

Izvirni način ustvarjanja računalniških grafik

Bogdan Soban

Vrtojba, Ulica 9.septembra 176/a, 5290 Šempeter pri Gorici, Slovenija

Uvodoma je predstavljena vloga grafične podobe (risbe, slike) kot elementa vsakovrstne komunikacije skozi zgodovino človeštva. Dalje so prikazani klasični načini likovnega ustvarjanja ter moderni načini z uporabo računalnika in različnih programskih orodij. V osrednjem delu je opisan osnovni koncept ustvarjanja nepredvidljivih in neponovljivih, skratka unikatnih grafičnih kompozicij s programi, ki so avtorsko delo. V nadaljevanju so prikazana nekatera teoretska izhodišča generatorja naključnih števil, ki je odločujoči element slučajnosti in s tem tudi "kreativnosti" pri nastajanju slike. Zanimiva so tudi razmišljanja o kreativnosti sistema stroj-program-čas. Na koncu so prikazane nekatere možnosti praktične uporabe opisanega projekta.

Ključne besede: grafična podoba, računalniška grafika, nepredvidljivost, unikatnost, neskončnost, likovni ciklusi

1. Pojem grafične podobe - uvodna razmišljanja

Grafična podoba: slika ali risba spremlja človeka skozi vso njegovo zgodovino. Človek je že od prvih začetkov komuniciranja z okoljem uporabljal risbe kot najbolj učinkovit element sporazumevanja. Na stenah jamskega človeka najdemo predvsem slike in druge grafične simbole. Tudi stare pisave so v začetku zelo spominjale na sličice, saj so tako lahko zelo precizno izražale pomen.

S pojavom modernih pisav seveda risba ni izgubila svoje pomembnosti, saj še vedno omogoča bistveno večji prenos števila enot informacije kot klasični tekst. Dojemanje risbe je neprimerno hitrejše od teksta in omogoča tudi bistveno večjo možnost pomnjenja. Za tekstualni opis nekega predmeta potrebujemo ogromno teksta, slika ali risba istega predmeta pa na enostaven način pove o njem skoraj vse (Russel, 1979).

V dekoracijah bivalnega in drugega okolja je človek tudi uporabljal slike oziroma risbe. Višek likovnega izražanja so seveda umetniška dela. Industrija tkanin in drugih elementov za opremo prostorov je velik vzpodbujevalec iskanja novih vzorcev in novih likovnih elementov. Področje vizualnih komunikacij predvsem na področju marketinga daje precej svobode pri iskanju izvirnih grafičnih rešitev. Moderne šole oblikovanja večkrat prestopajo ustaljene okvire in z nenavadnostjo vzbujajo pozornost opazovalca oziroma potencialnega kupca. Nenazadnje tudi sporazumevanje z drugimi nezemeljskimi civilizacijami bo po ocenah nekaterih kljub visoki tehnologiji vsaj v začetku temeljilo na izmenjavi grafičnih podob oziroma risb. Zaključimo lahko, da je grafična podoba element, ki ostaja tudi v prihodnosti najučinkovitejši način komuniciranja, sporazumevanja in čutnega izražanja ljudi.

2. Klasični načini ustvarjanja grafičnih podob

Tehnika izdelave grafičnih podob se je seveda s tehnološkim razvojem spreminjala. Tisočletja je prevladoval in še prevladuje način, ko človek z uporabo orodja prenaša svoje videnje grafične podobe na podlago. Orodje je lahko preprosta palica, dleto, košček oglja, poljubno pisalo, čopič, igla itd. Podlaga je lahko pesek, kamnita plošča, papir, platno, tkanina, kovinska plošča in drugo. Grafična podoba, ki tako nastane, je produkt miselnega procesa v človekovih možganih, ki se nato preko roke in orodja realizira na neki podlagi. Miselni proces obogaten s čustvenim doživljanjem, producira nekaj več kot samo grafično podobo, saj tako nastajajo likovna dela, ki izražajo veliko več kot preprosta risba. Skupni imenovalac tovrstnega ustvarjanja je torej, da se celotna zamisel do najmanjših detajlov rodi oziroma rojeva v človekovi glavi in se preko gibov roke in orodja prenaša na podlago. Nič ne nastane naključno oziroma samo od sebe, vse je rezultat prebliskov v glavi ustvarjalca. Praviloma ustvarjalec do podrobnosti nikoli ne ve, kakšna bo končna slika. V začetku so definirani predvsem okvirni elementi motiva, sami detajli nastajajo med samim ustvarjanjem. Pri ustvarjanju umetniških del je zelo pomembno čutenje avtorja med samim procesom in njegovo zadovoljstvo na koncu, da je na platno izrazil tisto, kar je čutil v sebi. Zaključimo lahko torej, da ima pri procesu ustvarjanja grafičnih podob edino vlogo človekov razum, pomešan s čustvenim doživljanjem. Tako so nastale različne slikarske tehnike (olje, akvarel, akril, freska, grafika, kolaž, pastel, tempera, kreda itd.) in različne slikarske smeri (realizem, ekspresionizem, impresionizem, dadaizem, konstruktivizem, popart, simbolizem, konceptualna umetnost, abstraktni

ekspresionizem, surrealizem itd.), ki so dajale pečat različnim zgodovinskim obdobjem (Phaidon Press Limited, 1994).

3. Ustvarjanje grafičnih podob s pomočjo računalnika

Računalnik, to čudovito odkritje zadnjega stoletja tega tisočletja, se je kmalu pokazal kot izredno učinkovito orodje tudi na področju obdelave in reševanja grafičnih problemov. Prvi uporabni programi so se uvajali najprej na področju konstruiranja oziroma izdelave tehničnih risb v različnih vejah industrije. Nabor značilnih konstrukcijskih elementov in njihovo enostavno apliciranje v sklope višjega nivoja, izdelava variantnih konstrukcijskih rešitev in druge poenostavitve so bistveno povečale produktivnost konstrukcijskih birojev. Tudi gradbeništvo je že takoj na začetku spoznalo široke možnosti računalnika pri izdelavi načrtov. S pojavom programov za trodimenzionalno modeliranje, povezano z dimenzioniranjem in vsemi potrebnimi izračuni, je računalnik bistveno skrajšal razvojne cikle v vseh vejah industrije. Bistveno se je skrajšalo dolgotrajno preizkušanje modelov, saj je vse to možno simulirati na računalniku.

Tudi področja, kot so: grafično oblikovanje, dizajn in ne nazadnje likovno ustvarjanje, so brez predsodkov sprejela novo tehnologijo, še posebej, ko so barvna grafična kartica, barvni monitor in barvni tiskalnik postala vsem dostopna elementa računalniške konfiguracije. Razvila se je vrsta programov za grafično oblikovanje, ki dajejo uporabniku neslutene možnosti. Baze podatkov z ogromnim številom že izdelanih likovnih elementov omogočajo uporabniku hitro sestavljanje novih kreacij. Vsakovrstne modifikacije izdelanih slik so sila preproste in avtor se lahko dobesedno izživlja pri iskanju popolnoma izvirnih grafičnih rešitev. Programi omogočajo pri kreaciji slike take posege, ki jih je po klasičnem postopku "ročnega risanja" nemogoče izvesti, ne da začnemo risati znova. Primeri: spreminjanje barve že izdelanega elementa, povečevanje in pomanjševanje, rotacija, rastriranje in spreminjanje zrnatosti, poudarjanje kontur, senčenje, podvajanje oziroma razmnoževanje elementov, spreminjanje pozicije, izločanje in dodajanje elementov brez škode za ozadje, trodimenzionalne slike z možnostjo spreminjanja smeri pogleda, potovanja skozi trodimenzionalne prostore in naravne krajine, torej navidezno okolje, ki si ga avtor zamisli, so efekti, ki jih vsak dan prinašajo nova programska orodja. Vse to se na ekranu dogaja izredno hitro pred ustvarjalcem in ko je ta zadovoljen z rezultatom, lahko sliko preprosto shrani ali izriše na barvnem tiskalniku.

Razlika med likovnim ustvarjanjem s pomočjo računalnika in klasičnim postopkom je pravzaprav v tem, da se je med roko ustvarjalca in podlago vrnilo novo izredno učinkovito orodje. Kreacije, ki tako nastanejo, so še vedno rezultat človekovega miselnega procesa, ki je pri umetniških delih oplemeniten s čutno komponento. Še vedno je človek in samo človek tisti, ki pripelje ustvarjalni proces do konca. Prisotnost avtorja med samim ustvarjalnim procesom je neobhodno potrebna, saj se na osnovi točno določenih njegovih hotenj

ali notranjih nagibov usmerja proces proti tisti točki, ko se bo cilj avtorja pokrtil s kreacijo na ekranu. Pričakovani rezultat je na tehničnem področju ustvarjanja precej predvidljiv, saj so zahteve vnaprej postavljene, na področju oblikovanja ali celo likovne umetnosti pa je nepredvidljivost bistveno večja. Nepredvidljivost je posledica dogajanja v avtorjevi notranjosti, katere poteze se "on line" odražajo na ekranu.

Zaključimo lahko, da bistvene razlike v vlogi človeka kot ustvarjalca pri kreaciji grafične podobe po klasičnem postopku ali z uporabo računalnika pravzaprav ni. Vse odločitve so prepuščene avtorju in program oziroma računalnik samo realizira njegova hotenja. Slika torej nastane popolnoma zavedno, je sicer nepredvidljiva, kar pa je posledica spreminjanja avtorjevega čutenja iz trenutka v trenutek. Ustvarjalni proces prekine avtor sam, ko je zadovoljen s stvaritvijo.

4. Izvirni način ustvarjanja unikatnih računalniških grafik

Že vrsto let se ukvarjam z razvojem svojega lastnega projekta računalniških grafik; osnovni koncept je ustvarjanje nepredvidljivih, neponovljivih in s tem absolutno unikatnih grafičnih kompozicij na ekranu računalnika. Slike, ki tako nastajajo, stroka opredeljuje kot geometrijske abstrakcije. V zadnjih obdobjih sem poskušal po istem konceptu ustvarjati tudi realistične podobe. Slike na ekranu računalnika nastajajo brez uporabe kakršnihkoli sodobnih programov za grafično oblikovanje. Vsi programi so moje avtorsko delo in delujejo na principu elementarnega programiranja barvne točke, črte in ploskve na ekranu.

Pri ustvarjalnem procesu prepuščam računalniku največjo možno svobodo, tako da sam z uporabo naključne funkcije izbere "po svoji presoji" največji možni del elementov grafične podobe (število elementov, obliko, velikost, barvo, pozicijo na ekranu itd). To dosežem z uporabo generatorja naključnih števil. Za vsako "odločitvijo" računalnika se skriva neko naključno število v določenem tolerančnem polju. Nepredvidljivost dosežem tako, da se pozicioniram v vrsto naključnih števil v odvisnosti od trenutne vrednosti časa, to je trenutka "rojstva" slike.

Moja vloga je predvsem v zamisli osnovnega motiva in izdelavi takega programa, da bo računalnik na osnovi lastnih naključnih odločitev lahko oblikoval enkratno oziroma unikatno grafično kompozicijo na ekranu. Seveda pa je na koncu tudi moja odločitev, katero sliko shranim ali izrišem na barvnem tiskalniku. Vsaka slika je torej absolutni unikat, saj se enaka zaradi neskončno možnih kombinacij elementov in njihovih sestavnih delov ne more nikoli ponoviti. Nekateri poznavalci iščejo primerjavo mojega ustvarjanja s tehniko fraktalov. Razlika je predvsem v temu, da so fraktali bistveno bolj matematično determinirani in se zaradi tega vzorci pogosto ponavljajo (Barnsley, 1988).

Projekt je možno ocenjevati s treh različnih vidikov. Prvi vidik je likovna vrednost, saj je izraznost abstrakcije poznana in ima neomejene možnosti interpretacije. Drugi vidik je programerska vrednost projekta, saj je za izdelavo zahtevnejših motivov potrebno veliko programerskega

znanja. Prepuščanje odločitev računalniku v največji možni meri je velik programerski izziv. Tretji vidik je "kreativnost" sistema stroj-program-čas v vsem nepredvidenimi rezultati. Proces nastajanja slik teče brez mojega hotenja in čutenja v smislu likovnega izražanja in tudi brez moje prisotnosti.

Projekt je mogoče obravnavati tudi kot raziskavo "morebitne kreativnosti" sistema stroj-program-čas na primeru ustvarjanja likovnih del. Slika, ki tako nastane, je samo končni ali stranski produkt nekega procesa, ki se neodvisno od človeka dogaja v nekem času od sedaj do neskončnosti. Glede na trditve, da v naravi ni nič absolutnega in da vsi procesi težijo k oziroma v matematičnem smislu limitirajo proti nekim stanjem lahko tudi z limitiranjem števila različnih grafičnih podob proti neskončnosti limitiramo naše razmišljanje proti razumevanju nepredvidljivosti in neponovljivosti.

Slike kot rezultat zgoraj omenjenega postopka in sam koncept so bili v Sloveniji pa tudi v tujini že večkrat predstavljeni javnosti in različnim poznavalcem tako likovne umetnosti kot računalniškega programiranja. Večkrat sem tudi imel možnost izmenjati mnenja in izkušnje s sodelujočimi na že tradicionalnem Mednarodnem festivalu računalniških umetnosti v Mariboru. Glede na trditve drugih je ta način likovnega ustvarjanja izviren in ga tudi sam doslej nisem zasledil. Seveda bi bila malo predrzna trditve, da je tudi v širšem smislu ta koncept izviren, vendar pa že izvornost v slovenskem prostoru pomeni veliko vzpodbudo za nadaljnji razvoj. Edina učinkovita pot preverjanja izvornosti je njeno čim širše predstavljanje, ker bo predstavitev zagotovo vzpodbudila tistega, ki se na enak ali podoben način ukvarja s kreacijo grafičnih podob, da se predstavi. Morebitna izmenjava izkušenj bi lahko še pospešila razvoj zaenkrat izredno zanimivega projekta.

V tem delu razprave sem večkrat omenil pojme, kot so: računalniški program, naključnost, generator naključnih števil, nepredvidljivost, neponovljivost, unikatnost, neskončnost, element časa, sistem stroj-program-čas, svoboda računalnika pri izboru in ne nazadnje "morebitna kreativnost" ob pogoju, da nekateri elementi za naše pojme limitirajo proti neskončnosti. Vse to so pojmi, ki karakterizirajo opisani način ustvarjanja. Trditve, da je stroj kreativen v smislu človekove kreativnosti, bi bila seveda neresna. Lahko pa z limitiranjem posameznih pojavov proti ekstremnim, sicer nikoli doseženim stanjem, lahko simuliramo kreativni proces. V nadaljevanju bom poskusil te pojme opredeliti in razkriti njihovo vlogo v samem projektu.

5. Računalniški program, naključnost in generator naključnih števil

Računalniški program je neobhodno potreben element v sklopu računalniškega sistema, da lahko računalnik opravi za uporabnika neko koristno delo. Računalniški sistem brez uporabniških programov je neaktiven skupek strojne in systemske programske opreme. Uporabniški računalniški program je niz ukazov, ki v za stroj razumljivem jeziku, daje ukaze procesorju, da izvaja potrebne operacije. V svojem bistvu se vsi ukazi izvedejo na enostavne matematične operacije katerih rezultati so vidni preko vhodno-izhodnih

enot računalnika. Po Neumanu velja pravilo, da procesor izvaja programske ukaze strogo korak za korakom, kot so zapisani v programu (Bratko, Rajkovič, 1984). Postopek je do potankosti determiniran in ne dopušča nobenih odstopanj. Če so izhodni rezultati nepredvidljivi, potem je prišlo do programske napake ali napake v podatkih; procesor sam tega ne more povzročiti.

Nekateri programski jeziki poznajo možnost generiranja naključnih števil, kar v končni konsekvenci pomeni, da je možno dobiti naključne oziroma nepredvidljive rezultate. To so tako imenovani generatorji naključnih števil, ki pa so tudi v svojem bistvu absolutno determinirani. Glede na skoraj neskončne vrste naključnih števil brez ponavljanja pa se v normalnem človekovem dojetanju lahko ustvari videz resnične nepredvidljivosti in s tem tudi nepredvidenih rezultatov. To dalje ustvarja občutek, da je računalnik nekaj naredil "po svoje". Za boljše razumevanje se moramo malo približe spoznati z generatorjem naključnih števil in nekaterimi teoretskimi izhodišči.

Vrsta števil je naključna praviloma takrat, ko med števili v vrsti ni nobene povezave. Značilen primer je tombola, ko iz vrečke na slepo vlečemo števila. Zapis tako izvlečenih števil je tipična vrsta naključnih števil s pogojem, da vsako izvlečeno število ponovno vrnemo v vrečko (Abramowitz, Stegun). Nekateri programski jeziki poznajo posebno funkcijo RANDOM, ki generira naključna števila. Ta funkcija se s pridom uporablja pri programski simulaciji različnih procesov.

Po osnovni definiciji je torej vrsta naključnih števil taka, pri kateri med elementi ni nobene povezave (Schildt). Teoretiki opozarjajo na določen paradoks te definicije, saj je pomembno, kako smo do vrste prišli. Vrsto števil od 1 do 10 naprimer lahko napišemo ali pa jo po nekem čudnem naključju izvlečemo iz vrečke. V prvem primeru to ni naključna vrsta, ker smo zavestno pri pisanju povečevali število za 1. V drugem primeru pa smo števila izvlekli in dobili sicer naključno vrsto vendar v nekem logičnem zaporedju. Zato je za naključno vrsto pomembno predvsem, kako je nastala in ne to, kakšna je.

Vrsta naključnih števil, generirana s pomočjo računalnika, je absolutno determinirana. Vsako naslednje število je odvisno od predhodnega. Lahko bi trdili, da je to le navidezna naključnost. Ne glede na to pa je naključnost dovolj izrazita, da popolnoma zadostuje za reševanje tovrstnih problemov, saj je možnost, da bi se vrsta začela ponavljati, skoraj nična. Z večanjem števila mest naključnih števil število členov v vrsti limitira proti neskončnosti, preden se vrsta začne ponavljati. Poskusi so pokazali, da se tudi od ponovljenega števila dalje vrsta obnaša naključno, če nismo uporabili maksimalnega števila mest, ki ga generator omogoča.

Najbolj poznana in učinkovita metoda generiranja naključnih števil je uporaba deljena z ostankom ($11 \bmod 4 = 3$). Zelo uporabna formula je naslednja (Schild):

$$R(n+1) = (a * R(n) + c) \bmod m$$

kjer je: $R(n)$ - predhodno število, $R(n+1)$ naslednje število, a , c in m pa so konstante. Opisno lahko definiramo naslednje število kot ostanek, ko z m delimo vrednost, ki nastane, ko predhodno število pomnožimo s konstanto a in produkt povečamo za konstanto c .

Kakovost generatorja se skriva v izboru konstant a , c in m . Poznavalci trdijo, da je določitev teh konstant bližje umetnosti in občutkom kot pa znanosti. Velikost konstante m je najpomembnejši kriterij saj praktično določa velikostni razred oziroma število mest naključnih števil. Za faktor a velja naj bo raje večji, za konstanto c pa, naj bo raje manjša.

Večina generatorjev generira decimalna števila med 0 in 1, vendar pa nikoli 1. Cela števila željene velikosti dobimo z ustreznim množenjem generiranih decimalnih števil. Pomembna je startna vrednost (seed), ki ima odločujoč vpliv na zaporedje števil. Pomembnost oziroma kvaliteta generatorja je tudi v tem, da je distribucija čimbolj enakomerna in da se vrsta ne ponavlja prehitro.

Z generatorjem, ki ga uporabljam, sem opravil tudi vrsto poskusov:

- pri generiranju 7-mestnih števil se prvo število ponovi šele po preko 15 milijonov korakov, pri večmestnih številih se število korakov multiplicira dekadno.
- uporabljeni generator generira največ 16-mestna števila. Iskanje števila korakov do prve ponovitve bi trajalo preveč časa in tega nisem preizkusil
- analiza distribucije vrste s 5 milijoni členov kaže največ 0.47% odstopanja frekvence pojavljanja od povprečja.

Iz predhodno opisanih teoretskih izhodišč in poskusov opravljenih na generatorju naključnih števil, ugotavljam, da je število elementov vrste, preden se le ta začne ponavljati, za človekovo pojmovanje tako veliko, da lahko mirno rečemo, da limitira proti neskončnosti.

6. Neskončnost

Kot že omenjeno, slika nastane tako, da računalnik naključno razporeja naključno izbrane in oblikovane elemente po ekranu. Vsi elementi slike, ki lahko varirajo, so naključno izbrani. Da že samo razporejanje elementov po ekranu takorekoč zagotavlja nepredvidljivost in neponovljivost slik, bom poskušal dokazati v nadaljevanju. To pomeni, da imamo opravka s številom kombinacij, ki limitira proti neskončnosti. Zelo enostaven grafični primer, ki ga bom v nadaljevanju obdelal, bo dokazal trditev, da smo res zelo blizu neskončnosti.

Programski jezik GWBASIC, v katerem programiram, pozna ekran 640 krat 350 točk in 16 različnih barv. Predpostavimo, da je edini element slike kvadrat s stranico 20 enot oziroma točk. Zaradi robov in velikost kvadrata je uporabnega prostora 580 krat 290 točk, kar pomeni 168.200 točk oziroma različnih lokacij za postavitev omenjenega kvadrata. Za predstavitev časovne dimenzije predpostavim, da se vsako sekundo nariše na ekran ena slika.

Prvi primer: slika predstavlja en sam kvadrat ene barve na ekranu. Glede na zgoraj omenjeno število razpoložljivih lokacij, lahko narišem 168.200 različnih slik. Za prikaz vseh možnih slik bi računalnik potreboval 47 ur (po eno sliko na sekundo).

Drugi primer: slika predstavlja dva kvadrata iste barve v poljubni poziciji na ekranu. Po formuli $n*(n-1)/1*2$, kjer je n enak 168.200, dobim preko 14 milijard možnih različnih slik,

kar pomeni, 448 let dela, da se na ekranu prikažejo vse možne slike.

Tretji primer: slika predstavlja trije kvadrati iste barve v poljubni poziciji na ekranu. Po formuli $n*(n-1)*(n-2)/1*2*3$ kjer je n spet enak 168.200 dobim preko 790.000 milijard možnih različnih slik kar dalje pomeni preko 25 milijonov let dela, da bi se na ekranu zvrstile vse možne slike.

Četrty primer: slika predstavlja trije kvadrati in vsak je lahko poljubne barve. Ker mi programski jezik omogoča 16 različnih barv, (uporabnih je 15 zaradi barve podlage), moram rezultat iz tretjega primera pomnožiti s 15 na tretjo potenco (3375) kar pomeni, da dobim preko 2.650.000 bilijonov možnih različnih slik. Z generiranjem po ene slike na sekundo bi računalnik potreboval preko 84 milijard let, da bi se na ekranu zvrstile vse možne kombinacije.

Peti primer: slika predstavlja 10 kvadratov poljubne barve v poljubni poziciji na ekranu. Kljub temu, da je primer zelo preprost, število možnih variant presega vse možne okvire človekovega dojetja števila kombinacij in potrebnega časa, da bi se razvrstile na ekranu. Lahko torej govorim o neskončnosti.

Zelo preprosto abstraktno grafično kompozicijo predstavljajo na primer po ekranu razmetani raznobarni kvadrati različne velikosti. Računalniku dam v takem primeru naslednje ukaze:

- riši kvadrate velikosti od 20 do 60 enot
- število kvadratov naj bo med 50 in 100
- kvadrat naj bo v eni izmed 15 barv
- pozicijo posameznega kvadrata poljubno izberi
- najmanjša razdalja do roba ekrana naj bo 20 enot

Računalnik bo sam izbral vrednosti znotraj predpisanih tolerančnih polj in narisal sliko. Pri ponovnem zagonu programa bo nastala absolutno drugačna slika. Izračun možnih kombinacij za ta enostaven grafični primer bi bil že pravi matematični podvig, da ne govorim o rezultatu. Teoretično število možnih slik limitira proti neskončnosti, za človekovo dojetje pa lahko kar uporabim pojem neskončno.

7. Element časa, nepredvidljivost in neponovljivost

V tekstu se večkrat pojavljajo pojmi kot: nepredvidljivost in neponovljivost. Poznavalci računalniškega programiranja bodo takoj opazili, da so ti pojmi v nasprotju z osnovnimi zakonitostmi programa. Izvajanje programa je namreč absolutno determiniran proces, kar pomeni, da je teoretično možno v naprej izračunati, kakšna slika bo nastala. Ta trditev seveda drži, če nam je pred vsakim začetkom risanja slike znana vrednost prvega člena v tako rekoč skoraj neskončni vrsti naključnih števil. Z veliko truda in časa bi se prebijali skozi programske korake, zanke in zapletene algoritme, na koncu bi le ugotovili, da smo sliko pravilno izračunali in narisali. S poganjanjem programa tako, da pozicioniram generator naključnih števil vedno na isto začetno vrednost, dobim popolnoma enake slike.

Nepredvidljivost in neponovljivost dosežem tako, da pozicioniram generator na nepoznano začetno vrednost. To je možno z implementacijo časa kot vrednosti v celoten proces ustvarjanja grafičnih podob. Tu smo prišli do samega bistva celotnega projekta. Čas je večna spremenljivka, ki stalno teče samo v eno smer. Časovna vrednost tega trenutka je manjša od časovne vrednosti naslednjega trenutka. Če uporabim časovno vrednost trenutka za določitev prvega člena vrste naključnih števil, pomeni, da bo pri vsakem zagonu programa ta vrednost drugačna. Ta vrednost pa ne bo samo drugačna, ampak tudi nepredvidljiva. Točen trenutek zagona programa glede na računalniško stanje vrednosti "date-time" mi ni nikoli poznan. Torej z naključnim izborom trenutka "rojstva" slike, ki mi ni poznan, določim ves nadaljnji proces. Od tod dalje je determinirana seveda vrsta generiranih naključnih števil in s tem tudi celotna slika do najmanjše podrobnosti.

Ker torej natančen trenutek rojstva slike ni poznan, bo le-ta popolnoma nepredvidljiva. Neponovljivost slike pa zagotavlja druga vrednost trenutka ko ponovno poženem program se je čas že premaknil naprej. Tako lahko v likovnem smislu produciram absolutne unikate, kar ni primer na področju grafike kot likovne zvrsti.

8. Sistem stroj-program-čas in njegova "svoboda izbora"

Pri kreaciji grafične podobe deluje torej sistem stroj-program-čas. Prva dva elementa tega sistema sta konstanti (sta determinirani), tretji element pa je spremenljivka z nepredvidljivo vrednostjo. Produkt vseh treh elementov je ponovno nepredvidljiva vrednost. Navezavo izbora posameznih elementov grafične podobe na nepredvidljive vrednosti lahko opredelim tudi kot "svobodo izbora". Slike kot rezultati svobodnega izbora imajo celo vrsto elementov, ki so značilni za ustvarjalni proces oziroma kreativnost. Poskušal sem zbrati nekaj definicij, ki opredeljujejo kreativnost: novost, enkratnost, nepredvidljivost, naključnost, nenavadnost, nezavedanje, urejanje kaosa, prebliski v času ... Nadaljnje razmišljanje prepuščam bralcu.

9. Dosedaj predstavljeni ciklusi računalniških grafik

V razvojnem obdobju projekta, ki je trajalo kar precej let, sem produciral izključno abstrakcije, saj je pri tej zvrsti grafičnih podob svoboda ustvarjalca skoraj brez omejitev. Tudi programski algoritmi so bistveno manj zapleteni, če ni veliko omejitev. Ko sem obvladal tudi izdelavo programov, ki so upodabljali realen svet, sem se tudi prvič resno predstavil javnosti. Tako so v likovnem smislu nastali ciklusi "Kras", "Linijske strukture" in "Soča".

Ciklus "OBRAZI KRASA" je bil prvi poskus ustvarjanja realističnih podob narave na osnovi kreacije nepredvidljivih in neponovljivih grafičnih kompozicij. Ta program seveda računalniku ne dopušča toliko svobode kot pri kreaciji

abstraktnih slik saj v naravi veljajo določene zakonitosti oblik, barv, perspektive, razmerja velikosti, postavitev v prostor in druge. V celoti pa lahko izkoristim možnost računalnika, da naključno razporeja elemente, seveda po logiki narave. Program pozna značilne kraške elemente, kot so: bori, brini, ruj, hrasti, kamnite ograde, kamenje, hribi, trava in nebes. Vsak element zase je likovna kompozicija, ki se podreja prej opisanemu konceptu. Naključni izbor elementov in njihova naključna postavitve v prostor, upoštevajoč naravne zakonitosti pomeni kreacijo slike - pogleda na kraško pokrajino.

Ciklus "LINIJSKE STRUKTURE" so geometrijske abstrakcije, kjer uporabljam barvno črto kot edini element kreiranja grafične kompozicije. Slike so pravzaprav sledi različnih vrst gibanja črte po ekranu, ob tem da pri svojem gibanju črta lahko spreminja dolžino in barvo. Izhodiščne točke, parametre gibanja, dolžino črte, barvo črte in še celo vrsto drugih elementov grafične kompozicije seveda izbere računalnik sam. Značilnost oziroma prepoznavnost likovnega motiva je najbolj odvisna od vrste gibanja črte. Črta oziroma daljica opisuje po ekranu različna gibanja od elementarnih do sestavljenih in sicer: gibanje po dveh koordinatnih oseh, gibanje po dveh vzporednicah, gibanje po dveh nevzporednicah, vrtenje okrog izbrane točke, vrtenje okrog enega krajišča in istočasno premikanje krajišča po premici in drugo. Dodatne efekte omogoča izbira različnih korakov premikanja krajišč daljice.

Ciklus "SOČA" je nastal v času likovne kolonije Most na Soči 1999. Tudi ta program ustvarja podobe iz realnega sveta. Pogled v tolmun zelenomodre Soče je nepredvidljiv in istočasno neponovljiv. Rečno dno s kamenjem in prodom, večno živa voda in postrvi različnih velikosti in v različnih položajih so elementi, s katerimi se računalnik "igra", ko "ustvarja" enkratno podobo, ki je ne more nikoli več ponoviti. V tem programu sem uporabil tehniko barvnih točk, ki jih računalnik sicer po svoji presoji razporeja po ekranu vendar tako, da na koncu procesa ostane pred nami na ekranu enkratni pogled na soške postrvi v značilni zelenomodri vodi Soče.

10. Možnosti praktične uporabe tovrstnega ustvarjanja

Kot najbolj naravna in logična se ponuja možnost likovne opreme prostorov. Sodobna tehnika omogoča izdelavo printov večjih formatov, ki ustrezno uokvirjeni lahko polepšajo poslovne prostore, pisarne, različne javne prostore, hotelske sobe, kabine potniških ladij in seveda stanovanja in hiše. Velika prednost je unikatnost; lahko dosežemo, da v celotnem hotelskem kompleksu nista dve sliki enaki. Možnost motivov je brezkončna še posebej če upoštevamo moderne trende abstraktne umetnosti. Dosedaj sprogramirani motivi so po kompoziciji, obliki, barvah in ostalih elementih izraznosti zelo blizu delom, razstavljenim v Muzeju moderne umetnosti v New Yorku (Franc, 1998). Doseganje barvne in druge usklajenosti z drugo opremo ali arhitekturo ne predstavlja velikih problemov. Možno je torej izdelati takorekoč ustrezno število slik po želji naročnika, naročnik lahko tudi sodeluje

pri samem procesu nastajanja slik, daje svoje sugestije in si jih dobesedno lahko izbere na ekranu. Lahko se naročnik tudi vključuje v sam postopek tako, da s pritiskom na tipko določi trenutek rojstva slike in s tem odločujoče in naključno vpliva na to, kakšna slika bo nastala. Nedvomno bo sliko drugače občutil, saj je s slepo izbiro trenutka časa takorekoč definiral najpomembnejši parameter slike in se lahko počuti kot soustvarjalec.

Industrija tkanin potrebuje vedno nove vzorce, kar zahteva veliko grafičnega oblikovanja. Ker so oblikovalci ljudje s svojim značajem, čutenjem in svojo notranjostjo, nosijo njihovi grafični izdelki tudi njihove osebnostne poteze. Človek, ki so mu pri srcu močnejše barve bo težko kreiral vzorce lahkih pastelnih barv, ki jih narekuje trenutna moda. Tudi oblike vzorcev so vedno vezane na osebnost. Računalnik je za te potrebe ustvarjanja veliko bolj primeren, saj ni obremenjen z lastnim čutenjem. Parametre novih modnih trendov definiramo v programu in računalnik bo brezosebno produciral variante željenih vzorcev. Prednost računalnika je tudi v tem, da lahko kreira take kombinacije, ki bi si jih človek kot oblikovalec težko zamislil.

Tudi v industriji talnih, stenskih, stropnih in vseh drugih oblog je dekorativni učinek, ki se izraža skozi barve in vzorce, najpomembnejši element. Usklajenost oblog, pohištva in drugih elementov prostora je odločilnega pomena za njegovo harmoničnost in prijetno počutje v njem. Dogaja se, da je težko uskladiti talno oblogo z ostalimi elementi prostora; enostavno zato, ker takega vzorca ni na tržišču. Pričujoči projekt omogoča naročniku izdelavo vzorca, ki bo skladen z ostalo opremo. Sledi seveda izdelava obloge po naročilu. Zahtevnejši naročniki oziroma kupci imajo radi unikatne rešitve po svojem okusu. Pot je zelo preprosta: skupaj z naročnikom sedeva za računalnik in kmalu se bo na ekranu pojavil vzorec, s katerim bo kupec zadovoljen.

Področje oblikovanja grafičnih rešitev za potrebe komuniciranja s tržiščem zahteva vedno nove in predvsem izvirne rešitve. Niti ni nujno, da grafična rešitev simbolizira proizvod ali storitev, bolj je važno, da pritegne potencialnega kupca s svojo nenavadnostjo, izvirnostjo ali celo izzivalnostjo. Priti do takih rešitev ni vedno lahka pot in vrsta reklamnih agencij po svetu vlaga velika sredstva v tovrstno komunikacijo. Rešitve, ki jih tako dobimo, spet nosijo določene poteza avtorja; spremeniti stil, pomeni večkrat zamenjati oblikovalca. S svojimi programi, v katere vgradim

zahtevane elemente, lahko produciram tisoče in tisoče grafičnih rešitev, dokler se ne pojavi taka, ki ustreza zahtevam.

Mogoče je zanimiva uporaba teh programov tudi v pri kreiranju modernih arhitekturnih rešitev. Možno je sprogramirati celo vrsto bazičnih elementov, ki se lahko pojavijo po zamisli arhitekta na nekem objektu. Računalnik lahko z naključnim postavljanjem in razporejanjem elementov v prostoru pride do nenavadnih in izjemno učinkovitih rešitev. Vloga arhitekta ja na koncu samo ta, da se odloči za eno izmed več tisoč ponujenih rešitev.

Lahko bi našteval še celo vrsto področij, kjer bi lahko s pridom uporabili opisani projekt. Povsod tam torej, kjer potrebujemo neko izvirno grafično rešitev, nam aplikacija tovrstnih programov omogoči, da do tega pridemo izredno hitro in neobremenjeno s stilom posameznih avtorjev. Končni izdelek lahko do poljubne stopnje definiramo, ostalo pa je prepuščeno "kreativnosti" računalnika oziroma sistema stroj-program-čas.

Literatura

- Abramowitz Milton, Stegun Irene A.: Handbook of mathematical functions
- Bransley Michael (1988): Fractals everywhere
- Bratko Ivan, Rajkovič Vladislav (1984): Računalništvo s programskim jezikom Pascal
- Franc Helen M. (1998): An invitation to see 150 works from the museum of modern art
- Russel Peter (1979): The brain book
- Schildt Herbert: Advanced turbo pascal
- Phaidon Press Limited (1994): The art book

Bogdan Soban je zaključil gimnazijo v Novi Gorici. Študij je nadaljeval na Fakulteti za strojništvo, Univerze v Ljubljani. Leta 1974 je diplomiral in se zaposlil v Iskri Avtoelektrika v Šempetru pri Gorici. Veliko časa je namenil programiranju aplikacij za potrebe proizvodnih in poslovno informacijskih sistemov. Že vrsto let se ljubiteljsko ukvarja s programiranjem računalniških grafik. V zadnjem času je svoja dela predstavil v javnosti na preko desetih samostojnih in skupinskih razstavah, v domovini in tujini.



*Bogdan Soban:
Računalniške grafike*