikazuje neku vrijednost. Prema tome su izrađivali predmete kojima je bila svrha pobuđivati korisnika da te vrijednosti traži u sebi samome.

Sada, bez obzira na to što je u tom smislu najčišći rad dao Manzoni sa svojim potpuno bijelim površinama, možemo konstatirati, pošto su protekle godine, da operacija te vrste ne ometa gledaoca da u djelu traži nove vrijednosti i da, štaviše, slična koncepcija umjetnosti dovodi do još jedne uske tendencije koja se završava neometafizikom predmeta, pa prema tome dopušta sofizam kao konačnu pogrešku.

Na kraju, još su jednu usku tendenciju razvili drugi likovni umjetnici uvjereni da umjetnost treba da bude izraz stvarnosti shvaćene kao permanentno nastajanje fenomena.

Takva koncepcija mehanističkog tipa dovela je do proizvoda kinetičke umjetnosti.

Kako se činilo, te tri tendencije našle su svoju dijalektičku sintezu u NOVA TENDENCIJA 3. iz godine 1965. (iz kataloga: *le titre nouvelle tendance 3 au singulier a remplacé l'ancien pluriel en raison d'une aspiration de la concentration idéologique et à l'intention et au but commun*).

Činilo se još kao da se razvijaju pretpostavke i ostvaruju razjašnjenja potrebna za epistemološku verifikaciju estetskog djelovanja, kadli je godine 1965. pokret praktički prestao postojati, bilo zbog nekih okolnosti ekonomske prirode bilo

convincione comune ad alcuni operatori plastici della corrente »NUOVE TENDENZE ricerche continue« era che le loro creazioni artistiche (è giusto parlare di creazione, malgrado tutto il dire che questa corrente ha fatto contro il mito della creazione) provocassero nello spettatore una nuova attività di apprendimento.

questa pretenzione, che ha portato comunque ad alcuni risultati interessanti di arte-spettacolo o arte-gioco, derivava da una vecchia ideologia dell'arte concepita come missione: doveva educare.

l'errore di tale tendenza settoriale, che comunque non doveva ignorare che contemporaneamente in campo pedagogico poteva esistere un processo di demistificazione dei concetti sull'educazione analogo a quello che avveniva per i concetti sull'arte (si veda la 1a ipotesi di lavoro degli scritti enne 1962), è stato di scadere nello sperimentalismo.

altri operatori delle NTr.c. dichiaravano che il concepire opere che alludono solo a se stesse non poteva concedere allo spettatore di demandare all'opera la rappresentazione di valori. pertanto eseguivano oggetti che dovevano stimolare il fruitore a reperire questi valori in se medesimo.

ora, a parte che il lavoro più pulito in questo senso è stato fatto da Manzoni con le sue superfici completamente bianche, possiamo constatare a distanza di anni che una operazione di questo tipo non impedisce allo spettatore di reperire nell'opera nuovi valori e che anzi una simile concezione dell'arte porta ad un'altra tendenza settoriale che si conclude in una neo-metafisica dell'oggetto e di conseguenza come errore finale ammette il sofisma.

infine un'altra tendenza settoriale era stata sviluppata da altri operatori plastici convinti che l'arte dovesse essere espressione della realtà concepita come un continuo divenire di fenomeni.

tale concezione di tipo meccanistico ha portato ai prodotti dell'arte cinetica.

queste tre tendenze sembravano trovare una loro sintesi dialettica nella NUOVA TENDENZA 3 del 1965 (dal catalogo: *le titre nouvelle tendance 3 au singulier a remplacé l'ancien pluriel en raison d'une aspiration à la concentration idéologique et à l'intention et au but commun*).

sembrava anche che si stessero sviluppando i presupposti e realizzando i chiarimenti per una verifica epistemologica dell'operare estetico, quando nel 1965 il movimento cessava praticamente di esistere sia per certe contingenze di carattere

nadasve zbog nedostatka dobre volje da se izbjegne zaoštavanje individualističkih divergencija koje su se već bile pojavile godine 1963. za vrijeme NT 2. Očigledno jugoslavenski prijatelji, inicijatori pokreta, koji žive u zemlji sa socijalističkom ekonomijom, nisu predviđali da bi stvarni faktori individualnog preživljavanja s kojima su se morali boriti njihovi prijatelji na Zapadu mogli uzrokovati eksploziju konkurentskih pobuda među suborcima koji žive u zemljama s kapitalističkom strukturom i koji su na kraju krajeva svi redom ovisni, i to izravno, o umjetničkom tržištu s paleokapitalističkom ekonomskom strukturom.

Od tog časa — a za neke još i prije toga — započela je za sve redom trka za uspjehom.

I tako se danas različite tendencije s različitom srećom i s različitim uspjehom bore za blagonaklonost kritike i za umjetničko tržište: ono što danas pogađa tebe, pogodit će sutra mene — postao je jedini moralni imperativ koji se respektira u toj trci.

Ako pogledamo šta danas rade likovni radnici koji su godine 1961. pristupili Novim tendencijama, možemo ustanoviti da se neki odaju skepticizmu (smatrajući ga posljednjom nadom), drugi su postali eklektici, dok su treći na kraju postali odlični obrtnici koji kao da slijepo vjeruju jedino u ono što rade: da neprestano rješavaju jedan te isti problem ponavljajući bez kraja i konca iste operacije dok se ne pojavi lična nota. Ovi posljednji na umjetničkom su tržištu uvijek mnogo traženi, i jedan dio kritike im je stalno sklon: ne smijemo zaboraviti da su radnici koji dobro znaju neku vrstu posla, i koji su pripravnici da rade samo to, najtraženiji sve dotle dok je taj posao unosan za kapital. »Dok rad izaziva gomilanje kapitala, a time i rastuće blagostanje društva, radnika čini sve zavisnijim od kapitalista, dovodi ga u veću konkurenciju, nagoni ga u hajku hiperprodukcije, kojoj slijedi isto takvo opadanje«, pisao je Marx godine 1842. (K. Marx — F. Engels »Rani radovi«, Izd. »Naprijed«, Zagreb 1961.

Nije danas teško naći likovne radnike kinetičke umjetnosti koji su pomalo umorni od posla, pomalo razočarani, zapravo se kaju što su toliko riječi i napora utrošili da bi prevladali informel spoznavši da bi bilo pogodnije i manje tegobno dok kinetička umjetnost ne prihvati serijski način proizvodnje, i nadalje proizvoditi informel.

economico sia soprattutto per la mancanza di volontà da parte di tutti a evitare l'acuirsi di divergenze individualistiche che già si erano manifestate nel 1963 durante le NTr.c.2. evidentemente gli amici iugoslavi promotori del movimento, vivendo in un paese a economia socialista, non avevano previsto che fattori realistici di sopravvivenza individuale, con i quali dovevano lottare gli amici occidentali, facessero esplodere tutti i motivi di concorrenza fra gli addetti ai lavori che vivevano in paesi a struttura economica capitalista e che alla fin fine dipendevano tutti direttamente da un mercato d'arte con strutture economiche addirittura paleocapitalistiche.

da quel momento, per alcuni da prima ancora, è cominciata per tutti la caccia al successo.

tutt'oggi le varie tendenze si contendono con alterne fortune i favori della critica e del mercato d'arte: oggi tocca a te che domani tocca a me, è diventato l'unico imperativo morale rispettato nella contesa.

se noi guardiamo oggi a quello che fanno gli operatori plastici, che nel 1961 avevano aderito alle NTr.c., possiamo costatare che alcuni sembrano dediti allo setticismo (inteso come ultima speranza), altri son diventati eclettici e altri infine si sono improvvisati ottimi artigiani e sembrano credere ciecamente nella unica cosa che fanno: risolvere sempre lo stesso problema ripetendo a ridondanza le medesime operazioni fino a evidenziare l'intervento personale; attuano insomma una sorta di specializzazione. quest'ultimi sono sempre molto ricercati dal mercato d'arte e trovano sempre la compiacenza di una certa critica: non si dimentichi che gli operai, che sanno fare bene un certo tipo di lavoro e sono disposti a fare solo quello, sono anche i più ricercati finchè quel tipo di lavoro è redditizio al capitale. »mentre il lavoro provoca l'accumulazione dei capitali e con esso il benessere crescente della società, rende l'operaio sempre più dipendente dal capitalista, lo espone ad una concorrenza maggiore, lo spinge nella caccia senza quartiere della superproduzione, a cui segue un rilassamento altrettanto grande«, scriveva Marx nel 1842 (manoscritti economico-filosofici, einaudi, torino 1949, pag. 34).

non è difficile trovare oggi operatori plastici d'arte cinetica un po' stanchi di lavorare, un po' delusi e in fondo in fondo un po' pentiti per essersi adoperati troppo a parlare e a lavorare per un superamento dell'informale dal momento che riconoscono che, fino a quando l'arte cinetica non assumerà i modi della produzione di serie, sarebbe stato più conveniente e meno logorante continuare a fare l'informale.

Uvjereni su uostalom da su besmisleno pomogli da se kestenje izvadi iz vatre, i to sasvim besplatno, dobivši za to samo nešto malo slave.

Ako pogledamo oko sebe i u same sebe, onda je bolje ne izricati nikakav sud i šutjeti (= afazija kao umjetnost), kao što su to učili skeptici.

Ne smijemo se čuditi ako netko ponovo pronade umjetnost kroz umjetnost ili umjetnost zbog umjetnosti ili umjetnost radi umjetnosti. Ipak nas zabrinjava činjenica što se počevši od zagrebačkih susreta — a možda još i prije — jedna stvar činila jasna. Spoznalo se s jedne strane kako su neosnovani prethodni metafizički sistemi kao i vladajuće estetske teorije koje su s njima nerazrješivo povezane; sa druge strane spoznata je osnovanost sadašnjeg usmjerenja ka nauci pa je bila izražena želja da tradicionalne umjetničke teorije budu zamijenjene takvim načinom shvaćanja i takvim načinom rada koji je bliži novim naučnim koncepcijama o prirodi i životu čovjeka.

To je tekst koji sam pripremio godine 1967. Međutim, što se tiče programa NT 4, htio bih još nešto kazati. A vjerojatno ove riječi izražavaju i mišljenje mnogih mojih prijatelja na Zapadu koji su sudjelovali na prošlim manifestacijama Novih tendencija. Morao sam voditi računa o tome da se naša politička situacija mnogo razlikuje od političke situacije kod vas. Mi ne možemo ostati ravnodušni prema vašem programu, ali ipak moramo imati na umu stvarnu situaciju u kojoj se nalazi svijet kapitalističke privrede. Dakle, svaka inovacija služi tačno određenoj klasi da bi održala eksploataciju čovjeka po čovjeku. Tako uvođenje automacije ne služi da se smanji napor čovjeka niti za veću slobodu pri radu, već služi tome da se poveća racionalizacija eksploatacije. U takvim prilikama umjetnici ne mogu ostati ravnodušni. S druge strane, oni su napustili spontanističke teze po kojima bi sama tehnološka evolucija, sami ekonomski preobražaji, bili dovoljni da postepeno i spontano dovedu do socijalizma i bez istovremenog *r e v o l u c i o n i r a n j a* čovjeka, bez bespoštedne borbe protiv kapitalizma u ideološkoj, političkoj i kulturnoj oblasti. Možda baš zbog tih razloga gotovo svi likovni radnici prošlih NT nisu danas prisutni ovdje u Zagrebu. Međutim, moramo se sjetiti da su najsvjesniji od njih angažirani u vlastitoj zemlji pomaganjem studentskih borbi.

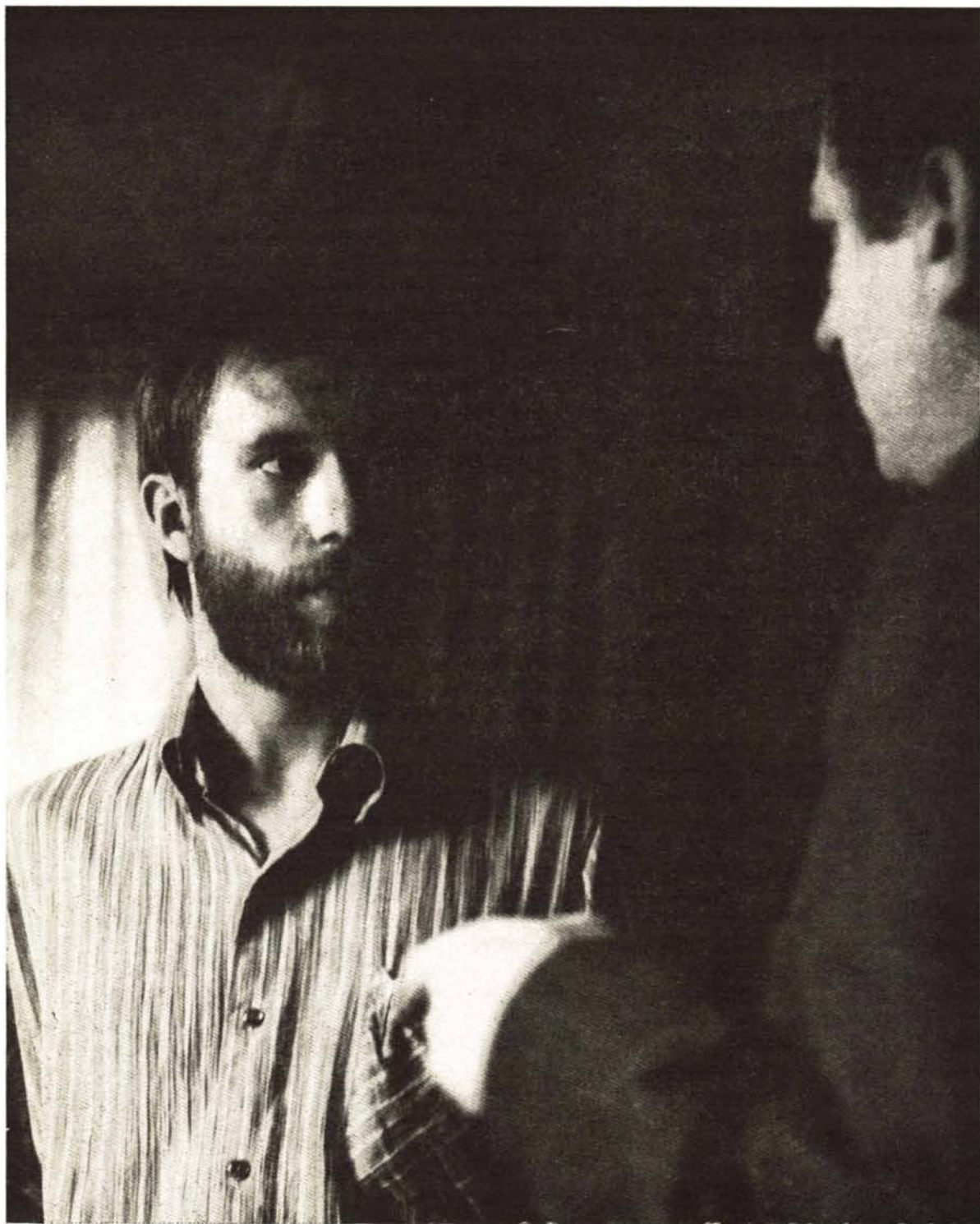
Preveo: Josip Rittig

sono convinti insomma di aver assurdamente aiutato a togliere le castagne dal fuoco, questo assolutamente gratis e ricevendo in cambio solo un po' di fama.

se ci si guarda attorno e si guarda noi stessi è meglio sospendere ogni giudizio a rimanere in silenzio (= afasia come arte) come insegnavano gli scettici.

non ci si stupisca se qualcuno riscoprirà l'arte attraverso l'arte o l'arte per l'arte o l'arte come arte ec. rimane ad inquietarci il fatto che dagli incontri di Zagabria, e forse da prima, una cosa sembrava essersi chiarita: da una parte si era riconosciuto l'inconsistenza dei precedenti sistemi metafisici e delle teorie estetiche predominanti che ne erano indissolubilmente connesse, e dall'altra si era riconosciuto la fondatezza dell'attuale orientamento della scienza e ci si era augurato che un modo di intendere e operare più adeguato alle nuove concezioni scientifiche sulla natura e sulla vita umana sostituisse le teorie tradizionali dell'arte.

Questo è allora un testo che io ho preparato in 1967. Invece, quel che riguarda il programma delle NT 4 volevo dire certe cose. Potrebbe sembrare che queste parole esprimono anche il parere dei molti miei amici occidentali che hanno partecipato alle passate manifestazioni delle Nuove Tendenze. Dovevo rendermi conto che la nostra situazione politica è molto diversa dalla situazione politica da voi. Noi non possiamo rimanere indifferenti al vostro programma e, d'altra parte non possiamo (di) non tener conto delle situazioni reali in cui si trova il mondo economico capitalista. Dunque, qualunque innovazione serve ad una ben determinata classe per mantenere lo sfruttamento della classe operaia. Tutti hanno potuto constatare che l'innovazione della meccanizzazione ha avuto come conseguenza un aumento dello sfruttamento dell'uomo sull'uomo. Così l'innovazione dell'automazione non serve a diminuire la fatica dell'uomo e per una più grande libertà nel lavoro; serve invece di aumentare la razionalizzazione dello sfruttamento. In simili condizioni gli artisti non possono rimanere indifferenti. D'altra parte essi hanno abbandonato le tesi spontaneistiche, secondo le quali le sole evoluzioni tecnologiche, le sole trasformazioni economiche basterebbero ad apportare gradualmente e spontaneamente il socialismo, senza contemporaneamente una *r i v o l u z i s a z z i o n e* dell'uomo, senza una lotta a fondo contro il capitalismo a livello ideologico, politico e culturale. Forse per tutte queste ragioni quasi i tutti operatori artistici delle passate NT sono oggi assenti di Zagabria. Invece si deve in parte considerare che i più coscienti di loro sono impegnati nei rispettivi paesi in appoggio alle lotte studentesche.



*Kolokvij Kompjuteri i vizuelna istraživanja, Zagreb, kolovoz 1968,
Centar za kulturu i informacije.
Nake i Kelemen*

*Colloquy Computers and Visual Research, Zagreb, aug. 1968
Centar za kulturu i informacije.
Nake and Kelemen*

frieder nake

odgovor
a. biasiu

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

frieder nake

rechenzentrum, th stuttgart

replik
an a. biasi

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb

Još uvijek ne znam o čem da sad govorim. Za časopis »bit« pripremio sam članak i došao u Zagreb u uvjerenju, da ću vam ispričati ono što stoji u članku.

Međutim me je sad g. Biasi potpuno pomutio, jer su njegovi problemi ujedno i moji, pa sad ne znam da li mogu održati još jedno pretežno znanstveno predavanje ili ne.

Možda da učinim slijedeće: časopis »bit« će izaći a u njem i moj članak, koji sam uručio; a ja ću sad dodati još tri napomene uz sadržaj tog članka i poslije toga ću još nešto reći g. Biasiju, što nisam prijavio.

Najprije one tri napomene uz članak. Naslov članka glasi »Proizvođenje umjetnosti kao proces odlučivanja«. U njem ćete naći dosta sličnosti s onim što je upravo rekao g. Franke. U tom se članku nastajanje slika promatra na slijedeći način. Već je g. Moles danas prije podne rekao, da se za svaku sliku može kazati da je sastavljena od mnogih tačaka. S tog stanovišta polazim i ja, kako bih mogao razviti matematski model nastanka slike. Taj je matematski model opisan u članku. Druga tačka: umjetnička se djela promatraju u prostoru kriterija. Ovisno o tome koliko se kriterija upotrebljava pri promatranju oblikovan je i prostor kriterija. Ako na primjer upotrijebimo 10 kriterija, radi se o desetodimenzionalnom prostoru kriterija. Svako umjetničko djelo odgovara jednoj tački u tom prostoru. Cilj matematskog modela za proizvođenje umjetnosti može biti, da se za jednu tačku u prostoru kriterija producira slika. To je onda problem procesa odlučivanja. Postoji matematska teorija odlučivanja, koja bi se ovdje mogla primijeniti; i ja sam sebi postavio zadatak da do slijedeće godine nađem vezu između matematike i procesa umjetnosti u tom smislu.

G. Biasi nam je rekao, da danas ovdje među nama nema umjetnika. To nije sasvim tačno, a ipak je možda slijedeće simptomatično: Za govornicom ovdje nastupaju naučni radnici ili — kao što je to g. Alsleben — umjetnici, koji se primarno bave naučnim radom. Meni se čini da je to problem Tendencija. S jedne strane umjetnici ne znaju više pravo na koji da način rade dalje, a s druge strane ima naučnih radnika koji nastoje da prođu na područje umjetnosti. G. Biasi je ovdje naćeo jedan posebni problem umjetnika: problem automacije. Ali to nije samo problem umjetnika, to je isto tako i problem naučnih radnika, naročito onih

Ich weiss immer noch nicht was ich jetzt sagen soll. Ich habe für die Zeitschrift »bit« einen Artikel vorbereitet und bin in dem Glauben nach Zagreb gekommen, Ihnen das was in dem Artikel steht zu erzählen.

Herr Biasi hat mich jetzt völlig verwirrt, weil seine Probleme auch meine sind; und ich weiss nun nicht, ob ich jetzt noch einen weiteren ziemlich wissenschaftlichen Vortrag halten kann, oder nicht.

Ich mache vielleicht folgendes: die Zeitschrift »bit« wird erscheinen und damit der Artikel, den ich für sie eingereicht habe; ich gebe drei Bemerkungen über den Inhalt des Artikels und sage danach etwas aus dem Stegreif zu Herrn Biasi.

Zuerst also die drei Bemerkungen zu dem Artikel. Der Artikel heisst: »Die Kunstproduktion als Entscheidungsprozess«. Sie finden dort etliche Anknüpfungspunkte zu dem, was Herr Franke eben sagte. Es wird dort nähnlich die Entstehung eines Bildes folgendermassen betrachtet. Herr Moles hat schon heute Vormittag gesagt, mann kann jedes Bild prinzipiell ansehen als aus vielen Punkten zusammengesetzt. Dieses Konzept habe ich genommen, um ein mathematisches Modell zu entwickeln für die Entstehung eines Bildes. Dieses mathematische Modell wird in dem Artikel beschrieben. Der zweite Punkt ist dann folgender. Man betrachtet die Kunstwerke in einem Kriterienraum liegend. Je nachdem, wieviele Kriterien man verwendet bei der Betrachtung, je nachdem ist der Kriterienraum geformt. Wenn man zum Beispiel zehn Kriterien nimmt, hat man einen 10-dimensionalem Kriterienraum. Jedes Kunstwerk entspricht einem Punkt in diesem Raum. Ziel eines mathematischen Modells zur Kunstproduktion kann es sein, zu einem Punkt im Kriterienraum ein Bild zu produzieren. Das ist das Problem des Entscheidungsprozesses. Es gibt eine mathematische Entscheidungstheorie, die man hier anwenden kann; und ich habe mir für das nächste Jahr die Aufgabe gestellt, eine Verbindung zwischen Mathematik und Kunstprozess in diesem Sinne zu finden.

Herr Biasi hat uns gesagt, es seien heute keine Künstler hier. Das stimmt nicht ganz, dennoch ist vielleicht folgendes symptomatisch: Es treten hier am Rednerpult Wissenschaftler auf, oder jedenfalls, wie Herr Alsleben, Künstler, die sich primär wissenschaftlich betätigen. Mir scheint das das Problem der Tendenzen zu sein. Einerseits wissen die Künstler nicht mehr richtig weiter, andererseits gibt es Wissenschaftler, die sich bemühen, in die Kunst einzudringen. Herr Biasi hat nun ein spezielles Problem der Künstler angebissen: das Problem der Automation. Dieses Problem ist aber nicht das Problem der Künstler allein, es ist genauso das Problem der Wissenschaftler,

znanstvenika, koji rade neposredno s automatima, s kompjuterima. Bilo bi besmisleno davati ovdje privatne izjave. Kad bismo to htjeli činiti, onda bih vam i ja mogao pripovijedati, kako smo stajali pred vratima tvornica, kako je bilo demonstracija, studentskih štrajkova, kako su studenti zauzeli univerzitete (teach-in) kako smo podizali barikade, štampali i dijelili letke... Mislim da su i u Zagrebu i u Italiji njemački studentski pokreti dovoljno poznati. Zbog toga bih htio sada nešto reći, što nam se možda neće osobito sviđati.

Ne smijemo u automatima gledati vragove. Kompjuteri postoje, i mi bismo počinili najveću grešku kad bismo pobjegli od kompjutera. Smatram mnogo boljim, da pokušamo što je moguće više »ljevičara« privesti kompjuterima. Vi znadete vrlo dobro kako je velika opasnost od manipulacije pomoću kompjutera. Ali postoji opasnost od manipulacije ako za kompjuterima sjede »ljevičari«. Zato moramo najprije sjesti za kompjutere — pa onda ne smijemo ponoviti iste greške kao i »desničari«. Moramo se na primjer držati slijedećeg programa: racionalnost u službi čovjeka.

To sve ne bi predstavljalo naročiti problem kad bi društvena svijest bila drugačija. Jer onda bismo mogli bilo koga posjesti za kompjuter i ništa se ne bi desilo, što škodi ljudima. Ali društvena svijest nije takova. I zato ne smijemo zapasti u grešku, da poput male djece briznemo u plač i pobjegnemo. Moramo imati hrabrosti da budemo šizofreni! Mislim da u ovoj situaciji ovdje ne postoji druga mogućnost. Moramo biti šizofreni: jer s jedne strane moramo živjeti a s druge strane smo možda socijalisti. Znam da taj problem u Jugoslaviji nije ni približno tako pregnantan kao na kapitalističkom Zapadu. Ali budući da je g. Biasi našeo tu temu i budući da na Tendencijama sudjeluju mnogi umjetnici sa Zapada moram to ipak reći. Mi moramo biti spremni da se upustimo u ovu šizofreniju — pa i pod cijenu da iz toga proizđu smiješni postupci kao ovaj slučaj: od 8 ujutro do 5 poslije podne neki čovjek radi na univerzitetu ili u poduzeću za kompjuterom. A u 18 sati navečer ide u grupu »progresivne inteligencije« i tamo diskutira o akcijama protiv svoga radnog mjesta prije podne. A ipak mora i nadalje prije podne tamo raditi jer mora poznavati radno mjesto i mora živjeti. Problem nije tako jednostavan, da bismo jednom radniku mogli reći: izadi iz svoje fabrike i sudjeluj s nama u štrajku. Jer taj radnik možda ima obitelj s petero djece i mora svojoj djeci nasmagati kruha. Problem nije crno-bijel nego siv.

und insbesondere jener Wissenschaftler, die direkt mit Automaten, mit Computern arbeiten. Es ist sinnlos hier private Erklärungen abzugeben. Wenn wir das machen wollen, könnte aus ich erzählen, wie wir vor Fabrikatoren gestanden sind, wie wir Demonstrationen, Teach-ins, Barrikaden gehabt haben, Flugblätter gedruckt und verteilt haben, . . . Ich glaube, dass auch in Zagreb und in Italien die deutsche Studentenbewegung genügend bekannt ist. Deswegen möchte ich jetzt etwas sagen, was uns vielleicht nicht sehr gefällt.

Wir dürfen die Automaten nicht zu einem Teufel stempeln. Die Computer existieren und wir würden den grössten Fehler machen, wenn wir von den Computer wegrennen. Ich halte es für viel besser, wenn wir versuchen, möglichst viele »Linke« zu den Computer zu bringen. Sie wissen genau, wie gross die Gefahr der Manipulation mit Computern ist. Es ist aber auch eine Gefahr der Manipulation gegeben, wenn »Linke« an den Computer sitzen. Deswegen müssen wir zuerst einmal an den Computer — dann aber nicht den gleichen Fehler machen wie die »Rechten«. Wir müssen uns zum Beispiel an folgendes Programm halten: Rationalität in Dienste am Menschen.

Nun wäre das alles kein Problem, wenn das gesellschaftliche Bewusstsein anders wäre. Denn dann könnte man jeden Beliebigen an den Computer setzen, und es würde nichts passieren, was den Menschen schadet. Das gesellschaftliche Bewusstsein ist aber nicht so. Deswegen dürfen wir jedoch nicht den Fehler machen, dass wir wie kleine Kinder anfangen zu weinen und davonrennen. Wir müssen den Mut haben, schizophoren zu sein! Ich glaube, dass es in der Situation hier und heute keine andere Möglichkeit gibt. Wir müssen schizophren sein: denn auf der einen Seite müssen wir leben, auf der anderen Seite aber sind wir vielleicht Sozialisten. Ich weiss, dass in Jugoslawien diese Probleme längst nicht so prägnant sind wie im kapitalistischen Westen. Aber da Herr Biasi das Problem angesprochen hat, und da ja die Tendenzen sehr stark von westlichen Künstlern beschickt werden, muss ich es doch sagen. Wir müssen bereit sein, diese Schizophrenie einzugehen, — auch wenn dadurch solche komischen Handlungsweisen entstehen wie: von acht Uhr Morgens bis fünf Uhr nachmittags arbeitet ein Mann an einer Universität oder in einen Betrieb an einem Computer. Um 18 Uhr am Abend geht er in eine Gruppe der »progressiven Intelligenz« und diskutiert dort über Aktionen gegen seinen Arbeitsplatz vom Vormittag. Dennoch muss er weiterhin vormittags dort arbeiten, denn er muss seinen Arbeitsplatz kennen und er muss leben. Das Problem ist nicht so einfach, dass man zu einem Arbeiter sagt: geh raus aus deiner Fabrik und mache mit uns einen Streik. Denn der Arbeiter hat vielleicht eine Familie mit fünf Kindern und er muss seinen Kindern Brot geben. Das Problem ist kein schwarz-weisses, sondern ein graues.

Čini mi se da je problem t-4 slijedeći: da li da Tendencije učine pokušaj da međusobno približe umjetnike i naučnike? Da li da Tendencije pokušaju uspostaviti simbiozu između diskurzivnog i intuitivnog mišljenja? Ja do danas smatram da to ima smisla; ali ne znam da li bi daljnja diskusija donijela drugi rezultat. U smislu kibernetike o kojoj se ovdje diskutira, predlažem da se Tendencije uvijek zadrže tako daleko otvorene, da u svakom času mogu krenuti drugim pravcem.

Mogao bih zamisliti slijedeće: izložba u maju naredne godine bit će otprilike takva kakva je planirana. Ali na primjer da budu pripušteni samo takvi naučnici i umjetnici koji zastupaju određenu društvenu koncepciju. To sve postavljam kao pitanje, ne da to tvrdim. Mogao bih zamisliti i slijedeće: da se za vrijeme održavanja izložbe u maju organiziraju diskusije o izložbi, da umjetnici i naučnici izlože svoj stav o kompjuterima i automatizaciji, da jedan dio izložbe prikaže opasnosti manipulacije, koje danas već postoje i koje će sutra biti moguće i slično. Londonska izložba »Cybernetic Serendipity« uglavnom je usmjerena na nagon za igranje pojedinaca. Zašto se zagrebačka izložba ne bi obratila socijalnoj svijesti? Mislím da je diskusija otvorena.

Das problem der t-4 scheint nun folgendes sein: sollen die Tendenzen den Versuch machen, Künstler und Wissenschaftler zusammenzubringen? Sollen die Tendenzen den Versuch machen, eine Symbiose zu stande zu bringen zwischen discursivem und intuitivem Denken? Ich halte das bis heute für sinnvoll; ich weiss aber nicht, ob eine weitere Diskussion ein anderes Ergebnis bringen wird. Ganz im Sinne der Kybernetik, die hier zur Debatte steht, schlage ich vor, dass die Tendenzen sich immer soweit offen halten dass sie im jedem Augenblick eine andere Richtung einschlagen können.

Ich kann mir folgendes denken: dass die Ausstellung im Mai nächsten Jahres ungefähr so sein wird wie geplant. Dass aber zum Beispiel nur solche Wissenschaftler und Künstler zugelassen werden, die sich zu einem gewissen gesellschaftlichen Konzept bekennen. Ich sage das als Frage, ich weiss es nicht. Ich könnte mir auch folgendes denken: dass während der Ausstellung im Mai Diskussionen über die Ausstellung stattfinden, dass Künstler und Wissenschaftler zum Problem Computer und Automation Stellung nehmen, das ein Teil der Ausstellung die Gefahren der Manipulation zeigt, die heute schon existieren und die morgen möglich sein werden und ähnliches mehr. Die Londoner Ausstellung »Cybernetic Serendipity« spricht hauptsächlich den Spieltrieb des einzelnen an. Warum sollten die Zagreber Tendenzen sich nicht an das soziale Bewusstsein wenden? Ich glaube, die Diskussion ist eröffnet.



*Kolokvij Kompjuteri i vizuelna istraživanja, Zagreb, kolovoz 1968.
Centar za kulturu i informacije.*

*Colloquy Computers and Visual Research, Zagreb, aug. 1968
Centar za kulturu i informacije.*

matko meštrović

matko meštrović

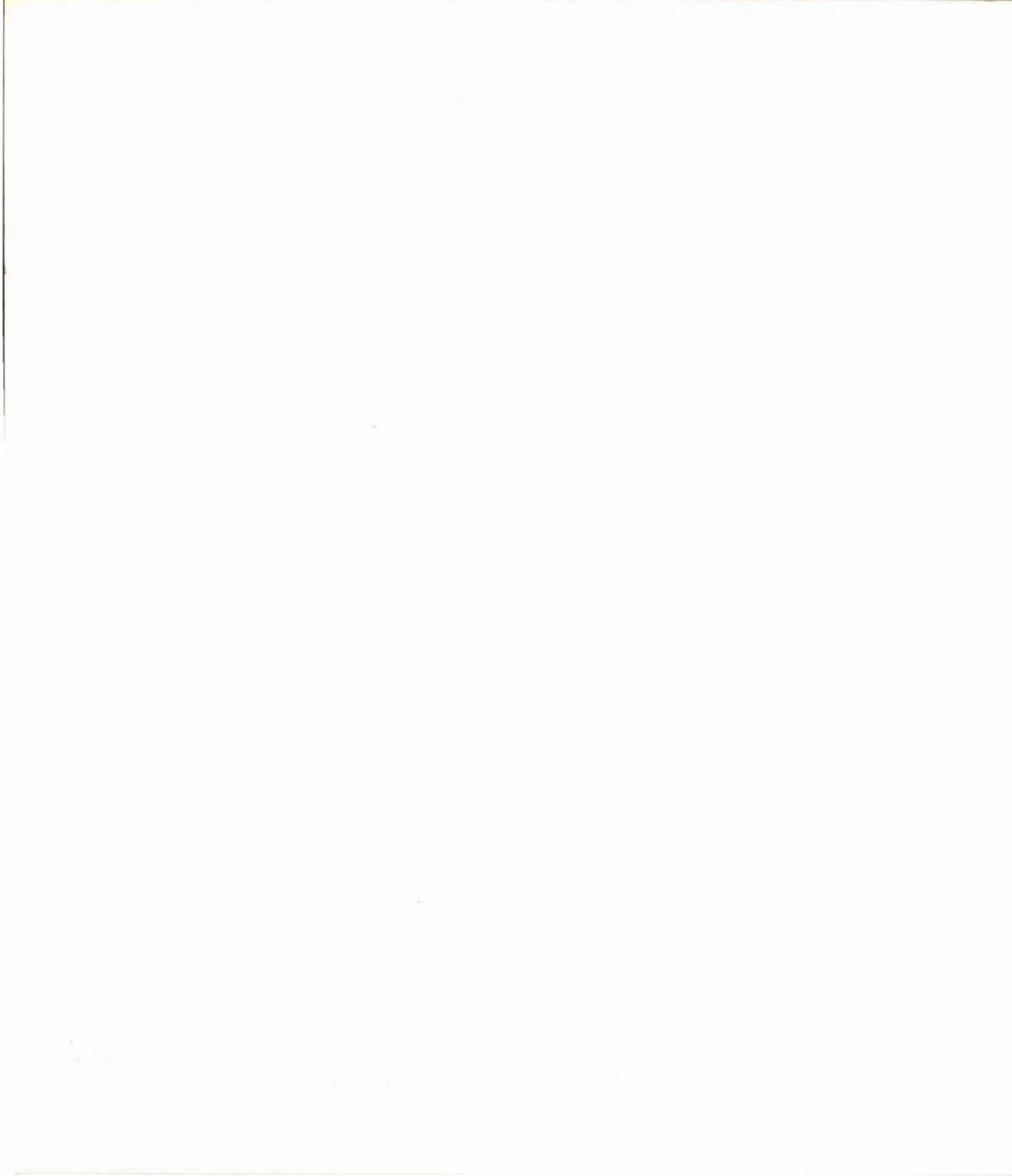
centar za industrijsko oblikovanje, zagreb

o situaciji
nt

the situation
of nt

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



Veoma mi je drago što smo došli do ove tačke — ideološkog i idejnog impostiranja problema. To još ne mora značiti i političkog! Problema koji su ipak bili u srcu onih intencija, makar više nego nesvjesno nego svjesno, iz kojih je nastao i razvijao se više manje spontano pokret NT (nove tendencije). Slušajući današnja izlaganja pokušao sam sebi formulirati jedan kritički stav prema dosadašnjoj evoluciji toga pokreta i čini mi se da bi se dosadašnji period mogao označiti, najblaže rečeno, mladenačkim. Činjenica je da je prije više od pola decenija ili gotovo decenij jedna zaista mlada generacija izašla s vizijom novog svijeta, generacija koja je računala više s budućnošću nego s prošlošću. I ona je intuitivno vidjela u nauci jedan od putokaza svoga ponašanja. Možda i ne znajući zapravo što je nauka, čemu služi, kako se može njome služiti. U toku godina, nakon prvih, drugih i trećih Tendencija u Zagrebu postajalo je jasno da se konzistencija pokreta neće održati, ali nije bilo jasno u čemu su stvarni razlozi nemogućnosti njegove unutarnje konzistencije. Ti su razlozi u društvenim otporima idejnoj radikalizaciji, a što se tiče nauke, koja je i sama otuđena i manipulirana, s njom stvarne veze nije bilo. Isto tako nije bilo jasno da idejni angažman treba da bude i politički angažman. Danas je na primjer ta generacija u Italiji zatečena činjenicom da nema svoga mjesta u tome društvu ili da nema onakvo mjesto o kakvom je manje više utopistički sanjala. I ona se naknadno politički angažira. I ulazi u opasnost da možda zaboravi baze s kojih je pošla.

Reakcija naših talijanskih kolega koji, po izjavi Biasija, nisu došli na ovaj skup upravo zbog toga što im nije jasno šta mi ovdje hoćemo, najbolje ilustrira njihovu zbunjenost. Međutim, ta je zbunjenost vrlo opravdana. Ja nemam boljih riječi nego što ih je našao kolega Nike da objasnim uzroke te zbunjenosti, ali isto tako nemam boljih riječi da opišem ponašanje koje je potrebno da se prevladaju dileme u kojima se nalazi ne samo ta generacija nego suvremeni svijet uopće. Opasno je idealizirati Istok jednako kao što je opasno idealizirati Zapad. Htjeli ili ne htjeli, ipak bitni procesi u suvremenom društvu, bez obzira na distinkciju što je socijalna a što je znanstvena ili tehnička revolucija, među sobom konvergiraju i, ako treba u perspektivi gledati neki cilj, to je onda još mutan ali jedini pouzdani cilj: jedinstvenost

I am very pleased indeed that we have reached this stage — the theoretical and the ideological treatment of problems. It does not necessarily mean also the political! I am referring to the problems which were in the very heart of those intentions, although more unconsciously than consciously, from which has grown up and has been developing, more or less on its own, the NT movement. I have been trying, while listening the discourses presented today, to formulate a personal critical attitude toward the evolution of the movement up to now: it seems to me that the period up to the present could be termed, to put it very mildly, juvenile. It is a fact that more than five years ago, or almost a decade ago, there emerged a genuinely young generation with a vision of a new world reckoning more with the future than with the past. This generation has by intuition seen in science one of finger posts of its behaviour — may be not knowing, as a matter of fact, what really this science is, what's the use of it, and how to make use of it. As the years passed by, after the first, second, and third Tendencies in Zagreb, it has become increasingly clear that the consistency of the movement would not be sustained but, however, it has not been clear at all what were the real reasons of the impossibility of its consistency. These reasons may be found in social resistances and theoretical radicalization; as for the science, being itself alienated and manipulated, no real relation has been set up with it. Also, it has not been clear enough that a theoretical alignment should be also a political alignment. Today, for instance, this generation in Italy has been taken aback by the fact of being either left without its proper place in such a society or of being deprived of the place it has, more or less in a Utopian way, daydreamed about. And so the generation has subsequently become politically aligned, engaged — and, in the same time, faced with the danger of possibly forgetting the basis it has started from.

The reaction of our Italian colleagues who, as Biasi put it, did not come to attend at the convention just because it was not clear to them what are we really after, is the best possible illustration of their bewilderment. However, this bewilderment is very justified. I could not find more appropriate words than our colleague Nike has found to explain the reasons of this bewilderment and, likewise, I also have not at my disposal more suitable words to describe the course of action required to overcome the horns of the dilemma facing not this generation only but the modern world too. It is as dangerous to idealize East as it is to idealize West. Willy-nilly, the essential processes in the modern society, regardless of the distinction what is a social and what is a scientific or a technical revolution, do diverge from each other; should there be found, in the long run, a goal worth to be aimed at, it is the still blurred but the only reliable one: the

svijeta u cjelini. Možda su kompjuteri, bez obzira na to koliko su nam strani, jedno od sredstava jedinstva, tehničkog u najmanju ruku.

Još nekoliko kritičkih riječi o situaciji NT u našoj sredini. Moramo priznati da je to što se pokret začeo u Zagrebu za naše prilike bio prilično izniman slučaj, premda je u lokalnoj situaciji bilo stvarno elemenata zbog kojih to nije bio samo slučaj. Prof. Moles je rekao da on zna da u Zagrebu postoji određeni kulturni profil, ali vidi samo jedan dio tog profila. Međutim, činjenica je da velikoga odjeka u zemlji taj pokret i manifestacije održane u Zagrebu nisu imali. Ipak, moramo konstatirati drugu činjenicu, koja najviše ohrabruje, da upravo danas, zahvaljujući odluci Galerije suvremene umjetnosti — prema kojoj sam ja bio vrlo skeptičan — da nastavi aktivnost u tom pravcu, oko tih pitanja imamo okupljene ljude koji dolaze iz znanstvenoga svijeta, i iz naše vlastite sredine, koji pokazuju iznenađujući interes za ono u što smo mi sami pomalo prestali vjerovati. Nije to slučaj samo kod nas. Vidjeli smo iz Nakeova izlaganja, a i iz informacija koje imamo o kretanjima u Americi i drugdje, da postoji prilično značajno kretanje nauke prema umjetnosti. To je bitna promjena. Sigurno je, da je posrijedi pitanje ljudskih potreba.

unity of the world as a whole. It may easily prove true that computers, regardless of how strange and extraneous they seem to us, are one of the means of technical unity — at the least.

A few more critical words about the situation of NT in our midst. We have to admit that the fact the movement has originated in Zagreb was, as seen from the point of view of the prevailing circumstances here, rather an exceptional case although in the local situation have existed elements due to the activities of which the phenomenon could not be classified as haphazard only. Professor Moles said he was well aware that Zagreb had a definite cultural profile but he could see a part of the profile only. However, it is a fact that the movement and the manifestations held in Zagreb did not find an eager and interested public in the country in any noticeable degree. But, to be true, another fact has to be stated, a fact being extremely encouraging: this very day, thanks to the decision of the Gallery of Modern Art — a decision I looked upon very sceptically indeed — to proceed with the activities in this direction, we find here assembled people coming from the scientific world, and that from our very midst, who have shown a surprising interest in what we ourselves have been more and more disbelieving.

This is not the case in our country only. From Mr. Nake's discourse and from information available about the trends and developments in America and elsewhere we have seen that there is a fairly significant movement of science toward art. This is an essential change. It is for certain that it is a question of human needs.

vladimir bonačić

mogućnosti
kompjutera
u vizualnim
istraživanjima

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

vladimir bonačić

institut »ruđer bošković«, zagreb

possibilities
for computer
applications
in visual research

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



1. uvod

Intencija je autora da na najelementarniji način pokaže mogućnosti digitalnih kompjutera danas i to napose u vizualnim istraživanjima. Izbjegavat će polemiku s autorima o problemu umjetne inteligencije, kompjutera kao kreativnog partnera, kompjutera kao stvaraoaca, transfera i sl.

Kompjuter djeluje impresivno, i velika većina autora na području likovnih istraživanja nastoji namjerno ili nenamjerno idealizirati njegove mogućnosti. Kako je kompjuter u naš život ušao vrlo brzo, nismo ga prihvatili, odnosno — drugim riječima — u prosjeku znamo malo o njemu. Uz literaturu s područja vizuelnih istraživanja koja ne objašnjava mogućnosti kompjutera, odnosno — detaljni put *ideja — način realizacije — umjetničko djelo*, stvara se čak negativistički odnos prema kompjuteru i svemu što je u vezi s njim. Analogan primjer je srednjoškolska matematika prema kojoj se velik broj učenika odnosi negativistički. Često se u literaturi o vizuelnim istraživanjima namjerno prešućuje nastanak umjetničkog djela. Tu su autori prihvatili metodu poznatu u novinarstvu. O nekim se detaljima piše vrlo opširno, a drugi se prešućuju. Tako se naprosto povećava stupanj neznanja kod čitalaca, jer o nepoznatom predmetu dobivaju pogrešno objašnjenje. Sigurno je da mnogi autori takav efekt ne izazivaju namjerno, nego nehotice, zbog idealiziranja.

Ozbiljni »doprinos« zbuñivanju čitaoca može dati objektivni autor ako povlači analogiju između područja bez vrlo detaljnog poznavanja problematike tih područja. U literaturi mogu se naći analogije između generatora slučajnih brojeva i naše intuicije. Ako se takva analogija prihvati kao baza, mogu se stvarati i dalekosežne pretpostavke i zaključci o kompjuteru kreatoru i sl. Naša intuicija proizlazi iz podsvjesnog i nesvjesnog, dakle iz ranijih informacija i transfera. Prema tome, u pravilu je nemoguće očekivati da će i natprosječno inteligentna kuharica intuitivno voditi u procvat prosvjedu ako postane ministarka. No, ostavimo taj problem modernoj neurofiziologiji koja će ga vjerojatno egzaktno riješiti, i vratimo se na generatore slučajnih brojeva. Ako od brojeva dobivenih uz pomoć generatora slučajnih brojeva načinimo dovoljno veliku listu, moguće je uz pomoć matematike egzaktno utvrditi jesu li ti brojevi slučajni ili su složeni po nekom zakonu. Dakle, metoda kojom je izvršeno generiranje slučajnih brojeva sasvim je irelevantna. Tako dobivenu listu nismo kadri ponoviti niti

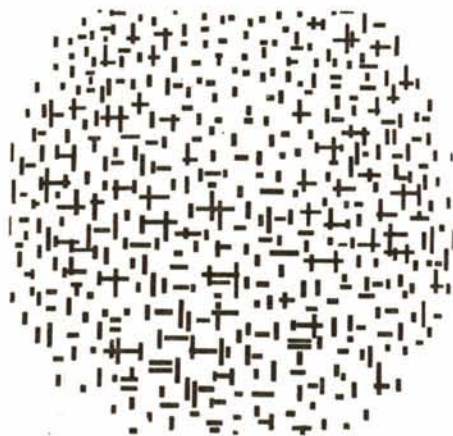
1. introduction

The author tries to present in a relatively popular article the essential facts about the potential use of digital computers in visual research at the present time. Any point of contention with artists is intentionally avoided on such subjects as the role of artificial intelligence, the computer as a creative co-author, the computer as creator, intuition, transfer etc.

Computers have made a vast impression so that the majority of writers concerned with aesthetic research either intentionally or unintentionally speak of their capabilities in ideal terms. Due to their very sudden appearance in our lives we have failed to appreciate computers or, at least, know, on the average, very little about them. Professional literature dealing with visual research fails to explain the potential of computers in this field or, more precisely, the practical details of the process *idea—ways of utilization—work of art* which has consequently resulted in a negative attitude towards computers and everything connected with them. As an analogy we might quote the example of secondary school mathematics causing a negative approach on the part of many pupils. Visual research literature often tends to purposely bypass the problem of the creation of a work of art. Its authors have adopted the well-known journalistic method of writing — some details being described in minute detail, while others are passed over in silence. By so doing the ignorance of the reading public simply becomes greater, since on an unknown subject they receive a false explanation. Certainly there are many authors who do not do this deliberately but cause it inadvertently by too idealistic thinking.

Even an objective author can seriously "contribute" to confusing the reader by drawing analogies between various fields without knowing too many details about them. For example in some publications one can find analogies drawn between the generation of random numbers and human intuition. If one accepts that analogy as a starting point, then far-fetched conclusions can be drawn about computers being creators etc. Human intuition generates from subliminal or the unconscious as it takes root in previously gained information and in transfer. Accordingly one should never expect a cook, even of above average intelligence, to intuitively take advantage of boom in education to become the minister of education. But let us leave this problem to neurophysiologists who will probably solve it in exact terms by means of a computer and let us now again consider the generation of random numbers. If we draw up a sufficiently long list of random numbers by random-generator it will then be possible to establish mathematically whether these numbers really are random or pseudo-random some law. In fact, the

unaprijed predvidjeti redoslijed brojeva. Mnogo prije ideje o kompjuteru štampane su tablice slučajnih brojeva, iako tim tablicama nitko nije pripisivao mogućnost intuicije. Dakle, ako netko želi doći do vlastite tablice slučajnih brojeva, može upotrijebiti dinar, kocku, nasumce izvlačiti karte ili obojene kuglice, odnosno papiriće iz vrećice, brojeve iz telefonskog imenika i sl. Tako je npr. Piet Mondrianova slika »plus i minus« iz 1917. godine (sl. 1. 1a) mogla biti aproksimirana i bez upotrebe kompjutera (Noll 1965.) (sl.



Sl. 1.1.a Piet Mondrian: Kompozicija s linijama, 1917.

Fig. 1.1.a Piet Mondrian: Composition with lines, 1917.

1. 1b) i mnogo prije, ali uz neusporedivo veći utrošak vremena. Polemiku, koja je slika savršenija, nema smisla započinjati: Mondrian zadržava ravnomjerne odnose, ili možda nije kadar da ih uništi. U svakom slučaju, individualni su elementi sačuvani. U kompjuterskoj verziji vlada pravi nered, odnosno, tipični slučajni ili pseudoslučajni proces. Izum leće omogućuje čovjeku da vidi do tada nevidljiva bića i predmete manje nego što ih naše oko može razlučiti. To otkriće nije bilo fascinantno kao kompjuter, jer su do njega ljudi došli postepeno nakon više stoljeća. Tako ni današnji elektronski mikroskop, koji povećava desetak hiljada puta, ne šokira. Ideja o kompjuterima započinje se realizirati nakon drugog svjetskog rata. Prva modernija koncepcija kompjutera mlađa je od 10 godina. Metamorfoze koje je kompjuter preživio u tih 10 godina problem su i za stručnjake koji neposredno sudjeluju u njegovoj konstrukciji.

method used to generate random numbers is irrelevant, for it is impossible for us to repeatedly obtain the same list or even to predict the sequence of numbers. Long before the idea of a computer existed, tables of random numbers were published but it did not occur to anyone to ascribe to them the property of intuition. Obviously, anybody wishing to draw up his own table of random numbers can do so by tossing a coin, casting a die, cutting cards from a pack, picking coloured ball or ballot from a sack or choosing



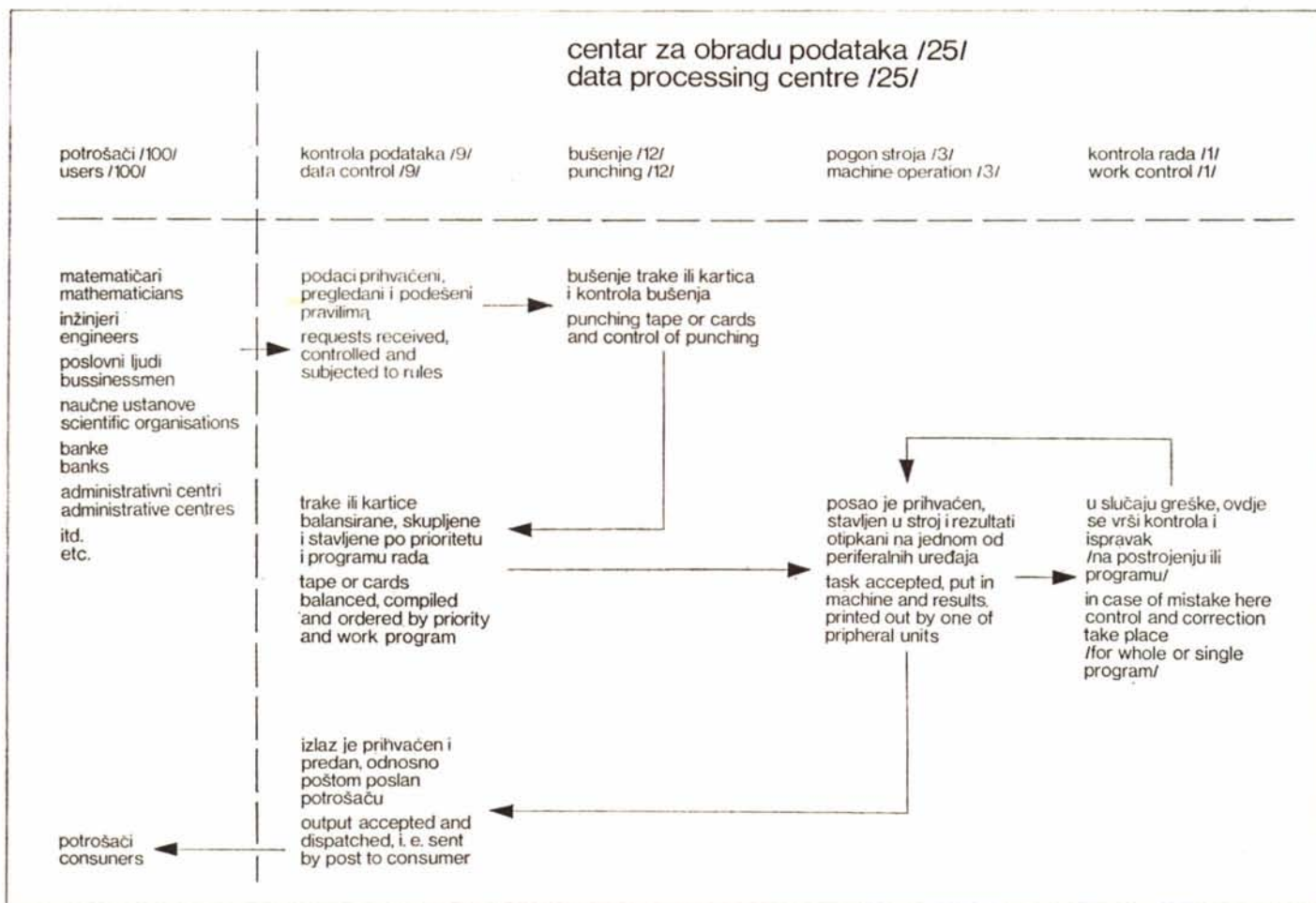
Sl. 1.1.b A. Michael Noll: Kompjuterska kompozicija s linijama, 1964.

Fig. 1.1.b A. Michael Noll: Computer composition with lines, 1964.

telephone numbers from the telephone directory etc. Similarly Piet Mondrian painting "plus and minus" (1917) 1.1a could have been approximately imitated even without using a computer (Noll 1965). As to picture 1.1b that could have found an analogue much earlier still but would have taken considerably more time. It is pointless to start a discussion about which of the two is the more perfect: the Mondrian keeps the related parts balanced and, perhaps, is incapable of doing otherwise. Anyway, the separate elements are preserved. The computer version contains real chaos, viz. reflects the typical random or pseudorandom process. The invention of the lens permitted man to investigate, up until then invisible, organisms and objects which escaped the discriminatory power of the eye. That particular invention was not so spectacular as men had been trying for centuries to make it. The invention of the electron microscope with the power to magnify tens of thousands of times caused no great surprise. The concept of a computer started to materialize in the years following World War Two. The first sophisticated version dates from 10 years ago. The metamorphoses that the computer has undergone since then puzzle even the experts directly involved in computer design.

Pogledajmo općenito kako je organiziran prosječni kompjuterski centar (sl. 1. 2). Korisnici kompjutera ne moraju imati iskustva u komuniciranju s njim. Veza između njih i kompjutera može biti ostvarena preko PROGRAMERA. Programeri po svojoj kvalifikaciji ne moraju nužno biti matematičari. U velikom broju slučajeva, osobito kada je riječ o rutinskim poslovima, srednjoškolska naobrazba je potpuno dovoljna, a programerski tečaj traje kraće od daktilografskoga. Velike kompjuterske kompanije, kad nemaju dovoljno ljudi, primaju na taj posao i domaćice. Korisnici kompjutera najčešće su matematičari, inženjeri, poslovni ljudi, naučne ustanove, banke, statistički uredi, administrativni centri.

Let us have a brief look at the organisation of an average computer centre (fig. 1.2). Its users need have no experience of communicating with it. In fact the communication link between them and the computer is the PROGRAMER. Mathematicians are not necessarily the only programmers as regards requisite training. In many cases, especially where routine jobs are concerned, a secondary school education proves quite sufficient and a training for programmers takes less time than a typing course. Forced to do so by a shortage of trained personnel so many important computer firms even employ housewives. Usually those who benefit from computer operations are mathematicians, engineers, businessmen, research organisations, banks, statistical bureaus and administrative centres.



Sl. 1.2. Centar za obradu podataka

Fig. 1.2. Data processing centre

Problemi potrošača prihvaćaju se u kompjuterskom centru, pregledavaju i podešavaju prema pravilima jezika kompjutera. Treba istaknuti da se današnji moderni kompjuterski jezici, napisani na papiru, ne razlikuju mnogo od našeg jezika. Upotrebljavaju se ista slova, brojevi, pojmovi i sl. Međutim, sadržaj problema napisan na kompjuterskom jeziku vrlo je sažet i oslobođen od bilo kakve forme i konvencionalnosti. Ako se neki potrošač ne može osloboditi konvencionalnosti, može formalne rečenice i dalje upotrebljavati u komuniciranju s kompjuterom. Mora ih samo odvojiti od stvarnog problema i unaprijed specificirati. Pretpostavimo da smo od kompjutera tražili da riješi neki naš problem, npr., da zbroji milijun različitih brojeva. Nakon završenog zbrajanja kompjuter može ispisati sumu od milijun brojeva bez ikakva komentara. Naravno, od kompjutera se može zahtijevati da neposredno prije ispisivanja rezultata napiše: »Izvolite vašu sumu«, ali tu rečenicu mora korisnik napisati i posebno zahtijevati od kompjutera da nakon računanja ispiše najprije navedenu rečenicu. Treba naglasiti da na rješavanje problema ta rečenica ne utječe i nema nikakva značenja za kompjuter osim okupiranja dijela memorije čiji kapacitet nije beskonačno velik.

Nakon prihvaćanja problema u kompjuterskom centru, pregledavanja i podešavanja prema pravilima, vrši se KODIRANJE, odnosno bušenje papirne trake ili kartice koje kompjuter može čitati. Strojevi za bušenje papirnih traka ili kartica imaju jednaku tastaturu kao i pisači strojevi. Prema drugačijem hodu omogućeno je i slijepima da čitaju (Braille pismo). U saobraćaju se također vrši kodiranje informacije. Npr. »slobodan put« označava se zelenim svjetlom. Kodiranje informacija može se vršiti i Morseovom abecedom. To su sve različiti načini kodiranja informacije. Prilikom kodiranja mogu nastati greške. U radu s kompjuterom greške su nedopustive, jer onda i rezultat može biti potpuno pogrešan. Greška kod kodiranja informacije koja se priprema za kompjuter može se izbjeći tako da se ista informacija kodira na dva stroja, npr. na strojevima za bušenje kartica. Nakon toga se dva snopa kartica uspoređuju. Nejednakost ne znači da je nastala greška. Vjerojatnost da dvije daktilografkinje na dva stroja naprave grešku na istom mjestu vrlo je mala. Da bi se upotrijebio kompjuter, potrošači se ne moraju nalaziti u njegovoj neposrednoj blizini. Kartice ili papirna traka mogu se poslati i poštom. — To bi bio tipični off-line rad s kompjuterom. Potrošač može biti izravno vezan na daljinu s kompjuterom. Npr. teleprinter može biti telefonskom linijom priključen na kompjuter.

Computer centres receive user requests, look through them and adapt them for processing by computer language. It must be pointed out that present modern computer languages as written on a piece of paper do not differ much from human language. Really the same letters, numerals, notations etc., availed. However, the gist of the problem to be processed as written in the computer language is extremely condensed and all stylistic forms and conventions are removed from it. In the case of some users being capable of ridding themselves of conventionalities, their formally styled sentences too can be used in communicating with the computer. Only they must be separated from the real problem and specified in advance. Supposing we asked the computer to solve a problem for us, let us say add 1 million different digits. At the end of the operation the computer could print out the sum total of the 1 million digits and make no comment on it. Naturally, we can ask it to print out in front of the sum total: "Here is your result." But the user himself must first feed in this particular sentence if he expects the computer to print it out at the end of its operation. Here one must keep in mind that that particular sentence does not influence the answer, does not involve the computer except for occupying a part of its memory the capacity of which is not unlimited.

Having undertaken to supply the requested information, looked through the problem put to it and adapted it to computer language, the computer centre does the ENCODING, i. e. punching of the paper tape or punched cards which the computer can read. (The machines for punching the tape and cards have the same kind of keyboard as a typewriter.) A different speed enables even blind persons to read the tape (Braille alphabet). In traffic control too, coded information is used, where, for example, "green light" means free passage. Morse alphabet also serves for encoding information. These then are different types of coding information. During the process of encoding errors can crop up and computer work admits of no mistakes, since a single one would result in a false result. The encoding, as a precaution against mistakes being made is usually carried out twice on two separate machines e. g. using punched cards. Then the lots of cards are collated. If any divergence is noticed that shows that a mistake has been made somewhere. There is little chance that two typists writing on two machines would make the same mistake in the same place. As regards the utilization of computers the users need not be at the same place or near the computer. Punched cards or paper tapes can be sent by post. That would exemplify the typical off-line computer operation. The user can avail himself of another opportunity, i. e. to have direct access to it through teleprinter by a telephone line. By touching a knob on an

Dodirivanjem nekog znaka na električnom pisačem stroju (teleprinteru) automatski se izvrši kodiranje u različite kombinacije električnih impulsa koje kompjuter razumije. To je tipičan on-line rad s kompjuterom.

Kompjuter čita, detektira »gramatičke greške«, ako nisu bila poštovana pravila. Naše logičke greške mogu se manifestirati posredno, iako nas na njih kompjuter ne upozorava kao na gramatičke greške. Posredne su manifestacije predugi rad kompjutera, a mi iz iskustva znamo da takav tip problema ne zahtijeva tako dugi rad. Još jedna očigledna manifestacija jest ispisivanje besmislica umjesto pretpostavljenog rezultata. Često se može dogoditi da slučajna logička greška zada programeru mnogo problema prije nego što bude otkrivena. Iskusni programeri na bazi provjere međurezultata uz pomoć kompjutera mogu vrlo brzo otkriti logičke greške. Na toj bazi kompjuter može biti iskorišten za detektiranje naših pogrešaka.

Rezultati se ispisuju na električni pisači stroj i slijedi proces dekodiranja.

S nekoliko slijedećih slika najbolje će se ilustrirati vezanost čovjeka na kompjuter, iako tu vezu danas ne smijemo nazvati simbiozom. Sl. 1.3. pokazuje statističke podatke za neke industrije (SAD). Na apscisi se nalaze godine starosti, a na ordinati postotak ljudi koji znaju programirati, tj. komunicirati s kompjuterom. Dijagram nam daje informaciju kojom je brzinom kompjuter ušao u naš život i koliko nam je neophodan.

electric typewriter (teleprinter) the automatic encoding takes place resulting in combinations of electric impulses which activate the computer. That would exemplify the typical on-line computer operation.

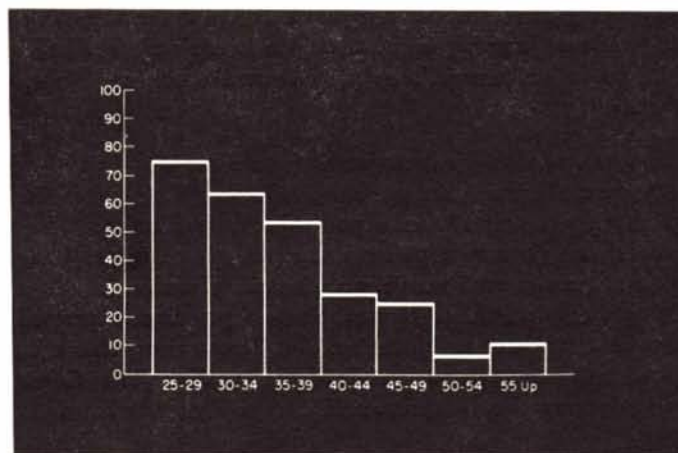
The computer reads the information, detects "grammatical" mistakes in it to ensure that rules are not being broken. The mistakes in logic that we make can manifest themselves indirectly although the computer does not warn us of their existence as it does with grammatical mistakes. An indication of a mistake in logic in computer input is when it takes the computer too long to solve the problem especially when we know that it does not usually take so long to solve that particular type of problem. Another indication of our insufficient logical thinking is when the computer prints out incoherent results instead of those which we have expected. It often occurs in practice that a chance mistake in our formulation of the request gives the programmer a lot of headache before he can detect it. Experienced programmers are able by checking on the intermediary results from the computer to detect such logical failures very quickly. In this way we can use the computer to indicate lapses of logic in our thinking.

Results are printed out on an electrical typewriter and then the process of decoding takes place.

The next few figures will best illustrate man's dependence on computers though today we should not yet proclaim that link a symbiosis. Fig. 1.3 shows statistical data from some American industries. The absciss shows the age and the ordinate the percentage of people who have learned programming, i. e. how to communicate with the computer. The diagram also gives information about the actual time it took the computer to become part of our everyday life and indicates how necessary it has become.

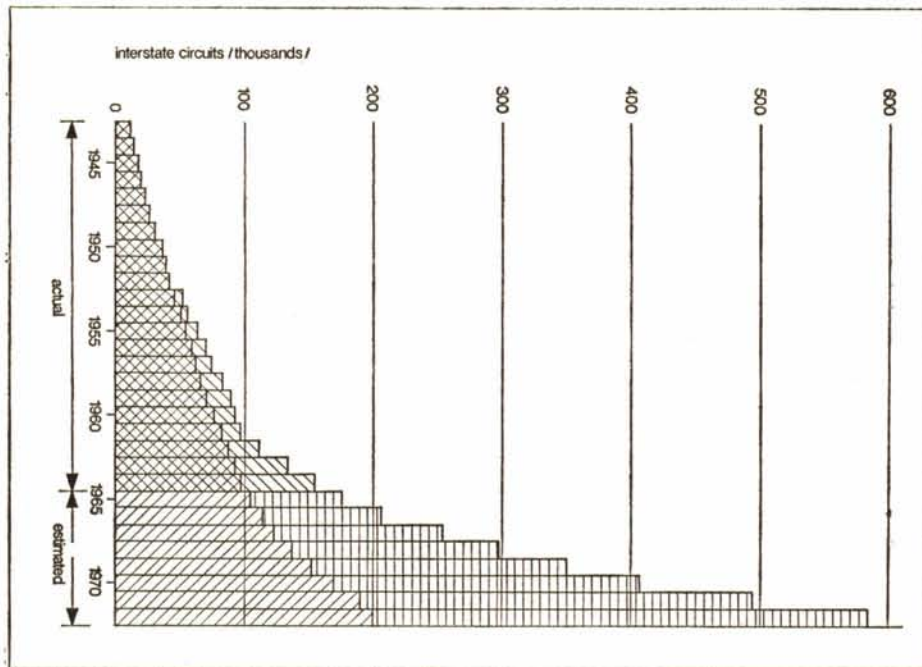
Sl. 1.3. Shematski prikaz odnosa godina starosti i postotka ljudi koji znaju programirati

Fig. 1.3. Diagram showing interdependence of age-groups and the percentage of people capable of programming



Slika 1. 4. pokazuje nam da će 1970. godine (u SAD) razgovori s kompjuterom okupirati telefonske linije dvaput više, nego razgovori s čovjekom.

Fig. 1.4 forecasts that by 1970 the number of intercomputer conversations by telephone will be double that of computer to man conversations, in the United States.



Sl. 1.4. Sadašnje i predviđeno okupiranje telefonskih linija razgovorima s kompjuterom do 1970. god. u SAD

Fig. 1.4. Present and envisaged use of telephone lines for man-to-computer communication in USA till 1970.

Slika 1.5: korisnici različitih profesija upotrebljavaju isti kompjuter. Zbog velike brzine kompjutera i mogućnosti paralelnog rada ni jedan od korisnika ne zna za ostale.

Fig. 1.5 serves to explain how members of different professions use the same computer. Due to the high speed of the computer and time-sharing none of the users need know that others are using the same computer at that same time.

Slike 1.6. i 1.7. prikazuju konstruktora i dječaka kako uz pomoć svjetlosnog pera neposredno komuniciraju s kompjuterom preko ekrana katodne cijevi. Ekran je prekriven rasterom generiranim od kompjutera. Svaku dodirnutu tačkicu rastera kompjuter zapamti i to mjesto intenzivnije osvjetli. Na tom principu svjetlosno pero »ostavlja trag na ekran«.

Figs. 1.6 and 1.7 show how a constructor and a boy communicate directly with the computer by means of a light-pen on the screen or of a cathoderay tube. The screen is covered by computer-generated module. The computer remembers each point that the man touches with the light-pen and illuminates it much more intensively. That is the principle of the pen "leaving a trace on the screen."

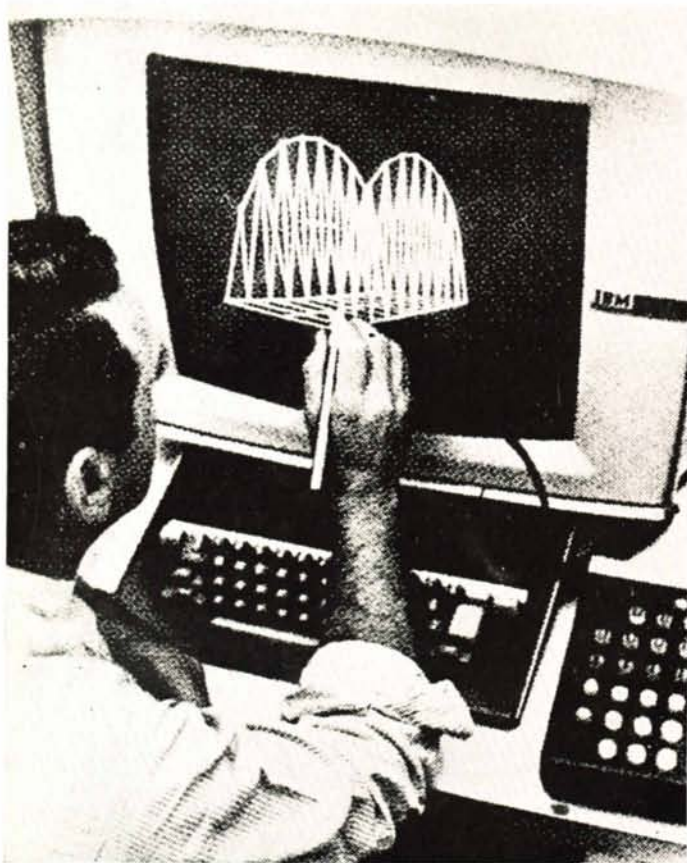
Razvojem tehnologije kompjuteri postaju sve manji po volumenu. Tipičan primjer malog laboratorijskog kompjutera prikazan je na sl. 1.9. Iako po svojim mogućnostima zaostaje za gigantima, po brzini ne zaostaje za njima. Ima malu memoriju pa i manje mogućnosti rješavanja kompleksnih problema. Upotrebljava se pretežno u kontroli manjih eksperimenata i u računanju. Zbog pristupačne cijene može biti vrlo koristan i u vizuelnim istraživanjima. Cijena mu odgovara skupljem automobilu, a veličina televizoru.

Thanks to technological developments, computers are becoming ever more reduced in size. Fig. 1.9 shows a typical sample of a small computer for use in a laboratory. Though this one lags behind the giants of the family in its range of activity, it equals their speed. Its memory is reduced in size so it offers less scope for solving complex problems. It is used mostly for controlling minor experiments and for calculations. Their moderate price makes such computers very convenient for visual research. It costs the same as a luxury car and is the size of a TV set.



Sl. 1.5.
Korisnici različitih pro-
fesija upotrebljavaju isti
kompjuter

Fig. 1.5.
The members belonging
to different professions
use the same computers



Sl. 1. 6. Konstruktor uz pomoć svjetlosnog pera neposredno komunicira s kompjuterom posredstvom ekrana katodne cijevi

Fig. 1. 6. A constructor communicates directly with the computer with the light-pen on the screen



Sl. 1. 7. Dječak uz pomoć svjetlosnog pera neposredno komunicira s kompjuterom posredstvom ekrana katodne cijevi

Fig. 1. 7. A boy communicates directly with the computer with the light-pen on the screen



Sl. 1. 9. Mali laboratorijski kompjuter PDP-8/S, marke DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, USA

Fig. 1. 9. Laboratory computer PDP-8/S, producer by DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION, USA

Bez kompjutera ne mogu se danas zamisliti istraživanja u nauci i industriji. U medicini kompjuteri postavljaju dijagnoze, a u umjetnosti se uz njihovu pomoć pojavljuju umjetnička djela. Pogledajmo prvu nenadmašivu mogućnost kompjutera — brzinu. Možemo slobodno tvrditi da kompjuter reagira milijun puta brže nego mi. Npr. za neki dosadan iterativni postupak, koji kompjuter obavi u nekoliko minuta, čovjeku bi trebalo oko 50 godina neprekidnog rada. Već iz ovog elementarnog primjera vide se nevjerovatne mogućnosti kompjutera zbog njegove brzine. Ne treba zaboraviti da odluke u današnjem tempu života treba donositi mnogo brže. Za donošenje odluke treba skupiti informacije i sortirati ih u pregledne forme (dijagrame i sl.). Pretpostavimo da kompjuteru treba 10 sati da obradi neke informacije. Analogno gornjem podatku, za obavljanje tog posla u istom vremenu potrebno je milijun ljudi. Koordinacija rada milijun ljudi praktički je nemoguća, a mogućnost pogreške, u odnosu prema kompjuteru, neusporedivo je veća. U ovim primjerima mnogo je toga zanemareno, jer je intencija da se grubo pokaže čitaocu razlika u brzinama. U neposrednoj budućnosti mogu se očekivati kompjuteri koji rade u nanosekundnom području (bilijun elementarnih operacija u sekundi), odnosno hiljadu puta brže od današnjih kompjutera.

Ako se vratimo gornjem simplificiranom primjeru, uočavamo da kompjuter zamjenjuje milijardu ljudi u nekom imaginarnom zajedničkom poslu, dakle, praktički cjelokupno pismeno čovječanstvo. Kad na ovom mjestu ne bismo spomenuli nedostatke takvog računanja vremena, čitaoci bi mogli tvrditi da se brzina kompjutera idealizira.

Jedno ograničenje je veličina MEMORIJE koja danas zbog prolaznih tehničkih teškoća nije bezgranična. Već danas se u memoriju pridruženu kompjuteru može memorirati cijela knjižnica po strukama, brojevima uz imena autora, djela i kratkog sadržaja.

PERIFERNE JEDINICE su drugo ograničenje, zbog njihove relativno male brzine. Periferne jedinice služe kao međustupanj u odnosu čovjek-kompjuter ili kompjuter-stroj. Uzmimo najjednostavniju perifernu jedinicu: teleprinter. Po vanjskom izgledu ne razlikuje se od pisaćeg stroja. Naše pisanje pretvara se u električne impulse koji se šalju u kompjuter. Nakon obrade tako primljene informacije

Today, research in science and industry, without using computers can hardly be imagined. In medicine they are used in diagnosis while in art they help create works of art. Let us consider its foremost unique advantage, its speed. Without any qualification we can say that computer reactions are one million times faster than ours. A dull repetitive job which may take a computer only a few minutes to complete, would mean about 50 years of uninterrupted work for a man. Even such a striking example of its capabilities does not demonstrate its full potential. We should keep in mind that decisions must be reached much quicker nowadays. To reach a decision one must collect and classify information in suitable forms (eg. diagrams). Suppose it takes a computer 10 hours to process certain information. By stretching the above analogy, it would take 1 million men to do the work in the same amount of time. It is practically impossible to coordinate the work of 1 million people; besides the probability of their making mistakes is much greater as compared to a computer. These examples intentionally leaves aside quite a number of factors in order to give the reader a rough idea of the difference in speed. We can already look forward to having in the near future, computers operate in the nanosecond sphere (i. e. completing a thousand million elementary operations per second) or, to put it simply, operating a thousand times faster than present computers.

To come back to our simplified example: we know that the computer here replaces a thousand million people at some imaginary common task which is, in fact, the whole of the literate world population. If we omitted from our consideration certain drawbacks such as computing time the reader might insist that we were trying to idealize computation speed.

One important limitation is the size of the MEMORY which, for reasons technology has not yet surmounted, has definite bounds. However computer memory storage already offers all the advantages of a library supplying information about author's names, their professions, the titles and summaries of the works etc.

PERIPHERAL UNITS are another limiting factor, due to their relatively low speed. Peripheral units act as intermediaries between man and computer or computer and machine. Let us consider the simplest peripheral unit, the teleprinter. In outward appearance it is not distinguishable from a typewriter. What we write is transformed by electric impulses sent into the computer. Following the processing of the data the computer prints out the responses through the

kompjuter uz pomoć programa ispisuje odgovor na istom teleprinteru. Obično se uz kompjuter upotrebljava niz perifernih jedinica koje kompjuter kontrolira sukcesivno.

Kompleksni rad je treće ograničenje. Brzina elementarnih logičkih operacija određena je brzinom CENTRALNOG DIJELA u kompjuteru koji kontrolira rad cijelog kompjutera i u kojem se obavljaju sve logičke operacije. Još prije nekoliko godina postojao je jedan »centralni dio«, i kompjuter je mogao obavljati samo serijski različite poslove. Takav rad centralnog dijela poboljšavao se brzinom i veličinom memorije. Zbog sporog komuniciranja s ljudima (ograničena brzina perifernih jedinica) korisnici su imali dojam da se obavlja samo njihov posao. Takav serijski rad u potpunosti je analogan simultanki u šahu kad velemajstor (kompjuter) igra s većim brojem protivnika (korisnika). Svaki korisnik raspolaže jednom perifernom jedinicom preko koje komunicira s kompjuterom. Danas postoje višestruki centralni dijelovi i skupine kompjutera međusobno vezane u »on-line« vezi. Vratimo se na analogiju sa šahovskom simultankom. Sada s iskusnom i velikom grupom protivnika igra nekoliko velemajstora koji neke protivnike ili grupe protivnika telefonski povezuju s velemajstorima, a ovi se ne nalaze u istoj prostoriji i nastavljaju igru bez prekida. Na sl. 1.10. prikazan je blok dijagram tipičnog kompjuterskog sistema koji se sastoji od CENTRALNOG DIJELA, MEMORIJE, PERIFERNIH JEDINICA. Direktna ili telefonska veza osigurana je s drugim kompjuterskim sistemima ili procesom. Periferne jedinice P₄, P₅, P₆ daju velike mogućnosti umjetniku u vizualnim istraživanjima uz pomoć kompjutera. P₄ i P₅ daju nam odgovor kompjutera slovima, znakovima ili grafikom. Uz pomoć svjetlosnog pera i ekrana katodne cijevi neposredno komuniciramo s kompjuterom posredstvom slike.

Već sutra mogu se očekivati kompjuteri s multi-centralnim dijelovima koji automatski raspoređuju međusobno posao, povezuju se s kompjuterima iz drugih gradova ili skupina te automatski bez ikakvih podvala dijele međusobno posao i zaradu.

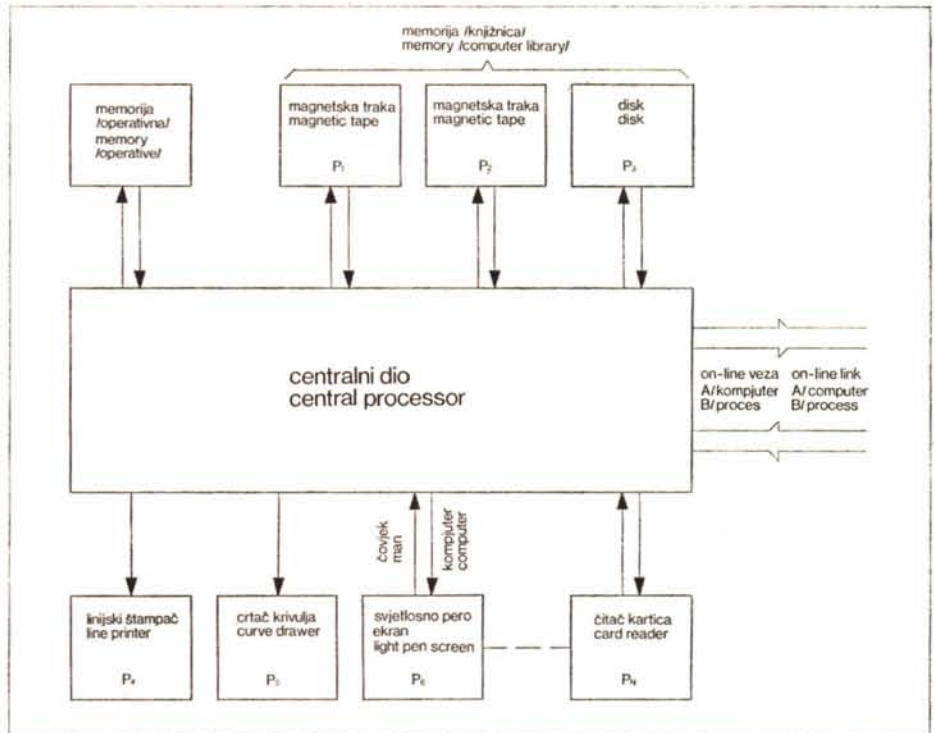
Daljnji je problem programiranje. Kao što je poznato, za svaku najelementarniju operaciju kompjuteru se mora reći što treba da radi, odnosno kako, koliko puta i kojim elementarnim logičkim i aritmetičkim operacijama treba da se koristi. Elementarne logičke i aritmetičke operacije kompjuter je »naučio« za vrijeme proizvodnje, i njih ne može

same teleprinter. The composition of the response depends on the program. It is usual to have a number of peripheral units linked to the computer and controlled successively by it.

The complexity of the work is the third limitation. The speed of elementary logical operations is conditioned by the speed of the CENTRAL PROCESSOR, the central part of a computer which controls its overall functioning and where all the logical operations take place. Even just a few years ago a "central part" existed in a computer capable only of performing a few operations serially. Owing to improvements made in the speed and size of the memory the scope of the central processor has also been increased. Because communication with man was slow (caused by the limited speeds of the respective peripheral units), users were under the impression that their job was simply being done by computer. Such serial operation involving the master computer and its users is completely analogous to a game of chess being played simultaneously by a great number of players. Each user has at his disposal one peripheral unit by which he communicates with the computer. Now there are multiple central processors and interlinked groups of computers connected by "on-line" communication. Once more the analogy with a simultaneous chess game will illustrate a point. This time several masters play with a large experienced group of opponents who either singly or in groups establish telephone connections with masters in quite separate rooms these last playing ceaselessly. Fig. 1.10 shows the bloc diagram of a typical computer system consisting of CENTRAL PROCESSOR, MEMORY, PERIPHERAL UNITS. The system is directly connected to other computer systems or processes. Peripheral units P₄, P₅, P₆ offer great possibilities to artists doing visual research by means of computer. Units P₄ and P₅ display the response in letters, by signs or graphically. The user communicates directly with the computer by drawing pictures on the cathode tube screen with a light-pen.

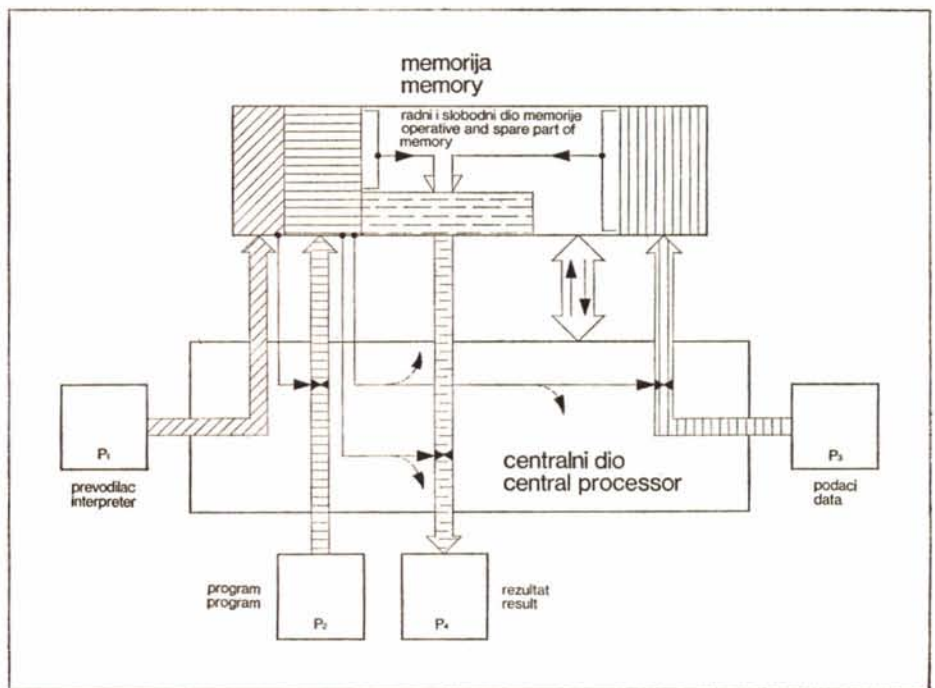
Soon another type of computer will be developed, i. e. multi-central processor computer which will automatically distribute work among its parts and establish contact with computers in other cities or with groups of computers. These will also be able to calculate exactly how much work is being done and the relevant profits.

The next problem is programming. As is well-known a computer needs to be told what and how to do anything even in the most elementary operations. It must also be instructed how many times to do something and what elementary logical and arithmetical operations it ought to apply. In fact, a computer has "learned" the elementary logic



Sl. 1.10. Blok dijagram tipičnog kompjuterskog sistema

Fig. 1.10. The bloc diagram of a typical computer system



Sl. 1.11. Pojednostavnjeni prikaz rada kompjutera

Fig. 1.11. The simplified computer functioning

zaboraviti, jer one čine dio njegova »hardware«, dakle, određeni splet vodova i električnih elemenata. Operacije u kompjuteru prilagođene su binarnom brojčanom sistemu, odnosno, odvijaju se prema različitim kombinacijama binarnih brojeva koji čine mašinski jezik. Čovjek izražava svoje zahtjeve rečenicama i decimalnim brojevima koji se u kompjuteru prevode, tj. dekodiraju u mašinski jezik, što upravlja osnovnim logičkim i aritmetičkim operacijama. Slika 1.11. prikazuje pojednostavnjeni rad kompjutera. Preko feriferne jedinice P_1 uvlači se u memoriju prevodilac i zatim knjižnica potprograma. Prevodilac može kasnije, kad se nalazi u memoriji, riječi, brojeve i interpunkciju prevesti odnosno dekodirati u mašinski jezik. U knjižnici se nalaze tipični programi već prevedeni u mašinski jezik. Unutar takve knjižnice nalaze se potprogrami koji su često u upotrebi i koji ollašavaju programiranje. Na primjer, različiti tipovi tabelarnog ispisivanja, kompleksnije matematske operacije, potprogram za generiranje pseudo-slučajnih brojeva i sl. Takve knjižnice prilagođuju se potrebama korisnika i njegovoj specifičnoj problematici. Na primjer, ako je korisnik arhitektonski biro, u knjižnici će se nalaziti potprogrami za statičke i dinamičke proračune, liste materijala i sl. Korisnik osiguravajući zavod imat će u svojoj knjižnici pored ostalih tipičnih programa i imena svojih osiguranika.

Nakon dovršenog upisivanja prevodioca i knjižnice upisuje se u drugi dio memorije program korisnika. Program korisnika na sl. P-b ulazi preko periferne jedinice P_2 , dekodira se u centralnom dijelu uz pomoć prevodioca i kao mašinski jezik u binarnom obliku pamti se u memoriji.

Neposredno nakon uvlačenja programa započinje i izvršenje programa korisnika. Pod kontrolom programa uvlače se podaci preko periferne jedinice P_3 i ispisuju se međurezultati i rezultati preko periferne jedinice P_4 . Programom se kontrolira i iskorištavanje knjižnice. Jednostavnim zahvatom (pritiskom na kontrolno dugme) može se na opisani način pripremiti nova knjižnica i novi program.

Zajednički naziv za potprogramme u knjižnici, prevodioca i programe korisnika je »software«, za razliku od »hardware« što je zajednički naziv za nepromjenljivi dio kompjutera, izveden je za vrijeme proizvodnje i sastoji se od električnih elemenata (otpora, kondenzatora, aktivnih elemenata i sl.) i električnih vodova. Izgradnja »software« sistema nevjerojatno je skupa u usporedbi s »hardware« dijelom.

and arithmetical operations while being manufactured and is incapable of forgetting them as they represent an essential part of its "harwarde", viz., they consist of a given combination of links and electronic elements. Computer operations are accommodated to the binary digit system, that is, they develop in accordance with different combinations of binary digits representing the computer language. Man states his requirements in sentences and decimal digits which are translated or decoded in the computer into the machine language which governs the basic logical and arithmetical operations. Figure 1.11 shows a simplified computer functioning. Interpreter as well as subprogram storage feed the memory through the peripheral unit P_1 . Later on, when in the memory, interpreter can translate or decode words, numerals and interpunction in machine language. The storage unit contains typical subprograms which are often in use and are translated into computer language in advance. Inside the storage there are subprograms in common usage facilitating subprogramming. For example, various types of charting, complex mathematical operations, the subprogram for generating pseudorandom numbers etc. Such storage is normally adapted to user requirements and their specific problem. Supposing the user to be an architectural design office, then the storage will contain subprograms for statistical and dynamic calculations, lists of materials etc. If the user is an insurance company then the computer storage will contain besides other relevant programs the names of those insured with the company.

After printing in the interpreter and storage unit programmes the user programme is fed into another part of memory. The user program (fig. P-b) is fed through the peripheral unit P_2 , is decoded in the central processor by means of the interpreter and is memorized as computer language in the binary form.

Immediately after that program input comes the processing the user programme. Controlled by the programme the data is put in through the peripheral unit P_3 and is printed out as intermediate and final results through the peripheral unit P_4 . The program also controls storage utilization. By a simple process (namely, by touching the control knob) one can prepare a new storage and a new program in the way just described.

Storage subprograms, interpreter and user programs are known as "software" as opposed to "hardware" which denotes the unchangeable parts of a computer designed during the process of manufacture and which consist of electronic elements (resistors, capacitors, active elements etc.) and electronic links. The build-up of a "software system" is incomparably more expensive than that of "hardware" one.

Da bi čitaoci dobili grubi uvid u kompleksnost izgradnje »software sistema«, nije na odmet prisjetiti se oglasa iz novina u kojima velika kompjuterska kompanija »kk« otvara radna mjesta za 2000 programera, koji treba da pomognu postojećoj ekipi u izgradnji prevodioca i knjižnice (software) za novoprojektirani sistem. Dakle potrebne su hiljade inženjer godina za novi sistem. U anarhičnim privredama malih zemalja grupe patriota upuštaju se u izgradnju vlastitog kompjuterskog sistema. Ako i prebrodi djelomično probleme »hardware« mladi »kompjuter debil« umire zbog neriješenog »softwarea«.

Zbog čega je bitan kompleksni »software«? Prije svega kompleksni prevodilac omogućuje korisniku da piše program u vrlo jednostavnoj formi koja se ne razlikuje od forme kad stručnjaci međusobno skraćeno govore o njima poznatoj problematici.

Bogata je knjižnica programiranja pojednostavnjenog do te mjere da se u većini tipičnih programa ili problema mijenjaju samo parametri, a program korisnika dobiva oblik kontrolnog programa.

Sigurno se čitaocu nameće daljnji korak u usponu kompjutera: omogućiti da kompjuter piše program pod utjecajem podataka koje prima; zatim, da uz autoprogram odabire područje interesa odnosno informacija. U nekim tehnološkim granama kompjuteri pod utjecajem podataka (informacija) mijenjaju samostalno program.

Možda je najbolje čitaocu prepustiti da u skladu sa svojim filozofskim pogledom na svijet, donese zaključak je li kompjuter kreator i možemo li ga tretirati kao intelektualnog partnera u stvaranju. Nije rijetkost da se na internacionalnim konferencijama započinju naučne diskusije o ispravnosti pristupa nekim problemima prirodnih nauka zbog različitih filozofskih stavova. Prema tome, problem umjetne inteligencije i intuicije može biti tretiran različito, ovisno o filozofskom pristupu. Prepustimo zato da taj problem riješi moderna neurofiziologija uz pomoć kompjuterskih modela mozga.

Mora li umjetnik znati programirati ako želi stvarati uz pomoć kompjutera? Ne mora. Svoju ideju može on izložiti programeru ili kolegi koji je familijaran s programiranjem, a to može učiniti i usmeno. Da bi se koristio kompjuterom čovjek čak ne mora biti ni pismen. Ne mora znati baš

To give the reader a rough idea of how complex the build-up of a "software system" is, it will suffice to mention that a vast computer corporation was advertising in a newspaper recently for two thousand new programmers in the hope of helping the present team build a new interpreter and computer library (software) for a newly designed system. In the anarchical economies of small nations, groups of patriots are taking the gamble of building up their own computer systems. Even in the event of successfully solving the partial problem of "hardware" the fledgling "debile computer" dies for lack of a solution to the "software" problem.

Why then is this complex software so essential? First of all the interpreter enables the user to write a programme in a very simple form not much different from that the experts use among themselves in discussing their problems in an abbreviated form.

Simplified programming has made it possible for a good computer library to be sufficiently large to make it necessary to change only a few parameters in the more common programs or problems while the user program takes the form of the control program.

Undoubtedly the reader can imagine the next step in computer development. It must be made possible for computers to write a program simply given input data. Then together with an autoprogramme it should make its own choice of relative information. In some branches of technology computers are already capable of changing programs on their own having been given the input data (information).

It is perhaps best left to readers to reach their own conclusions on whether or not the computer can be called a creator. It all depends on their philosophic way of seeing the world or on their persuasion. It is up to readers then to decide whether the computer can be treated as an intellectual partner. It is not unusual to hear of scientific discussions taking place at international conferences on the appropriateness of attitudes stemming from different philosophies towards certain problems in natural science. Consequently the question of artificial intelligence and intuition might be considered in a variety of ways depending on one's philosophical attitude. Let us leave it modern neurophysiology to solve by means of computer-made brain models.

Is it necessary for the artist to know all about programming if he wished to create by means of a computer? No, he need not. He can simply put forward his idea to a programmer or colleague who is familiar with programming, and put it forward orally at that. One need not even be literate to

ništa o mogućnostima kompjutera. Programer zahtjeve takvog korisnika može dovesti u realne granice. Može li takav pristup kompjuteru dovesti do rezultata odnosno umjetničkog djela, prepuštamo čitaocu da odluči. Također se može postaviti pitanje je li moguće slučajno doći do nekog otkrića odnosno do neke nove forme? U nauci do novih otkrića u pravilu ne dolazi slučajno, već upornim i sistematskim radom. Povoljni transfer ne mora nastati za radnim stolom ili u laboratoriju. Međutim, uvjet za transfer je znanje.

Ako za trenutak zaboravimo slučaj, najudobniju metodu da se dođe do rezultata, pogledajmo što kompjuter daje umjetniku. Daje mu novi svijet. Svijet koji je do jučer djelomično pripadao samo matematičarima. Kompjuter nas uvodi u novi svijet n-dimenzionalnog prostora. Odnosima u takvim prostorima koje računa kompjuterom umjetnik može dati najpristupačniji oblik. I najkompleksnije jednadžbe dobivaju, zahvaljujući velikoj brzini kompjutera, nezamislive oblike. Mijenjanjem parametara umjetnik može istraživati nove i nepredvidive oblike u svijetu koji je do danas bio nezamisliv i nevidljiv. Pseudo-slučajni procesi daju daljnju mogućnost umjetniku da istražuje odnose u novom svijetu. Za razliku od slučajnih, pseudo-slučajni procesi su ponovljivi i otvaraju beskonačno mnogo neistraženih putova umjetniku.

Kompjuter ne smije ostati sredstvo za simulaciju postojećeg u novoj formi. Kompjuterom ne treba slikati kao što je to činio Mondrian ili komponirati kao Beethoven. Kompjuter nam daje novi sadržaj, otkriva nam novi svijet. U tom novom svijetu nakon niza godina ponovo će se sresti učenjaci i umjetnici sa zajedničkom željom za spoznajom.

utilize a computer. Furthermore he need not know anything about the capabilities of a computer. The programer is there to cut down to size the demands of such an user. Reader can also judge whether such an aproach to computers could bring forth fruitful results, i. e. work of art. He might also wonder whether it would be possible accidentally to discover a new form? In science, as a rule, no new discoveries are made accidentally but on the contrary by perseverance and systematic work. Positive ideas do not necessarily come to mind while one is sitting at a desk or in the laboratory. But there is one criteria necessary and that is knowledge.

Let us disregard for a moment the easiest method of achieving results and look at what the computer offers the artist. It offers him a new world; a world which had, up to very recent past belonged to mathematicians only. The computer is taking us into a world of n-dimensional space. In such a world the artist can represent the relationships existing there in the most accurate way when they are calculated by computer. Even the most complex equations are taking unimaginable forms thanks to computer speed. By changing parameters, the artist can do research into new and unpredictable forms in a world that was both unimaginable and invisible until very recently. Pseudo-random processes open up a further opportunity for the artist to do research into the relationships ruling the new world. As opposed to random processes, the pseudo-random processes are capable of repetition and open up an infinite number of possibilities to the artist.

The computer must not remain simply as a tool for the simulation of what exists in a new form. It should not be used to paint in the way Mondrian did or to compose music as Beethoven did. The computer gives us a new substance, it uncovers a new world before our eyes. In that world after so long a time scientists and artists will meet again on common ground stimulated by their common desire for knowledge.

vladimir muljević

vladimir muljević

elektrotehnički fakultet, zagreb

koje su
dodirne tačke
između
kompjutera
i umjetnika?

what are
the points
of contact
between computer
and artist?

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb

Drago mi je da kao neumjetnik — bar na temelju klasičnog mišljenja — imam čast i mogućnost sudjelovati na ovom skupu umjetnika, pa ipak postavio bih pitanje: »Nije li, možda, umjetnik svaki onaj koji nešto stvara?«

Umjetnik je, po mojem mišljenju, ne samo likovni umjetnik ili pjesnik, već i znanstveni radnik koji stvara po svojem nahođenju nešto što je novo.

Danas smo se sastali da u NT razmatramo mogućnosti oblikovanja i stvaranja na likovnom planu. Pri tome ne bismo smjeli zaboraviti da oblikovanje nije svojstveno samo čovjeku. Postoje izvanredni primjeri u mrtvoj i u živoj prirodi, gdje se nalaze fantastični oblici koje čovjek želi oponašati i koje je već dovoljno oponašao; međutim, tipično je za sve te oblike, koji se nalaze u prirodi, da su ograničeni određenim zakonitostima, bilo da su te zakonitosti fizičke ili biološke naravi. Primjer za to su različiti kristali ili saća koja prave pčele, ili gnijezda koja prave ptice.

Ono što rade životinje, u tehnici se smatralo da je kvazi-statičkog tipa, jer se ne razvija, odnosno ne napreduje u vremenskom razdoblju koje bi se moglo kontrolirati i slijediti. Naime, i pčele i ptice gradile su takva saća odnosno gnijezda već prije više stotina tisuća godina, a grade ih i danas: one ništa novo ne nauče, barem po našem mišljenju koje se temelji na opažanjima u relativno kratkom vremenskom razdoblju. Stvaranje, koje je svojstveno ljudima, ima dinamički karakter. U tom stvaranju vidimo određeni progres koji iz epohe u epohu možemo slijediti. Čini se, međutim, da je danas došlo vrijeme kada se smatra da su mogućnosti, koje ima čovjek u svojoj fantaziji ipak na neki način ograničene, pa se stoga traže nove mogućnosti i nove ideje. Eto, to je upravo ono zbog čega smatram da su i umjetnici posegli za primjenom elektroničkih računskih strojeva, da bi tako dobili one ideje za koje više nisu sigurni da li bi ih mogli sami stvoriti.

U razvitku raznovrsnih tehničkih pomagala postoje različiti primjeri tehničkoga pristupa novim idejama, posebno idejama likovnog karaktera. Dovoljno je sjetiti se one dječje igračke — kaleidoskopa, koji iz primitivnih oblika obojenog papira stvara različite figure čije je dešifriranje, odnosno raspoznavanje, dakako, vezano uz maštu, odnosno imaginaciju promatrača.

Već je profesor Moles spomenuo da je treća dimenzija koju danas imamo pored materije i energije, svakako i informacija. Mi, koji se bavimo obradom informacija, već odavno

I am honoured to attend this gathering of artists though I am not an artist at least as far as the classical distinction goes. The opportunity given me stimulates me to put forward a question of whether an artist is any person who creates something.

In my view the artist is not only the plastic artist or a poet but also the scientist who, as I see it, creates something that is new.

We have gathered today to look in the NT for possibilities of design and creation on the plastic art plane. Herein we should keep in mind the fact that design is not specific of man only. Outstanding examples both in the dead and the living parts of nature can be found where phantastic forms exist which man has been trying to imitate all along often enough. The characteristic of all those forms extant in nature is their limitation by definite regularity be it either physical or biological in character. For illustration one can recall crystals or honeycomb or nests.

Activities performed by animals were by engineering considered to be of quasi-static type as these show no signs of development or do not show them during that period of time that would allow of control and follow-up. Namely, both the bees and the birds build the same honeycombs and nests as they did a hundred thousand years ago and still show no sign of change. They do not learn, or at least we believe them not to and our opinion is based on the relatively short period of observation. The creation characteristic of man is of the dynamic character. In it we discern a definite progress capable of registering and following from one epoch to another. It seems though that the time has now come when the possibilities contained in the human phantasy are somehow limited which is the reason why we are trying to open new possibilities and searching for new ideas. It is evident now why I consider that artists have turned to computer applications to ensure the new sources of ideas in the very fields where they are no longer sure of being able to create them themselves.

The development of technical means provides various examples of technical-minded approach toward new ideas in particular to ideas of aesthetic nature. It will suffice to recall the kaleidoscope, that children's toy. There, the child creates different figures out of primitive forms of coloured paper the decoding or the recognizing of which is, naturally, dependent on imagination or phantasy of the observer.

As professor Moles has said there exists the third dimension besides matter and energy and that is, without any doubt, the information. We who are concerned with the data

smatramo da je tome tako i ne razlikujemo, u biti, obradu materije od obrade energije i obrade informacije. Svaka obrada ima kao karakterističan element transformaciju, odnosno preoblikovanje, bilo da je to transformacija materije iz sirovine u produkt, bilo transformacija ugljena u električnu energiju, ili transformacija podataka (informacija) koji nisu sređeni u podatke sređene na određeni način. Za sve te transformacije potrebna su tri sredstva, a to su: alat, energija i upravljanje (regulacija). Drugim riječima, ta tri elementa karakteristična su i za obradu informacija kao i za obradu materije i energije.

Ako likovno stvaranje smatramo također obradom informacija ili sređivanjem informacija u određenom smislu, onda je također i za tu obradu potreban alat, energija i upravljanje. U klasičnom, s tehničkog gledišta primitivnom, načinu slikanja primjenjuje se boja i kist kao alat kojim se, uz pomoć energije i upravljanja koje daje slikar, obrađuje platno. Međutim, pitanje je kako se može nadomjestiti jedan od tih ili sva tri ta elementa nekim tehničkim objektom ili pomagalom. Uglavnom, bitno je nadomjestiti čovjeka, dakle zamijeniti čovjeka u upravljanju kistom, odnosno u stvaranju i sređivanju novih ideja. U tu svrhu mi nastojimo upotrijebiti stroj, u primitivnijem ili u savršenijem obliku. Ne treba međutim zaboraviti da je stroj proizvod čovjeka, pa se prema tome može i očekivati da će stroj davati ono što je svojstveno čovjeku koji ga je konstruirao. Treba uložiti velike napore u intuiciji, pri konstrukciji takvih strojeva, da strojevi u mehaniziranom obliku ne bi davali ono isto što daje i čovjek.

Nama je poznato da savršeniji strojevi omogućuju gradnju još savršenijih strojeva. Danas postoje specijalni programi za elektronička računala (kompjutere) koji služe za projektiranje logičkih sklopova novih elektroničkih računala, jer takve sklopove čovjek ne bi mogao lako, a možda i nikako projektirati, odnosno načiniti. Dakle, od čovjeka se traži sve veće znanje da bi mogao upotrebljavati sve savršenije strojeve. Time se dolazi do pojma interakcije stroj-čovjek-stroj ili, kako kaže profesor Moles, a što je već sadržano u osnovama kibernetike, »kibernetika je simbioza čovjeka i stroja«.

Može se postaviti pitanje: »Koje su dodirne tačke između komputera i umjetnika?« Da bismo na to pitanje mogli odgovoriti moramo, dakako, najprije upoznati svojstva samih komputera. Osnovno je svojstvo elektroničkog računala

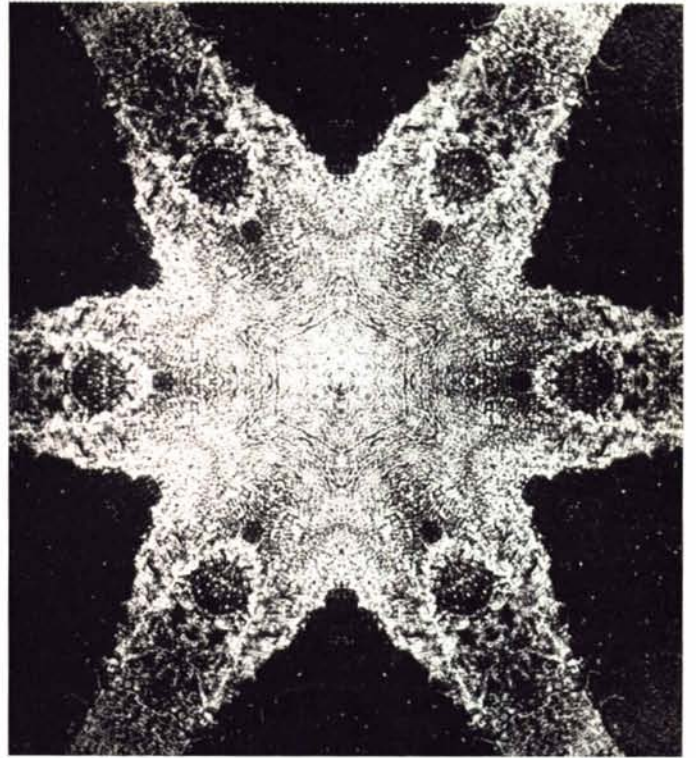
processing have for a long while been holding that view and we do not in point of fact make any essential distinctions between matter processing, energy processing and information processing. Any processing is characterised by the transformation element, i. e. redesign be it either the transformation of matter from raw material into final product or the transformation of coal into electricity or the transformation of data (information) which are originally disordered into those ordered according to a certain scheme. To make all these transformations possible one needs have three means, i. e. tools, energy and a definite control (regulation). In other words these three elements are equally characteristic of information processing as of matter processing and that of energy processing.

If we artistic creation too consider to be the information processing or ordering of information according to a certain standpoint then, it too, requires some tools, energy and control. In classical manner of painting which is technically speaking primitive colour and brush represented the tools managed by painter by the means of energy and artist's control. In that way the painter works on canvas. Now the question arises whether any of these three elements can be replaced or whether all the three can be replaced with some technical object or tool and how. In essence one has to replace the man, i. e. replace him in controlling the brush or in the creating and ordering of ideas. Towards this end we are trying to utilize machine both in its primitive and sophisticated form. But one should always keep in mind that machine is the product of man and one should therefore expect it to produce that which is characteristic of its maker. In fact one must make special intuitive efforts while designing such machines lest these should not produce, mechanized as they are, those very same things man produces.

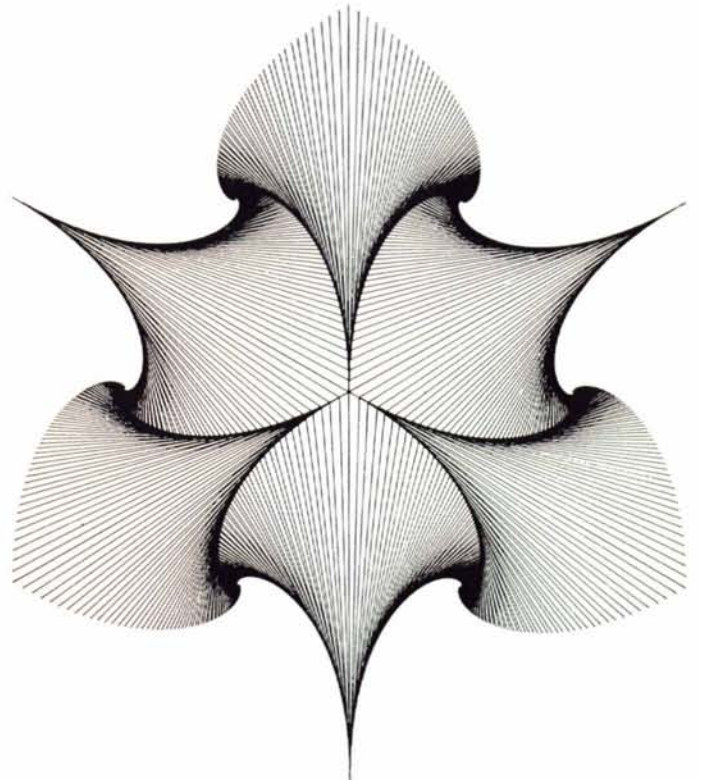
We do know that more sophisticated machines provide the opportunity to build even more sophisticated machines. Today special computer software exists serving to design logical units for new computers because man could not easily design these units or else is, perhaps, even incapable of designing or making them. Therefore, man is expected always to possess the increasing amount of knowledge, otherwise he can not use the ever more sophisticated machines. Now the concept of machine-man-machine interaction comes into play which, as professor Moles mentioned, is contained in basic cybernetics.

“Cybernetics is the symbiosis of man with machine”

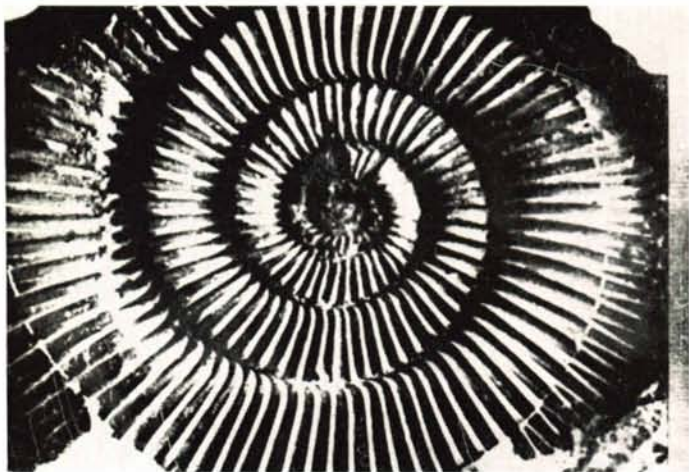
The question can be considered of what are the points of contact between computer and artist. In order to give an answer to it we first ought to know what are the properties of computers. The main characteristic of computers is their



Sl. 1. Povećani prikaz zavarenog šava
Fig. 1. Enlarged photograph of a welded seam



Sl. 2. Kompjuterska grafika CalComp
Fig. 2. Computer graphic CalComp



Sl. 3. Fossil puževe školjke

Fig. 3. Fossil of a snail's shell



Sl. 4. Kompjuterska grafika CalComp

Fig. 4. Computer graphic CalComp

spodobnost pamćenja i stvaranja logičkih zaključaka, nadalje, računanje, koje nije interesantno za likovno stvaranje, zatim sposobnost učenja i napokon davanje rezultata u grafičkom obliku, ako je riječ o primjeni kompjutera u likovnom stvaranju. Nama se čini da je primjena kompjutera posve jasna i logična u geometrijskoj obradi. Međutim, što je s drugim njihovim mogućnostima? Izvanredno je dobra distinkcija koja govori o »pokušaju« i »eksperimentu«. Naime, kod »pokušaja« se gotovo i ne vidi problem, ma da se, ipak, želi riješiti; kod »eksperimenta« se tačno postavlja pitanje, pa se može očekivati i odgovor, makar i negativan, ali ipak odgovor. Čini se da je primjena kompjutera u svrhu likovnog eksperimenta tačka zblizjenja između znanstvenih radnika i likovnih stvaralaca, jer ovi posljednji, jednako kao i znanstveni radnici, moraju znanstveno »eksperimentirati«, a ne samo neodređeno »pokušavati«.

Daljnja mogućnost koja se ukazuje kod primjene kompjutera u likovnom istraživanju jest stilsko programiranje u tom smislu da bi se iz jednog oblika dobilo mnoštvo njegovih varijanti po sasvim određenom sistemu i zakonitostima. Tako dobiveni crtež do krajnjih je konzekvencija u skladu sa zadanim programom i njegovim intencijama, što ne bi mogao u potpunosti izvesti čovjek-slikar.

Još jedna mogućnost primjene kompjutera su slučajnosti. Ipak, čini se da te slučajnosti ne bi trebale igrati osnovnu ulogu u primjeni kompjutera pri likovnom istraživanju, jer se one mogu postizati na vrlo različite načine. Tako se primjenom raznovrsnih kemijskih procesa, stvaranjem legura i smjesa, pružaju fantastične mogućnosti oblika koje ne bi možda mogao oponašati ni kompjuter. Za kompjuter je, naime, karakteristično, kao i za primjenu matematike u nauci, da je definiranje nekih oblika vezano uz komplicirane matematske izraze i zahtijeva solidno matematsko znanje. Dovoljno je sjetiti se samo jednadžbi zakrivljenih ploha, tj. trodimenzionalnih tvorevina. Te su jednadžbe relativno komplicirane, barem za prosječnog čovjeka, iako su plohe u svojem obliku izvanredno jednostavne. To je spomenuto da se naglasi kako primjena kompjutera zahtijeva veće teoretsko, odnosno matematsko znanje, koje je često za likovnog stvaraoa suhoparno, pa može dovesti u pitanje i njegovu

capacity of memorizing, then that of calculating which is not of interest to artistic creation, then comes the capability to learn and finally the presenting of results (output) in graphic form especially if one intends to use them for the purpose of artistic creation. Computer application seems quite clear and justified and logical inasmuch as purely geometrical processing is concerned. However, the question arises concerning the utilization of its other capacities. Someone has justifiably drawn the distinction between "attempt" and "experiment". Really in the case of an "attempt" one can hardly discern the problem while still striving to solve it. On the other hand when performing an "experiment" the question is precisely formulated and consequently one is right one, but answer anyway. It seems that computer application in looking forward to having an answer, even the negative for the purposes of artistic creation forms the common ground between scientists and artists because artists can make "experiments" just as well as scientists do, i. e. they have to experiment scientifically and not just make vague "attempts."

Another possibility of computer application in artistic research is open and that is one stylistic programing. By this is meant the obtaining of numerous variants originating from one form by means of varying it in accordance with a definite system and regularity. The drawing one obtains in that way is in full agreement up to its ultimate derivation with the given program and its intentions. Obviously painter, the human being is incapable of fulfilling the programs so consequentially.

Yet, another possible computer application relates to chance. However, it looks as if chance should not be allowed to play the essential role in computer application in artistic research because chance choice can be arrived at in various ways; as, for example, by applying different chemical processes to make alloys and mixtures the unheard of possibilities of creating forms could be materialized, perhaps even those that not even the computers could imitate. This is explained by the characteristic specific both of computer and of applications of mathematics in science, i. e. that to define certain forms one must first have made complicated mathematical expressions and these, in turn presuppose the solid knowledge of mathematics. We should think only of the plane equations, i. e. the equations defining three-dimensional objects which are relatively complicated, for the average laymen at least, although these planes are of a really very simple form. I am mentioning this only to stress that computer application requires a deeper knowledge, i. e. the theoretical knowledge of mathematics which the artists often find very dull to study and which might even endanger

stvaralačku intuiciju. Čini se da rad s kompjuterima u likovnom stvaranju treba sve više usmjeravati na timski rad koji će povezivati likovne stvaraocce s matematičarima, elektroničarima i stručnjacima iz nekih drugih srodnih grana.

Iako to pomalo zvuči pesimistički, ipak treba upozoriti da od kompjutera ne treba očekivati previše, jer oni sami, a napokon i iskustva s njima, pružaju još danas ograničene mogućnosti primjene. Ako se, međutim, kompjuteri upotrebljavaju ondje gdje rezultat još nije za njih prihvatljiv, može doći do razočaranja, kao što je svojevremeno i došlo u makro-ekonomici, automatskom prevođenju i obučavanju, kad su kompjuteri bili u osnovnoj koncepciji pogrešno primijenjeni. Potrebno je stoga poznavati mogućnosti i vrline kompjutera, treba im postavljati suvisla i određena pitanja, pa se tada, i samo tada, mogu očekivati i suvisli odgovori, bilo da su to odgovori numeričkog ili grafičkog tipa.

Želio bih da Nove tendencije budu uvod u timski rad i suradnju slikara, pjesnika, matematičara kao i svih onih koji smatraju kibernetiku naukom današnjice.

their creative intuition. It seems that the work with computers in artistic creation should be always more and more directed to team-work wherein artists will work together with mathematicians, electrical engineers and experts of some related fields.

Though this may be a little on a pessimistic note, one really must issue the warning not to expect too much of computers as they inherently, at present, offer a limited scope of applications as the practice proves. If, however, we tried to apply computers where, as yet, the result is for them unaccountable we may feel disappointed exactly as had happened earlier when people tried to use them to solve the problems of macro-economics, automatic translation and education. The fault was not with computers but with the basic misconception about the way how to use them. It is therefore necessary to know the computer possibilities and computer characteristics. Also, we must put to them reasonable and well-defined questions as it is then, and only then, that we can look forward to receiving reasonable answers regardless of whether these be of numerical or graphical type.

I wish the NEW TENDENCIES to be an introduction to team-work and collaboration among painters, poets, mathematicians and all those who consider cybernetics the science of the present day.

božo težak

o kompleksnosti
vizualnih istraživanja
(na primjeru
interakcija
u fizičko-kemijskim
sistemima)

božo težak

prirodoslovno-matematički fakultet, zagreb

on complexity
of visual research
(as observed in a case
of an interaction
in physico-chemical
systems)

Ako se kaže: najvažnija je karakteristika čovjeka da je to stvor koji komunicira govorom, a isto tako, da je to stvor koji gradi i upotrebljava oruđa, onda u obrađivanju naše teme »Kompjuteri i vizualna istraživanja« moramo neprestano misliti na odgovarajuću sintezu u djelovanju čovjeka koji, od vremena arhiantropa pa do dana današnjega, pokušava komunicirati s vanjskim svijetom, i to prvenstveno na one načine i pomoću onih sredstava što znače najveći domet u komunikacijama u razdoblju od — po prilici — pola milijuna godina.

Moramo ovdje naglasiti da se suvremena civilizacija osniva na razvoju pismenosti; to znači na mogućnosti da čovjek s čovjekom komunicira pomoću znakova, simbola i osobitih konfiguracija objekata. Kod toga nije riječ samo o prijenosu intelektualnih poruka svladavanjem dimenzije prostora i vremena, već i svega što čovjeka pokreće. Moramo misliti na to da je u cjelokupnoj civilizaciji ugrađeno djelovanje čovjeka koji je razvio pismenost na različitim stupnjevima, ili — s obzirom na kategorije prostora i vremena — pismenost raznih dimenzija.

Prva je dimenzija pismenosti predstavljena jednostavnim i više ili manje općenito razumljivim znakovima, pristupačnim na način koji možemo označiti jednodimenzionalnim pristupom unikat (kipu, slici, uklesanom i nacrtanom spomeničkom zapisu i dr.).

Uobičajene zapise i poruke, što se prenose znakovima za podatke i riječi u dnevnom životu, mogli bismo nazvati rezultatima elementarne, uglavnom dvodimenzionalne pismenosti.

Za karakterizaciju trodimenzionalne pismenosti mogli bismo uzeti punu primjenu navika i sposobnosti da se u rješavanju problema uzima u obzir sve što je zapisano, a na neki način dostupno, u svijetu.

Napokon, četvorodimenzionalna pismenost pojavila se prvenstveno u iskorištenju novog alata, uređaja, operacija i procesa, kao što je to kod kompjutera, jer tu osobito uzimam u obzir četvrtu, uz vrijeme vezanu dimenziju.

Prema tome, mi smo danas prinuđeni da upotrebljavamo, kao suvremeni ljudi, sve te raznodimenzionalne pismenosti. Kod toga nikako ne smijemo zaboraviti izvanrednu kompleksnost u interakcijama između čovjeka i čovjeka, a također čovjeka i nekog produkta drugog čovjeka. I to već u slučaju kad raspravljamo o interakciji čovjeka s najjednostavnijim objektima: tačkama, crtama i plohama.

If one takes the view that the most important human characteristic is that man communicates by speech and that he is also a kind of living being that builds and puts the tools to some use, then we have constantly to keep mind, while considering our theme of "Computers and Visual Research" that an adequate synthesis had taken place in the man's action who has been trying from the ages of the archeanthrope up to the present time to communicate with the outer world. We must keep in our minds the fact too that he communicates primarily with such ways and means which mark the highest achievement in communication for the period of about half a million years.

It is pertinent to point out here that the modern civilization is based on the development of literacy, i. e. on the possibility of interhuman communication by the means of signs, symbols and special configurations of objects. Thereby not only intellectual messages are transmitted designed to pass through the barriers of space and time but also anything that makes the man move. We should also remember the fact that the human action is built in in the entire civilization in which man had managed to attain to differing degrees of literacy, or, in terms of categories of space and time, to different dimensions of literacy.

The first dimension of literacy takes the form of simple, more or less understandable signs that are accessible in a way that may be described as the one-dimensional approach to comprehending unique artefacts (sculptures, paintings, cut-in written messages or drawing etc.).

The ordinary writings and messages transmitted in the course of everyday life might be considered to be the results of elementary, predominantly two-dimensional literacy.

The three-dimensional literacy can be described as the full implementation of habits and capabilities involved in solving a problem, i. e. anything that was written and is somehow accessible to the world.

Finally, there is a four-dimensional literacy, i. e. that which came to exist mostly in the form of utilization of new tools, units, operations and processes like computers where the fourth dimension in particular is dependent upon time.

We as modern people are forced now to use concurrently all these kinds of literacy of different dimensionality. While doing so we must not lose sight of the extraordinary complexity of the man-to-man interaction, neither should we forget that operating between man and the product of another man. The complexity starts to manifest itself even in case of our discussing the interplay of man and the simplest objects like points, lines and planes.

five subsystems of precipitation from electrolytic solutions
pet podсистema precipitacije iz elektrolitičkih otopina

ILS

ideal liquidus structure
idealna struktura tekućina

liquid solution
tekuća otopina

constituents components
sastavne komponente

elemental:
u elementarnom stanju:

atom
atom

ion
ion

molecule
molekula

•

•

—

**/I/ complexes
kompleksi**

complex:
kompleks:

mononuclear
mononuklearne:

monomer
monomerne

+

X

X

solutions
otopine

saturated & supersaturated solutions
zasićene i prezasićene otopine

ion-pair
par iona

associate
pridruženja

polynuclear
polinuklearne

polymer
polimerske

•—

+ X

XXXXXX

XXXXXX

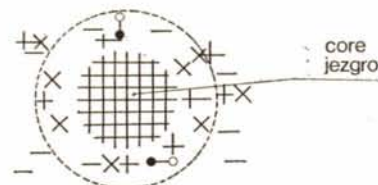
**/II/ embryos
embrii**

aggregates of complex constituents
agregati od složenih komponenata



**/III/ nuclei
atomske jezgre**

aggregates with parts of jss /growing core/
agregati od dijelova jss /rastuća jezgra/



colloid dispersions
koloidalne disperzije

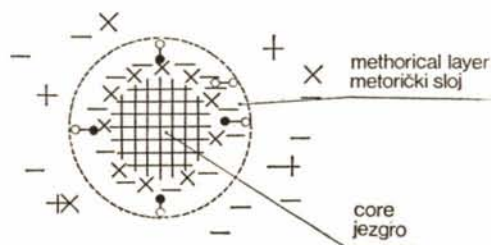
MS&T

methorical structure & texture
metorička struktura i tekstura

sols in statu nascendi
soli u fazi nastajanja

**/IV/ micelles
micelije
primary particles
primarne čestice**

aggregates with core
and methorical layer
agregati s jezgrom i
metoričkim slojem



**precipitates
precipitati**

micro & macro structure,
texture & architecture
mikro i makro struktura,
tekstura i arhitektura

**/V/ secondary structures
sekundarne strukture**

sponge-like aggregates
skupine nalik na spužvu

spherulytic or crystalline
aggregates /mosaic crystals/

real crystals
pravi kristali

sferoidne ili kristalinske
skupine /mozaični kristali/

ISS

ideal solidus structure
idealna struktura krutih tijela

Radi ilustracije, možda neće biti naodmet da za upozorenje navedemo primjer interakcije između jednostavnih fizičkih jedinica, kao što su atomi ili ioni.

primjer interakcije iona u otopini

Pokušat ćemo ukratko prikazati prijelaz od jednofazne otopine iona u dvofazni sistem u kojem je jedna faza otopina a druga tzv. idealna kruta faza. Dakle, prijelaz od idealne homogene otopine u heterogeni sistem, u kojem bi izlučena kruta faza morala imati i idealnu strukturu. Međutim, u laboratoriju i u praksi naši su realni kristali vrlo različiti od onih koje bismo mogli nazvati idealnima. Razloge za to moramo tražiti u uključivanju cijelog niza supstrukture, a neke bitne imamo prikazane na shemi, sl. 1.

Sam prijelazni sistem obično je sastavljen od pet vrlo kritičnih supsistema koji predstavljaju interakcije realnih iona. Ti supsistemi predstavljaju neko drugo zbivanje od onoga koje bismo očekivali, naime, nastajanje kristala ili idealnih kristalića iz otopine. Uistinu, produkt je rezultat ne samo efekata koje nazivamo genotipnima, već i onih fenotipnih u kojima se odražavaju vrlo kompleksni utjecaji okoline. Zato kod svake interakcije valja računati sa složenošću sistema i karakteristikama supsistema; moramo misliti da osim genotipnih pojava, koje su dirigitane najizrazitijim silama, moramo uzeti u obzir intervencije čitavog niza fenotipnih pojava. Pa i onda, ako bismo uzeli samo početno i konačno stanje, obično nailazimo na strukture koje se znatno razlikuju od naših očekivanja.

Primjere za takve jednostavne fizičko-kemijske sisteme imamo prikazane na sl. 2. Mijenjamo samo koncentracije iona koji daju precipitat.

Kod toga se nalaze četiri tipa za tzv. precipitaciona tijela, koja uglavnom naznačuju granice precipitacije. Naglašavam da je ovdje riječ samo o promjeni koncentracije jedne i druge ionske komponente, kako je to naznačeno na osima dijagrama. Tip A je predstavljen precipitacijom uz tzv.

It is perhaps to the point to take the example here of interactions between the simple physical units such as atoms or ions.

case of ionic interaction in a solution

Let us attempt to briefly outline the transition of a one-phase ionic solution into a two-phase system wherein one phase represents the solution while the other the so-called ideal solid phase. Therefore the transition takes place here of an ideally homogeneous solution into a heterogeneous system with the resulting separated solid phase supposed to have the ideal structure too. However, both under the laboratory and the normal conditions the real crystals that we actually obtain are very far indeed from those which might be called ideal. For that reason we ought to have a look into the inclusion of a long series of sub-structures the essential ones being shown on diagram 1.

The transition system itself is usually composed of five very sensitive subsystems representing the interactions occurring between real ions. These subsystems are a development apart, not one that we would expect to find, i. e. the emergence of crystals or ideal small crystals in a solution.

In point of fact the product is the result of not only those effects which we call genotype effects but of those also which we call phenotype reflecting highly complex environmental influences. Then, for each interaction we should take into account the system complexity as well as subsystem characteristics. Further we must be aware of the necessity to think of eventual influences made by a large series of phenotype phenomena besides those of the genotype phenomena that are guided by the most manifest forces. Even when we happen to consider the initial and the final states only, we often come across structures much different from those envisaged.

The fig. 2 shows a case of such simple physico-chemical systems. There we only change the concentration of ions which cause the precipitate. Usually there is case to distinguish between the four types of precipitatory bodies that mostly indicate the limits of precipitation. We point out that here the change of concentration in ion components only occurs as is shown by the coordinates in the diagram. Type A is represented by the precipitation occurring near the

Sl. 1. Pet podsistema precipitacije iz elektrolitičkih otopina

Fig. 1. Five subsystems of precipitation from electrolytic solutions

liniju ekvivalencije. To znači da su posrijedi partneri koji daju precipitat samo uz neutralizaciju. Ako promijenimo partnere-ione, možemo dobiti još tri druga tipa. Tip B nam predstavlja tzv. trokut topljivosti, tip C nam daje granice paralelne s osima, a tip D predstavlja nesimetrična područja. Mijenjajući različite ione, anione i katione, dobili smo četiri tipa različitih sistema naše sl. 2.

Realne slike mogu odgovarati tim tipovima, ali mogu biti i kombinacije. Npr., sl. 3. pokazuje interakciju jednostavnih iona srebra i bromida, kod čega nastaje srebrni bromid, što je bitna supstanca fotografskih procesa.

Ako je to tako u svijetu razmjerno jednostavnih sistema za interakciju anorganskih iona uz promjenu njihovih koncentracija, koliko tek pojava valja očekivati u svijetu emotivnih i intelektualnih interakcija fizio-psiho-socioloških jedinica?

Svakako, prvi koraci bit će u analitičkom traženju genotipnih i fenotipnih elemenata, sve kroz indukciju i dedukciju i sve širu primjenu modela koji su zajednički u širokom spektru prirodnih, socijalnih i humanističkih znanstvenih disciplina.

U tom smislu morat ćemo tražiti definicije sistema i supistema, i elementarne jedinice, i sve ono što se odnosi na mononuklearne i polinuklearne komplekse, pa embrioinacije, nukleacije, te razne aglomeracije, uključujući nepregledno mnoštvo tekstura, struktura i arhitektura, tako da, zahvaćajući u multidimenzionalne operacije, pokušamo nedostižno prevesti u dostižno.

Za određenije kriterije jednako estetskog ocjenjivanja kao i operacija u umjetničkom stvaralaštvu mogu se tražiti i nalaziti odgovori samo u visokodimenzionalnim sistemima kompjuterske teorije i prakse. Sve to uz punu primjenu intuicije i najrazvijenije metodike i tehnike intelektualnog rada. Sigurno je da će kod toga vizualni elementi kao bitni faktori ljudske svijesti igrati presudnu ulogu, i to jednako u aktivnom i pasivnom smislu na cjelokupnom području interakcija između kompjutera i čovjeka. To je i razlog zašto su teme o kompjuterima i vizualnim istraživanjima od najvećeg značenja.

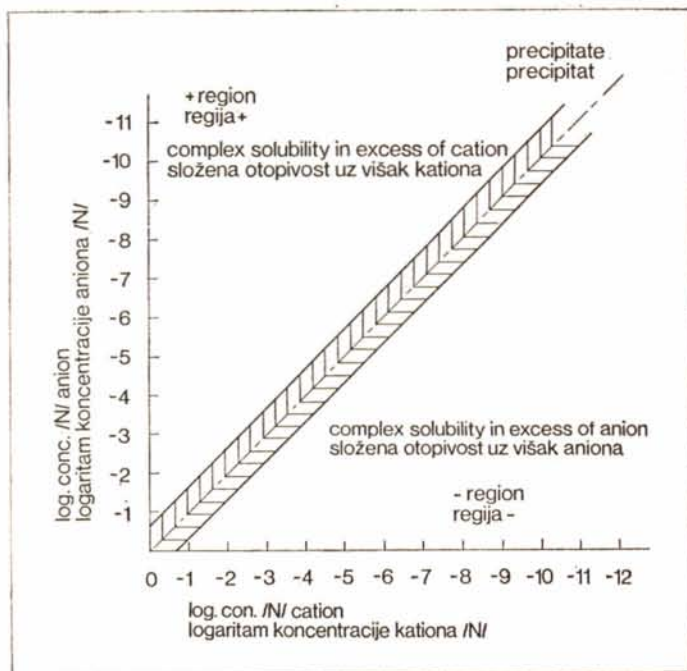
so-called line of equivalence. It means that the agents yield the precipitate through the mutual neutralisation only. We can obtain the other three types by changing the agents. The type B represents the so-called triangle of solubility, the type C has limits parallel to coordinates while the type D represents the non-symmetrical areas. Therefore by changing different ions, i. e. anions and cations, the four types of different systems become available as shown by fig. 2.

The real image can correspond to these types but it also can to their combinations. The fig. 3 illustrates this showing the interaction of simple ions of silver and bromide giving together the silver bromide, the basic substance for the photographic processes.

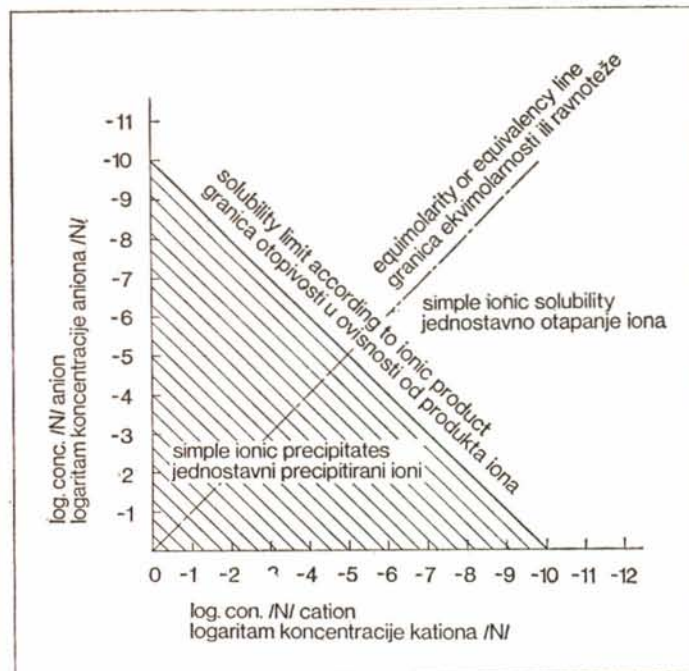
If this holds for the world of relatively simple systems as for instance for that of inorganic ions emerging due to a mere change of their concentration, with what rate of frequency then can one expect this phenomenon in a world of emotional and intellectual interactions between physio-psycho-sociological units? In any case the first steps to take should be those of doing research analysis and deduction parallel to the ever increasing application of models that are common to a wide range of natural, social and humanistic disciplines.

That should force us to search for new definitions of system, subsystem and elementary units as well as for those of everything related to mononuclear and polynuclear complexes, embryogeny and nucleation subsuming an unseen multitude of textures, structures and architectures in an attempt at translating the unattainable into the attainable through the performance of multidimensional operations.

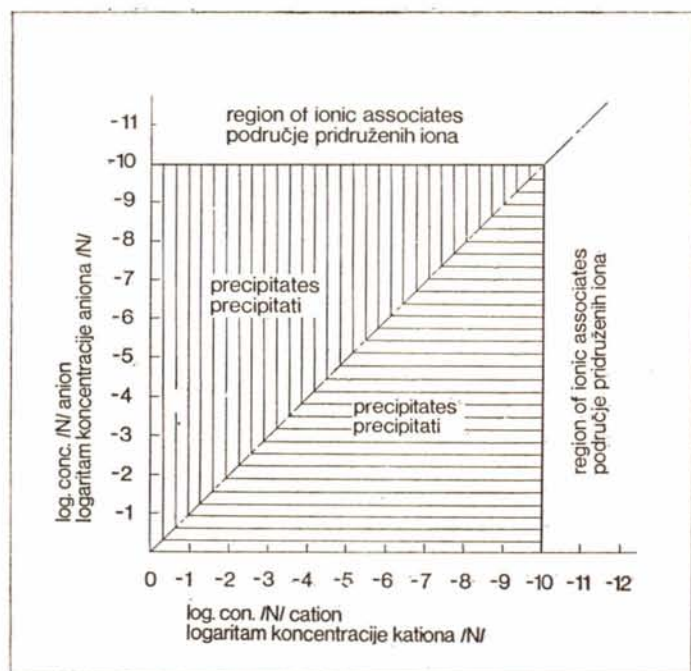
To formulate the bases of the more precise criteria both of aesthetic evaluation and operation in artistic creation one can look for them and find them only in the multidimensional systems of computer theory and practice. The formulation also requires the full application of intuition and the most advanced methodology and techniques for intellectual work. It is safe to assume that the visual elements are to play therein the decisive role as essential factors of the human consciousness both in the active and passive ways and that they are to influence the entire sphere of interactions between computer and man. That is the reason why the themes of computers and visual research are of the paramount importance.



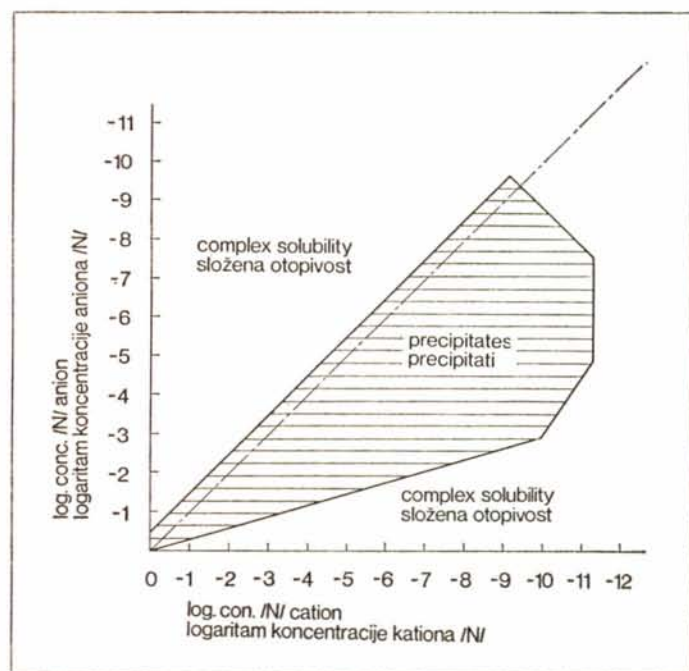
Sl. 2. Dijagram A Fig. 2. Diagram A



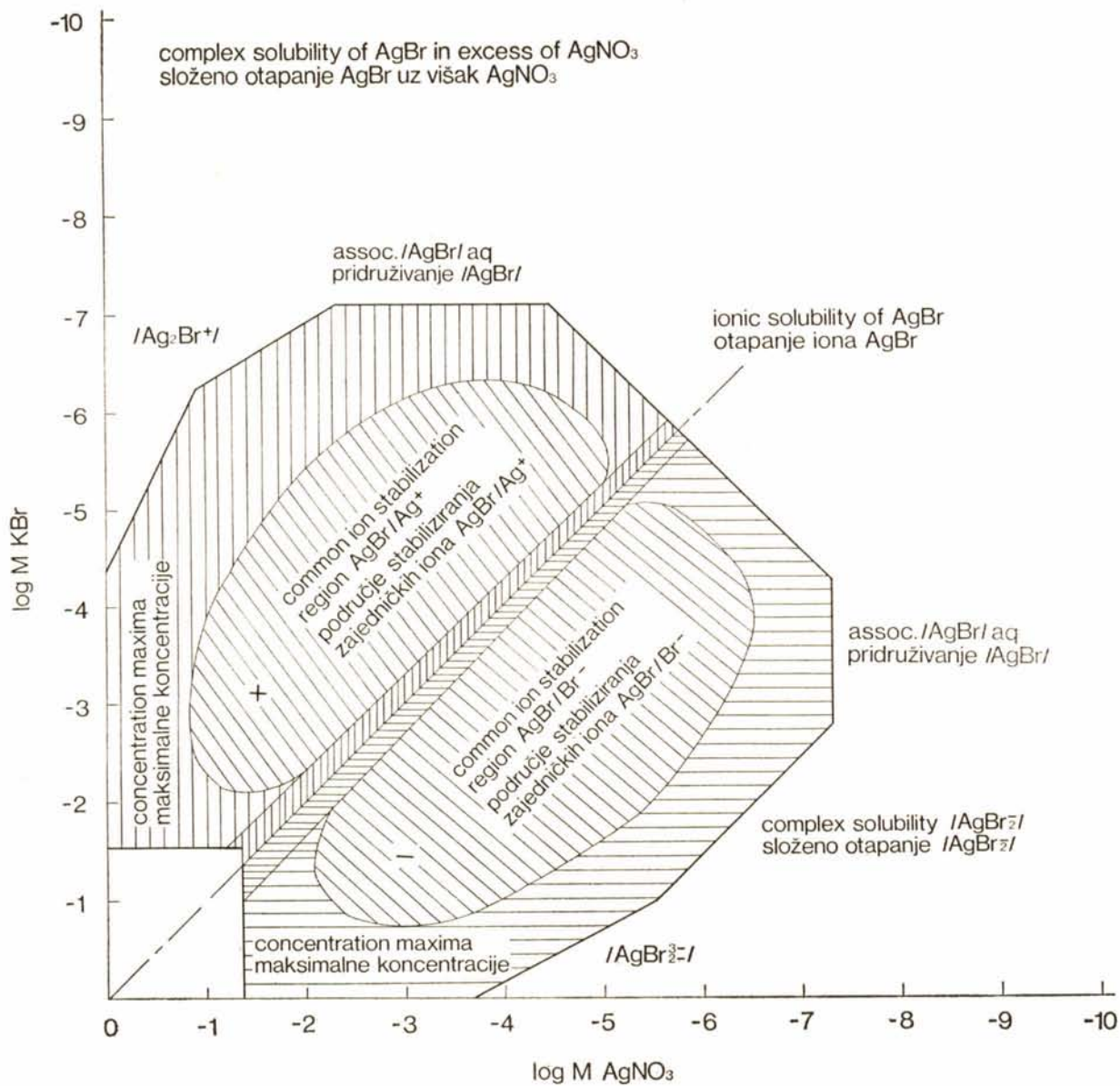
Sl. 2. Dijagram B Fig. 2. Diagram B



Sl. 2. Dijagram C Fig. 2. Diagram C



Sl. 2. Dijagram D Fig. 2. Diagram D



Sl. 3. Interakcija jednostavnih iona srebra i bromida

Fig. 3. Interaction of simple ions of silver and bromide

branimir makanec

uloga
interakcije
u umjetničkom
izražavanju
pomoću
kompjutera

branimir makanec

zavod za unapređenje osnovnog obrazovanja srh, zagreb

the role
of interaction
in artistic
expression
by means
of computer

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

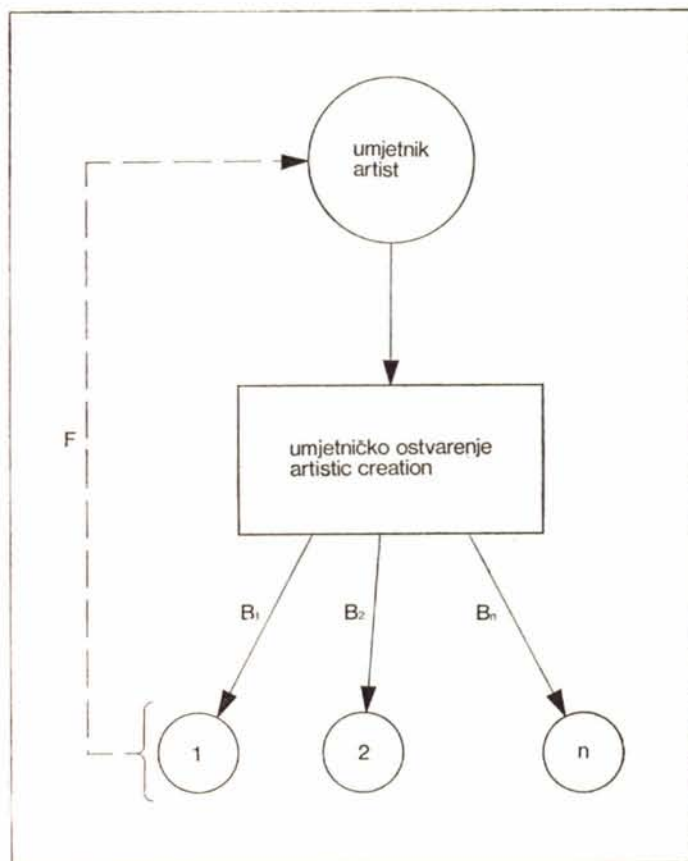
paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb

U ovom izlaganju ograničio bih se samo na neke tehničke aspekte primjene kompjutera na ovom specifičnom novom polju. Kompjuterska se tehnika naime tako brzo razvija da su čak i stručnjaci, koji se isključivo njome bave, nekako zbunjeni. Pogotovo mogu biti zbunjeni ljudi koji tu tehniku ne prate, stručnjaci na drugim područjima koji se koriste uslugama kompjutera.

Zato bih vas želio upozoriti na neke stvari koje nisu bile dovoljno naglašene u izlaganjima dosada. Bila je prikazana primjena kompjutera samo na nekoliko specifičnih načina. Dijapazon mogućnosti primjene kompjutera u umjetničkom stvaranju svakako je mnogo veći, i budućnost će to sigurno pokazati. Pokušat ću taj svoj stav obrazložiti.

I would limit my talk to some technical aspects of computer application in this particular new field. The computer techniques are undergoing such a fast development that even professionals are somewhat puzzled. All the more so can be those not following this technique with the experts in other fields who are making use of it included.

That is why I would like to turn your attention to some points that have not been given due prominence in the preceding talks. Namely, some specific ways of computer application only were presented while its capacity runs undoubtedly a much wider gamut which the future is certain to prove. Now I am going to elaborate on this assertion



Sl. 1. Tok informacija od umjetnika do publike

Fig. 1. The information flow cycling from artist to his public

Ako pogledamo sliku br. 1, vidimo da tok informacija od umjetnika do njegove publike vodi posredstvom njegova umjetničkog djela. Kakva će se tehnika upotrijebiti na mjestu A da bi se umjetničko djelo ostvarilo, nije možda toliko važno koliko je važno što će biti preneseno publici (B) i

Figure No. 1 shows the information flow cycling from artist to his public through the medium of his work. Perhaps it is not so essential what technique is going to be utilized at point A to warrant the artistic creation to materialize as is the fact what will be communicated to the public (B) and

kakav će efekt na kraju biti postignut. Kibernetički gledano, povratna sprega (F) ovdje je vrlo spora i neefikasna (ukoliko je uopće prisutna).

Povratna sprega je međutim izvanredno važan fenomen. O tome je ovdje bilo vrlo malo govora, i to je velika šteta, jer su upravo kompjuteri oni koji bi nam mogli omogućiti tu toliko potrebnu interakciju između umjetničkog djela i publike.

Time-sharing, nov način primjene kompjutera, koji doživljava upravo eksplozivni razvoj tek posljednjih nekoliko godina, pruža nam izvanredne mogućnosti i na tom specifičnom području. Postoji naime mogućnost da umjetnik programira jedan tzv. »interaktivni program« (što je sasvim drugo nego upotrebljavati tehniku kompjutera umjesto slikarske kičice), koji bi publici omogućio da dođe u neposredniji kontakt s umjetničkim ostvarenjem i da ga tako mnogo intenzivnije doživi. Možda je ovdje riječ i o jednom novom shvaćanju umjetničkog djela. Interesantno je kako je velik broj ljudi sklon da novu tehniku sa izrazito novim mogućnostima primjenjuje na stari način. To bi bilo isto kao kad bismo u vrijeme pronalaska benzinskog motora konstruirali pomoću njega mehaničke konje koji bi vukli klasične kočije. Nova tehnika pruža nam uvijek *bitno* nova rješenja i nove mogućnosti: u našem slučaju omogućuje umjetniku-programeru da stvori interaktivni program. — Predviđajući unaprijed sve moguće reakcije publike, takav program omogućuje da publika aktivno sudjeluje u doživljavanju umjetničkog djela.

Što je interaktivni program, najlakše ćemo vidjeti iz slike br. 2. Za razliku od slike br. 1, gdje od publike zahtijevamo aktivnost na najvišem nivou (isključivo »promatranje«), vidimo da kompjuterski program (u širem značenju shvaćen kao »umjetničko djelo«) omogućuje mnogo više. Umjetničko ostvarenje gubi svoju statičnost. Prezentirano svakom učesniku pojedinačno, omogućuje dinamično prilagođenje raznim perceptivnim sustavima.

Svaka akcija B_n izvršena prema programu izaziva kod učesnika n reakciju F_n . Prema tim reakcijama izvršava se naredna faza programa. Tako se stvara spirala akcija i reakcija. A to je upravo ono što bismo morali željeti: aktivno usvajanje poruke koju nosi umjetničko djelo. Nisam možda pozvan da govorim o konkretnim primjenama tih principa, ali bih samo radi ilustracije naveo jedan primjer povezan s likovnim izražavanjem: Prepustimo učesniku da pomoću »light-pena« povuče prvi potez još nepostojeće slike.

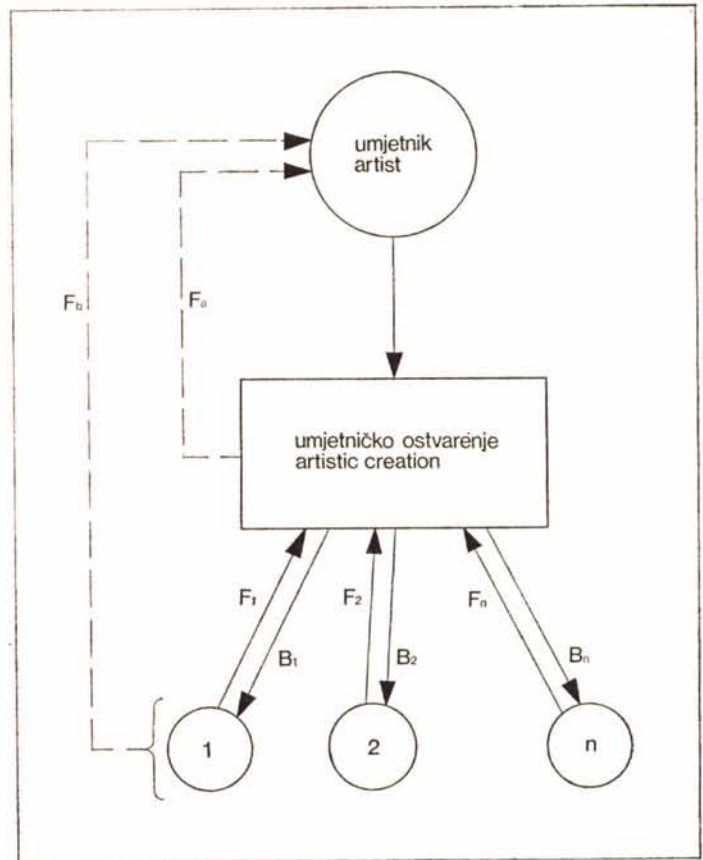
what ultimate effect this is going to have. Cybernetically speaking the feedback (F) is very slow and inefficient here (if present at all).

However, feedback is an extremely important phenomenon. Up to now very little has been said about it here which is much to the detriment of the colloquy as it is the computers really that can enable the interaction, to our benefit, in the so badly needed link between artist's work and its public.

Time-sharing, that new way of computer utilization undergoing an almost explosive development these last few years only, offers us some exceptional opportunities even in the field we are discussing. It is in fact possible for the artist to program a so-called "interactive program" (this differs substantially from the mere use of computer to replace the brush) enabling the public to experience practically the most direct contact with a work of art and to so gain a much more intense impression. Perhaps we should speak of a new concept of work of art. It is interesting to note how many people tend to apply the new technique opening up specific new possibilities in the old familiar way. That reminds me of an analogy where the discoverers of petrol engine would build it in in mechanical horses to drive classical coaches. A new technique always offers *essentially* new solutions and opens up new possibilities, i. e. in the present case it allows the artist-programmer to create interactive program. By taking into account all the possible reactions of the public such a programme makes it possible for the public to take an active part in experiencing a work of art.

Figure No. 2 will serve to illustrate in the simplest manner what an interactive program is. While according to figure 1 the public is expected to be active at the highest level (concerned with "observation" exclusively) the second scheme witnesses of computer program offering much more (in a wider sense computer program is looked upon as a "work of art"). Consequently artistic creation is divested of its static quality. Being presented to each participant in particular it makes for dynamic accommodation to differing perceptive systems.

Any action B_n made in accordance with the program causes the reaction F_n in participant n . Following on these reactions the next program phase comes into operation. In that way a spiral of actions and reactions is created. That is exactly what we should strive for: the active adoption of message contained in a work of art. I may not be in a position to speak of actual examples illustrating above principles but would still like to quote one referring to plastic expression: If we allow the participant to draw the first line of an as



Sl. 2. Interaktivni program

Fig. 2. Interactive program

Kompjuter može reagirati tako da kaže: smatram da taj potez nije likovno dobro postavljen na zadanoj dvodimenzionalnoj plohi. Ali može reagirati i drugačije: može postaviti drugu liniju koja će s prvom uspostaviti likovnu ravnotežu. Konačni rezultat niza takvih interakcija sigurno se neće moći unaprijed predvidjeti, ali on će vjerojatno ipak u većoj mjeri biti produkt erudicije i stvaralačke mašte nego učesnika te dvosmjerne komunikacije.

Time-sharing, nov način primjene kompjutera, čija je deviza: »Približiti kompjutere ljudima a ne ljude kompjuterima«, omogućuje danas da stotina međusobno vrlo udaljenih korisnika u isto vrijeme radi s jednim kompjuterom. Svojim izvanredno brzim razvojem ta će nova tehnika omogućiti da se sve veći broj participanata uključuje u takve interaktivne programe. Zbog toga bi bilo poželjno da se autori i istraživači ne služe isključivo FORTRAN-om ili ALGOL-om, već da se upoznaju i s novim jezicima za interaktivnu komunikaciju kao što su LYRIC, PLANIT pa i

yet non-existent picture by means of a light-pen the computer might react by notifying the participant that in its view the line is not well put plastically on the given two-dimensional plane. But it may react otherwise, i. e. telling the participant to draw a second line to establish the aesthetic balance. The final result of a series of such interactions can certainly not be forecast but it will probably to a larger extent be the product of erudition and creative imagination than of the participants of this two-way communication.

Time-sharing, the new way of computer application which puts into practice the slogan of "let the computers be nearer the people, not the people nearer to them" enables already hundreds of far-away users to work simultaneously with one and the same computer. By its extremely fast development that new technique should make it possible for the ever rising number of participants to be included in the so-called interactive programs. That is why it would be desirable for the authors and researchers not to utilize FORTRAN or ALGOL only but also to learn how to use the new languages

COURSEWRITER II. Ukoliko budući autori i u tim jezicima naidu na neka ograničenja, oni ih uvijek mogu proširiti novim riječima, jer su mogućnosti kompjutera praktički neograničene. Ako ponekad i nismo zadovoljni rezultatom rada kompjutera, moramo biti svjesni činjenice da kompjuter ipak radi samo ono što se od njega traži, a njegov programer je onaj koji pomiče granice njegovih novih mogućnosti.

Volio bih da se diskusija razvije dalje u tom smjeru. Prof. Težak je govorio nešto o implikacijama interakcije i o njenim posljedicama. O interakciji međutim treba razmišljati i tako da u njoj vidimo neposrednu komunikaciju s kompjuterom. Mogućnosti takve komunikacije danas još sigurno nisu do kraja izražene, ali razvoj na tom polju ide tako brzo naprijed da će se tehnologija vjerojatno razvijati brže nego što ćemo mi moći iskoristiti sve mogućnosti koje nam pruža i koje bi nam možda mogla pružiti.

for interactive communication like LYRIC, PLANIT and even COURSEWRITER II. In case the authors encounter some obstacles or limitations in these languages too, these always allow of inclusion of new words as computers offer almost unlimited possibilities. If now and then we are not satisfied with their results we must remember that computer performs only what it is told to while it is his programer who really sets new frontiers to its operationality.

I would like to see the discussion developing further in this direction. Profesor Težak did say something about the implications of interaction and its consequences. The interaction should also be viewed from the angle of being direct communication link with the computer. It is certain that such communication possibilities have not as yet found their full expression, but the development which is fast, promises that technology too will develop at a faster rate than we are able to use up all the opportunities it offers or might offer.

zdenko šternberg

zdenko šternberg

institut »ruđer bošković«, zagreb

... sadašnje
mogućnosti
impliciraju potrebu
bržeg produbljivanja
spoznaja
o prirodi
kreativnog
procesa . . .

... the present
possibilities
imply the necessity
of an urgent
accumulation
of knowledge
about the creative
process . . .



U jučerašnjim izlaganjima došla su do izražaja dva ponešto različita gledišta o neposrednim mogućnostima i perspektivama primjene kompjutera u umjetnosti. Dok je, s jedne strane, prevladavao optimizam s dosta očekivanja, tako da je bilo čak govora o »staroj primitivnoj i novoj mašinskoj umjetnosti«, dotle je, s druge strane, bilo i opreznijeg pristupa, da ne kažem suzdržljivosti. Slobodan sam stoga iznijeti u ovoj diskusiji neke od momenata koji mi se čine bitnim za procjenu sadašnjih mogućnosti primjene kompjutera u umjetničkom stvaranju.

Prije svega, odakle optimistička očekivanja? Ona se osnivaju na stanovitom broju umjetničkih djela ostvarenih uz pomoć kompjutera. Čini se opravdanim očekivati da će daljnja istraživanja omogućiti i širu primjenu kompjutera na tom području. Velika brzina tih mašina, dakle mogućnost da se pomoću njih u vrlo kratkom vremenu istraži široko zadano područje, te lakoća da se dobiveni rezultati transponiraju u likovne ili zvučne efekte, govore u prilog tim očekivanjima. Da bi se u rad kompjutera unio još i element koji odgovara stvaralačkoj intuiciji, programi se mogu modulirati tzv. generatorom slučaja. Napokon, kompjuter bi mogao gotove rezultate sortirati, tako da izabere ono što odgovara unaprijed zadanim kriterijima, a ostalo da odbaci.

Nameću se, međutim, u vezi s tim i neka pitanja. U kojoj mjeri je adekvatno uspoređivati stvaralačku intuiciju sa slučajem koji unosi relativno jednostavan elektronički sklop? Što se zasada može postići u umjetničkom stvaranju primjenom teorije informacija, i može li se na osnovu te teorije izvršiti izbor kompjuterom ostvarenih rezultata; ili se još uvijek treba oslanjati na senzibilnost pojedinaca, odnosno empirijska pravila koja iz te senzibilnosti proistječu?

Zbog velike produkcijske mogućnosti kompjutera i te kako je potrebno i hitno odgovoriti na ta i druga pitanja, kako se jednog dana ne bismo našli u ulozi »čarobnjakova učenika« preplavljeni mašinskom proizvodnjom kiča. I tako se kod nekih »umjetnika« udomaćuje gledište, koje ne samo da se zastupa, već i ostvaruje (zasada na sreću bez kompjutera), da gotovo svako likovno ili glazbeno ostvarenje može postati prihvatljivo, odnosno biti usvojeno, samo ako se ljudi na to sistematski »privikavaju«. To se gledanje opravdava zvučnim riječima o modernim shvaćanjima o čovjeku i svemiru, koja rezultiraju iz suvremene nauke i tehnike (a oni koji se ne žele priviknuti nazivaju se romantičarima). Pri tom se zaboravlja činjenica da su ireverzibilni procesi,

In the yesterday's discussions two somewhat different attitudes were expressed concerning the immediate possibilities and prospectives of computer application in art. While on the one side prevailed the optimistic attitude showing considerable hopefulness going even so far as to using the phrase of "the old primitive and the new machine-made art", then on the other side a more cautious attitude was displayed, I would almost say the reticence. Consequently I would venture to consider now some of the factors that seem to me to be essential to make an evaluation of the current possibilities of computer application in artistic creation.

First of all where does that optimism stem from? The hopes are based on a certain number of computer-made works of art. It seems reasonable to look forward to continued research aimed to enable a wider computer application in this field. The speed characteristic of these machines, i. e. the capacity to investigate by them a given area in a very short span of time as well as the easy transfer of results obtained into plastic or auditive effects gives substance to the hopes. By modulating the programs by the means of the so-called random generator one can feed the computer with an element adequate to creative intuition. Finally in such a case the computer could itself classify the results obtained with the view to choosing the solution that is compatible with the criteria set forward at the start of the operation while rejecting the incompatibles.

However some questions do arise in this connection. For example to what extent is it justifiable to liken the creative intuition to randomness (chance) that is produced by a relatively simple electronic circuit? What can be achieved, at present, in the artistic creation by the means of the information theory, or else could the computer make a selection between the results on the basis of information theory, or do we still have to rely on the sensitivity of an individual, i. e. the empirical rules of thumb generated by that sensitivity?

These and other questions require an urgent reply because of the vast productive capacity of computers. It is desirable that we should not be swamped one day as the "magician's pupils" by the machine-made deluge of kitch. So, some artists are taking to the view that any piece of plastic art or music, and the view is not simply advocated but also materialized, may become acceptable or adopted and that it just takes its systematic "accommodation." The justification for it lies in the resounding words about the holding of modern views on man and the universe that result from contemporary science and technology. (Those not willing to accommodate are called romanticists.) One fact is left out of consideration here, i. e. that the irreversible processes

gomilani u ljudskoj svijesti u toku dugih razdoblja, stvorili određene predispozicije, ukuse, da i ne govorimo o psihofizičkim zakonitostima koje su se razvile u toku tisućljeća i na koje je neraskidivo vezana sama egzistencija čovjeka u danom historijskom razdoblju. Jedva se može sumnjati u realnost i ozbiljnost ograničenja koja odatle za umjetnika-stvaraoca proistječu.

Teorija informacija postigla je značajne rezultate, i njena primjena u telekomunikaciji, te automatizaciji i upravljanju industrijskim procesima postala je jedan od avangardnih faktora suvremenog razvoja. Osim toga, ona dopušta da se matematski formuliraju procesi koji teku u našoj svijesti, kao pamćenje, percepcija itd. Međutim, odakle nam podaci o potencijalima, polarizacijama, energetskim nivoima itd., koji karakteriziraju te procese? Ili, kao što je to sinoć u razgovoru zgodno napomenuo prof. Moles — što znamo o entropiji slike, npr. jednog trokuta, u našoj svijesti.

Suvremena fizika zaokupljena je još uvijek relativno jednostavnim sistemima; za atomsku i molekularnu fiziku još su aktualne međusobne interakcije atoma i sasvim jednostavnih molekula, i tu još ima dosta neriješenih problema. Fizika čvrstog stanja zaokupljena je npr. električkom vodljivošću i drugim pojavama u sistemima koji su jednostavniji nego što su makromolekule u živim organizmima. Na taj način, veliki napredak postignut u istraživanju strukture makromolekula, kao što je DNA (koja je od osnovne važnosti za mnoge životne funkcije), nije mogao biti popraćen jednako dalekosežnim prodorom u kinetiku procesa koji teku u tim makromolekulama. Čini se da se tu nalazimo još prilično u početku. Detaljnije upoznavanje fizike i kemije psihičkih procesa tek predstoji, i to vjerojatno ne u najbližoj budućnosti. Prof. Težak je uostalom već sinoć spomenuo teškoće na koje se nailazi pri istraživanju kompleksnih sistema, i tome ne bih imao što dodati.

Iz gornjega nedvosmisleno slijedi da se umjetnost, zasada pa i za dosta vremena unaprijed, neće moći pretežno oslanjati na uputstva i konzekvencije matematskih i fizikalnih teorija. Pristup će se i dalje bazirati prvenstveno na već razvijenoj empiriji i osobnoj senzibilnosti umjetnika, bez obzira na to kojim sredstvima stvara, kompjuterom, kistom ili nečim trećim. Zasada perspektive kompjutera leže u povećanju proizvodnje i razvoju novih izražajnih mogućnosti. No i dalje će ostati neophodna i bitna intervencija estetičara, kod formulacije osnovne zamisli, i posebno kod odvajanja dobrih od bezvrijednih ostvarenja.

accumulated in human consciousness through the long periods have created definite predispositions and tastes, not to mention the psychophysical regularities which have developed over millenniums and to which the man's very existence is inextricably linked at a given moment in history. There is hardly room to doubt the reality and gravity of the limitations springing from it and affecting the artist-creator.

The information theory has achieved notable results and its application in telecommunications, automation and control of technological processes came to be regarded as one of the avantgarde factors of modern development. Besides, it allows of mathematical formulation of processes taking place in our consciousness like memory, perception etc. However, where do we get the data on potential, polarisation, levels of energy etc, characterising these processes? Or, more precisely, as professor Moles pertinently remarked in a conversation yesterday evening, how much do we really know about entropy of an image like triangle existing in our consciousness?

The modern physics is still preoccupied with relatively simple systems; nuclear and molecular physics still consider actual mutual interactions occurring between atoms and quite simple molecules. Even there many problems still remain outstanding. Solid state physics is preoccupied with electric conductivity and other phenomena in systems that are more simple than macromolecules in living organisms. In these attempts great progress has been made in the research of structure of macromolecules, as e. g. DNA (of vital importance for many functions of living), while no corresponding progress could parallel it in a far-reaching breakthrough in the field of the kinetics of processes which occur inside macromolecules. It seems that here we are as yet at the start. A more detailed knowledge about physics and chemistry of psychic processes is still to come and will probably not be forthcoming in the immediate future. Professor Težak spoke last evening of the difficulties encountered in the investigation of systems and I have nothing to add to his argument on this point.

It follows unambiguously that art is not going to rely either now or for a long time to come to any large extent on briefs or consequences of mathematical and physical theories. The approach will continue to be based primarily on the worked-out empirical data and the personal artist's sensibility regardless of tools he is creating with, computers or brush or whatever. It is still going to remain essential and vital for the aesthetician to intervene in the formulation of the original idea and especially in discriminating between worthy and worthless results.

Dopustite da u vezi s tim razmatranjima iznesem neke misli H. Poincaréa («Mathematical Creation» u »The creative process«, ed. Brewster Giselin, University of California, Berkeley and Los Angeles 1952, prvi put objavljeno kao »Le Raisonnement Mathématique« u Science et Méthode, E. Flammarion 1908, Paris); one se odnose na matematsko stvaralaštvo, ali su vrlo aktualne i za našu današnju temu, pa ću citirati dijelove tog teksta.

»Matematsko se stvaralaštvo ne sastoji u novim kombinacijama s već poznatim matematičkim veličinama. Bilo tko može to uraditi, ali tako pravljenе kombinacije bile bi beskonačno mnogobrojne i većina apsolutno beznačajna. Stvarati znači upravo ne činiti nekorisne kombinacije, već one koje su korisne, a te predstavljaju neznatnu manjinu. Pronalazak je izlučivanje i izbor... a pravila koja moraju voditi izbor krajnje su fina i delikatna.« I dalje: »Među velikim brojem kombinacija slijepo formiranih u podsvijesti gotovo sve su bez utjecaja na estetsku senzibilnost. Svijest nikada neće ni saznati za njih; samo su neke harmonične i stoga neposredno korisne i divne. To je specijalna estetska osjetljivost koja igra ulogu osjetljivog filtra o kojemu sam govorio, i to dovoljno tumači zašto onaj kojemu to nedostaje nikada neće postati stvaralac.«

Primjenjujući te misli na naš problem, kompjuter bi se mogao usporediti s podsviješću u kojoj se rađa golemi broj kombinacija; između tih kombinacija, filter na izlazu iz kompjutera treba da odabire najljepše i najharmoničnije kombinacije, a ostale da odbaci.

Od pisanja H. Poincaréa proteklo je 6 decenija, ali smo još uvijek dosta daleko od poznavanja »pravila izbora« kojima se služi ljudska svijest, i na području nauke i na području umjetnosti. Ljepotu nazivamo ljepotom i nemamo još za nju kvantitativna mjerila. Zato kvalitetan »filter« može biti jedino sam esteta — stvaralac. On može selekciono djelovati do neke mjere i pomoću programiranih kriterija, ali konačnu ocjenu i vrednovanje preliminarno izabranih kombinacija mora obaviti lično, oslanjajući se na svoju senzibilnost.

U osnovi dakle uloga čovjeka ostaje neizmijenjena. Umjetnik, naravno, ulazi u svijet novih dilema; pojavljuju se elementi scijentizacije i dolazi do eksplicitnijeg jačanja veza umjetnosti i nauke. Međutim, uzajamnost i dopunjavanje, koji od davnina postoje, nisu dovedeni ni sada u pitanje.

Allow me to quote at this juncture some thoughts of H. Poincaré from "Mathematical Creation" in "The Creative Process," ed. Brewster Giselin, University of California, Berkeley and Los Angeles 1952. The work was first published under the title of "Le Raisonnement Mathématique in Science et Méthode", E. Flammarion, 1908, Paris. His thoughts refer to mathematical creativity but are nonetheless of actual relevance to our present theme. Consequently here are parts of the text:

"Mathematical creation does not consist in making new combinations with mathematical entities already known. Anyone could do that, but the combinations so made would be infinite in numbers and most of them absolutely without interest. To create consists precisely in not making those which are useful and which are only a small minority. Invention is discernment, choice... and the rules which must guide this choice are extremely fine and delicate." "Among the great numbers of combinations blindly formed by the subliminal self, almost all are without interest and without utility: but just for that reason they are also without effect upon the esthetic sensibility. Consciousness will never know them; only certain ones are harmonious, and, consequently, at once useful and beautiful." "It is this special *esthetic* sensibility which plays the rôle of the delicate sieve of which I spoke, and that sufficiently explains why one lacking it will never be a real creator."

Applying these thoughts to our problem one could compare the computer with the subconscious where a vast number of combinations are born; the filter at the computer output should select the most beautiful and most harmonic combinations while rejecting the rest.

60 years have passed since H. Poincaré wrote but we still have a long way to go before learning the "rules of choice" that the human conscious makes use of both in science and art. We call the beauty beauty but still do not have at disposal a quantitative scale to measure it. Therefore a quality "filter" can only be the aesthete himself — the creator. He can act selectively to some extent even when applying the programmed criteria, but the ultimate judgement and evaluation he must do himself relying on his sensibility.

In essence then the rôle of man remains unchanged. The artist, of course, enters in the world of new dilemmas; the elements of scientization appear, bringing about a more explicit strengthening of the links between art and science. The mutual interdependence and adding up operating for ages is however still undisturbed.

Sadašnje mogućnosti impliciraju potrebu bržeg produblivanja spoznaja o prirodi kreativnog procesa. Time bi se smanjila entropija razvoja, a vrednovanje ostvarenja objektiviralo.

Čini se da postoji uska veza između formiranja slike u našoj svijesti i mehanizma mišljenja. O tome je Einstein pisao: »Riječi ili jezik, kao što se piše ili govori, čini se da ne igraju nikakvu ulogu u mehanizmu mojih misli. Psihička suština koja, čini se, služi kao element misli, izvjesni su znakovi i više ili manje jasne slike, koje se mogu hotimično reproducirati i kombinirati. Postoji, dakako, neka veza između tih elemenata i relevantnih logičkih pojmova.

Također je jasno da je želja da se dođe do definitivno i logički povezanih koncepcija emocionalna baza te dosta nejasne igre s gore spomenutim elementima. S psihološkog gledišta čini se da je kombinatorička igra bitna crta produktivne misli — prije nego što se pojavi bilo kakva veza s logičkom konstrukcijom u riječima ili drugim znakovima koji se mogu saopćiti drugima.« (Iz J. Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*, Princeton University Press, Princeton N. J.).

Aktualnost tih misli najbolje odražavaju intenzivna nastojanja koja su u toku. Riječ je o zaista velikom pothvatu u kojem se biofizika, psihologija, kibernetika i druge discipline udružuju u istraživanju percepcije i procesa mišljenja. Ni suvremena umjetnost ne stoji tu po strani, jer to je i jedan od njenih osnovnih problema — put k razvoju jedne objektivnije estetike.

Zato bi bilo dobro da se i u okviru NT uključi analitičko-perceptivni pristup kao komplement sadašnjeg programa. Rezultati npr. F. Molnara (»Doprinos eksperimentalnoj studiji pikturalne kompozicije«, NT 3) i drugih pokazuju da za to već sada postoje realne mogućnosti. Hvala vam na pažnji.

Htio bih reći nekoliko riječi u ime publike, u ime »potrošača« umjetnosti. Mi smo često u teškoj položaju kada nismo kadri razumjeti neki od proizvoda suvremenog umjetničkog stvaralaštva. Tu ima krivnje svakako i na nama. Postavljam, međutim, pitanje nije li moguće pojednostavniti zadatak publike, tako da autori dadu popratni kratki rezime svoje osnovne ideje. Podsjetio bih s tim u vezi na staro kinesko slikarstvo u kojemu su čak i figurativna djela popraćena stihovima, i ti stihovi skladno upotpunjuju sliku. Sada je to mnogo aktualnije, te bi se ostvarenjem prijedloga publici sigurno pomoglo.

The present possibilities imply the necessity of an urgent accumulation of knowledge about the creative process. That would reduce the entropy in the development while at the same making the evaluation of the creations more objective.

It seems that there is a close relationship between the image formation in our consciousness and the mechanisms of thought. Einstein wrote about it: "The words or the language, as they are written or spoken, do not seem to play any role in my mechanism of thought. The psychical entities which seem to serve as elements in thought are certain signs and more or less clear image which can be "voluntarily" reproduced and combined. There is, of course, a certain connection between those elements and relevant logical concepts.

It is also clear that the desire to arrive finally at logically connected concepts is the emotional basis of this rather vague play with the above mentioned elements. But taken from a psychological viewpoint, this combinatory play seems to be the essential feature in productive thought — before there is any connection with logical construction in words or other kinds of signs which can be communicated to others." (From J. Hadamard, *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*, Princeton University Press, Princeton N. J.).

The actuality of these thoughts is best reflected in the developments that are under way. In fact there is a vast undertaking including biophysics, psychology, cybernetics and other disciplines which are united in the research of perception and the processes of thought. Modern art too takes part in these developments for it is matter of one of its basic problems: the way an objective aesthetics should take.

It would be advisable therefore for the NT to take into account the analytico-perceptive approach as a complement to the present programme. The results of F. Molnar ("Contribution to an Experimental Study of a Pictorial Composition", NT 3) and other prove that real chances do exist. Thank you for the attention.

As our artists have complained I would like to say now a few words on the behalf of the public, i. e. on the part of "consumers". We too are often in a difficult position when we are unable to understand some of the products of modern artistic creation. Certainly we too are partly to be blamed. However I put it to you whether it would not be possible to make the task easier for the public, i. e. that the authors themselves explain textually and briefly the main idea that they prefer. I would remind the audience that in the old Chinese painting the figurative works too were commented in verse making part of the painting in a harmonious manner. Today this solution has gained much in actuality and I feel sure that the public would be much helped if that were applied again.

Translation: Vilim Crlenjak

abraham a. moles

abraham a. moles

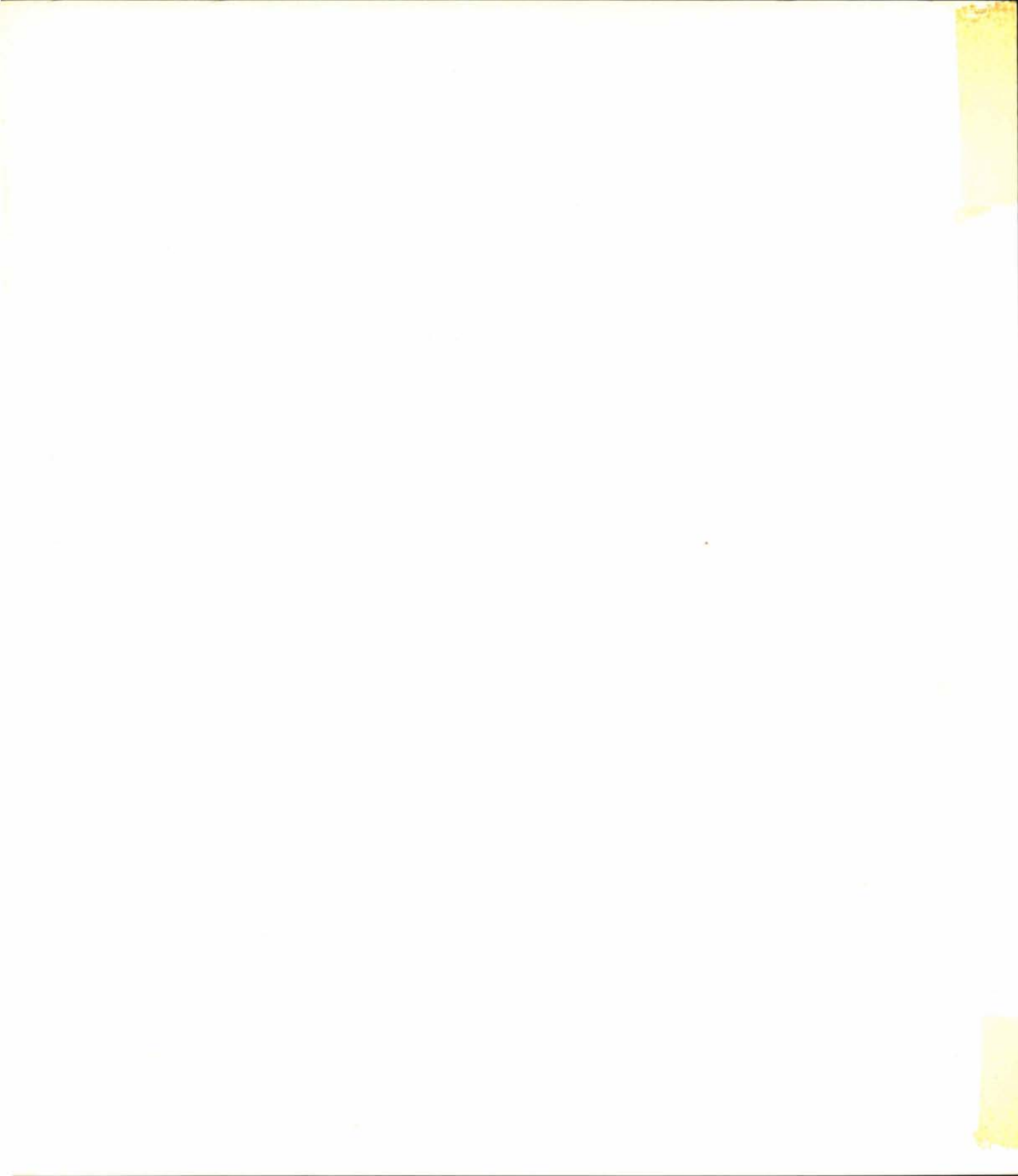
faculté des lettres de strasbourg

odgovor
ing. šternbergu

replying
to eng. šternberg

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



Zelio bih istaći da je veoma važno ono što je gospodin Šternberg kazao. On ide korak dalje od onog što mi ovdje nastojimo ostvariti. Što se tiče našeg programa mi smo pokušali uspostaviti ravnotežu između onoga što je već učinjeno i onoga što još ne postoji ali je već u polju ostvarivog. U programu također pokušavamo zacrtati izvjestan broj problema s kojima bismo se konkretno trebali baviti s kratkoročnim ciljevima, tj. ciljevima koji su u granicama od 2 do 3 godine unaprijed. Zbog čega to činimo? Odgovori koji su već dani zasnivali su se na kontinuitetu razvoja umjetnosti i na važnosti veza između umjetnosti i društva. Gospodin Šternberg prihvatio je drugi argument koji privlači pažnju brojnih internacionalnih kongresa i koji možda ovdje treba istaći.

Pokušajmo dakle taj argument preformulirati dok razmatramo ta djela kao »eksperimente s umjetnom kreativnošću u području estetike«. Preformulacija će poslužiti i kao komentar. Sve dosadašnje primjedbe bazirale su se na pretpostavci da važnost kompjutera ne leži u području umjetnosti, ali niti u onom nauke, već u izučavanju kreativnih procesa čime se bavi nova nauka koju nazivamo zasada »heuristika«. Ukratko, rekao bih da se jedinstvo umjetnosti i nauke u kreativnim procesima otkriva u početnim koracima njihova nastajanja, tj. in statu nascendi. Tu činjenicu koju su istakli Šternberg i mnogi drugi, psiholozi u potpunosti prihvaćaju. U stvari Šternberg je ukazao na to da se novo društvo razvija iz tehnologije. Osjećamo *urgentnu potrebu* za boljim upoznavanjem s mehanizmima kreativnosti jer je to jedini način da ih usavršimo. Pokušavamo novom društvu pružiti imaginaciju kao dodatak koji mu je toliko potreban. To je društveni problem ali je i intelektualni i industrijski problem. Prema tome važnost heuristike leži u činjenici što osjećamo obavezu da izučavamo probleme kreativnosti. Izrazio bih to silogistički: mi želimo uspostaviti mehanizme kreativnosti a ne postoji nikakva bitna razlika između *umjetničkog* i *naučnog* stvaralaštva, barem u početnoj fazi. Međutim izgleda da stvaralački proces po sebi nalikuje nekoj vrsti »lingvističkog« modela, pa iz toga proizlazi da su ograničenja kojima se podvrgava ta »poruka« ili »rečenica«, koja je nov »proizvod nauke« ili nov »proizvod umjetnosti«, već u sebi posve različitih priroda a djeluju nakon što se iznađe polazna ideja. Većini je specijalista prirodnih znanosti poznata razlika između fenomena »kratkoročnog« ili »neposrednog« tipa i »dugoročnih« fenomena ili fenomena »posrednog« tipa. U nauci za dobivanje važećeg rezultata nije dovoljno imati na početku snažan bljesak ideje, već je nužno da se ta ideja ugradi u velik broj »dugoročnih« ograničenja, a to je ono što se na kraju svega naziva »naučnim značajem« rezultata. Dakle rezultati moraju biti u univerzalnom skladu sa zakonima prirode i kratkoročnim ograničenjima koji

I would like to insist on the importance of what Mr. Sternberg has said. His assertion goes a step further than what we have been trying to accomplish here. As regards the program we have tried to strike the balance between what already is actually made and that which does not exist yet but is readily possible and to delineate in this program a number of problems with which to deal concretely with a short-range view, i. e. for 2 or 3 years ahead. Why do we do this? The answers already given were founded on the continuity of art development and the importance of connection between art and society. Mr. Sternberg has taken up another argument which holds the attention of many international scientific meetings and which deserves perhaps to be underlined here.

Let us in considering these works as "experiments in artificial creativity in the field of aesthetics" attempt to re-formulate this argument, as a way of commenting on it. Any remarks made were based on the assumption that the importance of computers does not lie in the realm of art only but also in that of science or, more precisely, in the study of creativity processes, this new science which is now called "heuristics". In short, I would say that the unity between art and science in the creative procedures is found in the initial steps of their production (in statu nascendi). This fact, as Mr. Sternberg and many others have pointed out is now quite accepted by psychologists. Indeed, Mr. Sternberg has pointed to the evolution of the new emerging society which develops out of technology. We feel a *desperate need* for knowing better the mechanisms of creativity because it is the only way to enhance it. We try to provide this new society with the complement of imagination which it so badly needs. This is a social problem, it is also an intellectual problem and industrial problem. Consequently, the importance of heuristics lies in that we feel the compulsion to study the problems of creativity. Now I shall put it in a kind of syllogism: we want to establish the mechanisms of creativity and there is no basic difference between the *artistic* and the *scientific* creation, in the initial phase. But the creation process itself appears, more or less, now to be shaped in some kind of "linguistic" model and it turns out that the constraints put on this "message" or "sentence", which is a new "product of science" or a "new product of arts", are in themselves of quite different natures exerting their influence after the initial idea has been found. Most specialists of physical sciences know the difference which is to be "short-range" as between near-order phenomena and "far-order" or long-range phenomena. Now to make a *valid* product in science it is not enough to have a brilliant flash of idea at the start, it is necessary that this idea be embodied into a number of *long-range* constraints which finally are what we call the

rezultiraju iz utjecaja koji jedan element vrši, jer postoji i susjedni element koji mu je suprotnost. U umjetnosti, naprotiv, za dobivanje vrijednih rezultata nije toliko nužno da postoji »univerzalni sklad« tj. dugoročna ograničenja ne moraju toliko dominirati. To znači da nešto što je tipično ugodno ne mora nužno slijediti zakone obične logike. Tako su na primjer surrealisti, kubisti i mnoge druge škole umjetnosti pokazale da su fenomeni neposrednog tipa posve dovoljni. Dolazimo na misao, pošto su kreativni postupci u umjetnosti i nauči manje-više slični u početnim fazama, da razlika izbija na vidjelo kada moramo »proizvod« uvesti u svijet stvarnosti bilo radi potrošnje bilo radi njegova korištenja. Kako smo čvrsto utvrdili da je urgentno potrebno izučavati kreativnost i pošto znamo da je jedna od najkrupnijih teškoća na koje nailaze umjetnički proizvodi proizvedeni pomoću kompjutera ona koju lingvisti nazivaju *značenje*, a ono je dugoročnog tipa, i mora biti konzistentno, tada iz ove analize izlazi da je lakše izučavati kreativne postupke u umjetnosti nego u nauči. Pri tom nakon što identificiramo razne zakone ograničenja možda bismo mogli *iskoristiti rezultate umjetnika* (ili rezultate naučnih umjetnika odnosno esteta) radi rješavanja problema kreativnosti općenito. Naš zaključak je o tome identičan zaključku profesora Šternberga, ali smatram da ta preformulacija ili da je tako nazovem, rekodifikacija tu stoji kao važan argument a ne kao upozorenje.

Konačno istaknimo činjenicu koju prezentiraju specijalisti heuristike da *stupanj reda* koji je nužno potreban da se promatraču omogući da razabere neku vrstu oblika u podražaju može biti znatno slabiji od onog koji je konvencionalna, figurativna umjetnost ranije smatrala potrebnim. Veoma je na primjer važno da se ono što vidimo u neformalnom slikarstvu može javiti kao gestalt, tj. struktura u koju je unesen vrlo mali stupanj reda. Rekao bih da je promatrač vrlo vješt »operater« ili stroj sposoban da raspozna *vrlo mali stupanj reda* u djelu. Tome nas pored ostalog uči tašističko slikarstvo kao i većina neformalnih filmova. Naprosto je činjenica da nas vrlo jednostavna sinhronizacija događaja navodi da percipiramo neke događaje kao vizuelne a druge kao auditivne, tj. kao nečiju namjeru odnosno kao namjeru kreativne ličnosti koja želi prenijeti određenu poruku koja zapravo ne postoji. Moramo priznati da sposobnost uma da razumije jest mnogo višega reda nego što se obično smatra.

“scientific meaning” of results, e.g. the universal consistency with the laws of the world and short-range constraints resulting from the influence that an element requires an opposing neighbouring element. In art, on the contrary, in order to obtain valid products, it is not so necessary that there be a “universal consistency”, that is to say that long-term constraints be so preponderant. It means that something typically pleasant does not necessarily have to follow the routes of ordinary logic. For instance surrealists, cubists and a number of other schools of art have demonstrated that the near-order phenomena are quite sufficient. We come to the idea that creative procedures in art and in science being more or less alike in their starting steps, the difference comes to light when we have to introduce the “product” into the real world for consumption or utilisation. Having firmly established that it is urgently necessary to study creativity and knowing that one of the major difficulties which the computer-made artistic products are to meet are those which the linguists call *meaning* is of a long-term order and must have consistency then it comes out of this analysis that it is *easier to study the procedures of creativity in art than in science* with the fact that, when we have determined the various laws of constraints, we could perhaps *make use of the results achieved by artists* (or by the scientific artists, i. e. use the results of aestheticians) *for the general problem of creativity*. We come here to the exactly the same conclusion as professor Sternberg, but I think that this reformulation, this recodification *would I say*, appears here as an important argument and not as a word of warning.

Let us finally point out the fact presented by the specialists of heuristics that the *degree of order* necessary to enable the perceiver to discern some kind of *pattern* in the stimulus may be much lower than that of conventional, figurative art thought earlier to be necessary. It is a very important point that for instance what we are seeing in an informal painting could appear in any case as a Gestalt, i. e. a structure in which a very small degree of order is introduced. I would say that perceiver is a very clever “operator”, a machine able to recognize a *very small degree of order* in a work. This is among other the teaching from the tachist experience and also of most of the informal films; the simple fact that a simple synchronisation exists to induce us to perceive this synchronisation between various events some of them visual, some other auditive suffices — as someone’s definite intention, i. e. an intention of a creative personality — to transmit some definite message which actually does not exist. We must admit that the ability of mind to understand is of a much higher order than is usually conceived of.

Dopustite mi da zaključujući ovaj dosta dug argumenat istaknem, kao teoretičar informacija, svoje upozorenje kako ne treba u umjetnosti zlorabljavati teoriju informacija i da treba pričekati da učenjak tačno odredi psihološke ili fizičke podatke za koje se pretpostavlja da su sadržani u formulama.

U svakom slučaju predložio bih da se informacije izražavaju u kvantitativnom obliku, što je moguće *pod savršeno određenim uvjetima*, (nije ih lako uvijek naći ali se ipak ponekad nađu), te da to činimo kada god ne očekujemo suviše od rezultata. Ne smijemo zamišljati da je teorija informacija magični štap za kreiranje umjetničkih djela.

Sada je aktuelan problem kako naći koja su to zapravo područja na kojima se ta teorija može primjenjivati, a to je problem metodologije. U stvari umjetnici su suočeni s problemom dvovrsnih vrednota. Prvi stav je da umjetnik može slijediti svoja interna pravila, manje-više svjesno, radi odabiranja onih kombinacija koje mogu opstati na svijetu i s kojima kompjuter može manipulirati. Pri tome riskira da dođe do otkrića kako njegova interna pravila nipošto nisu svačija pa da stoga radi samo za sebe i eventualno nekolicinu kolega koji su sposobni da razumiju njegov rad. To bi bio prvi i najopasniji stav. Rizik je velik, ali izgleda da postoji izvjestan poriv, umjetnički poriv koji na to nagoni jer je rezultat najbolji: čista kreativnost opasna je ali može dovesti do pobjede.

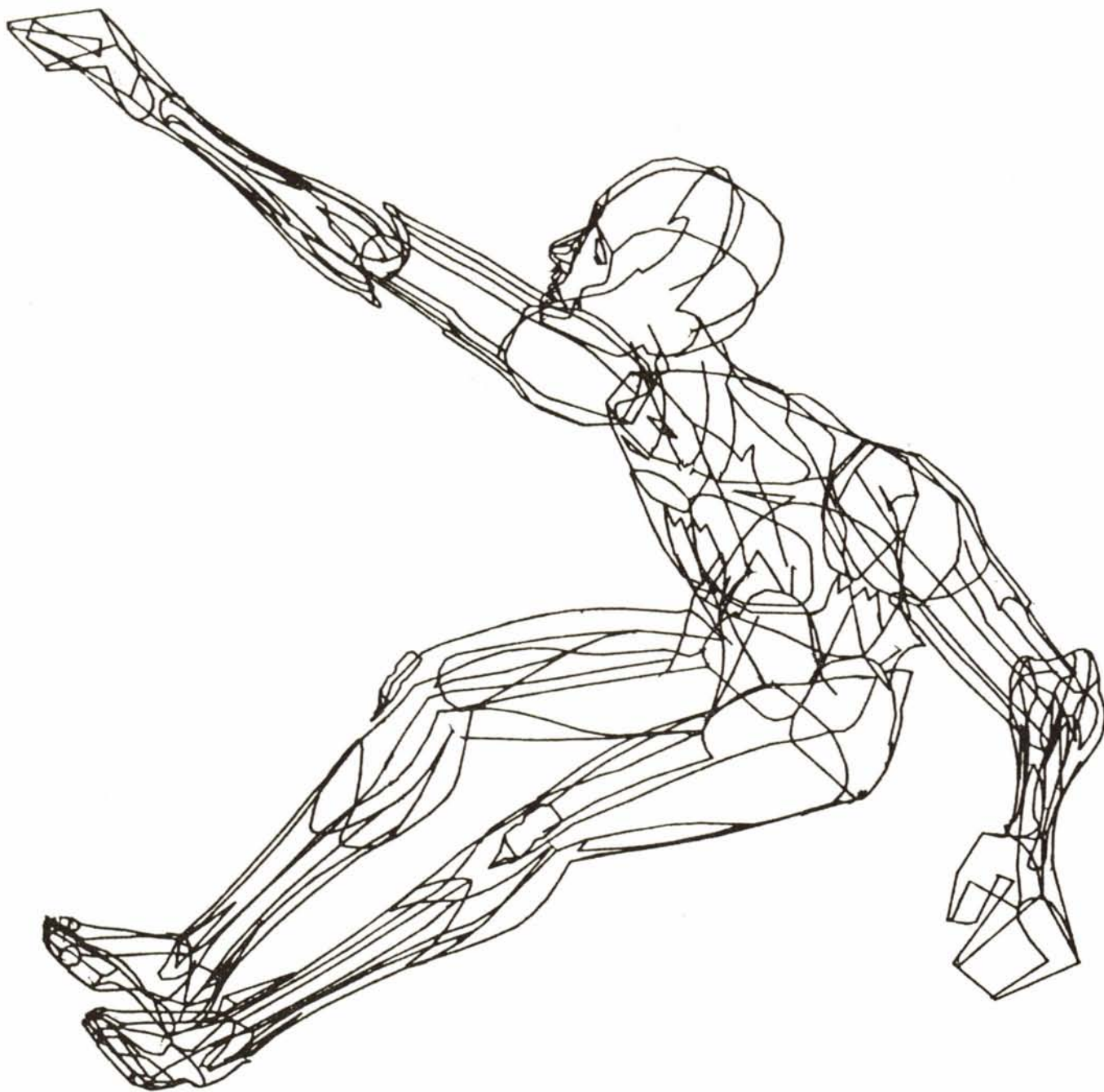
Drugi stav je u onih umjetnika koji tvrde da uvijek rade za *određenu publiku* od koje očekuju priznanje i to je njihov osnovni aksiom. Može se postaviti pitanje da li je to ispravan stav ili ne za umjetnika. No bilo bi bolje ne ulaziti u to pitanje jer nismo u odgovarajućoj poziciji za njegovo rješavanje. Umjetnik s tim stavom izričito *želi komunicirati* i prihvaća efikasno komuniciranje kao vrhunsku vrijednost. Prema tome obavezan je da pokušava slijediti zakone teorije komunikacija u odnosu na svoju publiku, budući da je namjerno izabrao problem komuniciranja kao *vlastiti*. Mora se, dakle, čvrsto oslanjati na teoriju komunikacija uslijed neizbježnog razloga što mu ništa drugo iz domene nauke zasada ne može pomoći.

To conclude this rather long argument let me, as an information theorist, underline my warning not to make abuse of information theory in art as long as the scientist has not exactly determined the psychological or physical data which are supposed to be introduced in the formulas.

I would anyway suggest first, that it is possible *under perfectly determined conditions* (which are not always easy to find but can be found occasionally) to put the information into a quantitative form as long as we do not require too much of the results. One should not imagine the information theory to be some kind of magic way for creating works of art.

The actual problem consists in finding out what are precisely the fields where we can use it. This is a problem for methodology. In fact, the artists are confronted with the problem of two sorts of attitudes. The first attitude is the one of an artist following his own internal rules, more or less consciously, for the selection of combinations which can exist in the world and be manipulated by computers. In this case he risks to discover that his internal rules are not shared by everybody and thus that he works for himself only and that perhaps a few of his colleagues are capable of understanding his work. This is the first, and most dangerous, attitude. The risk is then great but at the same time there seems to be some drive, an artistic drive towards it because the gain is the best: pure creativity is dangerous but can win.

The *second attitude* is the one of artists who claim to work always for a *definite public* of whom they expect recognition: this is their basic axiom. One could wonder whether it is a true one or not for the creative artist but it is better to leave this question aside as we are not in a proper position to solve it. In this case, the artist definitely *wants to communicate* and accepts efficiency of communication as the major value. He is then bound to try to follow the laws of communication theory with this public since he has deliberately chosen the communication problem as *his* problem. Then, he relies heavily on communication theory, for the most compelling reason: there is nothing else, in the field of science to help him at the present time.



*Crtelj ljudske figure izrađen pomoću kompjutera za svrhe
ergonomske simulacije (Boeing Computer Graphics Organisation)*

*Computer-made drawing of a human head intended for an
ergonomic simulation (Boeing Computer Graphics Organisation)*

jiří valoch

kompjuter
stvaralac
ili oruđe

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

jiří valoch

brno

computer
schöpfer
oder werkzeug

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



Povod za ove retke, koji nisu ništa drugo do li napomena uz jedan problem kompjuterske umjetnosti, dao mi je materijal čeških autora na T-4. To su kreacije Lubomira Sochora i Zdeněka Sýkora, koje u izvjesnom smislu predstavljaju dvije krajnje mogućnosti upotrebe kompjutera.

Upotrebom kompjutera u umjetničkom stvaralaštvu došlo je automatski do timskog rada — rada tima koji se sastoji najmanje od dva člana (programer — kompjuter + stroj za crtanje). Svjedoci smo, međutim, još i drugih mogućnosti: američki likovni stvaralac Charles Csury je »začetnik« složnijeg tima (likovni stvaralac — programer — kompjuter + stroj za crtanje itd. U češkom stvaralaštvu susrećemo se sa slijedećom situacijom. U slučaju ing. Sochora, koji radi s analognim kompjuterom, nije se radilo o nekom likovnom stvaralaocu, čak ni o čovjeku sa natprosječnim estetskim interesima (barem do vremena sistematskog stvaranja kompjuterskih grafika). Njegov se interes usredotočuje na istraživanje kako će grafički rezultati istraživanja izgledati. On programira sisteme jednadžbi, kojih se rješenja i derivacije u različitim odnosima zbrajaju i rezultat fiksira pomoću stroja za crtanje. Istom pri obradi grafičkih rješenja, koja su dijelom nastala i u druge svrhe, bavio se Sochor i estetskom vrijednošću crteža. Kasnije je počeo istraživati grafička rješenja različitih sistema, mijenjao je koeficijente, pa onda ispitivao utjecaj tih promjena na grafičke elemente. Pravo estetsko korištenje i tada je samo selekcija dobivenog grafičkog materijala. — Zdeněk Sýkora je likovni stvaralac, slikar, koji je taj dio svojeg stvaralaštva počeo sa statističkim geometrijskim strukturama, a te su bile komponirane od bazičnih geometrijskih likova. Postepeno se počeo baviti izvjesnim promjenljivostima tih elemenata da bi omogućio dobivanje statističkih odnosa između graničnih elemenata. Interes za organizaciju slučaja doveo ga je do izbora pomoću kocke za igranje, čime se približio nekim starijim Morelletovim kreacijama. Daljnji rad doveo ga je do korištenja kompjutera — on daje da se varijacije odnosa elemenata obrađuju i izraze u numeričkoj formi. Te elemente onda transponira u »sliku«, on naime niže pojedine elemente i boje na pojedine znakove, pa onda pomoću šablona slika — konačno — sliku. Slika je onda samo mehanička izvedba, koju je slikar ostvario, ali pri čemu je vršio samo funkciju običnog »reproduktora« onoga što je kompjuter već ostvario u drugom obliku.

anlass zu diesen zeilen, die nur als bemerkung zu einem der probleme der computerkunst gedacht sind, gab mir das material tschechischer autoren auf der t-4, nämlich die kreationen von lubomír sochor und zdeněk sýkora, die in gewissem sinne zwei äusserste möglichkeiten der verwendung von computern darstellen.

die verwendung von computern für kunstschopfung führte automatisch zur team-arbeit — eines mindestens zweigliedrigen teams (programator — computer + zeichenautomat). wir kennen allerdings auch andere möglichkeiten: der amerikanische bildner charles scury ist der »urheber« eines komplizierteren teams (bildner — programator — computer + zeichenautomat), usw. in dem tschechischen kreis begegnen wir nun folgende situation: im falle des ing. sochor, der mit einem analog-computer arbeitet, handelt es sich um keinen bildner, sogar um keinen menschen mit aussergewöhnlichen ästhetischen interessen (wenigstens bis zum zeitpunkt systematischer schöpfung von computer-graphiken). sein interesse konzentriert sich lediglich auf die erforschung dessen wie die grafischen ergebnisse aussehen werden. er programmiert systeme von gleichungen, deren lösungen und deren derivationen in verschiedenem verhältnis zueinander addiert werden, und das ergebnis wird durch einen zeichen-automaten erfasst. erst bei der auswertung von grafischen lösungen, die auch teilweise für andere zwecke entstanden sind, befasste sich sochor mit dem ästhetischen wert der zeichnungen. später begann er die grafischen lösungen verschiedener systeme zu untersuchen, die koefizienten zu ändern und den einfluss dieser änderungen grafisch zu verfolgen. die eigentliche auswertung bleibt aber auch dann nur eine selektion des gewonnenen materials. — zdeněk sýkora ist ein bildner, maler, der diesen, uns hier interessierenden, teil seiner schöpfung mit statischen geometrischen strukturen begann, die aus grundlegenden geometrischen figuren komponiert waren. almählich bemühte er sich um eine gewisse variabilität dieser elemente, um die möglichkeit bestimmter statistischer beziehungen zwischen den grenzelementen zu gewinnen. aus interesse für die zufällige wahl bestimmte er die wahl mit einem spiel-würfel, wodurch er einigen älteren kreationen von morellet nahe kam. der weitere weg führte ihn zur verwendung des computers — sýkora lässt sich in numerischer ausdrucksform die variationen von beziehungen der elemente zueinander bearbeiten. diese transponiert er dann ins »bild«, d.i., er reiht die elemente und farben an einzelne zeichen und mit hilfe von schablonen malt er — selbst — ein bild. das bild ist in diesem fall eine mechanische ausführung, die der bildner realisiert, indem er nur die funktion eines »reproduktors« dessen übernimmt, was bereits in einer anderen form vom computer realisiert ist.

Situacija obojice čeških autora meni izgleda izvanredno poučna; Sýkorino stvaranje predstavlja izvjesnu iznimku utoliko jer profesionalni likovni stvaralac svjesno prepušta stvaralački proces kompjuteru. To je tačno suprotno stanovištu npr. Charlesa Csuryja, koji želi da kompjuter upotrijebi kao oruđe za vlastiti rad. Što se tiče Sochora, kod njega se čovjekova uloga još radikalnije reducira, zbog toga jer je izbor ipak »rad« gledaoca, a ne autora. Priznajem da u meni mogućnost tima u kojem je »sadržan« likovni stvaralac u tradicionalnom smislu riječi, izaziva izvjesne sumnje, a te sumnje kao da Csuryjev slučaj potvrđuju. U Csuryjevu slučaju kompjuter je samo oruđe, alat, koji treba da ostvari ono što umjetnički stvaralac može teško izvesti. Na taj način kompjuter ulazi u red modernih tehničkih pomagala, kojima je zadatak da pojednostavne umjetničku aktivnost ili u najboljem slučaju da je obogate novim građama. To je sigurno korisno i odgovara korištenju kompjutera na nekim drugim područjima ljudske aktivnosti. To, međutim, nije najznačajniji način korištenja, jer cilj vidimo vjerojatno u tome da razvijamo mogućnost za stvaranje *novih i drugačijih estetskih objekata*. Konačno, nije cilj kompjuterske umjetnosti ono čime će ona biti povezana s tradicionalnom umjetnosti, već ono čime se ona razlikuje od tradicije. Kompjuter je kao oruđe ili alat — moguć, a kao stvaralac ili sustvaralac neophodan. Dakako, kompjuter se kao novo sredstvo za ostvarivanje tradicionalnih kreacija ne može isključiti. Ukoliko se, međutim, ne radi o prvim pokušajima, koji pobuđuju veliko čuđenje »što kompjuter može isto što i čovjek«, morat ćemo računati s tim da će objekti koji su na taj način nastali, imati više studijsku vrijednost, a manje vlastito estetsko značenje. I obratno: kompjuter koji će nam postati stvaralac, tj. kojeg će programer tako koristiti da *njegove specifične mogućnosti* budu realizirane, daje značajne prinose za estetsku organizaciju tj. za uklanjanje dezorganizacije — uklanjanje koje A. Moles smatra svrhom umjetnosti.

Cijenim stvaralaštvo dvojice čeških autora, jer su bili svjesni granica svojih »ljudskih« mogućnosti, a kako su htjeli da nešto ostvare što je stajalo *iznad granica njihovih mogućnosti*, to su se stavili od svoje volje na drugo mjesto u tom timu »čovjek-kompjuter«. Time oni više dokazuju nego oni koji, u želji da se približe tradicionalnom stvaranju, nastoje prigušiti specifične mogućnosti kompjutera.

Preveo: Josip Rittig

die situation der beiden tschechischen autoren erscheint mir ausserordentlich beispielgebend; die schöpfung von sýkora stellt eine gewisse ausnahme insofern dar, als ein professioneller bildner bewusst den schöpfungsprozess dem computer überlässt. es ist ein gegensatz z.b. zur arbeit von charles csury, der den computer als werkzeug bei seiner eigener arbeit benützen will. — im falle von sochor ist die rolle des menschen noch radikaler reduziert denn die auswahl ist die »arbeit« des zuschauers, und nicht des autors. ich gestehe, dass die möglichkeit eines teams in dem auch ein bildner im traditionellen sinne »enthalten« ist, gewisse bedenken hervorruft, wie mir gerade das beispiel von csury zu bestätigen scheint. im falle von csury ist der computer lediglich ein gerät, ein werkzeug, welches das zu realisieren hat, was für den bildner schwer ausführbar ist. der computer wird somit in die reihe moderner technischer hilfsmittel eingeordnet, die eine vereinfachung der künstlerischen tätigkeit oder bestenfalls bereicherung um neue abarten zur aufgabe haben. das ist bestimmt nützlich und es entspricht dem gebrauch von computern auf manchen anderen gebieten menschlicher tätigkeit. das ist jedoch nicht die bedeutendste anwendung, denn das ziel werden wir wahrscheinlich viel eher darin sehen, es zu ermöglichen, *neue, andere ästhetische objekte zu schaffen*. schliesslich ist nicht das ziel der computer-kunst sich mit der traditionellen kunst zu verbinden, sondern sich von ihr zu unterscheiden. der computer als gerät oder werkzeug ist möglich, als schöpfer oder mitschöpfer unentbehrlich. natürlich kann man andererseits auch nicht den computer als ein neues mittel zur realisierung traditioneller kreationen ausschliessen. soweit es sich aber nicht um die ersten versuche handelt, die volles erstaunen erregen darüber, dass »der computer dasselbe« kann, »wie der mensch«, wird man aber damit rechnen müssen, dass auf diese weise entstandene objekte eher einen studienwert besitzen werden, als eine eigene ästhetische geltung. und umgekehrt: ein computer, der selbst schöpfer sein wird, d.i. der von programmator so ausgenützt wird, dass *seine spezifischen möglichkeiten* realisiert werden, ermöglicht bedeutende beiträge zu einer ästhetischen organisation, d.h. zu jener beseitigung der unorganisation, die von a. a. moles als ziel der kunst angesehen wird.

deshalb schätze ich die schöpfung beider tschechischer autoren; weil sie sich der grenzen ihrer »menschlichen« möglichkeiten bewusst waren und weil sie etwas realisieren wollten, *was ausserhalb der grenzen ihrer möglichkeiten* lag, begnügten sie sich freiwillig mit einer zweitrangigen stelle in diesem »mensch-computer«-team. sie beweisen damit mehr als jene die sich bemühen die spezifischen möglichkeiten des computers zu unterdrücken, um sich der traditionellen schöpfung zu nähern.

kurd alsleben

uvodna
razmišljanja
uz algoritmičko
senzificiranje

kurd alsleben

hamburg

vorüberlegungen
zum
algorithmischen
sensifizieren

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb



1. o repertoarima na temelju kojih treba generirati senzifikacije

Na primjer trokutna figuracija linija u kompjuterskoj grafici Friedera Nakea [vidi sliku 1] nije znak, jer ne posjeduje referendum, kojega zastupa. U praksi algoritmičkog = [»=«, znači »drugim riječima«] diskurzivnog senzificiranja, to je praksa algoritmičkog proizvođanja objekata koji služe senzualnom percipiranju =, proizvodnje adresiranih aranžmana percipiranja, radi se momentano silom prilika s manjkavim pojmovima, jer je u hiljade godina staroj praksi intuitivnog senzificiranja, propušteno dostatno ispitati dotične fenomene.

Mene su ponukali generativni problemi, na koje sam naišao kod proizvodnje jedne serije kompjuterskih grafika [vidi sliku 2], da razmišljam o ovoj materiji¹. Materiju, dakle, tvore određene proizvodne radnje, a rezultat njenih ispitivanja morat će razumljivo među ostalim biti algoritmi ili direktive za odgovarajuće efikasno postupanje. Najprije se radi o tom da se fenomene učini zornim u obliku praktičnih, a ujedno i sistematskih i mjerljivih pojmova. Smjer mojih istraživanja i postupci oslanjaju se na T. Kotarbińskog [Kotarbiński 61].

Ovaj izvještaj ne predstavlja pokušaj nekoga pregleda; ne postoji namjera, da se njime pokaže više, do li otvoreni uvid u nekoliko rezultata na izmjeničnim stepenima promatranja².

Elementi i razdiobe, iz kojih se bira i s kojim se proizvodi u senzificirajućem procesu generiranja, čine katalog =, čine količinu onog što normalni promatrač³ može percipirati. Njihove prave parcijalne količine su repertoari o kojima se diskurzivno ili intuitivno formulira⁴ [Alsleben 62]. Elementi [razdiobe su zanemarene u ovom izvještaju] su cjeline, koje su među ostalim perceptorno =, zasnovane u smislu gestaltpsihologije ili perceptivne psihologije.

Kod senzificiranja treba razlikovati slijedeće nadređene repertoare elemenata, pri čemu je nevažno, da li se radi o intuitivnom ili algoritmičkom senzificiranju.

Prezentati
Znakovi
Apeli
Senzuali

1. zu den repertoires über denen sensifizierungen zu generieren sind

Zum Beispiel eine dreieckige Linienfiguration in einer Computergrafik von Frieder Nake [siehe Tafel 1] ist kein Zeichen, denn sie hat kein Referendum, das sie stellvertritt. In der Praxis des algorithmischen =, [»=«, bedeutet »mit anderen Worten«] diskursiven Sensifizierens, das ist die Praxis des algorithmischen Herstellens von der sensuellen Wahrnehmung dienenden Objekten =, des Herstellens von adressierten Wahrnehmungsarrangements wird zur Zeit notgedrungen mit mangelhaften Begriffen gearbeitet, weil es in der Jahrtausende währenden Praxis des intuitiven Sensifizierens unterblieben ist, die einschlägigen Phänomene ausreichend zu untersuchen.

Mich veranlassten die generativen Probleme, auf die ich beim Herstellen einer Serie Computergrafiken [siehe Tafel 2] stieß, über diesen Stoff nachzudenken¹. Den Stoff bilden also bestimmte Herstellungshandlungen, und ein Ergebnis seiner Untersuchung werden unter anderem sinnvollerweise Algorithmen oder Direktiven für entsprechendes leistungsfähiges Handeln sein müssen. Vorerst geht es darum, die Phänomene in praktikablen und zugleich systematischen, sowie einer Messarbeit zugänglichen Begriffen abzubilden. Meine Untersuchungsrichtung und das Vorgehen lehnen sich an T. Kotarbiński [Kotarbiński 61] an.

Mit diesem Bericht wird kein Überblick versucht; es ist mit ihm nicht mehr beabsichtigt, als einen offenen Einblick in einige Ergebnisse auf wechselnden Betrachtungsstufen zu geben?

Die Elemente und Verteilungen, aus denen gewählt und mit denen im sensifizierenden Generierungsprozess hergestellt wird, bilden einen Katalog =, bilden die Menge dessen, was ein Normalbeobachter³ wahrnehmen kann. Ihre echten Teilmengen sind die Repertoires über denen diskursiv oder intuitiv formuliert wird⁴ [Alsleben 62]. Die Elemente, Verteilungen mögen in diesem Bericht vernachlässigt bleiben, sind Ganzheiten, die unter anderem perzeptorisch =, wahrnehmungs- oder gestaltpsychologisch begründet sind.

Es sind beim Sensifizieren folgende übergeordneten Repertoires von Elementen zu unterscheiden, es bleibt dabei unerheblich, ob es sich um intuitives oder algorithmisches Sensifizieren handelt.

Präsentate
Zeichen
Appelle
Sensuale.

Naravno da kod promjene stepena promatranja postoje u sva četiri slučaja superizacije ili subordinacije. B. Kelemen će, kad je u okviru senzificiranja »t-4« izabrao Zagreb, na primjer, za prezentata, ocijeniti Zagreb i ujedno postojeće vrijeme kao superprezentat, a Katarinski trg ili druge trgove i ulice kao subprezentate. Kod polirepertoarske senzifikacije mogu se za svaki repertoar pojedinačno izračunati statističke veličine; pa kako se navodi aktualni znak, tako se može navesti i aktualni apel, ili aktualni senzual, ako se hoće odrediti »prateći« kontekst, koji može biti i repertoarno nespecificiran.

Naše je razmatranje nešto otežano time, što se, na primjer, ne može uvijek reći, ovaj individuum s imenom Zagreb je prezentat; on je također znak, također apel i senzual kao i fizikalni signalni kompleks, a naravno i grad. Navedena su intenzionalna davanja smisla =, svakoga puta uzima se u obzir jedna od njegovih funkcijih mogućnosti. Za izabiranje nekoga smisla stavljat će se u daljnjem tekstu riječ »vrednovati«.

Većini individua pripisuje se određeni smisao izvanredno često. Prema tome ispravno je na primjer reći: »To prioritarno =, većinom =, akumulativno nije znak«.

Prema tome bila bi neispravna moja uvodna izjava, da linijska figuracija u Nakeovoj kompjuterskoj grafici nije znak; nakon prezentata ćemo repertoar znakova obraditi podrobnije od ostalih triju, pa onda moju izjavu tačnije formulirati. To, što ću repertoar znakova nešto proširiti, je proizvoljno i ne znači, da je od većeg značenja, kojeg možda niti nema.

2. o repertoaru prezentata

Na primjeru Zagreb postalo je već otprilike jasno što je to prezentat; ali, ako učitelj glume u okviru svojih uputa sâm odigra jednu scenu i to bi prvenstveno bio prezentat. Prezentat je skupni pojam za sva moguća značenja =, vrednovanja individua, koji su elementi jedne senzifikacije, pa su perceptibilni osim vrednovanja znak, apel, senzual.

Budući da znamo iz iskustva da je to težak pojam, navest ćemo tačno njegov sadržaj:

$$\text{Pr:} = \hat{x} \{x \in S \cap \overline{Z \cup A \cup S_s}\}$$

Natürlich gibt es in allen vier beim Wechsel der Betrachtungsstufe Superisationen oder Subordinationen. B. Kelemen wird, wenn er Zagreb im Rahmen des Sensifizierens von »T 4« zum Beispiel als Präsentat gewählt hat, Zagreb und zugleich das aktuelle Wetter als Superpräsentat werten und die oder Katarinin trg andere Plätze und Strassen als Subpräsentate. Bei polyrepertoarischen Sensifizieren können für jedes Repertoire statistische Größen einzeln errechnet werden; und wie man das aktuelle Zeichen angibt, so kann man auch einen aktuellen Appell oder ein aktuales Sensual angeben, wenn man einen »geleitenden« Kontext, der auch repertoar-spezifisch sein kann, bestimmen will.

Etwas schwierig wird unsere Betrachtung dadurch, dass zum Beispiel nicht immer gesagt werden kann, dieses Individuum mit dem Namen »Zagreb« sei ein Präsentat; es ist auch ein Zeichen, auch ein Appell, auch ein Sensual und auch ein physikalischer Signalkomplex und natürlich auch eine Stadt. Angegeben sind intensionale Sinngebungen =, es wird jeweils eine seiner Funktionsmöglichkeiten in Betracht gezogen. Für das Wählen eines Sinnes soll im folgenden das Wort »werten« gesetzt werden.

Den meisten Individuen kommt jeweils ein Sinn hervorragend häufig zu. Es ist also korrekt, zum Beispiel zu sagen: »Dieses ist vorrangig =, zumeist =, akumulativ kein Zeichen.

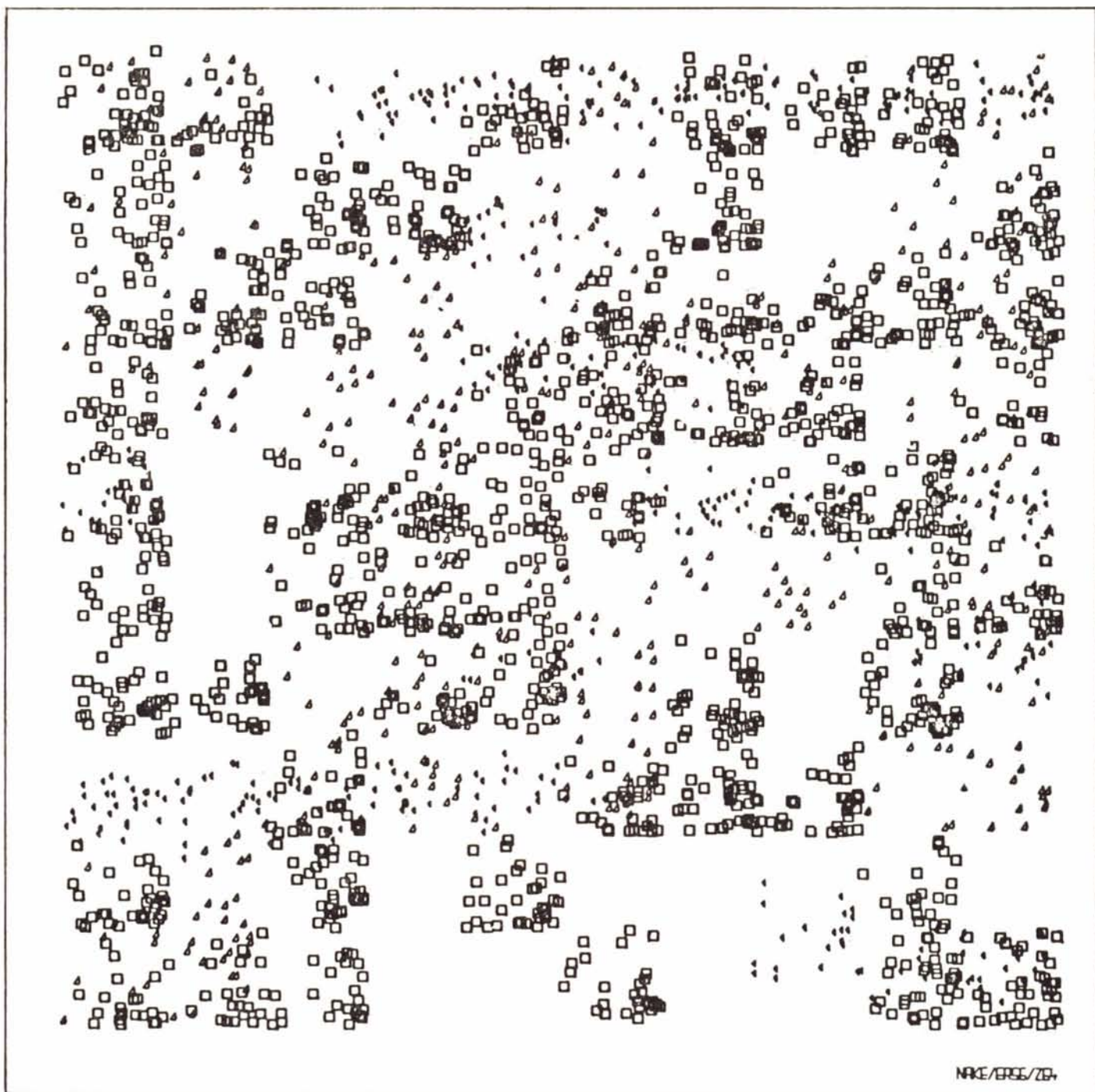
Meine Eingangsaussage, die Linienfigurierung in Nakes Computergrafik sei kein Zeichen, wäre somit unkorrekt; wir wollen nach den Präsentaten das Repertoire der Zeichen ausführlicher besprechen, als die anderen drei, und meine Aussage dann genauer fassen. Dass ich das Repertoire der Zeichen etwas ausbreiten werde, ist willkürlich und kein Zeichen für seine höhere Wichtigkeit, die es vielleicht nicht hat.

2. zum repertoar der präsentate

Am Beispiel Zagreb wurde schon ungefähr deutlich, was ein Präsentat ist; auch das Vorspielen einer Szene i durch den Schauspiellehrer im Rahmen seiner Instruktionen wäre vorrangig ein Präsentat. Präsentat ist ein Sammelbegriff für alle möglichen Sinne =, Wertungen von Individuen, die Elemente einer Sensifizierung und wahrnehmbar sind, mit Ausnahme der Wertungen Zeichen, Appell, Sensual.

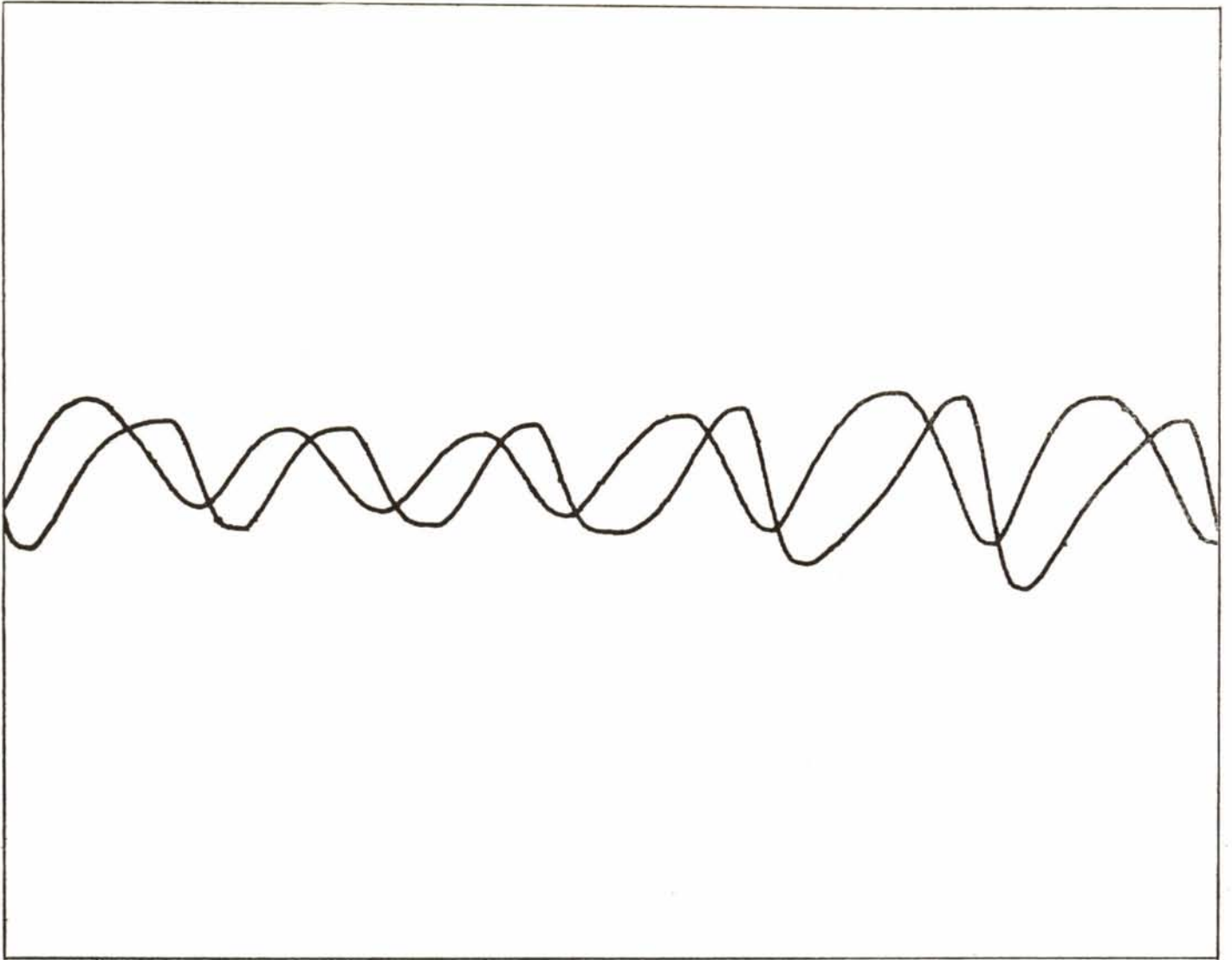
Weil dieser Begriff erfahrungsgemäss schwierig ist, sei sein Inhalt genau angegeben:

$$\text{Pr:} = \hat{x} \{x \in S \cap \overline{Z \cup A \cup S_s}\}$$



Sl. 1. Frieder Nake: Komputerska grafika, 1965.

Tafel 1. Frieder Nake: Computergraphik, 1965.



*Sl. 2. Kurd Alsleben i Cord Passow: Komjuterska grafika, 5.
1960.*

*Tafel 2. Kurd Alsleben und Cord Passow: Computergraphik 5.
1960.*

Pr := količina prezentata; S := količina perceptivnih elemenata senzifikacija; Z := količina znakova; Al := količina apela; Ss := količina senzuala. »Količina...« trebalo bi svaki puta iscrpno glasniti: »Količina individua, koji su aktualno vrednovani kao...«; [» := « znači »znači«].

Želi li se sažeti opću oznaku prezentat, onda treba skraćeno pisati ovako: Pr(igrokaz₁ i).

3. o repertoaru znakova

Ako režiser u okviru svojih instrukcija odigra scenu *i*, može se to često vrednovati kao pokazivanje igranja scene *i* =, kao znak referenduma »igrokaz₂ *i*« ili izraženo skraćenim načinom pisanja Z→ igrokaz₂ *i*. U slučaju Pr (igrokaz₁ *i*) je igrokaz₁ *i* prezentat; u slučaju Z→ igrokaz₂ *i*, igrokaz₂ *i* nije znak, što je izraženo različitim načinom pisanja, to je ono, što znak, naime akcije režisera implicira =, što znak zamjenjuje =, referendum.

Piktogram [vidi sliku 3] u svrhu tumačenja pojma »znak« pokazuje odnose prvenstvene važnosti u koje stupa individuum, kad je vrednovan kao znak.

Simularni odnos [1] je zrcaljenje nekog eksternog individua u internom modelu vanjskog svijeta promatrača. Semantički odnos u užem smislu [2] je izražavanje intenzionalnog referenduma u jednom znaku, ili inverzno njegovo prepoznavanje [usporedi Resnikow 68]. Sigmatski odnos [3] je imenovanje ekstenzionalnog referenduma. Primjena izraza na stvarne predmete [usporedi Klaus 65].

Semantički odnos u širem smislu⁵ [II] je koordiniranje između znaka i referenduma, pri čemu se zanemaruje razdioba na ekstenzionalni i intenzionalni referendum. Pragmatski odnos [III] je djelovanje referenduma na ponašanje percipijenta [usporedi Frank/Gunzenhäuser 60]. Sintaktički odnos [I] tvore nerefeređalne strukture znakovnih kompleksa⁶.

»Signal« označuje fizikalno vrednovanje nekog znaka, ili nekog senzuala itd., ali također i informacije u automatu i kojegod druge informacije.

Pr := Menge der Präsentate; S := Menge der Wahrnehmungselemente von Sensifizierungen; Z := Menge der Zeichen; Al := Menge der Appelle; Ss := Menge der Sensuale. »Menge der...« müsste ausführlich jeweils heissen: »Menge der Individuen, die aktual gewertet sind als...«; [» := « bedeutet »bedeutet«].

Möchte man die allgemeine Bezeichnung Präsentat enger fassen, so mag man sich entsprechend folgender abkürzenden Schreibweise bedienen: Pr (Schauspiel₁ *i*).

3. zum repertoire der zeichen

Das Vorspielen der Szene *i* durch den Regisseur im Rahmen seiner Instruktionen mag häufig als Zeigen eines Schauspiels der Szene *i* =, als Zeichen des Referendum »Schauspiel₂ *i*« oder in einer abkürzenden Schreibweise ausgedrückt Z→ Schauspiel₂ *i* zu werten sein. Im Falle Pr (Schauspiel₁ *i*) ist das Schauspiel₁ *i* Präsentat; im Falle Z→ Schauspiel₂ *i* ist das Schauspiel₂ *i* nicht Zeichen, was die unterschiedliche Schreibweise ausdrückt, es ist das was das Zeichen, nämlich die Aktionen des Regisseurs, impliziert =, was es stellvertritt =, Referendum.

Das Piktogramm [siehe Tafel 3] zeigt zur Erklärung des Zeichenbegriffs vorrangige Beziehungen, in die ein Individuum tritt, wenn es als Zeichen gewertet ist.

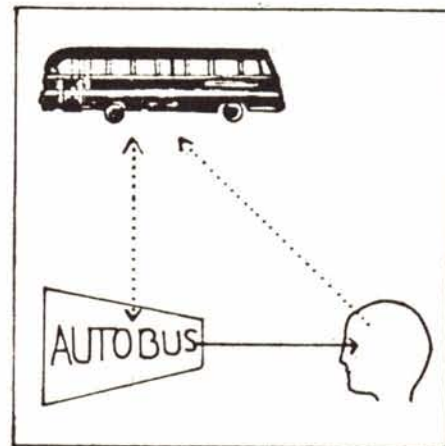
Der simularische Bezug [1] ist die Widerspiegelung eines externen Individuums im internen Modell der Aussenwelt eines Beobachters. Der semantische Bezug im engeren Sinne [2] ist ein Ausdrücken des intensionalen Referendum in einem Zeichen, oder invers sein Erkennen [vgl. Resnikow 68]. Der sigmatische Bezug [3] ist ein Nennen des extensionalen Referendum. Die Anwendung der Ausdrücke auf die wirklichen Gegenstände [vgl. Klaus 65].

Der semantische Bezug im weiteren Sinne⁵ [II] ist ein Zuordnen zwischen Zeichen und Referendum, wobei die Unterscheidung in extensionales und intensionales Referendum vernachlässigt wird. Der pragmatische Bezug [III] ist das Wirken des Referendum auf das Verhalten des Perzipienten [vgl. Frank/Gunzenhäuser 60]. Der syntaktische Bezug [I] sind die nichtreferendalen Strukturen von Zeichenkomplexen⁶.

»Signal« bezeichnet die physikalische Wertung eines Zeichens oder eines Sensuals etc., aber auch einer Information in einem Automaten und jeder beliebigen anderen Information.

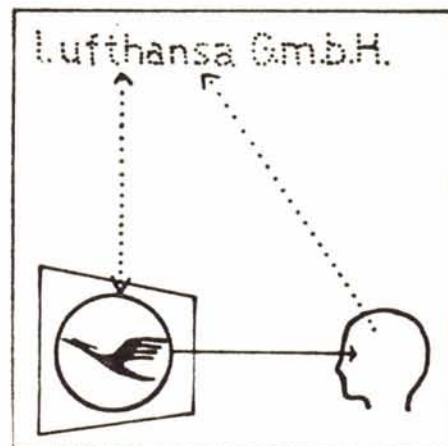
Sl. 4. Simbol u užem smislu
 → Autobus. Osnova razdiobe za
 simbol u širem smislu je
 konvencija; simboli u užem
 smislu imaju svoju valjanost na
 jezičnom području

Tafel 4. Symbol i. e. S. → Autobus. Der
 Einteilungsgrund für das Symbol
 im weiteren Sinne ist die
 Konvention; die Symbole im
 engeren Sinne haben ihre Gül-
 tigkeit im Bereich des
 Sprachwesens.



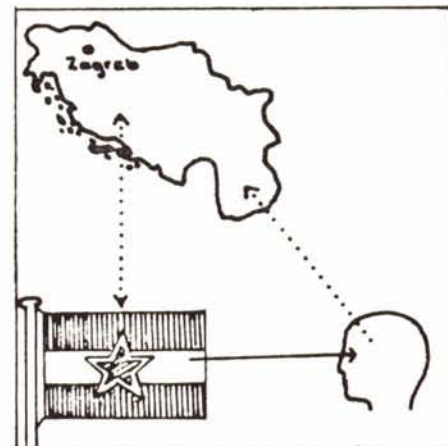
Sl. 5. Signet → Lufthansa G. m. b. H.
 Signete pribrajamo simbolima u
 širem smislu; njihova se valjanost
 nalazi u privredi.

Tafel 5. Signet → Lufthansa GmbH. Die
 Signets gehören zu den Symbolen
 im weiteren Sinne, sie gelten im
 Wirtschaftswesen.



Sl. 6. Emblem → Jugoslavija. Amblemi
 pripadaju među simbole u širem
 smislu; njihova se valjanost
 nalazi u zajednicama.

Tafel 6. Emblem → Jugoslawien. Die
 Embleme gehören zu den
 Symbolen im weiteren Sinne, sie
 gelten im Gemeinwesen.



Znakovi koji se svojim referendumima znatno podudaraju u svojim karakteristikama tvore vrst znakova, ikona. Stupnjevi takve similitude =, takve sličnosti, jesu najbliži specijalni razlog za razdiobu [vidi slike 8, 9]. O ovim stupnjevima sličnosti napisao je J. Feddersen svoj diplomski rad, [Feddersen 68]. Kao ikoni mogu se, na primjer, ponajviše vrednovati geste glumca, kojih referendumi su znamenja ili indicije, koje daje predstavljano lice =, ikon → [indicija] int. vladanje gospodina Putile kao primjer⁷.

Resnikow na osnovu načelnih filozofskih argumenata poriče, da bi ikoni bili znakovi [Resnikow 68]. Bez obzira na to što ove argumente ovdje ne mogu opovrgnuti, navest ću opažanje da se simboli i ikoni upotrebljavaju u televiziji na isti način i da se ovo podudaranje može ustanoviti, ne samo za fabriciranje ili percipiranje, nego također i za generiranje. Moći će se pronaći i drugih primjera.

Slučajevi u kojima su određene semantične povezanosti upravo tako potrebne kakve jesu, a nema mogućnosti za rastavljanje, stvaraju vrstu znakova indeksa; razlog razdiobe je dependencija. Najbliži specijalni razlog razdiobe daju stupnjevi nužnosti povezivanja, od potrebe kauzalnosti, pa sve do potrebe zakona [vidi slike 12, 11, 10].

Ova vrst znakova stvara stanovite poteškoće, jer znamenja i indicije s razlogom razdiobe »konkluzija« i oznakom »simptomi« mogu tvoriti posebnu vrstu. Indekse u užem smislu pribrojili bismo tada simbolima.

Ne tada bismo neposredno sudili o vrlo zanimljivoj strukturi indeksa u užem smislu, koja od ostalih znakova odstupa time, da osim referenduma postoji još i subjekt indeksa u užem smislu, nepravedno bismo sudili o njegovoj osnovnoj karakteristici, naime dependenciji između indeksa u užem smislu i njegovog subjekta [vidi sliku 10]. Ja bih ovdje naročito ukazao na semiotički rad T. Maldonada [Maldonado 61]. Na primjer, svi prometni znakovi su prvenstveno indeksi u užem smislu; ne može ih se rastaviti od njihova mjesta =, subjekta, a da se njihove referendume ne promijeni =, njih se briše i stavlja se nove.

Zeichen, die mit ihren Referenda nennenswert in ihren Merkmalen übereinstimmen, bilden die Zeichenart der Ikone. Stufen solcher Similität =, solcher Ähnlichkeit sind der nächst speziellere Einteilungsgrund [siehe Tafeln 8, 9]. Über diese Stufen der Ähnlichkeit hat J. Feddersen eine Diplomarbeit verfasst [Feddersen 68]. Als Ikone sind zum Beispiel zumeist die Gesten eines Schauspielers zu werten, deren Referenda Anzeichen oder Indizien sind, die die darzustellende Person liefert =, Ikon → (Indiz → (Herrn Puntilas int. Verhalten)) als Beispiel⁷.

Resnikow verneint mit grundsätzlichen philosophischen Argumenten, dass Ikone Zeichen seien [Resnikow 68]. Ohne dass ich die Argumente hier widerlegen kann, darf ich die Beobachtung anführen, dass Symbole und Ikone im Fernsehen gleichartig gebraucht werden, und dass diese Übereinstimmung nicht nur für das Fabricieren oder Perzipieren, sondern auch für das Generieren festgestellt werden kann. Man wird das Beispiel vermehren können.

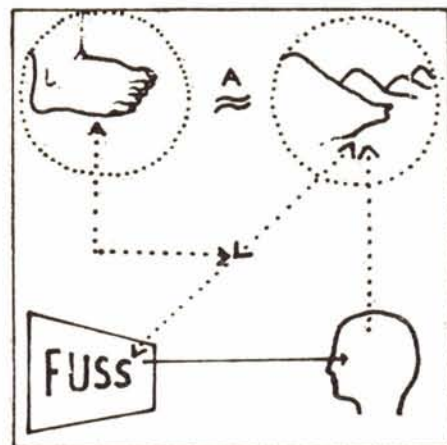
Die Fälle, in denen bestimmte semantische Zusammenhänge notwendig so sind, wie sie sind und Unmöglichkeit für eine Trennung besteht, bilden die Zeichenart der Indexe; der Einteilungsgrund ist die Dependenz. Den nächst spezielleren Einteilungsgrund liefern Stufen der Notwendigkeit des Zusammenhangs, von der Notwendigkeit der Kausalität bis zu der des Gesetzes [siehe Tafeln 12, 11, 10].

Diese Zeichenart bietet eine gewisse Schwierigkeit, weil Anzeichen und Indize mit dem Einteilungsgrund »Konklusion« und der Bezeichnung »Symptome« eine selbständige Art bilden könnten. Die Indexe i. e. S. würden dann den Symbolen zugeordnet werden.

Man würde damit aber der sehr reizvollen Struktur des Index i. e. S., die von der der anderen Zeichen dadurch abweicht, dass ausser dem Referendum noch ein Subjekt des Index i. e. S. existiert, und seinem vorrangigen Merkmal, nämlich der Dependenz zwischen Index i. e. S. und seinem Subjekt nicht gerecht werden [siehe Tafel 10]. Ich möchte hier auch besonders auf die semiotische Arbeit von T. Maldonado hinweisen [Maldonado 61]. Zum Beispiel alle Verkehrszeichen sind vorrangig Indexe i. e. S.; man kann sie von ihrem Ort =, ihrem Subjekt nicht trennen, ohne ihre Referenda zu verändern =, man löscht sie und gibt neue.

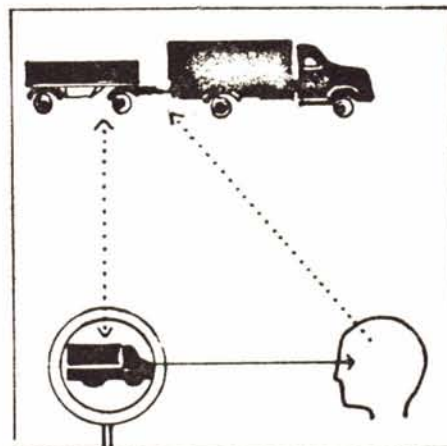
Sl. 7. *Metafora* → *Podnožje brijega.*
Metafore pribrajamo među ikone u širem smislu, a njihova je osnova za razdiobu sličnost; sličnost metafora postoji između njihova referenduma i nekog praverenduma, to je subjektivna sličnost =, pridana značenja.

Tafel 7. *Metapher* → *Fuss des Berges.* Die Metaphern gehören zu den Ikonen im weiteren Sinne, deren Einteilungsgrund die Ähnlichkeit der Metaphern besteht zwischen ihrem Referendum und einem Urreferendum, sie ist eine subjektive Ähnlichkeit =, eine Anmutung.



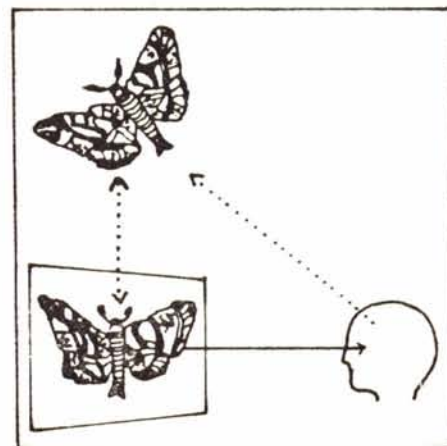
Sl. 8. *Ikoni u užem smislu* → *Kamion.*
Ikoni u užem smislu imaju razmjerno malu sličnost sa svojim referendumima.

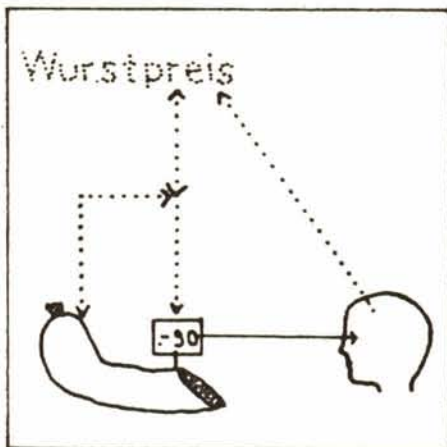
Tafel 8. *Ikoni i.e.S.* → *Lastkraftwagen.* Die Ikone im engerem Sinne haben eine verhältnismässig geringe Ähnlichkeit mit ihren Referenda.



Sl. 9. *Imitacija* → *Leptir,* *Imitacije* pripadaju među ikone u širem smislu; one imaju velike sličnosti sa svojim referendumima.

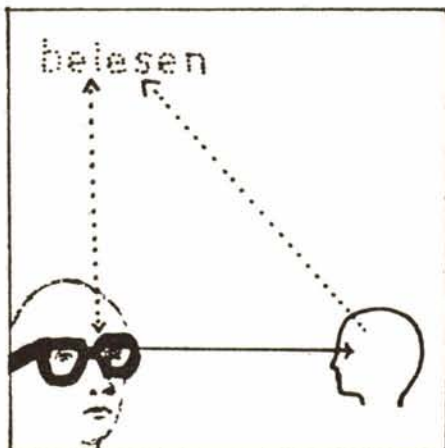
Tafel 9. *Imitation* → *Schmetterling.* Die Imitationen gehören zu den Ikonen im weiteren Sinne; sie haben grosse Ähnlichkeit mit ihren Referenda.





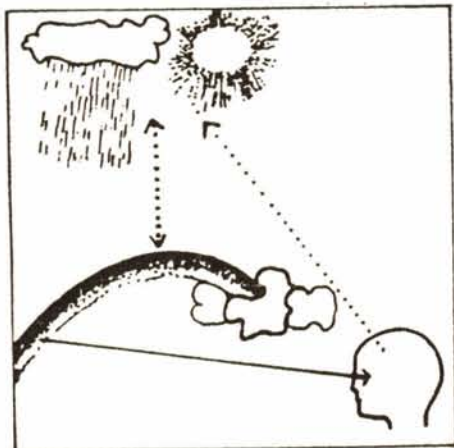
Sl. 10. Indeks u užem smislu → Cijena kobasice. Osnova razdiobe za indeks u širem smislu je dependencija. Indeksi u užem smislu imaju subjekt kojeg oni predikativiraju; između indeksa u užem smislu i njihovih subjekata postoji dependencija predikacije.

Tafel 10. Index i. e. S. → Wurstpreis. Der Einteilungsgrund für den Index im weiteren Sinne ist die Dependenz. Indexe im engeren Sinne besitzen ein Subjekt, das sie prädikativieren; zwischen den Indexen i. e. S. und ihren Subjekten besteht die Dependenz der Prädikation.



Sl. 11. Indicij → Načitanost. Indiciji pripadaju među indekse u širem smislu; oni su sa svojim referendumima povezani korelacijom vjerojatnosti.

Tafel 11. Indiz → Belesenheit. Indizien gehören zu den Indexen im weiteren Sinne, sie sind mit ihren Referenda durch eine Wahrscheinlichkeits-Korrelation verknüpft.



Sl. 12. Znamenja → Sunce i kiša. Znamenja pripadaju među indekse u širem smislu; ona su tragovi svojih referenduma, to znači da su s njima povezani kauzalnošću.

Tafel 12. Anzeichen → Sonne und Regen. Anzeichen gehören zu den Indexen im weiteren Sinne, sie sind die Spuren ihrer Referenda, das heisst mit ihnen durch Kausalität verknüpft.

Da bi se ustanovila vrst nekog znaka, mora ga se navesti potpuno =, zajedno s referendumom. Tako je na primjer individuum »^«, prema tome s kojim referendumom ga se, vrednovanog kao znak, spaja: simbol → konjunkcija ili ikon → šator ili znamenje → tiskarski proces.

Moju uvodnu izjavu, da trokutasta figuracija linija nije znak, treba na ovom mjestu ispraviti: linijsku figuraciju može se vrednovati kao znamenje → [rad kompjutera]. No, ovo vrednovanje očito nije ono prvenstveno, pa stoga moja rečenica nije kriva, ona je formulirana običnim kolokvijalnim govorom i netačna.

4. o repertoaru senzuala

Trokutasta linijska figuracija u Nakeovoj kompjuterskoj grafici je prvenstveno senzual. Želimo li opću oznaku senzual kraće formulirati, možemo se služiti slijedećim skraćenim načinom pisanja: Ss [trokutasta linija, crno sivo i ostalo]. Skraćeno se može također govoriti »senzual« umjesto »senzual«.

Ako kompjuterska grafika izaziva naše zadovoljstvo, a ne njezin program, onda je to više senzualno, a manje intelektualno zadovoljstvo. Kod estetskog senzificiranja senzuali igraju vrlo važnu ulogu; a neki kao što su giroskopski objekti T. Schnellera, slike od R. Jochimsa, ili svijetleći ormari L. Greenhama, gotovo su isključivo formulirani na temelju repertoara. Element percipiranja vrednovan kao nadražaj osjetila, je senzual⁸. Klasifikacija senzuala⁹ je vrlo opsežna, pa uzima u obzir i obmane; na primjer, iluzioni senzual translacionog gibanja, vidljivog na osnovu rotacionog gibanja u giroskopskom objektu T. Schnellera¹⁰.

Začuduje da je ovaj pojam koji unapređuje, jedva uveden. Pojavljuje se na rubu kod Meyer-Epplera pod konotativno stranim imenom Taksa [Meyer-Eppler 59], ali ga autori opisuju: »nadražajni uzorak«. Srodan senzualu je quali-znak [quali-sign] Ch. S. Piercea [Walther 65]. Meni je, međutim, baš stalo da pokažem, da je vrednovanje senzual nejednako vrednovanju znak. No, moguće je, da izraz quali-znak ne kazuje da je quali znak, nego samo, da je ovo vrednovanje napravljeno isključivo u razmatranju znakova. Onda bi ga ovo ograničenje razlikovalo od senzuala.

Um die Art eines Zeichens bestimmen zu können, muss es vollständig =, mit Referendum angegeben sein. Zum Beispiel ist das Individuum »^«, je nach dem mit welchem Referendum es als Zeichen gewertet verbunden wird: Symbol → Konjunktion oder Ikon → Zelt oder Anzeichen → Druckvorgang.

Meine Eingangsaussage, die dreieckige Linienfiguration sei kein Zeichen, soll an dieser Stelle berichtigt werden: Die Linienfiguration kann als Anzeichen → (Arbeit des Computers) gewertet werden. Diese Wertung ist aber offensichtlich nicht die vorrangige, und darum ist mein Satz nicht falsch, er ist umgangssprachlich und ungenau.

4. zum repertoire der sensuale

Die dreieckige Linienfiguration in Nakes Computergrafik ist vorrangig ein Sensual. Möchte man die allgemeine Bezeichnung Sensual enger fassen, so mag man sich entsprechend folgender abkürzenden Schreibweise bedienen: Ss (Dreieckslinie, Schwarzgrau u.a.). Man mag abkürzend auch »Sensal« statt »Sensual« sprechen.

Wenn man aus einer Computergrafik Vergnügen zieht und nicht aus ihrem Programm, dann ist das mehr ein sensuelles und weniger ein intellektuelles Vergnügen. Für ästhetische Sensifizierungen spielen Sensuale eine hervorragende Rolle; und manche, wie die Kreiselobjekte von T. Schnelle, die Bilder von R. Jochims oder die Lichtkästen von L. Greenham sind nahezu ausschliesslich über diesem Repertoire formuliert.

Ein als Sinnesreiz gewertetes Wahrnehmungselement ist ein Sensual⁸. Die Klassifizierung der Sensuale⁹ ist sehr umfangreich und berücksichtigt auch die Täuschungen; zum Beispiel das Illusionsensual einer Translationsbewegung, sichtbar auf grund einer Rotationsbewegung in einem Kreiselobjekt von T. Schnelle¹⁰.

Es muss erstaunen, dass dieser förderliche Begriff kaum etabliert ist. Er taucht am Rande bei Meyer-Eppler unter dem konnotativ fremden Namen Taxe auf [Meyer-Eppler 59] oder wird von Autoren mit »Reizmuster« umschrieben. Verwandt ist dem Sensual das quali-sign von Ch. S. Peirce [Walther 65]. Mir kommt es allerdings gerade darauf an, zu zeigen, dass die Wertung Sensual ungleich ist der Wertung Zeichen. Vielleicht besagt aber der Ausdruck quali-sign nicht, dass das Quali ein Zeichen sei, sondern nur, dass diese Wertung ausschliesslich in einer Zeichenbetrachtung gemacht ist. Dann würde diese Einschränkung es vom Sensual unterscheiden.

5. o repertoaru apela

Svi individui i vrednovanja mogu se ocijeniti kao komplicirani opsežni kompleksi rudimentarnih znakova, ili znakovnih iteracija, ili kao biološki izazivači, koji kao cjeline djeluju u prvom redu neposredno na promatrača =, utječu na njega. Oni su repertoar apela. U H. Stachowiakovu modelu Molesova Kybiak-organizma [Stachowiak 65] mogu se apeli vjerojatno opisati kao ulazne informacije, koje prolazeći kroz »perceptor« direktno mijenjaju »motivatorska« stanja. Kad bismo htjeli opću oznaku apel kraće formulirati, morali bismo se poslužiti slijedećim skraćanim izrazom: St(ari udovac) kao primjer za grad Mahón.

Parcijalna količina apela je repertoar pridanih značenja =, konotacija. Kao primjer može se navesti djelovanje glazbe na opće raspoloženje percipijenta, ili rečenica: »Automat se doima kao živo biće«. Automat se vrednuje doimanjem »živo biće«.

Sličnost rečenice kao što je »Automat reprezentira precizni rad« ne smije nas zavesti; vrednovanje apel ili doimanje nejednako je vrednovanju znak. U prvom primjeru prikazuje se automat kao doimanje »živi stvor«, ali se u drugom primjeru automat prikazuje kao znak =, kao simptom, koji reprezentira referendum »precizni rad«. U prvom primjeru interesira kompleksno svojstvo automata, on djeluje neposredno; u drugom primjeru interesiraju radne navike proizvođača, automat djeluje kao sredstvo =, posredno.

Budući da su pridana značenja vrlo važna i neizbježna za senzifikaciju, moraju se tražiti mogućnosti da ih se, premda su često vrlo subjektivna, uzmogne i algoritmički obraditi. U tu svrhu upotrebljavaju se statistička istraživanja s polaritetnim profilom [Hofstätter i Tack, 63, Wendt 68]. Daljnji korak bio bi razvijanje hedonskih stupnjeva [Meyer-Eppler 59]. Druga parcijalna količina apela je repertoar indikacija. One se razlikuju od pridanih značenja time, što se uvijek odnose na radnje ili uporabu i da su funkcija vrednovanja. Nekoje ocjeni w odgovara određena

5. zum repertoire der appelle

Alle Individuen oder Wertungen können als komplizierte, umfangreiche Komplexe von rudimentären Zeichen oder Zeicheniterationen oder biologischen Auslösern gewertet werden, die als Ganzheiten vorrangig unmittelbar auf den Beobachter wirken =, ihn beeinflussen. Sie sind das Repertoire der Appelle. In H. Stachowiaks Modell des Molesschen Kybiak-Organismus [Stachowiak 65] können die Appelle wahrscheinlich als die Eingangsinformationen beschrieben werden, die den »Perzeptor« passierend direkt »Motivator« — Zustände verändern. Möchte man die allgemeine Bezeichnung Appell enger fassen, so mag man sich entsprechend folgender abkürzenden Schreibweise bedienen: Al (alter Witwer); als Beispiel für die Stadt Mahón.

Eine Teilmenge der Appelle ist das Repertoire der Anmutungen =, der Konnotationen. Als Beispiele können Wirkungen von Musik auf die allgemeine Stimmung des Perzipienten genannt werden, oder der Satz »Der Automat mutet an, wie ein Lebewesen«. Der Automat wird als Anmutung »Lebewesen« gewertet.

Durch die Ähnlichkeit eines Satzes wie »Der Automat repräsentiert Präzisionsarbeit« darf man sich nicht täuschen lassen; die Wertung Appell oder Anmutung ist ungleich der Wertung Zeichen. Im ersten Beispiel präsentiert sich der Automat als Anmutung »Lebewesen«, aber im zweiten Beispiel präsentiert sich der Automat als Zeichen =, als Symptom, das das Referendum »Präzisionsarbeit« repräsentiert. Im ersten Beispiel interessiert eine komplexe Eigenschaft des Automaten, er wirkt unmittelbar; im zweiten Beispiel interessieren die Arbeitsgewohnheiten einer Herstellerfirma, der Automat wirkt als Mittel =, mittelbar.

Weil Anmutungen für das Sensifizieren sehr wichtig und unvermeidlich sind, muss nach Möglichkeiten gesucht werden, dass sie, obwohl sie häufig sehr subjektiv sind, auch algorithmisch verarbeitet werden können. Statistische Untersuchungen mit dem Polaritätsprofil [Hofstätter/Tack 63, Wendt 68] sind dafür in Anwendung. Das Entwickeln von hedonischen Stufen [Meyer-Eppler 59] wäre ein weiterer Schritt.

Eine zweite Teilmenge der Appelle ist das Repertoire der Indikationen. Sie unterscheiden sich von den Anmutungen dadurch, dass sie immer handlungsbezogen oder nutzungsbezogen und eine Funktion der Wertungen sind. Einer Wertung w entspricht eine bestimmte Indikation w' .

indikacija w'. Indikacija automata, na primjer, je »metanje informacije«. Indikacije odgovaraju »toniranjima« von Uexküll¹¹ [Uexküll 56].

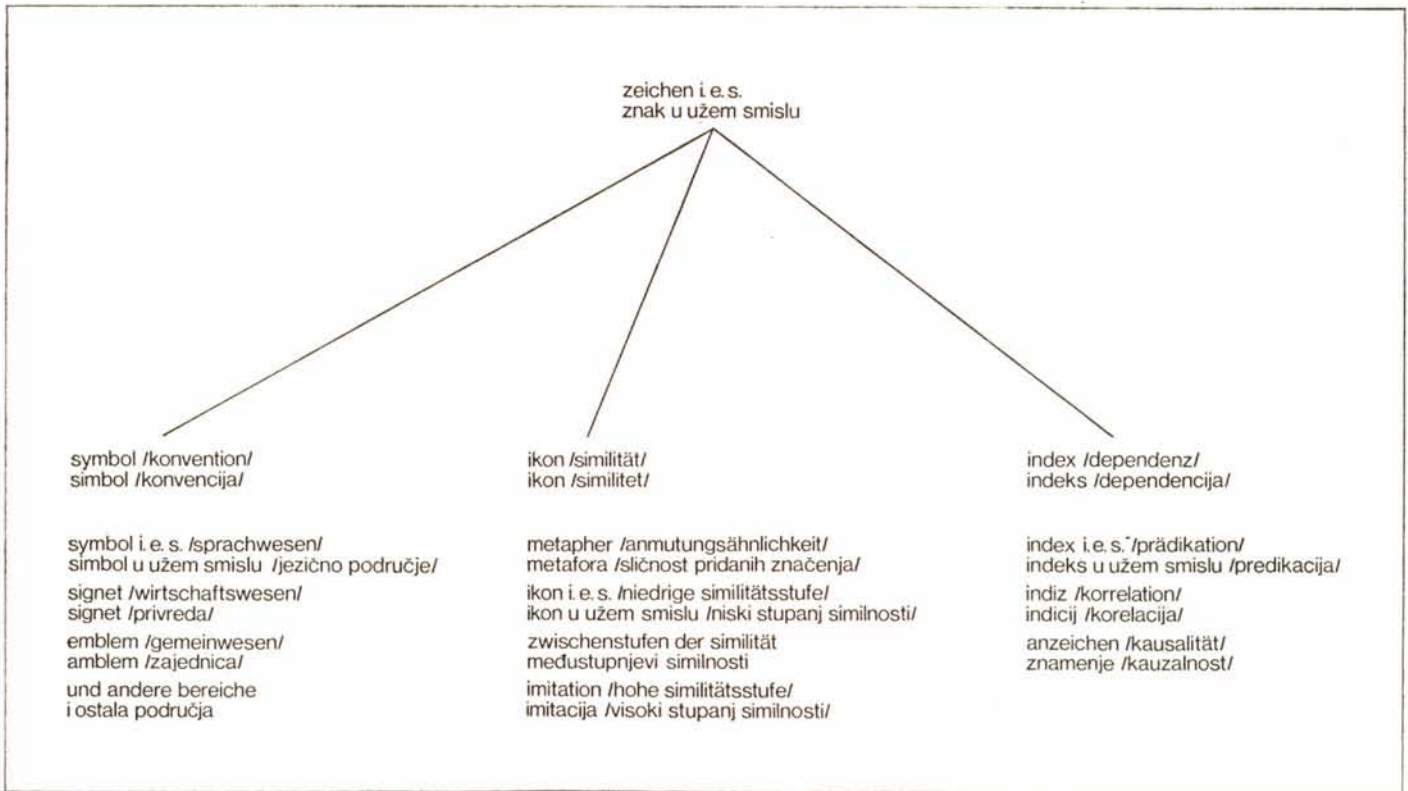
Odnos između individua i njegova apela poklapa se u neku ruku s ektosemantičnim odnosom [Meyer-Eppler 59], no ipak je probitačno, da se ovaj pojam primjenjuje samo na procese znakova; i to u vezi s mogućim repertoarima znakova neke vijesti, koji postoje uz dogovoreni =, normirani repertoar.

Kao i sve ostalo o čemu se može imati neko mišljenje, može se također i apel vrednovati kao znak [na primjer, kao metafora]. Ako jedno doimanje služi za označivanje nekog odgovarajućeg drugog vrednovanja istog individua, onda je ova oznaka metafora [vidi sliku 7]. Metafore su u prirodnom govoru vrlo česti znakovi. Kaže se primjerice »glava« šparge, ili »hodanje« kola, ili, nekada, »umovanje« stroja.

Die Indikation eines Automaten zum Beispiel ist »Informationeingegeben«. Die Indikationen entsprechen den »Tönungen« von von Uexküll¹¹ [Uexküll 56].

Die Beziehung zwischen einem Individuum und seinem Appell stimmt in gewisser Weise mit dem ektosemantischen Bezug [Meyer-Eppler 59] überein, doch ist es förderlich, diesen Begriff nur auf Zeichenprozesse anzuwenden; und zwar im Zusammenhang mit möglichen Zeichenrepertoires einer Nachricht, die neben dem verabredeten =, normierten Repertoire bestehen.

Wie jedes Meinbare, so kann auch ein Appell als Zeichen gewertet werden, (als Metapher zum Beispiel). Dient eine Anmutung zur Bezeichnung einer entsprechenden anderen Wertung des gleichen Individuums, so ist diese Bezeichnung eine Metapher [siehe Tafel 7]. Metaphern sind in der natürlichen Sprache sehr häufige Zeichen. Man sagt zum Beispiel »Kopf« des Spargels oder »Laufen« des Wagens oder gelegentlich »Denken« der Maschine.



Sl. 13. Semantičke vrste znakova

Tafel 13. Die semantischen Zeichenarten

6. o nadređenoj povezanosti

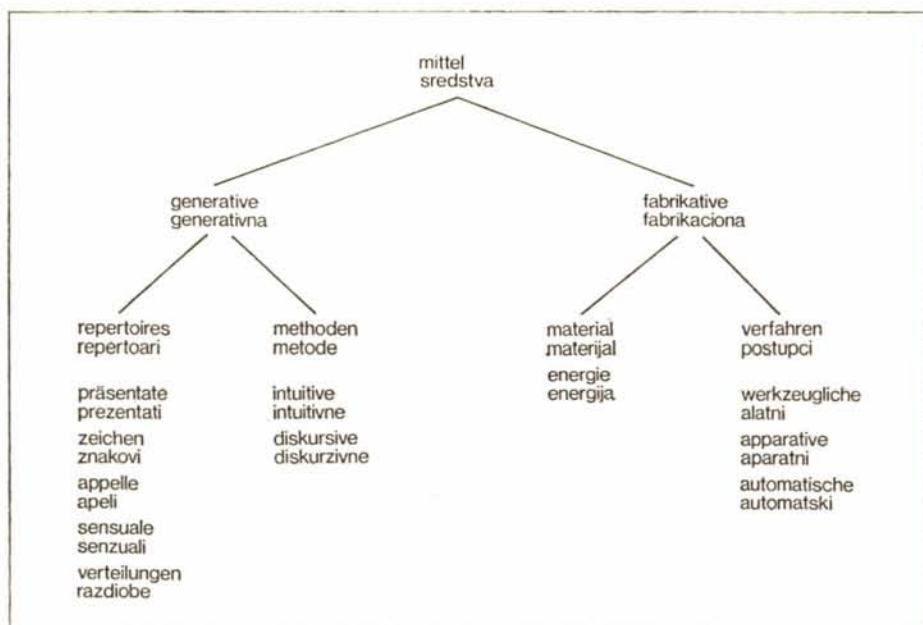
Zaključno razmotrit ćemo u nadređenoj povezanosti i ono što je dijelom već bilo ovdje obrađeno u detaljima. Bilo je govora o nekoliko repertoara. Navest ćemo ih ponovo na jednom primjeru [»!« znači »neka bude vrednovano kao«]:

- Računski automat ! = Pr [računski automat]
 Računski automat ! = Z → precizni rad
 Računski automat ! = Ss [zujanje, periodična luminoznost, modro i ostalo]
 Računski automat ! = Al [neovisnost, gledanje, budućnost i ostalo]

6. zum übergeordneten Zusammenhang

Abschliessend mag das hier zum Teil auch detailliert Angesprochene in seinem übergeordneten Zusammenhang betrachtet werden. Es war von einigen Repertoires die Rede. Sie seien an einem Beispiel noch einmal aufgeführt [»!« = « bedeutet »sei gewertet als«]:

- Rechenautomat ! = Pr(Rechenautomat)
 Rechenautomat ! = Z → Präzisionsarbeit
 Rechenautomat ! = Ss(Surren, periodische Luminosität, Blau u.a.)
 Rechenautomat ! = Al(Unabhängigkeit, Blicken, Zukunft u.a.).



Sl. 14. Senzifikatorska sredstva

Tafel 14. Die sensifikatorischen Mittel

Repertoari su sredstva. Piktogram [vidi sliku 14] daje pregled nad tim sredstvima. O generativnim vizualnim repertoarima napisao je H. Hemer diplomski rad [Hemer 68]. Između generativnih i fabrikacionih sredstava postoje, dakako, principijelne analogije, pa se tako na primjer prefabricirani elementi [usporedi T. Schnelle 65] moraju tretirati i kao generativni postupci.

Malo je govora bilo o djelovanjima sredstava, ona su ovisna o predinformacijama i intencijama sredstava, ona su ovisna o predinformacijama i intencijama ili motivacijama adresata A. Njegova psihostruktura

Die Repertoires sind Mittel. Das Piktogramm [siehe Tafel 14] gibt einen Überblick über diese. Über die generativen visuellen Repertoires hat H. Hemer eine Diplomarbeit verfasst [Hemmer 68]. Zwischen den generativen und den fabrikativen Mitteln bestehen natürlich prinzipielle Entsprechungen, so sind vorfabrizierte Elemente [vgl. T. Schnelle 65] zum Beispiel auch als generative Verfahren zu behandeln.

Von den Wirkungen der Mittel ist wenig gesprochen worden, sie sind abhängig von den Vorinformationen und den Intentionen oder Motivationen des Adressaten A. Seine Psychostruktur schränkt also die Wahlmöglichkeit

ograničuje, dakle, mogućnost izbora između raspoloživih sredstava M, a taj izbor ovisi o postavljenom cilju Z, =, o željenom vladanju =, ciljnom vladanju adresata.

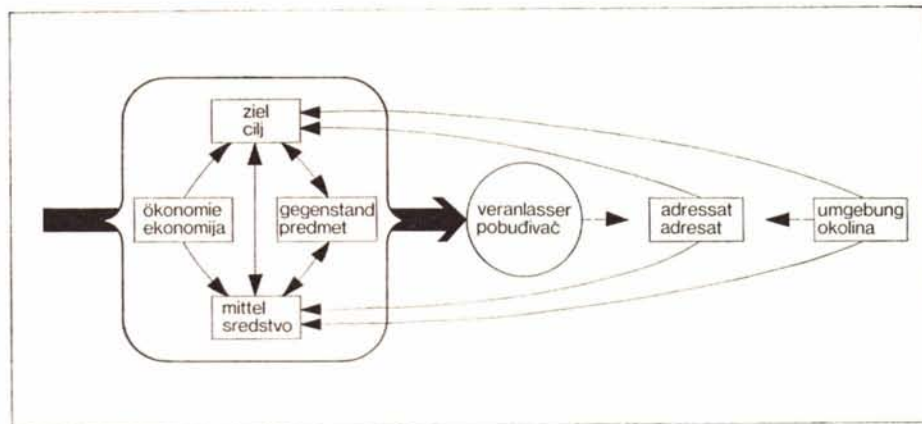
Budući da su sredstva praktički uvijek ograničena, ovo ograničenje umanjuje također i mogućnost izbora ciljevima, jer se stanoviti ciljevi mogu postići samo određenim sredstvima. Naravno da i struktura adresata umanjuje slobode obzirom na ciljeve.

unter den vorhandenen Mitteln M ein, und dies geschieht auch in Abhängigkeit von dem Ziel Z, das gesteckt wurde =, dem gewünschten Verhalten =, dem Zielverhalten des Adressaten.

Da Mittel praktisch immer beschränkt sind, verringert diese Einengung auch die Wahlmöglichkeiten an Zielen, denn manche Ziele können ja nur mit bestimmten Mitteln erreicht werden. Natürlich verringert auch die Struktur des Adressaten die Freiheiten bezüglich der Ziele.

Sl. 15. Odredbene veličine (pravokutnici) procesa formuliranja (krupna strelica) nekog pobuđivača i njihove međusobne relacije ograničenja (tanke strelice).

Tafel 15. Bestimmungsgrößen (Rechtecke) des Formulierungsprozesses (fetter Pfeil) eines Veranlassers und ihre gegenseitigen Einschränkungsrelation (feine Pfeile).



Piktogram [vidi sliku 15] pokazuje ove povezanosti [Alsleben 64]. Proizvod procesa biranja =, formuliranja, je uzročnik V, koji dolazi do adresata, da ga potakne na željeno vladanje.

Piktično prikazivanje [slika 15] je nešto opširnije od ovog verbalnog. Odredbena veličina »ekonomija«, ostaje jednostavnosti radi u ovom verbalnom prikazivanju podređena sredstvima i »predmet« odredbene veličine »cilj«. Pojam okoline U obuhvaća strane utjecaje, koji vjerojatno djeluju na adresata za vrijeme procesa uzrokovanja ili kasnije.

Ovaj model formuliran kao funkcija glasi V (M, A, Z, U). Jasno je, da on ne odražuje samo senzifikacije, nego i svaku vrstu utjecanja na adresata. Repertoari se u ovom slučaju moraju nadopuniti, na primjer, kirurškim, kemijskim i ostalim repertoarima.

Pitanje, da li su samo-prikazivanja adresirana, to jest, da li se mogu formulirati po uzoru na ovaj model, vjerojatno treba zanijekati, ali se sa sigurnošću može reći

Das Piktogramm [siehe Tafel 15] zeigt diese Zusammenhänge [Alsleben 64]. Das Erzeugnis des Prozesses des Wählens =, des Formulierens ist der Veranlasser V, der den Adressaten erreicht, und ihn zu dem gewünschten Verhalten zu veranlassen.

Die piktische Darstellung [Tafel 15] ist etwas ausführlicher als diese verbale. Die Bestimmungsgröße »Ökonomie« bleibt der Einfachheit halber in dieser verbalen Darstellung den Mitteln untergeordnet und »Gegenstand« der Bestimmungsgröße »Ziel«. Der Begriff Umgebung U umfasst die während des Veranlassungsprozess oder später wahrscheinlich auf den Adressaten einwirkenden Fremdeinflüsse.

Dieses Modell als Funktion formuliert heisst V (M, A, Z, U). Es ist plausibel, dass es nicht nur Sensifizierungen, sondern jede Art Einwirken auf einen Adressaten abbildet. Die Repertoires müssen in diesem Fall ergänzt werden, zum Beispiel um chirurgische, chemische und andere.

Die Frage, ob Selbstdarstellungen adressiert sind, also nach diesem Modell formuliert werden können, ist wahrscheinlich zu verneinen, aber mit Gewissheit kann

da intenzija pojma »umjetnost« nije ispunjena intenzijom pojma »samoprikazivanje«. Određivanje cilja =, osobito internog ciljenog vladanja adresata, također je u proizvodnom procesu umjetnosti, =, u estetskoj senzifikaciji poželjno ili neizbježno; što jedva dodiruje njegov heuristički rang.

Što djelotvorniji postaju uzročnici uslijed algoritmičkog generiranja, to značajnija postaju teoretska ispitivanja dijeljenja uzročnih procesa na takve, koji ograničuju slobodu adresata u korist intervenata =, intervenirajuće i na intercedirajuće, koji umnožavaju slobode adresata.

napomene

1. Htio bih spomenuti duhovne poticaje, koje zahvaljujem Abrahamu Molesu, slikama i objektima Telse Schnellera i Helmaru Franku.
2. Za drugo prošireno izdanje knjige »Estetska redundancija« [Alsleben 62], koja je u pripremi, predviđena su opširna saopćenja, uključivo detaljirane primjene jednog primjera T. Schnellera.
3. Pojam »normalni promatrač« upotrebljava se oslanjajući se na njegovu upotrebu u metrici boja, pri čemu se među ostalim zahtijeva, da ovaj bude neutralno raspoložen.
4. Prvi pokušaj prikazivanja repertoara senzificiranja, izvršio sam u spomenutom poglavlju »Umjetnička sredstva« knjige »Estetska redundancija« [Alsleben 62].
5. Dodane oznake =, indeksi »u užem smislu« ili »u širem smislu« pretpostavljam na ovom mjestu, pa i kasnije, novim oznakama, kako bi se što više prilagodio uobičajenom jezičnom izražavanju.
6. U okviru sintaktičkog odnosa neka bude protumačeno, da izraz »znak referenduma Rd« =, »Z→Rd« generalizacija =, kao opći pojam, ne odstupa od pravila upotrebe kojih god drugih izraza za opće pojmove.
Na primjer, izraz »povratna sprega« koji izražava opći pojam, upotrebljava se za označivanje jedne klase =, količine individua, ili služi za označivanje jedne jedine individue ili za označivanje parcijalne količine. Kaže se: »povratna sprega sama po sebi«, »ova povratna sprega ovdje«, »ova vrst povratne sprege«. Ako se zbog izbjegavanja nesporazuma ne želimo oslanjati na kontekste, onda ne ćemo upotrebljavati kratice običnoga govora, nego indekse, ili, na primjer, izraze: »Z→Rd«, dakle, upotrebljavajući plural umjesto općeg pojma; »ovaj Z individuum→Rd«, »ova Z forma→Rd«.

gesagt werden, dass die Intension des Begriffes »Kunst« nicht von der des Begriffes »Selbstdarstellung« ausgefüllt wird. Ein Bestimmen des Zieles =, des insbesondere internen Zielverhaltens des Adressaten ist auch im Kunstherstellungsprozess =, im ästhetischen Sensifizieren wünschbar oder unvermeidlich; was dessen heuristischen Rang kaum berührt.

Je leistungsfähiger die Veranlasser durch algorithmisches Generieren werden, um so vorrangiger wird ein theoretisches Untersuchen der Unterscheidung der veranlassenden Prozesse in die, die die Freiheiten der Adressaten zugunsten der Intervenaten einschränken =, die intervenierenden und in die interzedierenden, die die Freiheiten der Adressaten vermehren.

anmerkungen

1. Ich möchte die geistigen Anregungen erwähnen, die ich Abraham Moles, den Bildern und Objekten Telse Schnelles und Helmar Frank verdanke.
2. Ausführliche Mitteilungen einschliesslich einer detaillierten Anwendung auf ein Beispiel von T. Schnelle sind für die erweiterte 2. Auflage des Buches »Ästhetische Redundanz« [Alsleben 62], die in Bearbeitung ist, vorgesehen.
3. Der Begriff »Normalbeobachter« wird in Anlehnung an seine Verwendung in der Farbenmetrik benutzt, wobei unter anderem gefordert ist, dass dieser neutral gestimmt sei.
4. Den ersten Versuch einer Darstellung der Repertoires des Sensifizierens habe ich in dem hervorgehobenen Kapitel »Artistische Mittel« des Buches »Ästhetische Redundanz« [Alsleben 62] gemacht.
5. Die angehängten Bezeichnungen =, Indexe »i.e.S.« oder »i.w.S.« ziehe ich an dieser und an späteren Stellen Neubenennungen vor, um den üblichen Sprachgebrauch weitgehend zu berücksichtigen.
6. Im Rahmen des syntaktischen Bezugs sei erläutert, dass der Ausdruck »das Zeichen des Referendum Rd«, =, »das Z→Rd« als Generalisierung =, als Allgemeinbegriff nicht von der Regel des Gebrauch von beliebigen anderen Ausdrücken für Allgemeinbegriffe abweicht.
Zum Beispiel der Ausdruck »die »Rückkoppelung« wird, als einen Allgemeinbegriff ausdrückend, zum Bezeichnen für eine Klasse =, Menge von Individuen benutzt, oder er dient zum Bezeichnen eines einzelnen Individuums oder zum Bezeichnen einer Teilmenge. Man sagt: »die Rückkoppelung an sich«, »diese Rückkoppelung hier«, »diese Art Rückkoppelung«. Will man sich, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht auf den Kontext verlassen, so wird man nicht die umgangssprachlichen Abkürzungen sondern Indexe verwenden, oder zum Beispiel die Ausdrücke: »die Z→Rd«, also den Plural anstelle des Allgemeinbegriffs benutzend; »dies Z Individuum→Rd«, »diese ZForm→Rd«.

7. Gesta kao efekt otuđivanja [Brecht 52] može se prvenstveno vrednovati kao apel, dakle ne kao znak ili kao indeks u užem smislu sa subjektom »ikon→[indeks→ int. vladanje gospodina Puntile]]« i referendumom »vrednij subjekt kao ikon, a ne kao indicij!« Ovo razmišljanje zahvaljujem W. Passowu.
8. U prijašnjim publikacijama, osobito u onoj sa uloženom serigrafijom od K. Staudta [Alsleben/Moles/Molnar 66], koju treba zahvaliti zalaganju K. Staudta i D. Hackera, upotrijebio sam oznaku »obilježje« istoreferendno sa »senzual«.
9. Uz repertoar senzuala boja ukazao bih napose na radove M. Adama, Grossbothen, u čijoj sistematici boja, svjetlost nije relativna svjetlost, što je za senzifikaciju izvanredno važno [M. Adam 62]. Osim toga htio bih ukazati na radove G. Wiszeckog, Ottava, u čijoj je sistematici boja dana po osjećaju boja jednaka razmaknutost u 12 prostornih smjerova =, 12 susjedstava, [G. Wiszecki 60], što tek omogućuje postavljanje repertoara senzuala boja.
10. Interesantan primjer giroskopskih objekata T. Schnellea vodi nas do pitanja na koje je teško odgovoriti, da li su procesi boja na temelju aditivnog miješanja također članovi grupe iluzionih senzuala.
11. Ukazivanje na von Uexküllu zahvaljujem Peteru Jacobiju.
7. Eine Geste als Verfremdungseffekt [Brecht 52] mag vorrangig als Appell, also nicht als Zeichen, gewertet werden oder als Index i.e.S. mit dem Subjekt »Ikon → (Index → (Herrn Puntilas int. Verhalten))« und dem Referendum »Werte Subjekt als Ikon, nicht als Indiz!« Diese Überlegungen verdanke ich W. Passow.
8. Ich habe in früheren Veröffentlichungen, insbesondere in der mit der eingelegten Serigrafie von K. Staudt [Alsleben/Moles/Molnar 66], die dem Einsatz von K. Staudt und D. Hacker zu verdanken ist, die Bezeichnung »Mal« als gleichreferendig mit »Sensual« benutzt.
9. Zum Repertoire der Farbsensuale möchte ich besonders auf die Arbeiten von M. Adam, Grossbothen hinweisen, in dessen Farbsystematik die Helligkeit keine Relativhelligkeit ist, was für das Sensifizieren hervorragend wichtig ist [M. Adam 62]. Ausserdem möchte ich auf die Arbeiten von G. Wiszecki, Ottawa, hinweisen, in dessen Farbsystematik eine empfindungsgemäße Gleichabständigkeit in 12 Raumrichtungen =, 12 Nachbarschaften gegeben ist [G. Wiszecki 60], was es erst möglich macht, das Repertoire der Farbsensuale aufzustellen.
10. Das interessante Beispiel der Kreiselobjekte T. Schnelles führt auf die schwer zu beantwortende Frage, ob auch die Farbprozesse aufgrund additiver Mischung Mitglieder der Menge der Illusionssensuale sind.
11. Den Hinweis auf von Uexküll verdanke ich Peter Jacobi.

literatura

literatur

- Adam, Manfred:
Die Farbenstandardisierung in der DDR. In: farbe und raum, 7, 8, 11/1962, 2, 3, 7 bis 10/1963.
- Alsleben, Kurd:
Ästhetische Redundanz. Quickborn 1962.
- Alsleben, Kurd:
Probleme bei der Verwendung von Sichtfeldern. In: Frank, Helmar (Hrsg.): Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht, Band 2. Stuttgart/München 1964.
- Alsleben/Wehrstedt (Hrsg.): Praxeologie. Quickborn 1966.
- Alsleben/Moles/Molnar:
Drei Probleme aus dem Bereich der Informationsästhetik. Privatdruck D. Hacker, K. Staudt, München 1966.
- Alsleben, Kurd:
Grundriss einer Ausbildung in didaktischer Visualisation für Programmierer. In: Alsleben et al.: Praxis und Perspektiven des programmierten Unterrichts, Band II. Quickborn 1967.
- Bense, Max:
Semiotik. Baden-Baden 1967.
- Brecht, Bertold:
Herr Puntila und sein Knecht Matti. Versuche 22/23/24. Berlin 1952.
- Feddersen, Jens:
Untersuchung über Ikonizitätsgrade. Diplom-Arbeit, Hamburg 1968.
- Frank, Helmar:
Signal und Nachricht. In: Frank, Helmar (Hrsg.): Kybernetische Maschinen. Frankfurt/Main 1964.
- Frank/Gunzenhäuser:
Über Mime und Pantomime. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Heft 4, Band I. Quickborn 1960.
- Franke, Herbert W.:
phänomen kunst. München 1967.
- Hayakawa, S. I.:
Semantik. Darmstadt (1939).
- Hemer, Heinz:
Untersuchung über die visuellen Repertoires. Diplom-Arbeit, Hamburg 1968.
- Hofstätter/Tack:
Das Bild des Beamten in der Öffentlichkeit. Bad Godesberg 1963.
- Klaus, Georg:
Die Macht des Wortes. Berlin 1965.
- Klaus, Georg:
Spezielle Erkenntnistheorie. Berlin 1965.
- Klement, Hans-Werner:
Hat das Bewusstsein eine Aufgabe? In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Heft 3, Band 9. Quickborn 1968.
- Kotarbiński, Tadeusz:
Grundlagen der Praxeologie oder der Lehre vom wirksamen Handeln. Serbische Akademie der Wissenschaften und Künste, Klasse Sozialwissenschaften; Beograd 1961.
- Kotarbiński, Tadeusz:
Praxiologie. London/Warszawa 1965.
- Maldonado, Tomás:
Beitrag zur Terminologie der Semiotik. Ulm 1961.
- Maser, Siegfried:
Über eine mögliche Präzisierung der Beschreibung ästhetischer Zustände. Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Heft 4, Band 8. Quickborn 1967.
- Meyer-Eppler, Werner:
Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie. Berlin 1959.
- Moles, Abraham A.:
Wesen und Formen der Information. Genf 1959.
- Moles, Abraham A.:
Informationstheorie in der Kunst; Kunst und Maschine. Düsseldorf 1966.
- Nake, Frieder:
Bermerkungen zur Programmierung von Computer-Grafiken. In: PI-21, Deutsches Rechenzentrum; Darmstadt 1966.
- Nees, Georg:
Statistische Grafik. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Heft 3/4, Band 5. Quickborn 1964.
- Resnikow, L. O.:
Erkenntnistheoretische Fragen der Semiotik. Berlin 1968.
- Schnelle, Telse:
Quickborn 1965.
Eine Technik künstlerischer Produktion. In: Team-Brief Nr. 23.
- Simmat, William E. (Hrsg.):
Kunst aus dem Computer. Stuttgart 1967.
- Stachowiak, Herbert:
Denken und Erkennen im kybernetischen Modell. Wien 1965.
- Uexküll/Kriszat:
Streifzüge durch die Umwelten von Tieren und Menschen; Bedeutungslehre. Hamburg 1956.
- Walther, Elisabeth:
Die Begründung der Zeichentheorie bei Charles Sanders Peirce. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Heft 2, Band 3. Quickborn 1962.
- Walther, Elisabeth:
Semiotische Analyse. In: Gunzenhäuser/Kreuzer (Hrsg.): Mathematik und Dichtung. München 1965.
- Wendt, Dirk:
Semantic Differentials of Typefaces as a Method of Congeniality Research. In: The Journal of Typographic Research, Volume II, Number I. Ohio 1968.
- Wyszecki, Günther:
Farbssysteme. Göttingen 1960.

herbert w. franke

uvodna riječ
k izložbi
kompjuterska grafika

riječ na kolokviju »kompjuteri i vizualna istraživanja«,
zagreb, 3—4 kolovoz 1968.

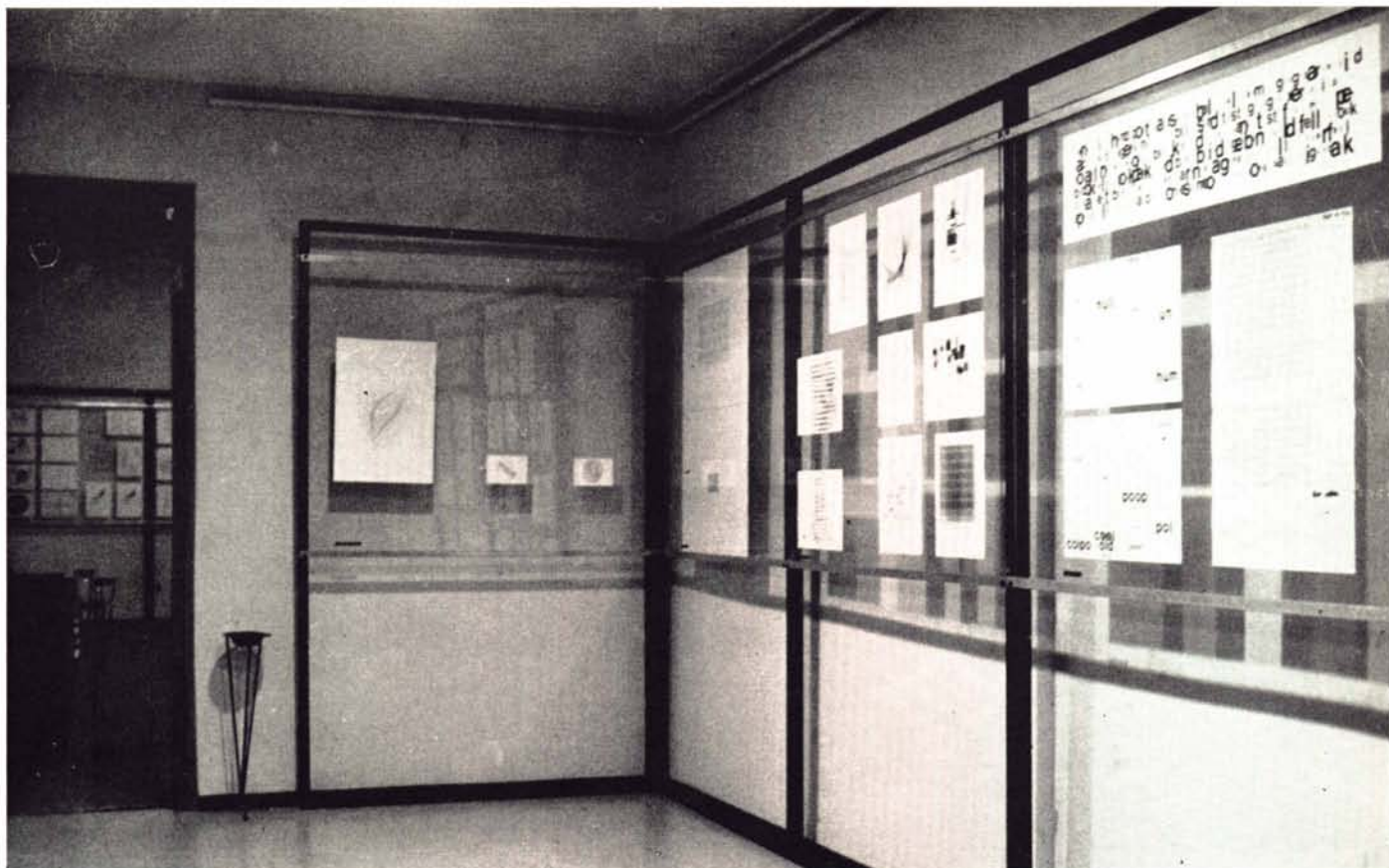
herbert w. franke

kreuzpullach, münchen

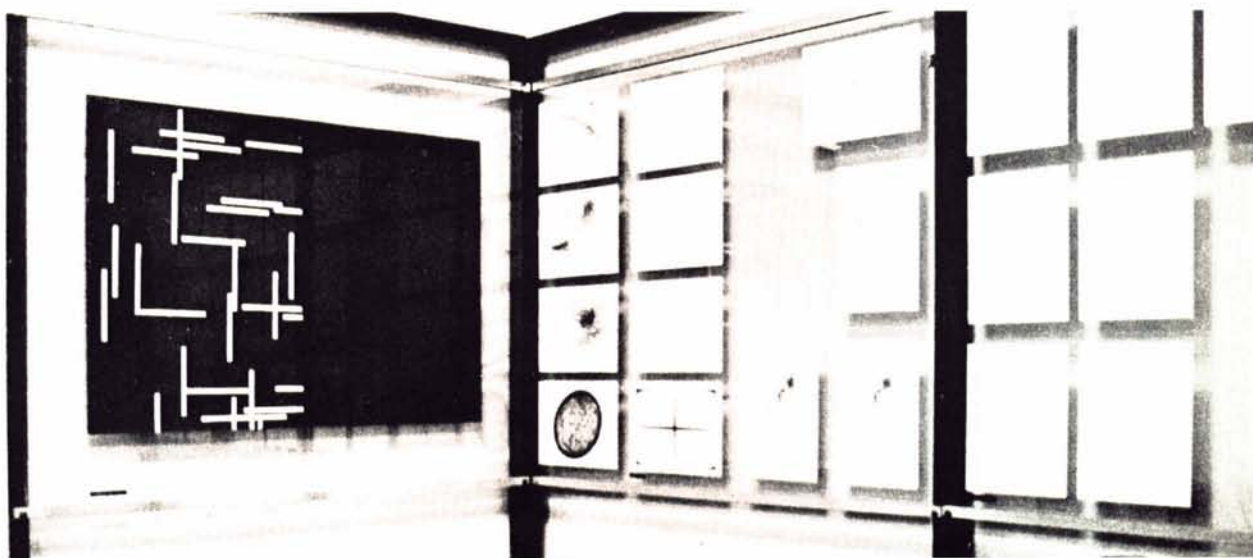
einführung
zur ausstellung
computergraphik

paper read at the "colloguy computers and visual research",
august 4—5, 1968, zagreb





Izložba »Kompjuterska grafika«
Exhibition "Computer graphic"

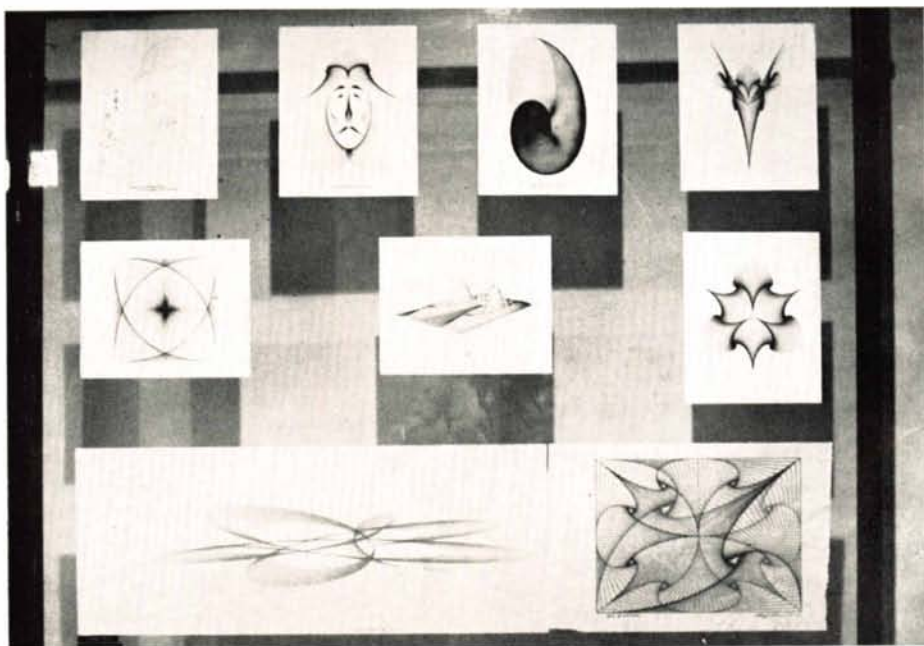


Izložba »Kompjuterska grafika«
Exhibition "Computer graphic"
bit 3



Izložba »Kompjuterska grafika«

Exhibition "Computer graphic"



Detalj s izložbe »Kompjuterska grafika«

Detail of exhibition "Computer graphic"

Prodor kompjutera u područja umjetnosti je događaj sa značajnim posljedicama. On zahtijeva od umjetnika da se služi metodama i načinima mišljenja na koja nije navikao i koji stoje pod utjecajem tehnike, a od teoretičara traži racionalnu estetiku, prilagođenu programima oblikovanja. Ova opet sili na to da se preispita odnos između umjetnosti i društva.

Do pred kratko vrijeme služila se likovna umjetnost uglavnom istim sredstvima kao i pračovjek kod izrade spiljskih slikarija — ručnim sredstvima za crtanje, urezivanjem, modeliranjem, polaganjem boja kistom i tehnikom prskanja. Kompjuter u neku ruku sili umjetnost, da skoči iz kamenog doba u doba kompjutera. Ta tehniziranja vode do pitanja, da li da se tu ne opetuju razvojne faze kroz koje su često prolazila druga područja i to: obrt, mehanička mašinizacija, klasična fiziko-tehnika, elektrotehnika i elektronska automatizacija. Letimični pogled na muziku pokazuje da se kod nje odigrala tehnizacija, koja uglavnom odgovara navedenom redoslijedu. Ova vodi od mehaničkih instrumenata — bubnjeva, duhačkih instrumenata i glazbala na žice — do elektronskih generatora zvukova. Međutim, ovi instrumenti nisu ništa drugo do fizikalni strojevi. Zašto nije došlo do istog razvoja na području vizualne umjetnosti?

Analizira li se ovo pitanje, onda se vidi, da u stvari postoje metode mašinskog vizualnog oblikovanja, jedino što nisu priznate kao umjetnost. Kao primjeri mogu se navesti strojevi za giljoširanje i sistemi njihala za crtanje figura nastalih oscilacijama, projekcioni uređaji, orgulje boja i ekranske slike elektronskih oscilacija. I nastojanja op-arta treba shvatiti u ovom kontekstu. Svi spomenuti uređaji imaju svrhu da pribave sirovine za izgradnju estetskih struktura, pa ih se pribraja energetskim strojevima. Međutim, mnogo važniji kao umjetnički proces je sama konstrukcija koju treba promatrati pod aspektom pretvaranja informacija i to na slijedeći način:

Stvaranje reda (Ordnung)
Transformacija reda
Razaranje reda.

To je upravo ono što čine kompjuteri, koji ne pretvaraju energiju, nego informacije. Već prvi pokusi s analognim kompjuterom doveli su do vrijednih rezultata. Težište kompjuterske grafike leži danas na dosada najefikasnijem instrumentu za pretvaranje informacija — na digitalnom

Das Eindringen des Computers in die Bereiche der Kunst ist ein folgenschweres Ereignis. Es bordert den Künstler dazu heraus, sich ungewohnter, technisch beeinflusster Methoden und Denkweisen zu bedienen, und verlangt vom Theoretiker eine rationale Ästhetik, die dem Erstellen von Gestaltungsprogrammen angemessen ist. Sie zwingt weiter dazu, das Verhältnis zwischen Kunst und Gesellschaft neu zu durchdenken.

Bis vor kurzem hat sich die bildende Kunst vorwiegend derselben Mittel bedient, wie der Vorzeitmensch bei seinen Höhlengemälden — der manuellen Mittel des Zeichnens, Einritzens, Modellierens, des Farbauftrags durch Pinsel und Spritztechnik. Der Computer zwingt die Kunst gewissermaßen zu einem Sprung von der Steinzeit in das Computer-zeitalter. Die damit angedeutete Technisierung führt zur Frage, ob sich bei ihr die in anderen Bereichen häufig durchlaufenen Entwicklungsphasen: Handwerk, mechanische Maschinisierung, klassische Physikotechnik, Elektrotechnik, elektronische Automatisierung nicht wiederholen. Ein Seitenblick zur Musik zeigt, daß sich dort eine Technisierung vollzogen hat, die der angeführten Reihenfolge im Großen und Ganzen entspricht. Sie führte von mechanischen Instrumenten — Trommel, Blas- und Saiteninstrumenten — zu elektronischen Schallgeneratoren. Diese Instrumente sind aber nichts anderes als physikalische Maschinen. Warum hat sich diese Entwicklung auf dem Gebiet der visuellen Kunst nicht vollzogen?

Geht man dieser Frage nach, so zeigt sich, daß es durchaus auch Methoden einer maschinellen visuellen Gestaltung gibt, nur fehlt ihnen die Anerkennung als Kunst. Beispiele sind Guillochiermaschinen und Pendelsysteme zur Aufzeichnung von Schwingungsfiguren, Projektionseinrichtungen und Farborgeln, Leuchtschirmbilder von elektronischen Schwingungen. Auch die Bemühungen der Op-Art sind in diesem Zusammenhang zu sehen. Alle erwähnten Anlagen haben den Zweck, Rohmaterial für den Aufbau ästhetischer Strukturen beizustellen, sie gehören zu den energetischen Maschinen. Als eigentlicher künstlerischer Vorgang viel wichtiger ist aber der Aufbau selbst, der unter dem Aspekt des Informationsumsatzes zu sehen ist:

Erzeugen von Ordnung,
Transformieren von Ordnung,
Zerstören von Ordnung.

Genau das leisten aber die Rechenmaschinen, die nicht Energie umsetzen, sondern Information. Schon die ersten Versuche mit dem Analogrechner führten zu beachtlichen Ergebnissen. Heute liegt der Schwerpunkt der Computergraphik auf dem derzeit leistungsfähigsten

manipulacije vizualne informacije, kakvu je dosada jedva bilo moguće zamisliti i koja bi kao umjetničko sredstvo izražavanja bila naročito privlačna.

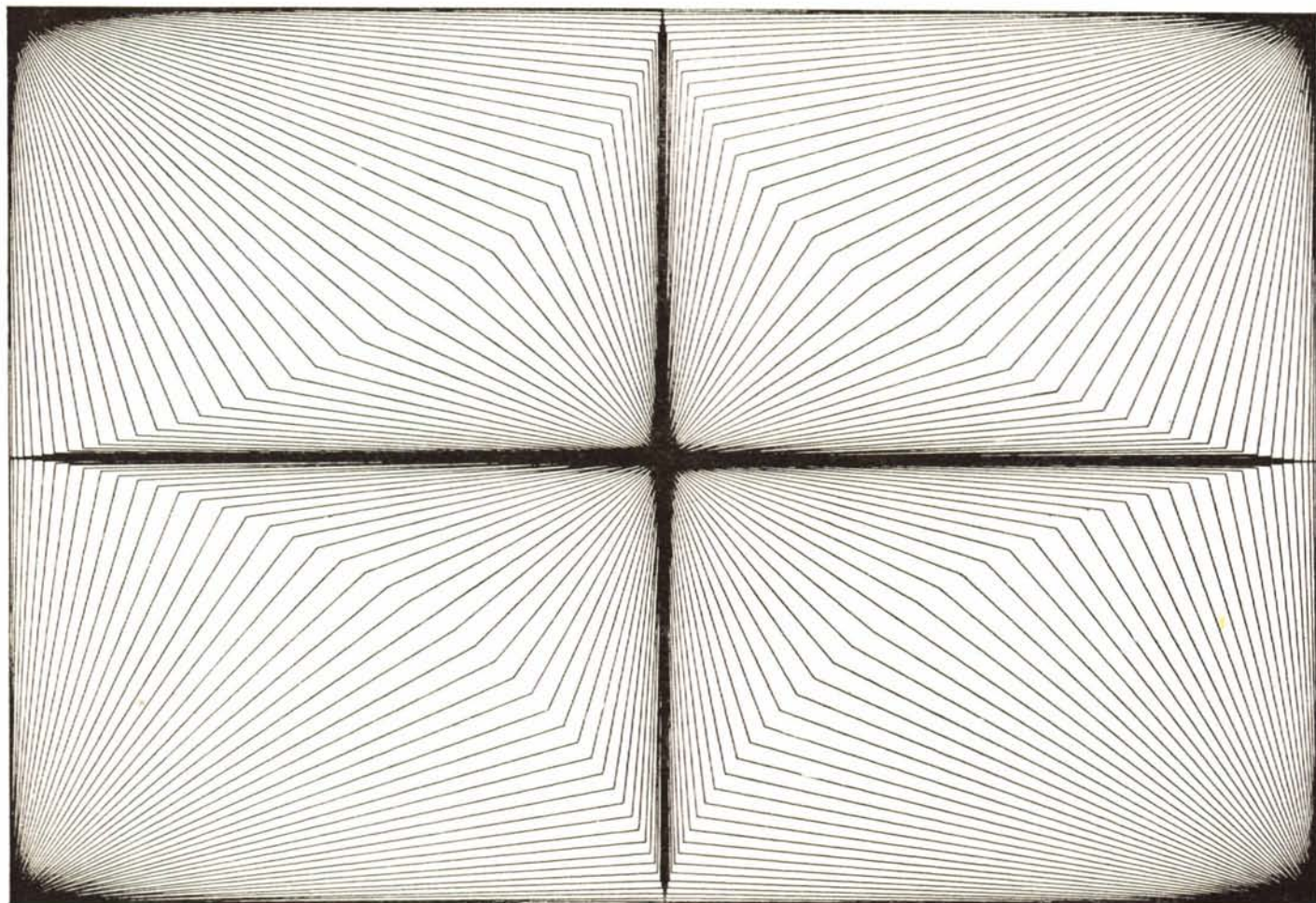
Ove napomene pokazuju da se kompjuterska umjetnost još uvijek nalazi u stanju razvoja i da je svaki pokušaj istodobno i doprinos istraživanju fenomena koji stoje u vezi s ovim. Još mnogo toga moglo bi se reći o teoretskim pitanjima, koja ona pokreće, a osobito u vezi s komunikacionim procesima, kako oni, na primjer, odgovaraju nastavi. Međutim su poučne i posve praktične stvari u radu umjetnika s kompjuterom.

O ovoj temi dao bih riječ kolegi koji se među prvima bavio kompjuterskom grafikom. To je dr Frieder Nake koji radi u računskom centru Visoke tehničke škole u Stuttgartu.

Preveo: Pavao Roth

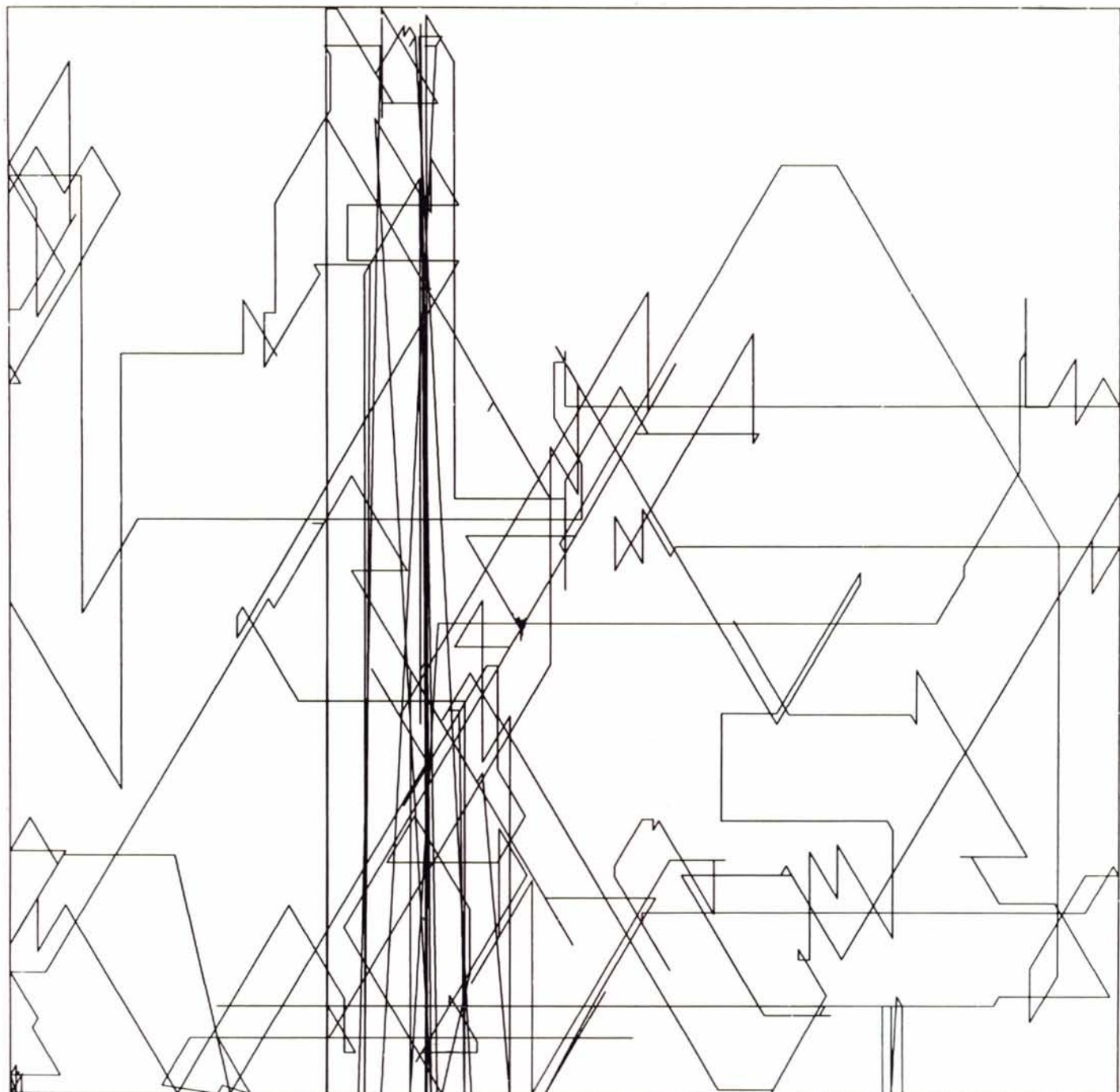
visueller Information, wie sie bisher kaum vorstellbar war und die als künstlerisches Ausdrucksmittel von erheblichem Reiz wäre.

Diese Andeutungen zeigen, daß sich die Computerkunst noch im Stadium der Entwicklung befindet und daß jeder Versuch auch ein Beitrag zur Erforschung der damit zusammenhängenden Phänomene ist. Auch über theoretische Fragen, die sie aufwirft, besonders über die Zusammenhänge mit Kommunikationsprozessen, wie sie etwa dem Unterricht zugrundeliegen, wäre noch viel zu sagen. Aufschlußreich sind aber auch die rein praktischen Belange der Arbeit des Künstlers mit dem Computer. Zu diesem Thema möchte ich das Wort einem Kollegen übergeben, der zu den ersten gehört, die sich mit Computergraphik beschäftigt haben, Herrn Dr. Frieder Nake vom Rechenzentrum der technischen Hochschule in Stuttgart.



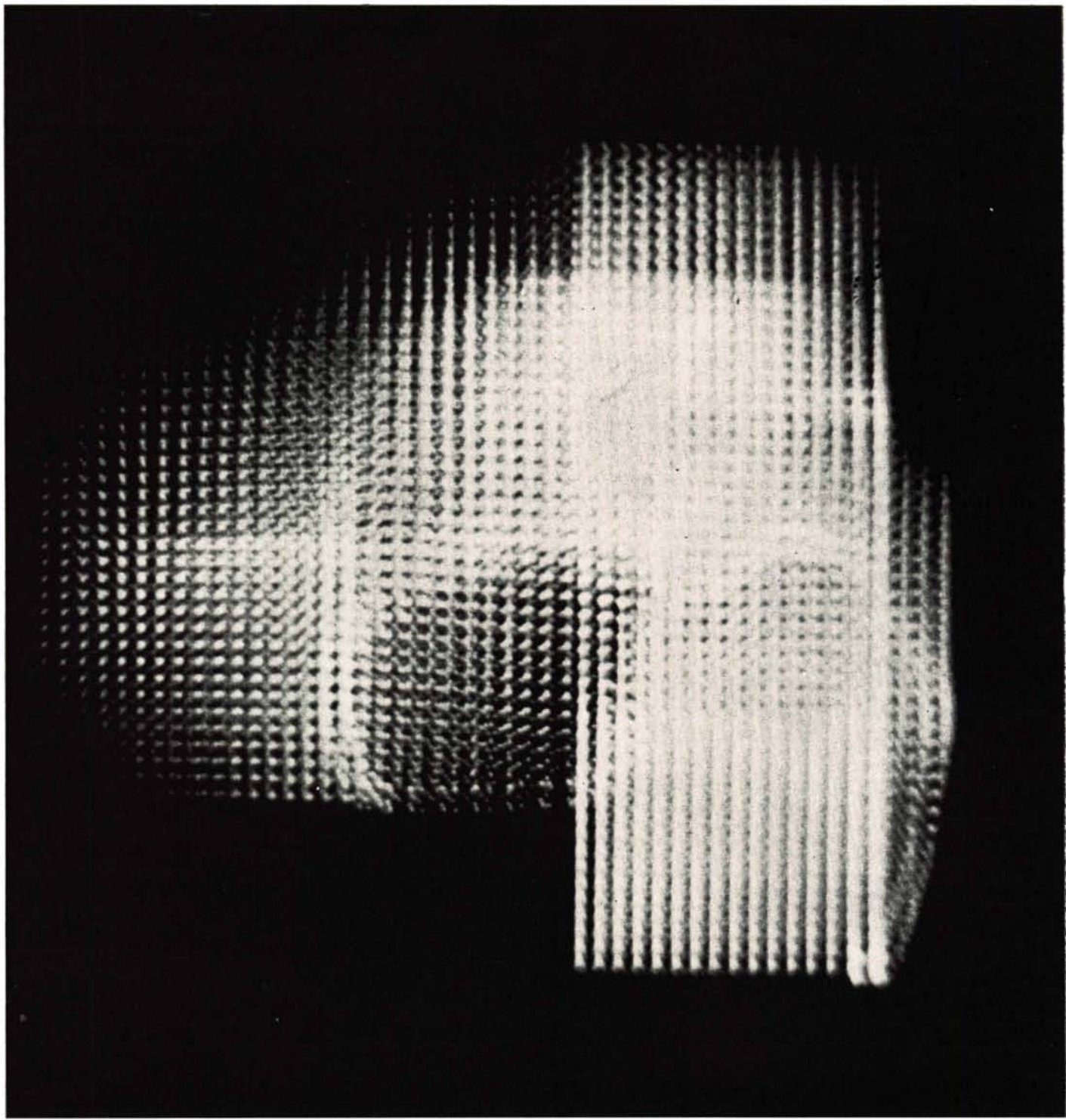
Sl. 5. Georg Nees: Kompjuterska grafika

Fig. 5. Georg Nees: Computer graphic



Frieder Nake: «Poligonski potezi» 13/9/65 br. 3.

Frieder Nake: «Polygonzuge» 13/9/65, Nr. 3.



Vladimir Bonačić: 1 • RB, 1968.*

Vladimir Bonačić: 1 • RB, 1968.*

leslie mezei

leslie mezei
university of toronto, canada

kompjuterska
umjetnost

computer
art



Slijedeći uvidi u načine proizvodnje kompjuterske slike, premda su samo skicirani, predusreću svaku potrebu diskusije o tome je li kompjuter kreativan, postaje li on umjetnik preuzimajući ovo posljednje sklonište i da li je njegova upotreba dehumanizira. On je nov a ipak djelotvoran i prikladan alat; pomoću njega se mogu dobivati nepredskazivi rezultati, ali on nema stvaralačkog poriva. On nije kadar proizvodnjom novih umjetničkih oblika odabrati određene teme, ili prosuđivati koje su, od beskonačnih varijacija što ih izbacuje, najbolje. On je samo oruđe, ali zato izvanredno.

Ja ću se u ovom članku ograničiti na stvarnost i pokazati neka aktualna dostignuća današnje kompjuterske umjetnosti. Danas još nigdje ne postoje mogućnosti za umjetnike da redovito rade na »stroju za umjetnost«. Oprema za interaktivno oblikovanje uz pomoć kompjutera skupa je i nije svugdje pristupačna umjetniku; potrebni »software« programi, tek se počinju ravijati. Unatoč tome možemo prikazati neka ostvarena djela u začudno širokoj raznolikosti stilova.

matematičke krivulje

Isprva su se kompjuteri upotrebljavali samo kao golemi računari, pa mi još uvijek naginjemo da ih povezujemo s matematikom. Zapravo se velik dio kompjuterske umjetnosti sastoji od vizuelnog prikazivanja matematskih jednadžbi. Na primjer, Petar Milojević iz Računskog centra McGill University proizveo je mnoge studije crteža koje se osnivaju na jednostavnim geometrijskim oblicima (1). Taj proizvod kao i većina ovdje prikazanih radova — dobiven je na kompjuterski upravljanom mehaničkom ploteru. Program detaljne zapovijedi za kompjuter ispisuje se na komandnom pultu, koji se nalazi izvan kompjutera. Kompjuter, vođen tim programom, računa tačke i linije koje treba prikazati, a proizvod se automatski crta perom na papir. Lloyd Sumner iz Computer Creations, Charlottesville, Virginia, proizvodi promjenom tinte u određenim fazama, višebojne crteže.

Primjer od Jacka Citrona, IBM Los Angeles (2), fotografiran je sa katodne cijevi slične TV-ekranu. Mlaz elektrona ostavlja sliku na ekranu. Citron dobro karakterizira sav taj rad kad

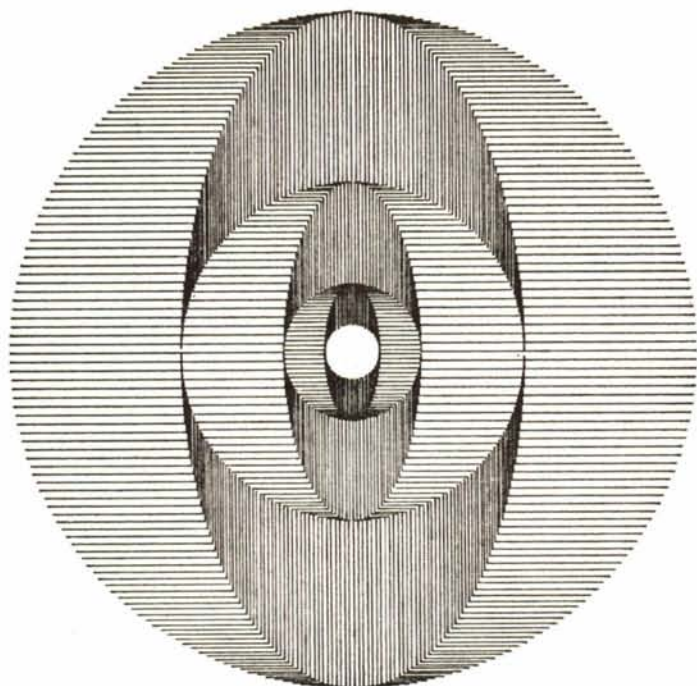
The following insights, however sketchy, into the way computer images are produced forestall all need to discuss whether the computer is creative, whether it is becoming an artist, taking over this last refuge, whether its use is dehumanizing. It is a new, though active, responsive tool; it can be made to produce unpredictable results, but it does not have a creative urge. It is not capable of selecting significant themes, producing new art forms, or judging which of the endless variations it can grind out are the best. It is only a tool, but a superb one.

In this article I will limit myself to realities, and present some actual achievements in computer art to date. No facility exists anywhere, so far, where artists can work on a regular basis at an "art machine." The equipment for computer assisted interactive design is expensive and not generally available to the artist; the software programs required are just beginning to be developed. In spite of this situation we can show some work executed in an amazingly wide variety of styles.

mathematical curves

Computers were initially used only as giant calculators, and we still tend to associate mathematics with them. Indeed, a large amount of computer art consists of a visual display of mathematical equation. Petar Milojevic, of McGill University's Computing Centre, for example, has produced many design studies based on simple geometric shapes (1). The output — as with most of the work shown here — was produced on a computer controlled mechanical plotter. A program (the detailed instructions for the computer) is written at a desk, away from the computer. The computer, guided by this program, calculates the points and lines to be displayed, and the output is automatically traced by a pen on paper. By changing the ink in the pen at appropriate stages Lloyd Sumner (Computer Creations, Charlottesville, Virginia) produces multicolour designs.

The example by Jack Citron, IBM Los Angeles (2) was photographed from a TV-like cathode-ray display tube. An electron beam traces the design on the tube face. Citron



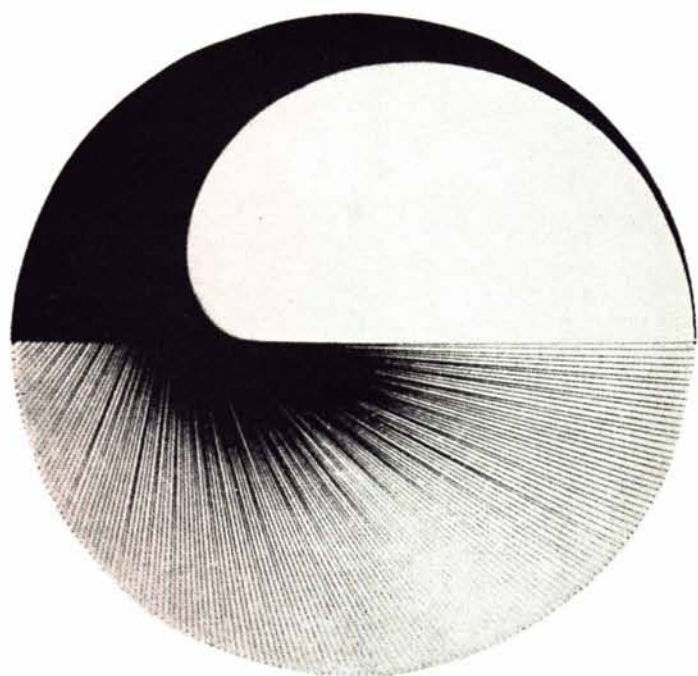
Sl. 1. Petar Milojević: *Krugovi i elipse*
 Fig. 1. Petar Milojević: *Circles and ellipses*

kaže: »Pretpostavljam da su moji ciljevi manje-više isti kao i Josepha Schillingera da pomogne uspostavljanju inženjerskog pristupa umjetničkoj produkciji. Na nesreću, ljudi vole stavljati u ove riječi svoju vlastitu interpretaciju i često odbijaju da slušaju išta drugo. I tako sam načinio crteže raznih kompjuterskih programa, i svatko tko ima umjetničkog talenta na odnosnom području može naučiti kako se to radi. Upotrebom takvih programa izvršava umjetnik (a da toga nije svjestan i tvrdeći baš protivno) mentalne zadatke, istovetne onima koje izvodi inženjer zaposlen konstruiranjem. Za dokaz njihove korisnosti i uporabljivosti (barem na polju filmske animacije) pružena je mogućnost Johnu Whitneyju i njegovim sinovima pristupa nekim programima s kojima su oni proizveli neka istaknuta filmska djela. Postignuti rezultati pokazuju stil, za koji se može reći da je njihov vlastiti, a koji odražuje njihovo razumijevanje (svjesno ili podsvjesno) za inherentne mogućnosti programa.

Maughan S. Mason (3,4) iz Saratoge u Californiji zainteresirao se potaknut Lissajousovim figurama proizvedenim pomoću složenog njihala, za matematsku umjetnost. Spoznao je vrlo povećane mogućnosti analognog kompjutera i priključenog XY plotera: »Najprije zamislim osnovnu sliku zatim nacrtam kompjuterski spoj da bih dobio željeni efekt. Sada mi kompjuter pomaže da nacrtam velik broj linija koje su mi potrebne, preciznošću širine i položaja, što zaista bez

characterizes all of this work aptly when he writes: »I suppose my aims are more or less those of Joseph Schillinger . . . to help establish an engineering approach to artistic production. Unfortunately, people tend to read their own interpretation into those words and often refuse to listen any further. And so, what I have done is to design some computer programs which anyone with artistic talent in the relevant field can learn to use. In using such programs, the artist (without realizing it and even claiming the opposite) is performing mental tasks equivalent to those carried out by an engineer engaged in the process of design. As proof of their usefulness and usability (at least in the field of film animation), John Whitney and his sons were given access to some programs and have been producing some distinctive work in film. Their results show a style which is theirs alone and reflects their understanding (conscious and subconscious) of the inherent capabilities of the program.»

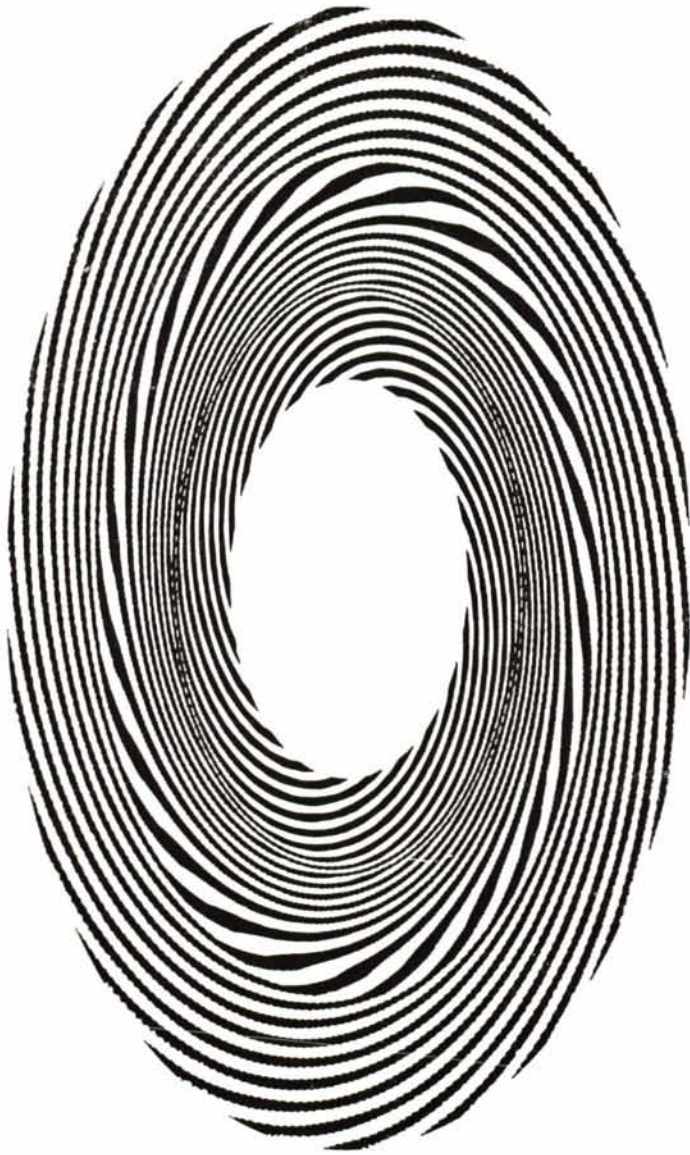
Maughan S. Mason (3, 4) of Saratoga, California became interested in mathematical art through the Lissajous figures produced by compound pendulums; and he saw the greatly increased potentiality of the analogue computer and its associated XY plotter: "First, I conceive a basic design . . . then, I design a computer circuit to yield the particular effect I desire. I can now use the computer as an aid to draw the many lines necessary, with a precision of line width and



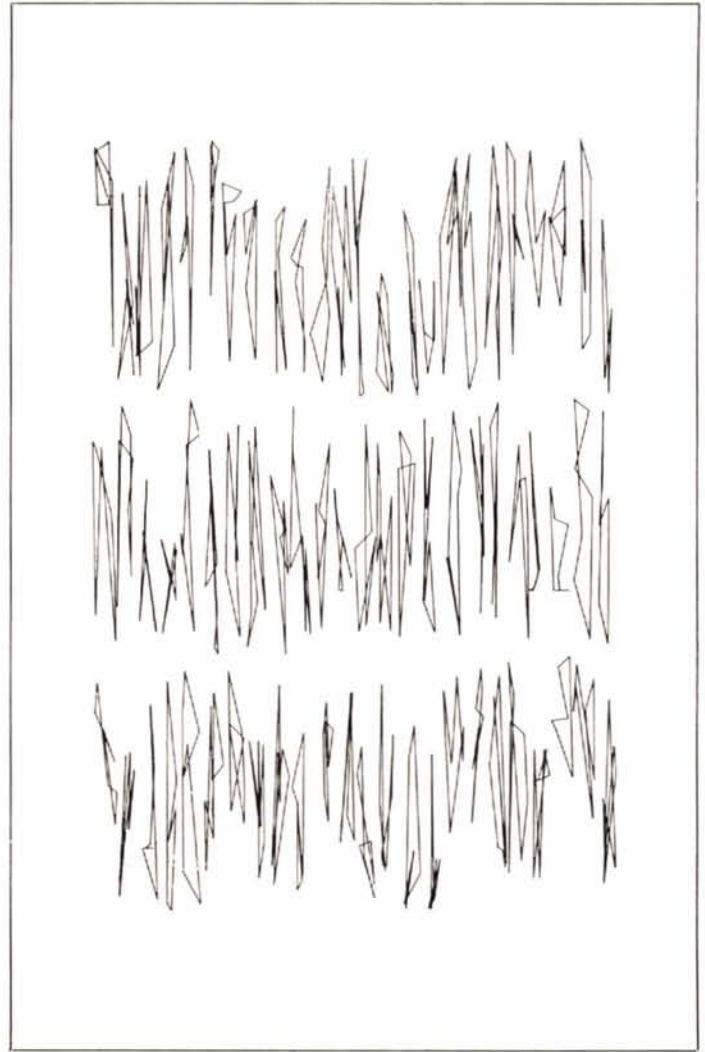
Sl. 2. Jack Citron: Matematski crtež
Fig. 2. Jack Citron: Mathematical design



S. 3. Maughan S. Mason: Crtež učinjen analognim kompjuterom
Fig. 3. Maughan S. Mason: Design by analogue computer



Sl. 4. Maughan S. Mason: Vrtoglavica
Fig. 4. Maughan S. Mason: Vertigo

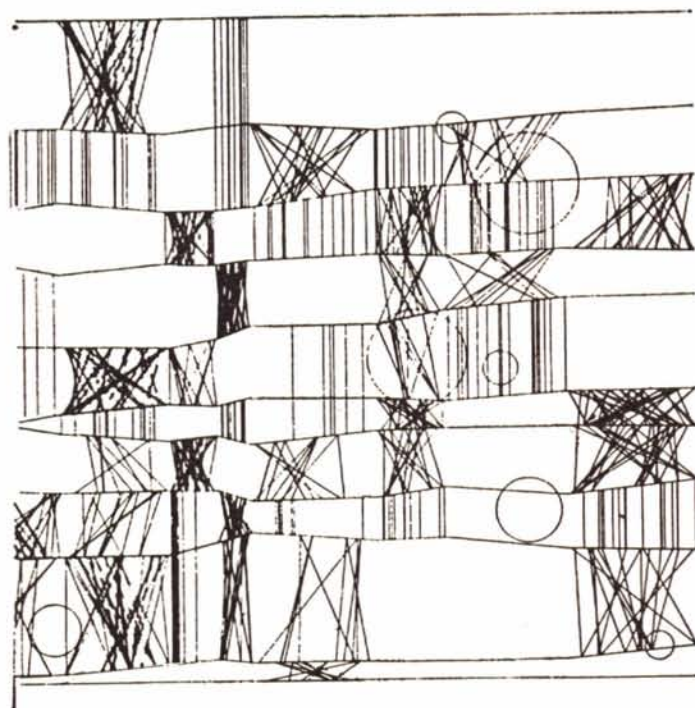


Sl. 5. Georg Nees: Slučajno pisanje
Fig. 5. Georg Nees: Random writing

njegove pomoći ne bih mogao postići. Za vrijeme dok usavršavam crtež mogu iskušati više varijacija na različitim parametrima, da vidim koja mi se najviše sviđa.« Ostali, kao R.K. Mitchell iz Batelle Memorial Institute u Columbusu, Ohio, proizvode Lissajous s jednostavnijim digitalnim kompjuterom.

apstraktno crtanje sa slučajnostima

Kompjuteri se često upotrebljavaju za proizvodnju serija slučajnih brojeva. S većom raznolikošću i zamršenošću, izbor slučaja postaje sve interesantniji. Vjerujem da Georgu Neese (5) iz Erlangena u Njemačkoj pripada čast što je početkom 1965. prvi javno prikazao kompjutersku umjetnost. Frieder Nake (6) veže izabrane slučajnosti u uske skupove, pa tako dobiva unutar jedinica prijatne raznolikosti. Gospodin Nake, koji je student profesora Maxa Bensea iz Stutgarta, priključit će se kao postdoktorand štabu sveučilišta u Torontu i donijet će sa sobom ideje o evropskoj školi »informacione estetike«. O primjeru koji je ovdje reproduciran on kaže: »Nazivaju ga često Klee, jer podsjeća na neka djela njemačkog slikara Paula Kleea. To je prilično zamršen program koji slučajnostima određuje globalnu strukturu, a zatim je dijelom puni linijama, a dijelom ih izostavlja (sa slučajnostima). Kružnice su pridodane.«



placement I could not readily achieve unaided. While perfecting the design, I can try several variations of different parameters to see which I like best.» Others, such as R. K. Mitchell of the Batelle Memorial Institute, Columbus, Ohio produce Lissajous figures with the more familiar digital computer.

random abstract design

Computers are often used to generate series of random numbers. The random choice adds interest through increased variety and complexity. Georg Nees (5) of Erlangen, Germany has the distinction, I believe, of holding the first public computer art show, early in 1965. Frieder Nake (6) constrains the random choices within tight clusters, achieving a pleasing variety within unity. A student of Professor Max Bense of Stuttgart, Germany, Mr Nake will be joining the staff as a Postdoctoral Fellow at the University of Toronto, bringing with him some of the ideas of the "Informations Asthetiks" school in Europe. Of the example reproduced here he says: "It often is called *Klee*, because it recalls some work of the German painter Paul Klee. This is a rather complex program that at random fixes a global structure and then locally fills in this structure with lines or not (at random). Circles are added."



Sl. 7. Charles Csuri: Transformacija
Fig. 7. Charles Csuri: Transformation

Sl. 6. Frieder Nake: Klee
Fig. 6. Frieder Nake: Klee

umjetnost koja predstavlja

Charles Csuri, profesor umjetnosti, i James Shaffer, programer na Ohio State University, uveli su 1967. kompjuterski generiranu umjetnost koja predstavlja (representational). Po prilici u isto vrijeme počeo sam i ja sa svojim eksperimentima na sličnim područjima. Uzimajući određeni predmet, kao lice ili pticu, može se relativno jednostavnim programima postići velik broj fascinirajućih geometrijskih, matematskih ili slučajnosnih transformacija. Csurijeva *Transformacija* (7) kombinira repeticiju i rastvara dva lica uz upotrebu slučaja, dobivajući vremenske serije momentanih snimaka procesa starenja. Njegov *Kolibri* (8), 10-minutni kompjuterom animirani film, kojim se na 4. internacionalnom eksperimentalnom filmskom natjecanju u Bruxellesu, Belgija, natjecao sa 335 filmova, dobio je jednu od 10 nagrada.

Svaki proces kao i postepena slučajnosna dezintegracija ptice može se najbolje shvatiti u filmu. To je proces za koji se algoritam ili detaljirana procedura mogu brzo programirati za kompjuter. U mikrofilm ploteru zapovijeda kompjuter filmskoj kameri, kao i osciloskopskoj cijevi, pa se programskim upravljanjem dobiva brzo automatski velik broj potrebnih slika. »Nedavno sam dobio veliku potporu«, piše Csuri, »od Nacionalne naučne fundacije i od U.S. ustanove za obrazovanje za razvijanje biblioteke kompjuterskih programa, za istraživanje i naobrazbu na području umjetnosti. U knjižnici se nalaze programski uređaji s naglaskom na grafičkom komandnom pultu, obrazovni program za studente umjetnosti i program za širenje informacija. Posljednjih nekoliko mjeseci radili smo na projektu kompjuterskog kiparstva. Veoma sam sretan da su mi pristupačna sredstva potrebna za taj rad. To uključuje programere, jednog matematičara, inženjera, materijal dvo-, tro- i peterovretene glodalice, kao i kompjutersko vrijeme. Mi smo već izradili nekoliko pokusnih komada.«

Moja vlastita *Eskaladna studija* (9) pokazuje jednostavnu geometrijsku transformaciju lika dabra. U (10) vidi se stanoviti broj transformacija crteža jedne djevojke. Original je bio kodiran za kompjutersko spremanje kao poizcija od oko 600 tačkaka. Za reproduciranje slike ploter spaja te tačke ravnim linijama (prednji red). U srednjem redu nalaze se dvije transformacije s »upravljanom slučajnošću«. Svaka tačka smije se iz svoga normalnog položaja pomicati za neki slučajni iznos ali ne više od 0,3 inča (na okviru 10" × 10"). Daljnji red pokazuje matematsku transformaciju. Izmjeri za svaku tačku udaljenost do sredine slike, zatim pomakni tačku tako da mu nova udaljenost do sredine bude kvadrat

representational art

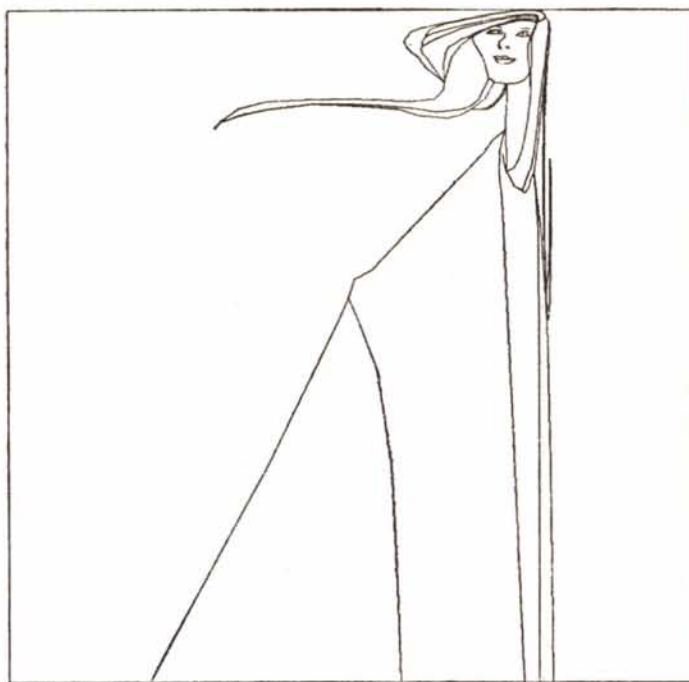
Charles Csuri, Professor of Art, and James Shaffer, Programmer, at Ohio State University introduced computer generated representational art in 1967. At about the same time my own experiments along similar lines began. By taking an individual object, such as a face or a bird, a large number of fascinating geometrical, mathematical or random transformations may be achieved by relatively simple programs. Csuri's *Transformation* (7) combines repetition and random dissolve of two faces to give time series snapshots of the aging process. His *Hummingbird* (8) a 10 minute computer animated film, competed against 335 films in the 4th International Experimental Film Competition, Brussels, Belgium and gained one of the ten prizes.

Any process, such as the gradual random disintegration of a bird, can best be apprehended as a motion picture. This is a process for which the algorithm, or detailed procedure, can be readily programmed for a computer. In a microfilm plotter the computer instructs the movie camera as well as the display tube, so that the large number of frames required can be rapidly produced automatically under program control. "Recently, I received major funding support" writes Csuri "from the National Science Foundation and the U.S. Office of Education to develop a library of computer programs for research and education in the field of Art. It includes a program bank with an emphasis upon the graphic console, an educational program for art students, and a dissemination of information program. For the last few month we have been working on a project of computer sculpture. I am most fortunate to have available to me all the resources necessary to do the work. This includes programmers, a mathematician, engineers, materials and 2, 3, and 5 axis milling machines as well as the computer time. We have several test pieces finished."

My own *Scaling Study* (9) shows a simple geometric transformation of a beaver. In (10) one sees a number of transformations of a line drawing of a girl. The original was coded for computer storage as the position of about 600 points. To reproduce the picture the plotter joins these points by straight lines (front row). In the middle row there are two "controlled randomness" transformations. Each point is allowed to deviate from its normal position by a random amount, but not more than .3 inches (on a 10" × 10" frame). The next row illustrates a mathematical transformation. For each point measure the distance to the centre of the picture,

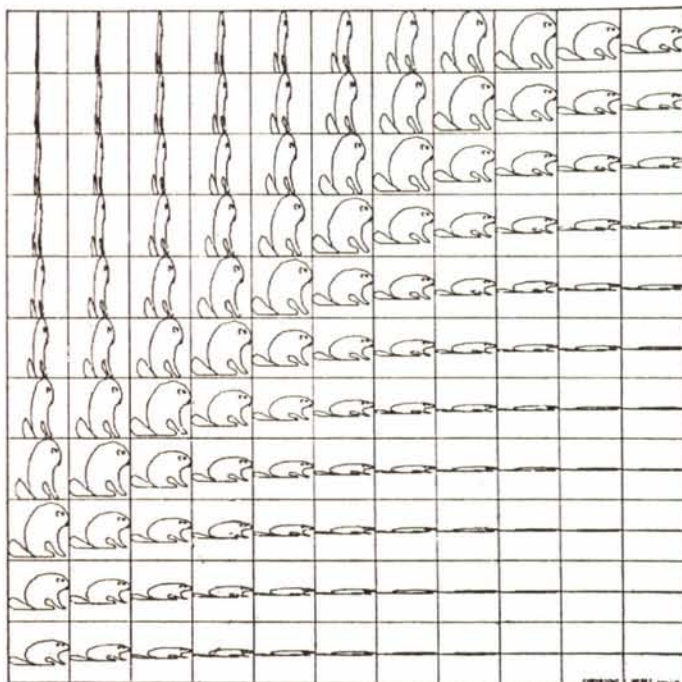
Sl. 8. Charles Csuri: Kolibri

Fig. 8. Charles Csuri: Hummingbird



Sl. 11. Leslie Mezei: Razvučena plavojka

Fig. 11. Leslie Mezei: Blond stretched



Sl. 9. Leslie Mezei: Dabrovi

Fig. 9. Leslie Mezei: Beavers

prvotne udaljenosti. Za vraćanje nove slike, koja je sada prevelika, u prijašnje mjerilo, pišemo samo zapovijed: Call Normal (Girl). (Zovi normalno [djevojku]).

Sve je to postignuto preračunavanjem tačaka unutar komputera, prije nego što je ijedna linija povučena. U (11) vidimo lice iste djevojke transformirano drugim matematskim postupkom. Ta procedura (koju mi zovemo »normalizirati«) bila je u našem SPARTA jeziku napisana jednom zauvijek, što nam omogućuje gornji zov. Ne morate ništa znati o binarnim brojevima, kompjuterskoj logici ili o zapovijedima, stroju, ako vam je na raspolaganju takav jezik »visokog nivoa« ili »na proceduru orijentirani« jezik.

Postoje zapovijedi kao READ, DRAW, MOVE, SIZE, EXPLODE, IMplode, ROTATE, COPY, RANDOM DISTORT (čitaj, vuci, miči, sredi, rasprši, skupi, okreći, kopiraj, iskreni slučajnošću). Grafičkom umjetniku još ne leži upotrebljavanje tih procesa, jer tu treba pisati cijelu seriju zapovijedi, mjesto da se radi neposredno na slici. Ove jeseni planiramo upoznati grupu umjetnika s tim sistemom rada. Zainteresirane umjetnike molimo da nam se prijave.

O Canada (12) je još jedan primjer kontrolirane slučajnosti. Velik broj međusobno sličnih varijacija dobiven je tako da su kod svakog ponovnog puštanja programa upotrebljavani različiti slučajni brojevi. Mijenjanjem granica na svakom elementu slučaja (broj, orijentacija, veličina, položaj svake slike i svakog skupa) dobivamo varijacije potpuno različitih struktura.

crteži slovima

I oblik slova može poslužiti kao element slike. Započetim kodiranim tačkama četiriju slova A, B, E, L nacrtan je Babilonski toranj. Primjena postupka iskretanja tačaka slučaja rezultirala je u *Protresenom Babelu* (13). To je jedan iz prilično velike serije grafičkih crteža, inspiriranih pjesmom (B)ABEL brazilskog pjesnika Pedra Xistoa.

očitanje fotografija

Ono malo ustanova koje se mogu pohvaliti skupom napravom za očitavanje (scanner), mogu snimanjem svjetlosnih vrijednosti velikog broja tačaka digitalno prikazati pravu fotografiju. Na (14) ispunili su Ken Knowlton i Leon Harmon od Bell Telephone Laboratories kvadratiće prema svjetlosnoj vrijednosti tačke, različitim grafičkim simbolima.

kompjuterom generirani filmovi

Jedan od prvih pionira kompjuterski generiranih filmova, Knowlton, izmislio je animacijski programski jezik BEFLIX. Njime je filmski stvaralac Stan Vanderbeek izradio kratki

then move the point in such a way that its new distance to the centre is the square of the original one. To rescale the new picture, now too large for the frame, we merely write the command: CALL NORMAL (GIRL).

All of this is accomplished by a recalculation of the positions of the points within the computer, before a line is drawn. In (11) we see the same girl's face transformed by another mathematical procedure. In our SPARTA language this procedure (which we call "normalize") has been written once and for all, the above call makes it available to us. You need not know about binary numbers, computer logic or the machine instructions when you have such a "higher level" or "procedure-oriented" language available. We have commands such as READ, DRAW, MOVE, SIZE, EXPLODE, IMplode, ROTATE, COPY, RANDOM DISTORT.

Using the process is still not natural to the graphic artist, since he has to write a series of instructions, rather than work directly on the picture. We plan to expose a group of artists to the system this fall. Interested artists please apply.

O Canada (12) is a further example of controlled randomness. A large number of similar variations are obtained by running the program a number of times, since different random numbers are used each time. By changing the limits on each random element (number, orientation, size, position of each figure and each cluster) we obtain variations with a different overall structure.

designs with letters

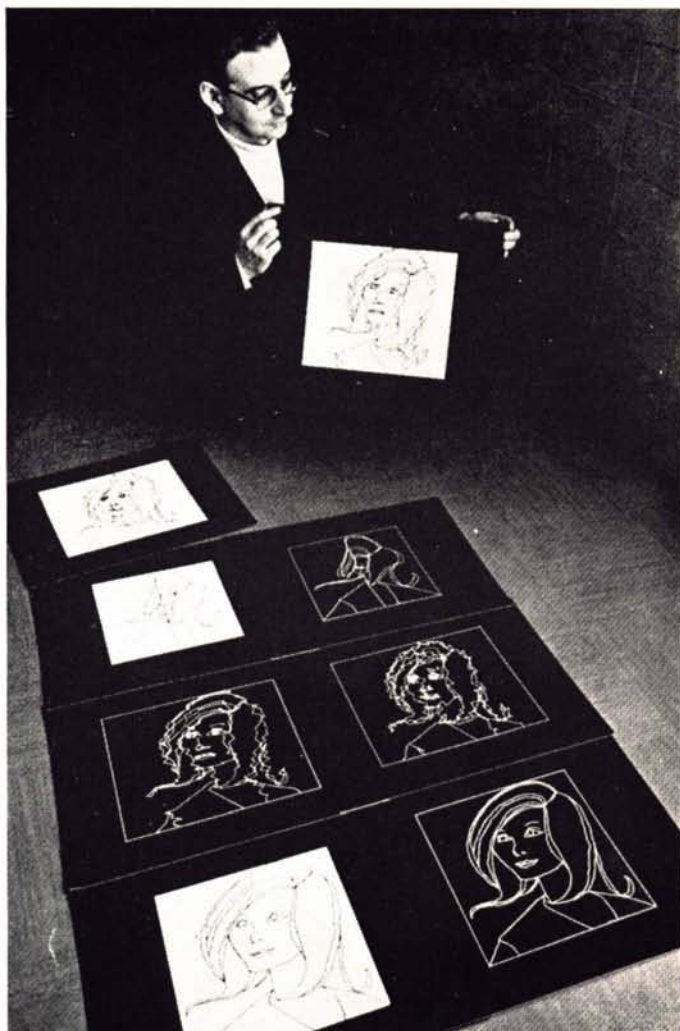
Typefaces may be used as the picture elements. Starting with the coded points of the four letters A, B, E, L a tower of Babel was designed. Applying the random point distortion routine resulted in *Babel Shaken* (13). It is one in a rather large series of graphic designs inspired by the Brazilian poet, Pedro Xisto's concrete poem (B)ABEL.

scanned photographs

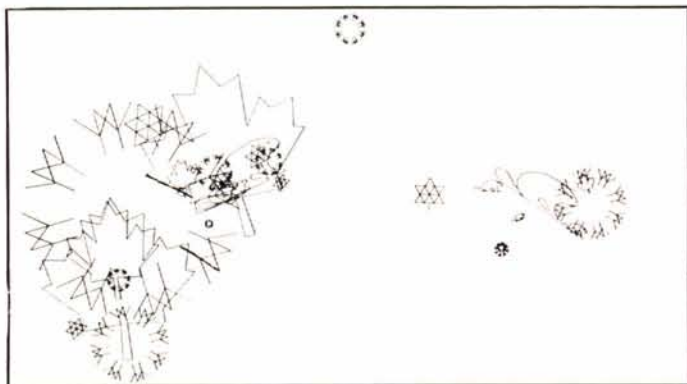
Those few organizations which can boast an expensive scanner can digitize an actual photograph, recording the light value at each of a very large number of points. In (14) Ken Knowlton and Leon Harmon of the Bell Telephone Laboratories, filled each small square with a different graphic symbol according to the value at that spot.

computer generated movies

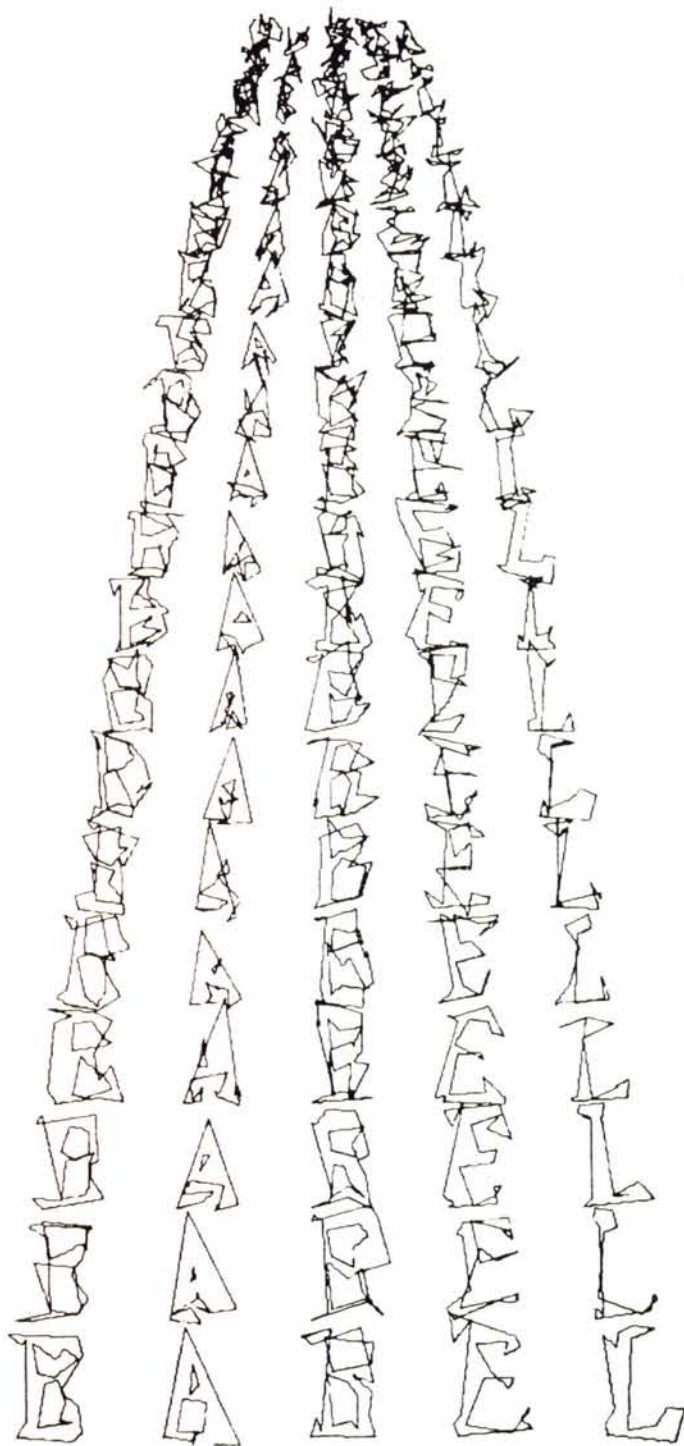
Knowlton, an early pioneer of computer-generated movies, devised a special animation programming language BEFLIX. Filmmaker Stan Vanderbeek produced a short movie *Man and*



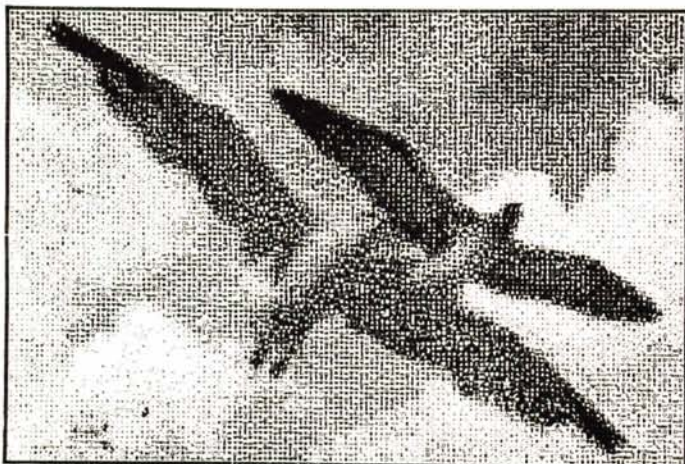
Sl. 10. Leslie Mezei: Transformacija
Fig. 10. Leslie Mezei: Transformation



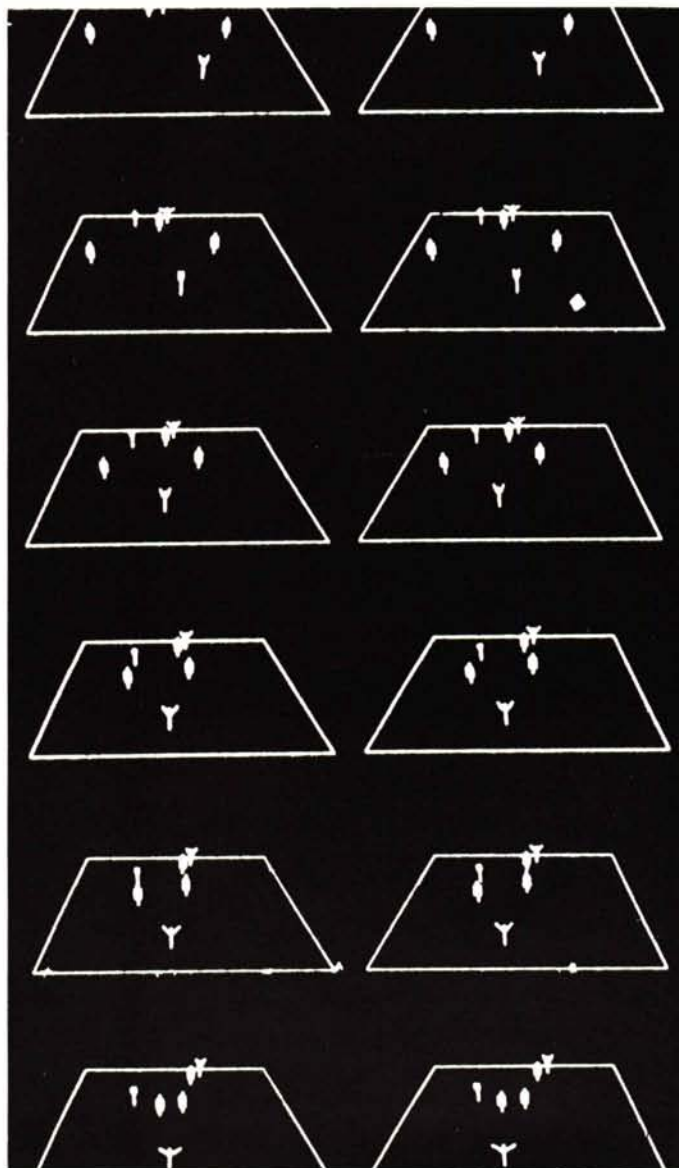
Sl. 12. Leslie Mezei: O Kanada
Fig. 12. Leslie Mezei: O Canada



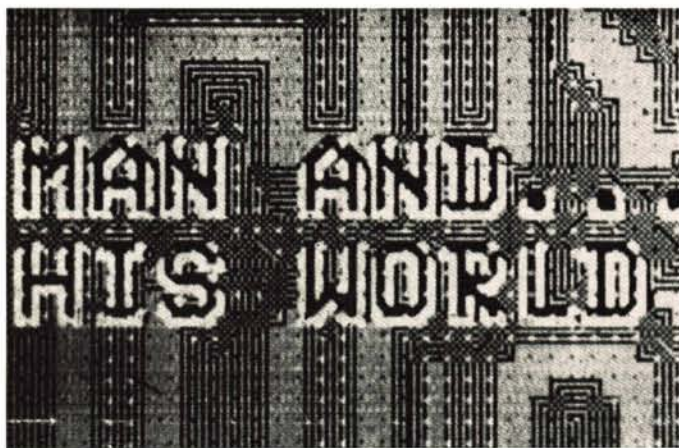
Sl. 13. Leslie Mezei: Potresanje Babilonskog tornja
Fig. 13. Leslie Mezei: Babel shaken



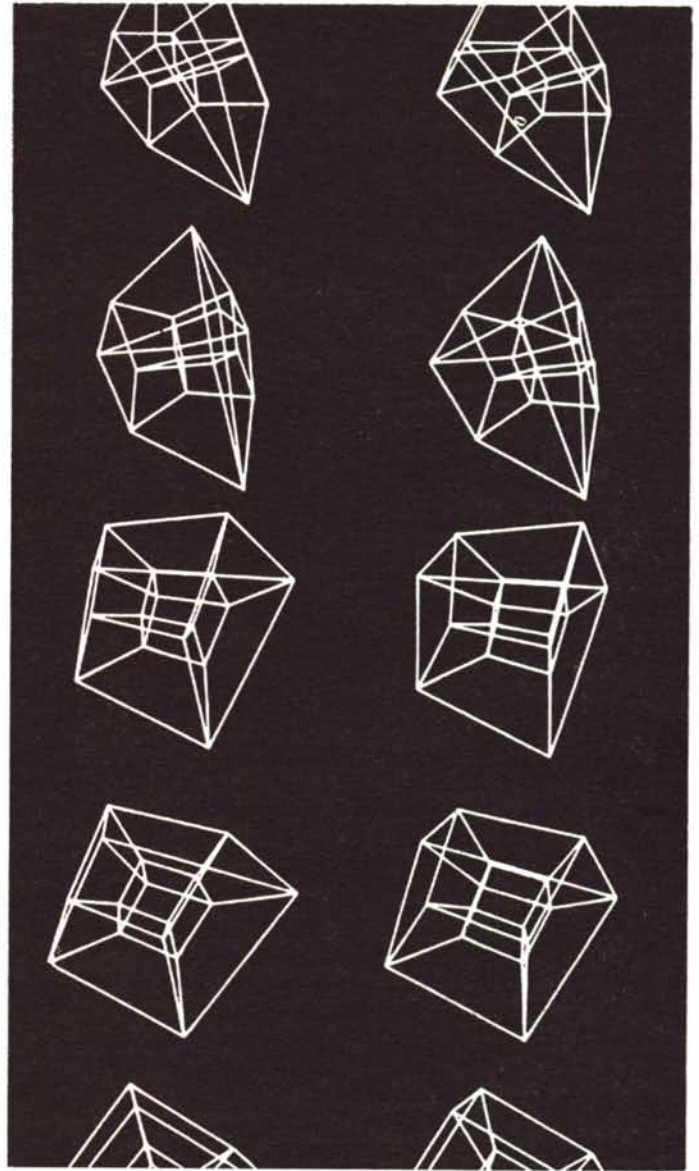
Sl. 14. Kenneth C. Knowlton i L. D. Harmon: Ptice
 Fig. 14. Kenneth C. Knowlton and L. D. Harmon: Birds



Sl. 16. A. Michael Noll: Kompjuterska koreografija
 Fig. 16. A. Michael Noll: Computer choreography



Sl. 15. Stan Vandybeck i Ken Knowlton: Čovjek i njegov svijet
 Fig. 15. Stan Vanderbeck and Ken Knowlton: Man and his World



Sl. 17. A. Michael Noll: Hiperkočka koja rotira u prostoru

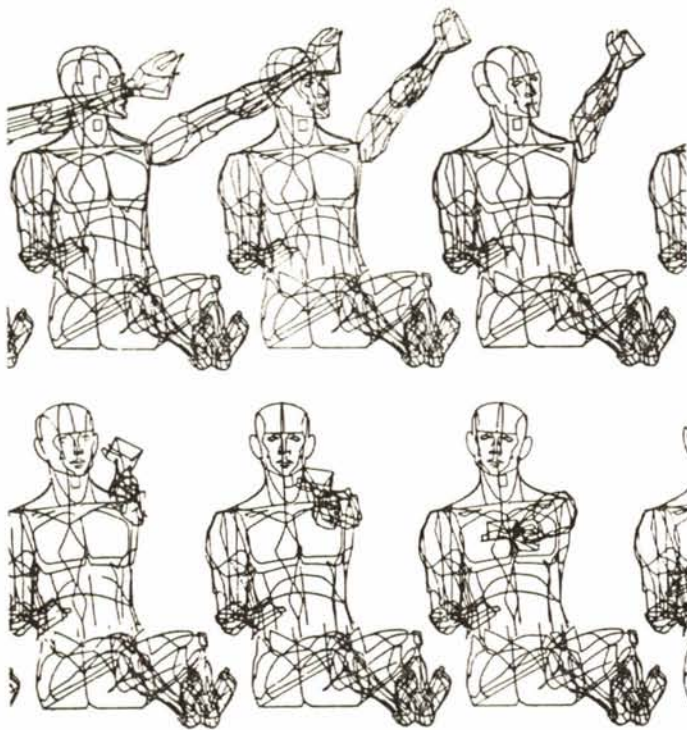
Fig. 17. A. Michael Noll: Hypercube rotating in space

film *Man and His World* (Čovjek i njegov svijet) (15). Svaki kadar sastoji se od finog mozaika tačaka, koje su tako kombinirane da čine željene likove i oblike. Lukava i neobična rješenja i rastezanja, što se lako izvode kompjuterom, bila bi običnom tehnikom animacije rukom mučna, a možda i neizvediva.

A. Michael Noll, Knowltonov kolega, izradio je dvije stereoskopske vizije, i time je postao pionir trodimenzionalnog filma. Pokazujemo nekoliko okvira (16) iz njegova baleta figura, što je sirova verzija novoga koreografskog alata, koji

His World (15) with it. Each frame consists of a line mosaic of dots that are combined to make desired shapes and forms. Intriguing and unusual *dissolves* and *stretches* that are easily done using the computer would be tedious if not impossible to execute by conventional hand animation techniques.

A. Michael Noll, a colleague of Knowlton, pioneered three-dimensional movies by producing two stereoscopic views. We show a few frames (16) from his stick figure ballet, a crude version of a new choreographic tool he is proposing: the

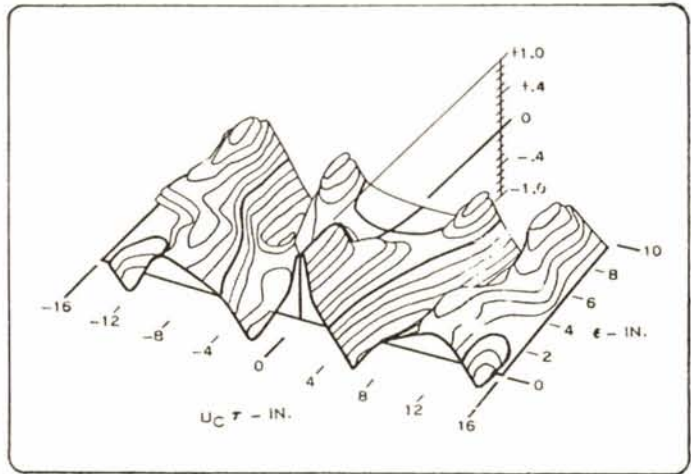


Sl. 18. William Fetter: Ljudska figura učinjena kompjuterom
 Fig. 18. William Fetter: Computer-articulated human figure

je on predložio: koreografiranje baleta na ekranu osciloskopske cijevi. Pokazujemo ovdje također kadrove iz filma (17) s trodimenzionalnom projekcijom četvorodimenzionalne hiperkocke, koja rotira u prostoru.

kompjuterska grafika

Ovdje prikazujemo samo dva primjera sa širokog područja kompjuterske grafike, kojoj je kompjuterska umjetnost kao neka vrsta ilegitimne subkulture. William A. Fetter, inspektor u odjelu za kompjutersku grafiku, The Boeing Company, Seattle, Washington, jedan je od pionira u primjeni te tehnike za viši stupanj inženjerskog dizajna i vizualizaciju. Ljudska figura (18), koja se temelji na 50 percentila antropometrijskih podataka dobivenih od Air Force, sastavljena je od sedam artikuliranih dijelova ili sistema. Ona se na primjer upotrebljava za ispitivanje ljudskih faktora u nekoj novoj konstrukciji upravljačkog mjesta koje se simulira kompjuterom. Razvijaju se postupci da se odstrane linije koje nisu potrebne i da se dodaju sjenčanja, kako bi figure dobile punu iluziju voluminoznosti.



Sl. 19. William Fetter: Konturne karte
 Fig. 19. William Fetter: Contour Charts

planning of a ballet at a display tube. We also include frames from a movie (17) of the three-dimensional projection of a four-dimensional hypercube rotating in space.

computer graphics

Only two examples from the wider field of computer graphics, of which computer art is a somewhat illegitimate subculture are shown. William A. Fetter, Supervisor, Computer Graphics, The Boeing Company, Seattle, Washington, is one of the pioneers in the use of these techniques for advanced engineering design and visualization. The human figure (18), based on 50-percentile Air Force anthropometric data, is composed of seven articulated parts or systems. It is used, for example, to test out the human factors of a new cockpit design simulated with a computer. Techniques are being developed to remove the lines which ought to be hidden, and to add shading to give the full illusion of solidity to the figures.

Konturne karte (19) tipične su za dosta čestu primjenu kompjuterske grafike. One ilustriraju neke od elemenata koje su upotrijebili suvremeni umjetnici, a osobito oni čiji se dvodimenzionalni ili trodimenzionalni rad oslanja na topografiju ili na iluziju multidimenzija.

kompjuterski upravljani animacijski uređaj i kamera

Pod upravom Kar K. Lianga, National Film Board of Canada u Montrealu automatizira postupke animacije filmova koji zahtijevaju najveći utrošak vremena. Oni su spojili razne kretnje animacijskog uređaja i njegovu kameru s kompjuterom, tako da on ne bilježi samo kretnje, nego ih stvarno automatski izvršava. Time se ne šteti samo mnogo rada i vremena, nego se od animatora mogu tražiti zamršenije kretnje, takve kao eksponencijalni zoom. Norman McLaren proizveo je u kolovozu 1967. eksperimentalni film *Birdlings* (Ptičice) na način u kojem interaktivno sudjeluju umjetnik i kompjuter upotrebljavajući svjetlosno pero i komandne tastere. Čuo sam da nije bio naročito zadovoljan, jer su oprema i »software« bili dosta primitivni, a imao je i poteškoća pri postizanju potrebnog upravljanja koje je želio. Obradivao je samo nekoliko krajnje jednostavnih apstraktnih figura. Ali film ima mnogo humanosti i šarma.

Što se događa u kompjuterskoj umjetnosti, tek je predigra. To što je proizvedeno ukazuje na nove mogućnosti. Da bi se realizirale takve mogućnosti u izradi značajnih umjetničkih djela, od umjetnika se traži da se zainteresiraju i da se priključe tehnolozima i istraživanju novih medija izražavanja.

L. Mezei nije prisustvovao na kolokviju u Zagrebu kolovoza 1968. Ovaj tekst štampan je ovdje sa svrhom da se ispuni okvir tematike kojoj je broj posvećen.

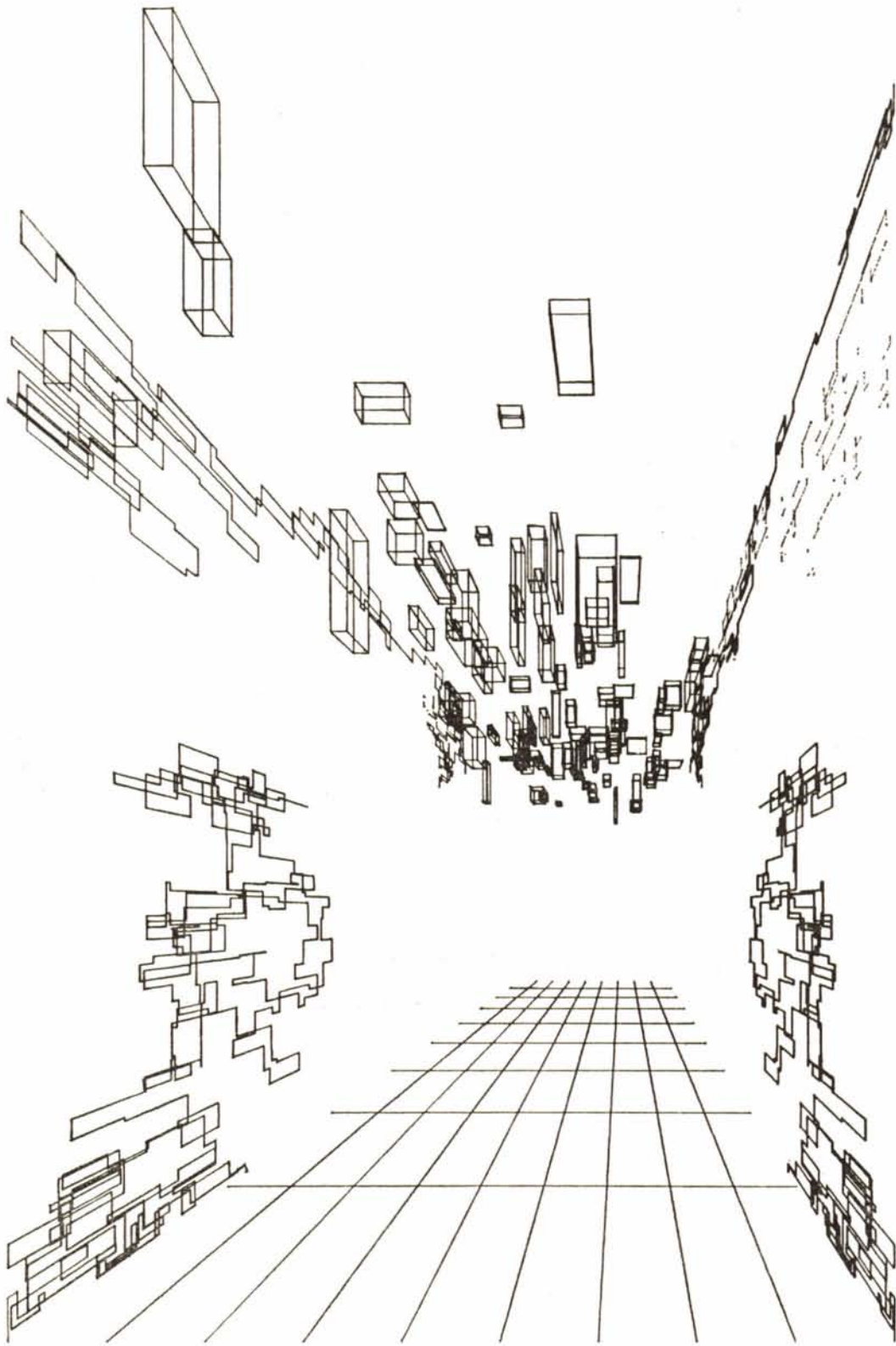
The contour charts (19) are representative of the more common uses of computer graphics. They illustrate some of the elements used by contemporary artists, especially those whose two or three dimensional work is concerned with topography or the illusion of multi-dimensions.

computer-controlled animation stand and camera

Under the direction of Kar K. Liang, the National Film Board of Canada in Montreal, is automating one of the most time-consuming procedures in film animation. They have connected the various movements of an animation stand and its camera to a computer, so that it can not only schedule movements, but actually execute them automatically. Not only does this save a great amount of labour and time, but the animator can ask for more complicated movements, such as an exponential zoom. Norman McLaren in August, 1967, produced an experimental film clip called *Birdlings* in an artist-computer interactive mode using a light-pen and function keys. I am told that he found it a frustrating experience, since the equipment and software were rather primitive, and he had difficulty obtaining the kind of control he desired. He manipulated only a couple of extremely simple abstract figures, but there is a great amount of humanity and charm in the film.

What has happened in computer art is but a prelude. What was produced is an indication of new possibilities. What is required for these possibilities to be realized in the making of significant works of art is for serious artists to take an interest and join the technologists in exploring this new medium of expression.

L. Mezei did not attend the Zagreb Colloqui of August 1968. The present article is published here with the aim of completing the scope of the problem area tackled by this issue.



Georg Nees: Kompjuterska grafika, 1965. izradena u ZEF Siemens A.G.

Georg Nees: Computer Graphics, made 1966 in ZEF Siemens A.G.

t-4

tendecije 4

galerija suvremene

umjetnosti

katarinin trg 2

zagreb

svibanj 1969

t-4

tendencies 4

gallery of

contemporary art

katarinin trg 2

zagreb

yugoslavia

may 1969

internacionalni simpozij
»kompjuteri i vizuelna istraživanja«

pi-11 program-informacija 11

U okviru manifestacije t-4 Galerija suvremene umjetnosti organizira: INTERNACIONALNI SIMPOZIJ pod naslovom »Kompjuteri i vizuelna istraživanja«.

Simpozij će se održati u Zagrebu dne 5., 6. i 7. svibnja 1969. g.

Galerija suvremene umjetnosti vas poziva da sudjelujete na simpoziju:

1. referatom o jednoj ili više tema
2. sudjelovanjem u diskusiji nakon održanog pojedinog predavanja.

Organizatori manifestacije t-4 predlažu vam da svoje sudjelovanje simpoziju uklopite u jednu od niže navedenih okvirnih tema:

1. Teorija informacije i aktualna pitanja estetike
2. Numerički, semiotički, semantički i generativni problemi estetskih stanja
3. Uloga i značenje društvenih implikacija u interakcijama autor-djelo-gledalac
4. Pitanje slučaja u vizualnom istraživanju
5. Opći i posebni problemi programiranja u vizuelnom istraživanju
6. Moguća pitanja međusobnih odnosa iskustava koja su stečena u toku razvitka »Nove tendencije« i mogućnosti koje pružaju kompjuteri
7. Nova tehnologija i ideja programa u »NT«
8. Predpostavke za osnove kriterija vrednovanja rezultata vizualnih istraživanja
9. Problemi vizualiziranja konstruktivnih uvjeta za serijsku produkciju predmeta (projektiranje pomoću kompjutera)
10. Tehnološka pitanja vizualizacije programa pomoću kompjutera i perifernih naprava;
11. Opservacija novih oblasti istraživanja i tehničke mogućnosti (hologram i dr.)
12. Vizualni aspekti kompjuterske obrade programa za muziku i tekstove

— prijave za sudjelovanje treba izvršiti najkasnije do 15. 02. 1969.

international Symposium
"computer and visual research"

pi-11 programme-information 11

The Gallery of Contemporary Art organises an INTERNATIONAL SYMPOSIUM with the title of "Computers and Visual Research" as part of the t-4 manifestation

The Symposium will be held in Zagreb from May 5—7 1969. The invitation is opened to you by the *Gallery of Contemporary Art* to take an active part at the Symposium in these ways:

1. by reading a paper on one or several topics
2. by discussing the points of interest following the lectures.

The organisers hope that one of the following broader subjects will tally with the theme you intend to tackle:

1. Information theory and topical points of aesthetics
2. Numeric, semiotic, semantic and generative problems of aesthetic condition
3. Role and significance of social implications of interactions between author, work of art and observer
4. The question of random choice in visual research
5. General and particular problems of programming in visual research
6. Tentative arising from the interrelationship between experience gained with New Tendency and possibilities opened up by computer
7. New technology and the idea guiding of "NT."
8. Premises for a basis to criteria for evaluation of results of visual research
9. Problems of visualizing design requirements for the mass production of objects (computer-aided design)
10. Technological questions linked with imaging a programme with the aid of a computer and peripheral units
11. Survey of new fields of research and their technical possibilities (hologramme etc.)
12. Visual aspects of computer processed programmes for music and text

— booking forms please return by February 15 1969 as the last date.

- tekstovi predavanja trebaju stići u Zagreb najkasnije do 15. 03. 1969. Ukoliko ne stignu do tog vremena neće moći biti štampani u broju časopisa »bit international« koji će izaći prije početka rada simpozija.
- svaki tekst može obuhvatiti najviše deset tipkanih stranica ili 30 minuta govora
- službeni jezici simpozija su: engleski, francuski, njemački, talijanski i hrvatskosrpski. Sva predavanja i diskusije bit će simultano prevedeni.
- učesnici simpozija koji prijave i održe predavanje ili diskutiraju oslobođeni su od plaćanja kotizacije.

Sve informacije mogu se dobiti u Sekretarijatu manifestacije

tendencije 4
 Galerija suvremene umjetnosti
 Zagreb
 Katarinin trg 2

- papers to be read at the Symposium are expected to arrive to Zagreb *by March 15 1969* as the last date; otherwise it will no longer be possible to have them printed in the issue of review "bit international" to appear before Symposium begins.
- each paper is expected not to have more than 10 typewritten pages or to take over 30 minutes to read.
- the official languages of the Symposium will be: English, French, German, Italian and Croato-Serbian. For all lectures and discussions simultaneous translation will be available.
- symposium participants who both announce and read their lecture or take part in discussions are freed from paying the Symposium fee.

For further information, please apply to:

Tendencies 4
 Secretariat
 Gallery of contemporary Art
 Katarinin trg 2
 Zagreb
 Yugoslavia

bibliografija

nastavak

bibliography

continued

- Kupper, H.
Elektronische Datenverarbeitung in der Musikwissenschaft
IBM Deutschland, Mitteilungen vom 20. Oktober 1964
- Kupper, H.
Computer and Musikwissenschaft
IBM-Nachrichten 180/1966
- Kupper, H., H. Görge
Computer als Komponist und Lehrer
Sendung des Zweiten Deutschen Fernsehen am 29. März 1967
- Lachenbruch, D.
Looking Ahead
TV Guide, April 13—19, 1968
- Lahr, J.
Computer Graphics at Fortune
Print XX/1966
- Laposky, B. F.
Design by Electron
Science a Micro-World of Art
Design Magazine, May 1953
- Laposky, B. F.
Electronic Abstractions
Graphis 55, November 1954, Zürich
- Laposky, B. F.
Abstract Oscillography
Radio-Electronic, April 1955
- Laposky, B. F.
Complex »Scope Patterns Forms Art Studies«
Electronics, July 1955
- Laposky, B. F.
Electronic Gaitey
Fortune, December 1956
- Laposky, B. F.
Electronic Abstracts-Art for Space Age
Iowa Academy of Science, Vol. 65, november 1958
- Leach, G.
Art From Uncle
New Statesman, 24. December 1965
- Lesche, C.
Weltanschauung, Science, Technology and Art
Fylkingen, International Bulletin Stockholm, Vol. I, No. 1, 1967
- Levin, S. R.
On Automatic Production of Poetic Sequences
The University of Texas Studies in Literature and Language 5/1963
- Licklider, J. C. R.
Static and Dynamic Models
IFIP 1965, Vol. II (International Federation for Information Processing) Spartan Books
- Licklider, J. C. R.
Problems and Principles of Console Design
IFIP (International Federation for Information Processing) 1965 Vol. II, Spartan Books
- Lindsay, K. C.
Art History and the Computer
Computers and the Humanities, November 1966
- Lourie, J. R.
The Textile Designer of the Future will Find New Freedom in the Use of Computers
Handweaver and Craftsman, 1966
- Lutz, Th.
Stochastische Texte
Augenblick, No. 4, 1959
- Lutz, Th.
Über ein Programm zur Ergänzung stochastisch-logistischer Texte
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 1/1960
- Macauley, M.
Computers, Pen an Graphic Patterns
IFIP 1965, Vol. II.
- Machover, Carl
Graphic CRT Terminals-Characteristics of Commercially Available Equipment
AFIPS Conference Proceedings, Fall 1967
- Mackay, D. M.
The Nomenclature of Information Theory
1950
- Mackay, D. M.
Quantal Aspects of Scientific Information
Philosophical Magazine 41, 1950
- Makanec, Branimir
Uvod u teoriju informacija
Bulletin, br. 1, Juli 1966, Muzički bijenale, Zagreb
- Mandelbrot, B.
An Informational Theory of the Statistical Structure of Language
Communication Theory, 1953
- Manheim, M. L.
The Role of the Computer in the Design Process
Building Research, 1966
- Mann, R. W.
The Design Process and the Computer
IFIP 1965, Vol. II.
- Markoff, A. A.
Essai d'une recherche statistique sur le texte du roman »Eugène Onegin« illustrant la liaison des épreuves en chain
Bull. Acad. imper. Sci. St. Petersburg 7/1913.
- Marković, Mirko
Kibernetika i njena primena
Zavod za ekonomske ekspertize, Beograd, 1967.
- Markow, A. A.
Theory of Algorithms
Academy of Science of USSR, Moscow and Leningrad, 1954; Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1961.
- Mathews, M. V.
The digital computer as a musical instrument
Sci., vol. 142, no. 3592, Nov. 1, 1963.
- Mathews, M. V.
A graphical language for composing and playing sounds and music
presented at the 31st Conv. of the Audio Engineering Society, October 1966 (preprint no. 477).
- Mathews, M. V., B. Deutschman
Music from Mathematics — Played by IBM 7090 Computer and Digital to Sound Transducer
Brunswick-record, LAT 8523.
- Mathews, M. V., C. Lockbaum, J. A. Moss
Three Fonts of Computer Drawn Letters
Communicationa of ACM, X.
- Maser, Siegfried
Rationale Strukturen
Vorwort zur Mappe Edition Hansjörg Mayer, Stuttgart, 1967. Felison-Kahier, No. 10, 1968, Ijmuiden.
- Mason, M. S.
Simulation, July 1966
- Menkhaus, Edward J.
The many new images of microfilm
Business Automation, XIII, 10 Oct. 1966
- Meyer-Eppler, W.
Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie
Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1959.
- Mezei, L.
Artistic Design by Computer
Computers and Automations, XIII/1964
- Mezei, L.
Artistic Design by Computer
National Conference, Computer Society of Canada, 1964
- Mezei, L.
Notes on the Computer and the Arts
Computers and Automation, Mai 1966
- Mezei, L.
Canadian Graphics Conference. Report on the University of Waterloo's Design conference on computer Graphics
Datamationa, August 1966
- Mezei, L.
The Electronic Computer — A Tool for the Visual Arts
National Conference, Computer Society of Canada, 1966

- Mezei, L.
The Electronic Computer: A New Tool for the Artist
Arts Canada, XXIV, 1967
- Mezei, Leslie
The Visual Arts, in "Annual Bibliography"
Computers and the Humanities, Vol. 1, No. 4, March 1967; Vol. II, No. 4, March 1968
- Mezei, Leslie
Computers and the Visual Arts
Computers and the Humanities, II, 1, september 1967
- Mezei, Leslie
Computer Art: A Bibliography
Computer Studies, in the Humanities and Verbal behaviour, Mouton, The Hague, Netherlands, Vol. 1, Nr. 1, January 1968
- Mezei, Leslie
Science in Art in Science
Regular column in Arts Canada, Beginning with April, 1968 issue
- Mezei, Leslie
Applications of Computer Graphic in Museum
Invited Paper presented at a Conference on Computers and their Applications in Museum, April 1968, Metropolitan Museum of Art, New York.
- Mezei, L., A. Rockman
The Electronic Computer as an Artist
Canadian Art, XXI/1964
- Mezei, L., A. Rockman
Canadian Information Service for the visual Arts
Report outlining a proposed procedure for a feasibility study 1967.
- Miller, G. A.
Mathematics and Psychology
John Wiley & Sons, inc., New York, 1964
- Miller, W. F., A. C. Shaw
A Picture Calculus
Proceedings of Conference on Emerging Concepts in Computer Graphics. University of Illinois, Urbana, Nov. 1967.
- Milojević, Petar
Some thoughts on the art / computer relationship
The Magazine of the Institute of Contemporary Arts, No. 6, september 1968, London
- Minsky, M. L.
Artificial Intelligence
Sci. Am., vol. 215, september 1966
- Mitchell, R. K.
Computer Art
New Scientist, september 1963
- Miura, T., Junzo Iwata, Junji Tsuda
An Application of Hybrid Curve Generation to Cartoon Animation by Electronic Computers
AFIPS Conference Proceedings, XXX, May
- Molnar, F., F. Morellet
Za progresivnu apstraktnu umjetnost Pour un art abstrait progressif
Galerija suvremene umjetnosti, Zagreb, 1963
- Molnar, F.
contribution à l'étude expérimentale de la composition picturale doprinos eksperimentalnoj studiji pikturalne kompozicije
Katalog izložbe »nova tendencija 3«, Galerija suvremene umjetnosti, 1965.
- Molnar, F.
Schématization et perception
Schéma es schématisation, Vol. I (1968), No. 1, Ed. Michel Brient
- Moser, S., S. J. Schmidt
Information und Kommunikation
Referate und Berichte der 23. internationalen Hochschulwochen, Alpbach 1967.
R. Oldenburg, München-Wien, 1968
- Muche, G.
Parnassisches Spiel — elektronisch
Frankfurter Allgemeine Zeitung, 25. Februar 1966
- Nake, F.
Herstellung von zeichnerischen Darstellungen, Tonfolgen und Texten mit elektronischen Rechenanlagen
Deutsches Rechenzentrum, Darmstadt
- Nake, F.
Bemerkungen zur Programierung von Computer-Grafiken
Programm-Information PI-21, Deutsches Rechenzentrum, Darmstadt, 1966
- Nake, F.
Computer-Grafik
futura 13, Edition Hansjörg Mayer, Stuttgart, 1966
- Nake, F.
Teamwork zwischen Künstler und Computer
Format 11, Juli 1967, 38—39.
- Nake, F.
Wie ein Computer ein Bild Errechnet
Stuttgarter Zeitung, 24. April 1968, S. 92
- Nake, F.
Informations-Ästhetik und Computergraphik
Umschau in Wissenschaft und Technik, Frankfurt/M., H. 6/68.
- Nake, F.
Künstliche Kunst — Zur Produktion von Computer-Grafiken
- Ronge, M: Kunst und Kybernetik, DuMont-Aktuell, 1968
- Nake, F.
Notes on the programming of computer graphics
Cybernetic serendipity, Studio international, special issue, 1968.
- Nake, F.
Erzeugung ästhetischer Objekte mit Rechenanlagen
- R. Gunzenhäuser: Behandlung nicht-numerischer Probleme mit Hilfe digitaler Rechenanlagen, Springer-Verlag, Wien, 1968.
- Nees, G.
Variationen von Figuren in der statistischen Grafik
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Quickborn, 5/1964, Heft 3/4
- Nees, G.
Computer-Grafik
Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft, Band 5, Dezember 1964. Heft 3/4
- Nees, G.
Computer-Grafik
rot 19, Hrsg. M. Bense + E. Walther, Stuttgart, 1965.
- Neidhardt, P.
Einführung in die Informationstheorie
Berlin-Stuttgart 1957
- Neidhardt, P.
Informationstheorie und automatische Informationsverarbeitung
Stuttgart, 1964
- Nelson, Theodore H.
Computer Indexed Film Handlind
Society of Motion Picture and Television Engineers, Inc. 98th Technical Conference, November 1965
- Neumann, P. G.
Der Rechenautomat als Komponist und Instrument
Funkuniversität RIAS Berlin, 20. November 1963
- Neumann, P. G., H. Schappert
Komponieren mit elektronischen Rechenautomaten
Nachrichtentechnische Zeitschrift 12/1959
- Niocum, M.
Revolving Triangle
Computer Graphics Newsletter Benson-Lehner Corp., August 1964

- Noll, A. M.
Stereographic Projections by Digital Computer
Computers and Automation, Mai 1965, No. 5.
- Noll, A. M.
Computer Generated Three-Dimensional Movies
Computers and Automation, XIV, November 1965
- Noll, A. M.
Human or Machine: A Subjective Comparison of Piet Mondrian's "Composition with Lines" (1917) and a Computer Generated Picture
The Psychological Record, XVI/1966
- Noll, A. M.
Computers and the Visual Arts Design Quarterly, 1966—1967
- Noll, A. M.
Choreography and Computers
Dance Magazine, January 1967
- Noll, A. M.
The digital computer as a creative medium
IEEE Spectrum, Vol. 4, No. 10, October 1967
- Olson, H., H. Belar, J. Timmens
Electronic Music Synthesis
J. Acoustical Society of America, No. 32, 1960.
- Osolsbø, Ivo
Ostene jako mazní případ lidského sdělování a její význam pro umění
Estetika, Praha, IV/1, 1967
- Palyka, Duane
Computer prints
Cybernetic serendipity, Studio International special issue, 1968
- Parkin, Alan
How to draw a ball
Cybernetic serendipity, Studio International, special issue, 1968
- Parslow, R., M. Pitteway
Computart panelling
Cybernetic serendipity, Studio International, special issue, 1968
- Peirce, J. R.
Symbols, Signals and Noise
New York, 1961; Fizmatgiz, SSSR, 1961
- Perry, B., M. L. Mendelson
Picture Generation with a Standard Lene Printer
Communication of the ACM, May 1964
- Peterson, H. P.
The Digital Mona Lisa
Computers and Automation, XIV, 1965
- Pickett, R. M.
Computer Generated Pictures for the Study of Pattern Perception
Second Conference of Users of Automatic Information Display Equipment, October 1963
- Pierce, J. R.
Computer Music Concert
Fall Joint Computer Conference, Las Vegas, Comm. ACM 11/1965
- Pierce, J. R.
Portrait of the Machine as a Young Artist
Playboy, Juni 1965.
- Pierce, J. R.
Science, Technology and Art
Fylkingen, International Bulletin, Vol. I, No. 1, 1967, Stockholm
- Poletaew, I. A.
Kybernetik
VEB Verlag der Wissenschaft, Berlin, 1962
- Poole, H. H.
Fundamentals of Display Systems
Spartan Books, Washington, 1966
- Potzick, James
Lissajous Figures by Analogue Computer
Science, September 24, 1965
- Porębski, M.
Teoria informacjami a badania nad sztuką
Estetyka, Warszawa, No. 3, 23—43, 1962
- Preusser, R.
Visual Education for Science and Engineering Students
Education of Vision, New York, 1965
- Pucker, H. R.
Computer Method for Perspective Drawing
Journal of Spacecraft and Rockets, Vol. I, No. 1, 1964
- Quastler, H.
Information theory in psychology
The Free Press Publishers, Glencoe, 1954
- Rath, K. V.
Informationsästhetik — Einige Anmerkungen zum Thema
Exakte Ästhetik, 3/4, 1966
- Reichardt, Jasia
Computer art
Cybernetic serendipity, Studio International, special issue, 1968
- Reznikov, L. O.
Gnosologičeskije voprosy semiotiki
Leningrad, 1964
- Rich, R. P.
Weaving Pattern
Proceedings of I. R. E., January 1961
- Peirce, Ch. S.
Signe, Language and Behaviour
Collected Papers, 2nd Ed. 1960
- Riedel, H.
Form und Farbe in der Informationsästhetik
Exakte Ästhetik 2/4, 1966
- Risset, J. C.
Special Computer Programm Produces Trumpet Sounds
Computers and Automation, 14, 1965
- Roberts, L. G.
Graphical Communication in a Time-Sharing Environment
IFIP, 1965, Vol. II.
- Rockman, Arnold
The Great Universal Extrasensory Emporium and Display Mart in the Old Curiosity Shop
Keynot address to Western Association of Art Museum, Vancouver, Sept. 1967
- Ronge, Hans
Kunst und Kybernetik
Ein Bericht über drei Kunsterziehtagungen, Recklinghausen, 1965, 1966, 1967; DuMont-Aktuell 1968.
- Rovenski, V. i dr.
Stroj i mišljenje
Moskva, 1960
- SB.
Vozmožnoe i nevozmožnoe
IZD.-VO. »Nauka«, 1963
- Scheid, K. G.
Computer Printing: What Role for the Designer?
Print XX, 1966
- Scheid, K. G.
Computers, Printing and Graphic Design
Design Quarterly, 1966/67
- Schillinger, Joseph
The Mathematical Basis of Art
Philosophical Library
- Schmidt, S. J.
Wissenschaftstheoretische Überlegungen zum Entwurf einer »Kriteriologischen Kunstwissenschaft«.
S. Moser — J. Schmidt: Information und Kommunikation, R. Oldenburg-Verlag, München—Wien, 1968.
- Schoener, Allon
2066 and all that
Art in America, Vol. 54, Mart-April, 1966
- Schweisheimer, W.
Computer und Numerical Control wandeln die USA
Autofabrikation — Automatisierung, 8, 1966

- Seitz, Peter
Design and the Computer
Design Quarterly 1966/67; Minneapolis,
Walker Art Center
- Sellung, Günther
Bildmodelle — Kommentare und Aspekte
Ronge, M.: Kunst und Kybernetik;
DuMont-Aktuell, 1968
- Selzer, R. H.
*Digital Computer Processing of x-Ray
Photographs*
National Aeronautics and Space
Administration, Jet Propulsion Laboratory,
California Institute of Technology,
Technical Report No. 32-1028
- Schannon, C. E.
*Proceedings (First) London Symposium on
Information Theory*
London, 1950
- Schannon, C. E.
The Lattice Theory of Information
1950
- Šennon, K.
Raboti po teoriji informaciji
IL, 1963
- Schannon, C. E., W. Weaver
*The Mathematical Theory of
Communication*
Urbana, 1949
- Sharp, I. P.
*The Future of Computer use in Design
Automation*
Canadian Electronics Conference and
Exposition, Toronto, Oct. 4—6, 1965;
Canadian region institute of electrical and
electronic engineers.
- Sherman, Philip M.
*Programming and Coding Digital
Computers*
John Wiley, New York, 1963
- Simpozium po strukturnom izučeniju
znakovih sistem*
TEZISI, AN SSSR, 1962
- Sinden, F. W.
Computer-Made Motion Pictures
Bell Telephone Laboratories
- Skinner, Frank D.
Computer Graphics — Where Are We?
Datamation, May, 1966
- Spurgeon, David
The Electronic Architect
Toronto Globe and Mail, Oct. 2, 1965.
- Stachowiak, H.
*Denken und Erkennen im kybernetischen
Modell*
Wien, 1965.
- Stauh, R. R., Mallebrein, D. Natejka
Universal Display Console
IFIP, 1965, Vol. II.
- Staudt, K.
*Beschreibung einer Methode der
Manipulierung psychologisch-artistischer
Mittel und Ergebnisse aus Untersuchungen
mit diesen Mitteln*
Manuskript, München 1963
- Steinbuch, K.
Automat und Mensch
Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New
York, 1965
- Stickel, G.
*Automatische Textzerlegung und
Registerherstellung*
Programm-Information PI-11, Deutsches
Rechenzentrum, Darmstadt, 1964
- Stickel, G.
*Computer-Dichtung — zur Ergänzung von
Texten mit Hilfe von datenverarbeitenden
Anlagen*
Der Deutschunterricht, 18, 1966.
- Stickel, G.
Monte-Carlo-Texte
Program-Information PI-21, Deutsches
Rechenzentrum, Darmstadt, 1966
- Sutherland, I. E.
*Sketchpad: A Man-Machine Communication
System*
Proceedings of the 1963 Spring Joint
Computer Conference, American Federation
of Information Processing Societies
- Sutherland, J. E.
Artistic Drawings
Sketchpad: A Man-Machine Graphical
Communication System, Lincoln
Laboratory, M. I. T., Technical Report
Nr. 296, 1963.
- Sutherland, J. E.
The Ultimate Display
IFIP, 1965, Vol. II.
- Sutherland, J. E.
On-Line Graphic System — An Overview
IFIP, 1965, Vol. II.
- Šabouk, Sáva
*K problematice komunikativní funkce
umění — zvláště výtvarného*
Estetika, Praha, Vol. IV, Nr. 1, 1967.
- Teplov, L.
Očerki o kibernetike
Moskovskij rabočij, 1963
Popularna kibernetika
Školska knjiga, Zagreb, 1966
- Thie, J. A.
Computers in the Arts
Computers and Automation, September
1961
- Tomović, Rajko
*Kibernetika i društvo — o kibernetskoj
tehnologiji*
Referat na II međunarodnoj Konferenciji
»Nauka i društvo«, Herceg Novi, 1—7, VII,
1966. »encyklopaedia moderna«, God. I,
br. 1, Zagreb—Beograd, 1966.
- Tomović Rajko
Geneza kibernetike
Vuk Karadžić, Beograd 1967
- Turing, A. M.
*Computing machinery and intelligence
Mind.*
A quarterly review of psychology and
philosophy, Vol. 59, N. 8. Oct. 1950
- Turing, A.
Možet li mašina mislit?
Fizmatgiz, 1960
- Vigotskij, L. S.
Psihologija iskvstva
Pod redakcije i s komečajami V. V.
Ivanova, Vstupitel'naja statja A. N.
Leonteva; »Iskusstvo«, 1965.
- Vries, H. de
Explanation by an Example
Revue Integration, 2/3/1965
- Vries, H. de
Fragmentarische Argumenten
Felson-Kahier, Nr. 10, 1968, Ijmuiden
- Vries, H. de
Definition of Fine, Visual Arts
Leonardo, Nr. 1, 1968, Vol. 1, Pergamon
Press
- Walther, E.
Die Textphänomenologie Ponges
Grundlagenstudien aus Kybernetik und
Geisteswissenschaft, Jhr. 1, Nr. 3, Juli
1960, Stuttgart
- Walter, C. M.
*Color — A New Dimension in Man-
-Machine Graphics*
IFIP, 1965, Vol. II.
- Weisenberg, D. E.
*Computer Controlled Graphical Display:
Its Application and Marked*
Computers and Automation, May, 1964
- Wiener, N.
Cybernetics
New York—London, 1948
- Wiener, N.
The Human Use of Human Beings
Eyre a. Spottiswoode, London, 1950
Kibernetika i Obščestvo
IL, Moskva, 1958

- Kibernetika i društvo*
Nolit, Beograd, 1964
- Wilhelmsson, Hans
An Experimental Investigation of possible use artists
Leonardo, Vol. 1, Nr. 2, 1968, Pergamon Press, London
- Wilson, D. J.
An Experimental Investigation of Birkhoff's Aesthetic Measure
J. Abnorm. Soc. Psychol. 34/1939.
- Wirtz, W.
Ermittlung sämtlicher Allintervallreihen für den Westdeutschen Rundfunk
Die Lochkarte, Heft 187, 26. Jahrg.
- Zajac, E. E.
Computers and Creativity
Architecture and the Computer; First Boston Architectural Conference, 1964
- Zajac, E. E.
Computer-Made Perspective Movies as a Scientific and Communication Tool
Communications of ACM, March 1964
- Zajac, E. E.
Computer Animation: A New Scientific and Educational Tool
Society of Motion Picture and Television Engineers, November 1965
- Zajac, E. E.
Film Animation by Computer
New Scientist, 1966
- Zemanek, H.
Elementare Informationstheorie
Wien-München, 1959
- Zinkin, N. I.
Některé otázky užití teorie informace v psychologii
Filosofické otázky kybernetiky, Praha, 1962
- Yarbus, A. L.
The Function on the Movements of the Eyes, During the Visual Process
Scientia, Moscou, 1965

**galerije grada
zagreba**
zagreb
katarinin trg 2
telefon 424-313
32-252

**galleries of the city
of zagreb**
zagreb
katarinin trg 2
telefon 424-313
32-252

**galerija suvremene
umjetnosti**
osnovana 1954

**gallery of
contemporary art**
founded 1954

**galerija
benko horvat**
privatna kolekcija
poklonjena gradu
zagrebu 1946

**gallery
benko horvat**
private collection
donated to the city
of Zagreb,
foundation year 1946

atelje meštović
memorijalni muzej
ivana meštovića
od 1952

studio meštović
memorial museum
ivan meštović,
founded 1952

**galerija primitivne
umjetnosti**
osnovana 1952

**gallery of naive
art, founded 1952**

PUPPIA VERONESE - S. E. T. E. L. 90 al m. 100; in un m. 1000
 per m. 100; in un m. 1000
 ogni perle.

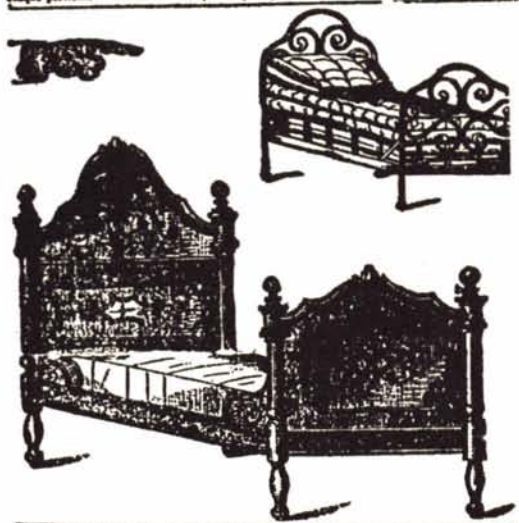
F. V. D. A. S. 4
 (in un m. 1000)
 L. 90 al m. 100; in un m. 1000
 per m. 100; in un m. 1000
 ogni perle.

Marca "VOSTRO"
 Per istruzioni rit. 1. 100
 suddetta Ditta C. 1. 100
 1. 100

In commercio in tutto il
 mondo dalla casa.
 Vendita & C. 100
 F. 1. 100
 P. 100

a casa di...
 a casa di...
 a casa di...

a casa di...
 a casa di...
 a casa di...



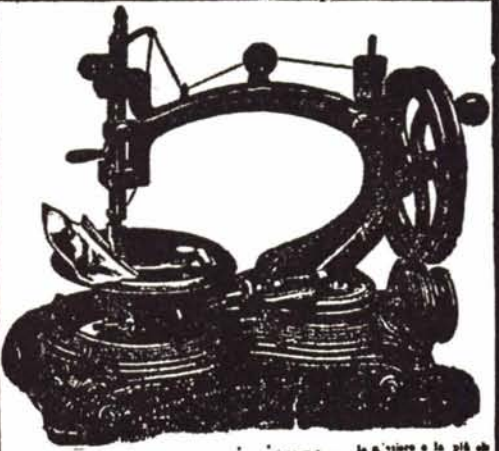
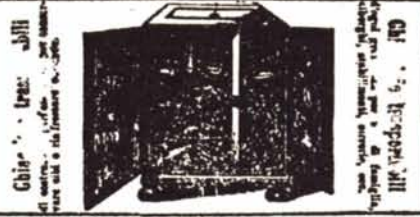
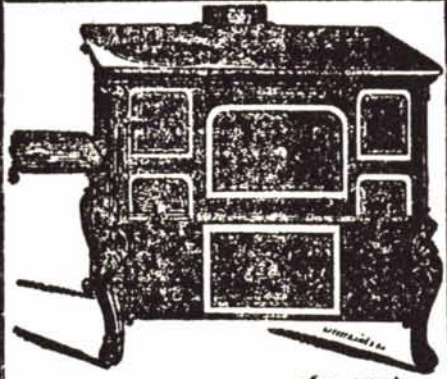
gotika
 renesansa
 barok
 rokoko
 19 stoljeće
 secesija
 20 stoljeće

namještaj
 staklo
 keramika
 metali
 tekstil
 odjeća
 muzički
 instrumenti
 industrijsko
 oblikovanje
 slike
 skulpture

5. maja do
 5. jula 1969.
 izložba
 Nova
 Tendencija 4



muzej za umjetnost i obrt zagreb museum of applied arts



gothic
 renaissance
 baroque
 rococo
 19th century
 art nouveau
 20th century

furniture
 glass
 ceramics
 metals
 textile
 clothing

May 5 to
 July 5 1969
 Exhibition
 New
 Tendency 4



Caldaje a valvola
 per...
 per...

igli...
 per...

P...
 a...
 a...



...
 ...
 ...

galerije grada zagreba
galleries of the city of zagreb
zagreb, katarinin trg 2

raspolažu sa
grafičkim listovima,
formata 50×70 cm,
numeriranim i
potpisanim od autora

important original
prints for museums
& collectors signed
and numbered by the
artists

stojan čelić
dušan džamonja
ksenija kantoci
albert kinert
ivan kožarić
vlado kristl
maxim krstulović
frano šimunović
ivan generalić
oskar herman
ordan petlevski
ivan picelj
ivan rabuzin
miroslav šutej
victor vasarely

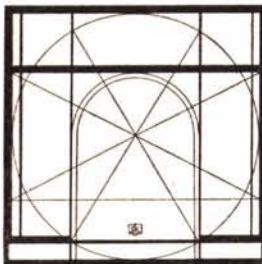
plakati, formata
70×50 cm,

art posters

chagall
ben shahn
debenjak
dubuffet
džamonja
gorky
herman
kalajić
léger
mortensen
petlevski
picasso
picelj
pop art
richter
rodin
srnec
šibenik
šutej
tartaglia
vasarely

NOVO

čokić
povijest arhitekture



rade čokić

povijest arhitekture

format 17 × 24 cm, strana 232,
broširano, cijena 39.— din

nakon poglavlja o arhitekturi i njenom početnom razvoju i počecima arhitektonskog stvaranja, knjiga obuhvaća arhitekturu starog egipta, prednje azijske, dalekih naroda (amerika, kina, japan, indija), starih grka i rimljana, ranog kršćanstva, prelazno-karolinskog doba bizanta, islama, romanike, gotike, renesanse, baroka, klasicizma, historicizma ili ekletike i prijelaz u modernu arhitekturu.

knjiga je bogato ilustrirana (s preko 220 slika i crteža) i na kraju svakog poglavlja postavljena su pitanja za uvježbavanje i ponavljanje. knjiga još sadrži tumač pojmova i popis literature. knjigu je odobrio republički sekretarijat za prosvjetu, kulturu i fizičku kulturu.

knjiga se može nabaviti u svim knjižarama ili izravno kod izdavača.

izdavačko poduzeće

»školska knjiga«

zagreb, Masarykova 28

mulk raj anand

kama kala

bilješke o filozofskim osnovama erotske skulpture drevne Indije

cijena 300.— ND

jean marcadé

eros kalos

eseji o erotskim elementima u grčkoj umjetnosti

cijena 350.— ND

robert surieu

sarv — é'naz

esej o prikazivanju erotike i ljubavi u drevnom Iranu

cijena 400.— ND



rafael larco hoyle

checan

esej o erotskim elementima u peruanskoj umjetnosti

cijena 350.— ND

charles grosbois

shunga

esej o erotskim elementima u japanskoj umjetnosti

cijena 350.— ND

jean marcade

roma amor

esej o erotskim elementima u umjetnosti etruščana i rimljana

cijena 350.— ND

u pripremi:

giuseppe tucci

rati lila

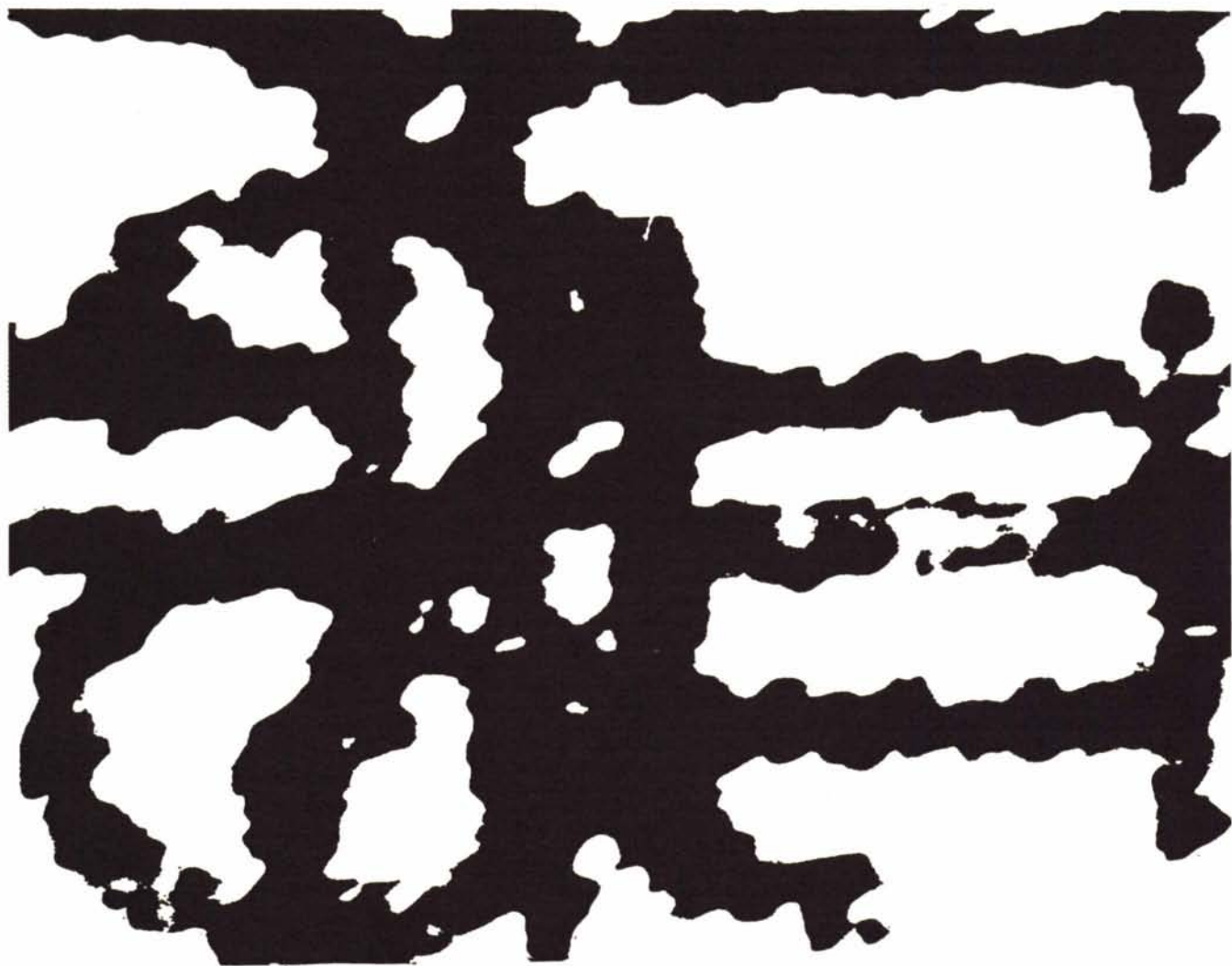
esej o erotskim elementima u umjetnosti nepala

izdavačko poduzeće

»otokar keršovanik«

rijeka, korzo narodne revolucije 24/11
tekući račun kod riječke
banke 338-1-184

knjige možete naručiti na
otplatu s plaćanjem u 10
jednakih mjesečnih rata



grafički zavod hrvatske

IZDAVAČKO ŠTAMPARSKO PODUZEĆE

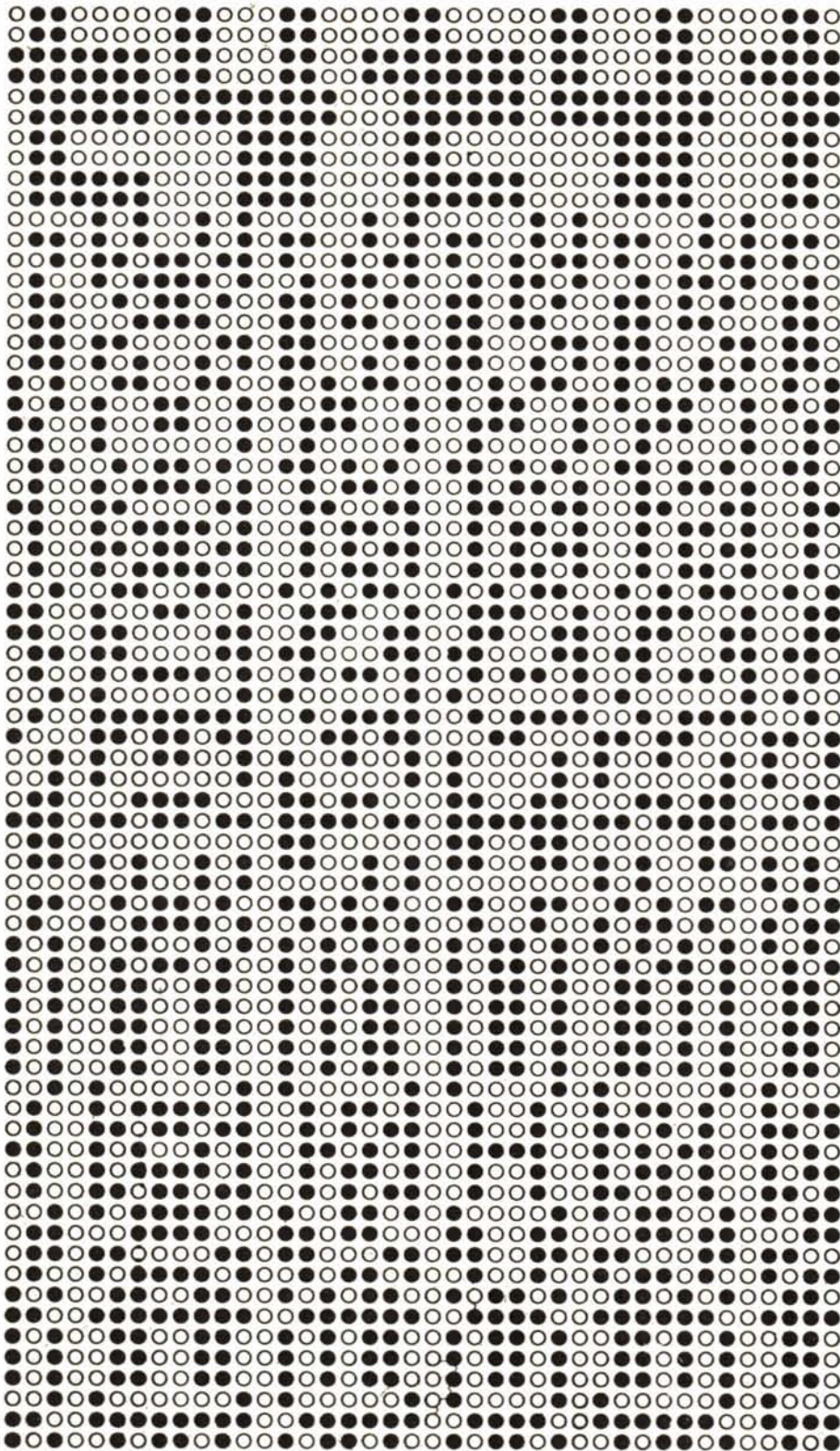
ZAGREB Frankopanska ulica broj 26 Telefon broj 418-600

U svojim proizvodnim odjeljenjima:

slagarni, monotype, strojoslagarni, knjigotisku,
cinkografiji, offsetu, bakrotisku, knjigovežnici

Izrađuje uspješno sve poslove iz područja:

reprodukcije, tiska i uveza



tendencies 4

may 1969

exhibitions:

- 1 new tendency 4
- 2 computers and visual research
- 3 what is a computer
- 4 publications and books

other activities

- 1 colloquy
- 2 informative seminar
- 3 symposium:
computers and visual research
- 4 lectures
- 5 review »bit«

information:

galerija suvremene umjetnosti
katarinin trg 2
zagreb
yugoslavia

tendencije 4

svibanj 1969

izložbe:

- 1 nova tendencija 4
- 2 kompjuteri i vizuelna istraživanja
- 3 što je kompjuter
- 4 publikacije i knjige

ostale manifestacije:

- 1 kolokvij
- 2 informativni seminar
- 3 simpozij:
kompjuteri i vizuelna istraživanja
- 4 predavanja
- 5 časopis »bit«

informacije:

galerija suvremene umjetnosti
katarinin trg 2
zagreb
jugoslavija

