

UNIVERZITET UMETNOSTI U BEOGRADU



Interdisciplinarne studije

Digitalna umetnost

Doktorski umetnički projekat:

## *Broken* – digitalna instalacija

Autor:

Ana Ćuzović

Mentor:

dr Nevena Hadži Jovančić, red. prof.

Komentor: Ivan Šijak, docent

Beograd, septembar 2015.

## SADRŽAJ

REZIME .....	3
UVOD .....	5
I TEORIJSKI OKVIR .....	7
1. SLIKA .....	7
1.1 Na šta misliš kad kažeš slika.....	7
1.2 Slika i društveni kontekst.....	8
1.3 Značenje i interpretacija.....	12
1.4 Sistemi reprezentacije .....	17
1.5 Tekst kao <i>metakod</i> slike .....	18
2. DIGITALNA SLIKA .....	20
2.1 Slika bazirana na pisanom kodu .....	20
2.2 Ispod površine digitalnog.....	21
3. KOMPJUTERSKA VIZIJA .....	30
3.1 Kako kompjuter vidi .....	30
3.2 Tipični zadaci u kojima se koristi kompjuterska vizija.....	33
3.3 Kako kompjuter mašta .....	39
4. O PERCEPCIJI .....	40
4.1 Aspekti percepcije.....	40
4.2 Aktivno istraživanje pogledom .....	43
4.3 Vizuelni oblik.....	45
4.4 Uticaj prošlosti .....	48
4.5 Poremećaji percepcije .....	49

5. UMETNOST I GRANICA POGLEDA .....	51
5.1 Pogled iz drugog ugla .....	51
5.2 Vrtlog pokretnih slika .....	53
5.3 Prozor u nešto drugo .....	57
5.4 Boja kao deo značenja.....	58
II UMETNIČKI RAD <i>BROKEN</i> .....	62
1. Umetnički aspekt.....	62
1.1 Putovanje kroz svet imaginarnih pejzaža.....	62
1.2 Građenje celine (slike) .....	66
1.3 Izlomljena forma .....	68
1.4 Digitalni svet .....	70
1.5 Uranjanje.....	73
2. Tehnički aspekt .....	77
2.1 Predistorija rada (relacija sa prethodnim radovima) .....	77
2.2 Metodološki pristup .....	78
2.3 Tehnički alati .....	79
2.4 Opis i prezentacija projekta.....	81
ZAKLJUČAK .....	83
LITERATURA.....	87
BIOGRAFIJA.....	92
SLIKOVNI PRILOZI.....	95

## REZIME

Doktorski projekat *Broken* je umetnički eksperiment u polju kompozitne digitalne slike. Radi se o interdisciplinarnom projektu koji koristi digitalne tehnologije za kreiranje virtuelnog imaginarnog prostora sa idejom da posmatrača uvede u novi ambijent. Cilj projekta je da posredstvom digitalnih medija, kreativnim putem, istraži pitanje građenja slike, doživljaja prostora i percepcije onoga što nas okružuje. U radu će biti istraženo pitanje: koliko je kreirana slika stvarnosti samo refleksija sveta koji nas okružuje, a koliko kolaž koji svako od nas sklapa za sebe? U isto vreme, rad će pokušati da odgonetne na koji način se gradi vizuelni doživljaj i da li slika može da uvuče posmatrača u *svoj prostor*. Proces kreiranja i komponovanja u digitalnom okruženju posmatra se paralelno sa procesom sklapanja značenja slike u oku posmatrača. Za istraživanje je posebno zanimljivo pitanje dela i celine, odnosno izlomljene, kompozitne strukture rada za koje je kao metafora uzeta *vizuelna agnozija* (poremećaj u percepciji). Kroz osvrt i poređenje kako čovek, a kako kompjuter razume sliku, rad pokušava da odgonetne kada izlomljena struktura postaje celina i dobija značenje.

U širem smislu, cilj digitalne instalacije *Broken* je da posetioca pokrene na kreativno učestvovanje, oslobađanje, kritički odnos i promišljanje o vizuelnom – da prihvati sumnju u granice percepcije, problematizuje viđeno i doživljeno, da vizuelni doživljaj uporedi sa misaonim, da pokuša da doživi sopstveni trenutak i prisustvo u prostoru i vremenu.

Za realizaciju vizuelnog dela umetničkog projekta, korišćeni su programi za video kompoziting i animaciju *After Effects*, *Photoshop*, *Maya*, *Cinema 4D*, koji u kombinaciji sa zvučnim sadržajem čini jedinstvenu digitalnu instalaciju odnosno digitalni ambijent. Rad je stvaran kroz eksperiment i igru likovnih elemenata (boje, tekstura, oblika) koji su oživljeni i pokrenuti kroz animaciju i upotpunjeni zvukom poštujući jasan radni proces. Umetnički projekat *Broken* nadovezuje se na ranije radove i inspirisan je radovima drugih umetnika sa ciljem da dublje i sveobuhvatnije istraži aspekte digitalne slike, virtuelnog prostora i pejzaža, animacije i kolaža na estetskom, likovnom i perceptivnom nivou.

**Ključne reči:** digitalna slika, digitalni ambijent, kompozitna slika, fragmenti, uranjanje, percepcija, prostor, izlomljeno

## ABSTRACT

Doctoral art project *Broken* is art experiment in the field of composite digital picture. *Broken* is interdisciplinary project which uses digital technology in order to create virtual imaginary space with an idea to lead the viewer into new ambience. By using digital technology and creative approach, the aim of the project is to explore the issue of constructed images, the way people experience space and perceive the world around us. The project will explore the question: how much is the image of reality just a reflection of the *outside world* or a collage that each of us assemble for ourselves? At the same time, the work is going to try to demonstrate how visual experience is formed and how image can immerse a viewer into its own space. The process of creating and composing in the digital environment is observed parallel with the process of concluding the meaning of the image in the eye of the beholder. Aside from exploring the perception of visual content, also, the work is going to address the process of building a collage pictures. Taking *visual agnosia* as a paradigm and metaphor for an unexplored gap between vision, language and memory, particularly interesting for the project is to explore the question of the piece (fragment) and the whole – composite structure. In comparison how man and how computer understands the image, the work tries to explore at which point the broken structure becomes the whole and meaningful.

In a broader sense, the aim of the project *Broken* is to encourage the viewer to creative participation, liberation and critical relationship to visual: to accept doubts about perception limits, question what already has been seen or experienced, compare the visual experience with the contemplative, to try to experience *the own moment* and presence in space and time.

For the realization of the visual part of the project, software for video compositing and 3D animation (*After Effects, Photoshop, Maya, Cinema 4D*) are used, which in combination with the audio content makes unique digital installation (digital ambience). The work was made in the process of playing and experimenting with visual elements (colour, texture, shapes) that are animated and complemented by sound, respecting a clear working process. Art project *Broken* is continuity of earlier works and it is inspired by the works of other artists in order to more deeply and comprehensively explore aspects of digital images, virtual space and landscapes, animation and collages at the aesthetic, visual and perceptual level.

The key words: digital image, digital ambience, fragments, perception, space, broken

## UVOD

Ono što vidimo u digitalnom svetu je “izlomljena slika“, sastavljena od bezbroj delića (piksela) ili zapisana u obliku koda – tajne šifre koja rađa iluziju. Slika koju vidimo je privid, ona nestaje kada pritisnemo dugme *power*, a na nama je samo da izaberemo.

Specifičnost digitalnog sadržaja donosi novo iskustvo za posmatrača, a za umetnika ogromno polje za eksperiment i igru kroz prepuštanje izazovima sopstvene kreativnosti i inovativnosti. Kombinujući kreativni, istraživački pristup sa mogućnostima digitalnih tehnologija, umetnici se opredeljuju za nove stvaralačke metode, koje se nadovezuju na redovne umetničke prakse ili ih u potpunosti negiraju. U tom smislu, tema digitalne slike se ne može iscrpno objasniti kroz načela jedne teorije, pa je potrebno uključiti različita stanovišta i interdisciplinarni pristup problemu.

*Broken* je interdisciplinarni umetnički projekat sa ciljem da se kao rezultat kreativnog istraživanja, publici predstavi umetnički rad u vidu digitalne instalacije, utemeljen na konceptualnoj i teorijskoj osnovi. Sa akcentom na praktični deo projekta, istraživanje uključuje prethodna razmišljanja i teorije, kako bi na praktičnom i teorijskom nivou prikazao izazove u digitalnom mediju.

Rad istražuje mogućnosti digitalne slike u kreiranju imaginarnih prostora sa osvrtom na teorijski okvir u polju hibridnih teorija umetnosti. Prateći razvoj praktičnog umetničkog rada, pisani rad će se baviti temama slike, percepcije, komponovanja 3D prostora i iskustva u digitalnom okruženju.

Umetnički rad *Broken* je inspirisan slikama kao posrednicima između ljudi i spoljašnjeg sveta, fokusirajući se naročito na digitalne slike. U tom kontekstu, projekat se osvrće na slike istovremeno kroz perspektivu umetnika i posmatrača, sa ciljem da odgonetne tajne ljudske percepcije i način na koji doživljavamo prostor i svet koji nas okružuje (R. Arnhajm). Uzimajući *vizualnu agnoziju*<sup>1</sup> kao paradigmu i metaforu za neistraženi jaz (prostor)

---

<sup>1</sup> Agnozija se generalno definiše kao oštećenje sposobnosti da se prepoznaju ili identifikuju poznati objekti (uključujući i ljude) i entitete, obično nastao kao rezultat neurološkog deficita ili oboljenja. Sam termin je uveo Sigmund Frojd (1891) podrazumevajući pod njim prekid veze između (stvarnog) predmeta i (mentalnog) pojma o tom predmetu; cilj je bio da se time načini distinkcija prema afazijama, kod kojih je poremećen odnos između pojma o predmetu i reči kojom se on označava. Vizuelna agnozija označava nemogućnost prepoznavanja stvarnih i nacrtanih predmeta, boja i fizionomija poznatih osoba, bez oštećenja oštine vida ili širine vidnog polja (Krstić 2013/2014).

između vizije, jezika i memorije, fokus rada je na složenoj mešavini refleksija i osećanja koja utiču na način stvaranje sopstvene emocionalne realnosti. U isto vreme, umetnički projekat *Broken* istražuje kako audio-vizuelni prostor 3D rada, može posmatrača da uvuče u drugo stanje sagledavanja realnosti, oslanjajući se na prostore opsene i uranjanja o kojima Oliver Grau piše u svojoj knjizi *Virtuelna umetnost*.

Glavna ideja rada je da kreativnim putem istraži procese oživljavanja kompozitne digitalne slike kroz animaciju i pokret. Pitanja koja će biti razmatrana su: šta se dešava sa kompozitnom slikom kada se transformiše kroz prostor i pokret?; kako izlomljena struktura funkcioniše u stvaranju digitalnih pejzaža? Paralelno sa prethodnim pitanjima, rad će se baviti i problemom doživljaja vizuelnog sadržaja u digitalnom okruženju: gde su granice realnog i virtuelnog prostora u prostoru digitalne instalacije?; kako digitalna instalacija uvlači posmatrača u svoj svet?; kako pozicija posmatrača u odnosu na digitalni ambijent i ugao gledanja (pogled odozgo) utiču na doživljaj umetničkog rada? Pored teme komponovanja u digitalnom mediju, u radu će biti istražena pitanja koja se tiču percepcije i građenja značenja slike: šta je slika i kako je doživljavamo?; kako ljudski pogled otkriva sliku?; kako fragmenti i delovi funkcionišu u procesu građenja značenja slike?; šta nas vezuje za ideju pejzaža iako to nije pejzaž?; šta je osobeno ljudskoj percepciji i što je odvaja od kompjuterske vizije?; kakve zaključke možemo izvesti na osnovu ove analogije?; šta novo donose digitalne slike u svet slika?

U istraživanje i rad na projektu pošlo se od pretpostavke da postoji značaj za otkrivanjem novih mogućnosti digitalnog ambijenta i kompozitne digitalne slike u trenutnom umetničkom, socijalnom i kulturološkom razdoblju. U isto vreme, težnja umetničkog projekata *Broken* je da predstavi doktorski rad koji će doprineti budućim umetničkim istraživanjima i upotpuni postojeću literaturu iz ove oblasti. Uspostavljanjem veze između konceptualnog dela projekta i praktičnog rada, ideja je da se kreira digitalni ambijent imerzivnog karaktera koji će se predstaviti široj publici.

# I TEORIJSKI OKVIR

## 1. SLIKA

### 1.1 Na šta misliš kad kažeš slika

Slika u opštem filozofskom smislu, ukazuje na „predstavu ili reprezentaciju koja odslikava ili prikazuje realno biće, predmet, situaciju, događaj ili apstraktni objekat“ (Šuvaković 1999, 100). Prema Šuvakoviću, razlikuju se četiri različite vrste slika: optičke, perceptivne, mentalne i apstraktne. Optička slika predstavlja mehanički odraz vidljivog sveta u ljudskom oku ili na površini ogledala, stakla, vode. To je slika nastala kao produkt optičkog sistema posmatrača i njegove psihofiziologije. Perceptivna slika nastaje percipiranjem vizuelnog sadržaja od strane čoveka. Ona nije mehanički odraz, poput optičke slike, već je posledica čovekove moći opažanja, razumevanja i imenovanja. Mentalne slike su vizuelni doživljaji dostupni introspektivnim putem, pa je samim tim njihovo postojanje nemoguće empirijski dokazati. Apstraktna slika je matematički, filozofski ili logički model uspostavljanja relacije original – preslikana slika.

Reč „slika“ menjala se tokom vremena: od grčkog *eikon*, *icon*, latinskog *imago*, *image* do *pictures* i *bild* koja je u sebi sadržala sličnost lica sa naslikanim delom, ali su se značenja tokom vekova menjala. Tako su reči poput *imago* i *icon* (ikona) u srednjem veku imala značenje „uzvišenog i nedodirljivog“ i vezivala se za religiozno (*sveta slika*). Ikona je najneposrednije prenošenje označenog jer je ona reprezentacija nevidljivog božanstva (reprezentacija transcendentnog), „otelotvorenje žive prisutnosti“, umesto puka reprezentacija lika (Terzić 2010, 14).

Za engleske reči *image*, *picture* ili *painting* u srpskom jeziku može se koristiti ista reč – slika. Slika je i ono što vidimo na kompjuterskom ekranu, mentalna slika i ulje na platnu što visi na zidu sobe. Onome ko se bavi temom slike ovo u isto vreme otežava i olakšava proces rada, s obzirom da se slika može odnositi na bilo koji od gore pomenutih pojmova. Zaključak je da se u srpskom jeziku prilikom korišćenja pojma slika, velika važnost pripisuje konotaciji, odnosno značenju u kontekstu. U izrazima engleskog jezika, *picture* se uglavnom odnosi na individualnu sliku izvedenu kao ulje na platnu, akvarel, crtež, fotografija ili drugu



reprezentaciju objekta ili objekata na površini – slika kao umetničko delo<sup>2</sup> (www.oxforddictionaries.com, picture n.d.). *Image* (imidž) je optička reprezentacija objekta, nastala zahvaljujući svetlosnim zracima koji se reflektuju od objekta i ulaze u ljudsko oko gde se u daljem procesu formira slika. U tom slučaju, slika može biti sasvim subjektivna impresija čula vida. Ono što vidimo našim očima su slike *images* (pl. od *image*), iako to mogu biti i mentalne slike. U tom smislu *image* se više odnosi na optički proces, dok se *picture* (pikčr) odnosi na konkretnu fotografiju, ili slikarsko delo. *Picture* se definiše kao slika ili crtež (*a painting or a drawing*) ili kao pod definicija slika na televizijskom ekranu. U isto vreme *image* se vezuje isključivo za reprezentaciju spoljašnje forme osobe ili predmeta. *Image* može biti fotografija, slikarsko delo ili crtež, odraz u ogledalu, ili hologram, dok *picture* može biti samo crtež, slikarsko delo ili konkretna fotografija. Iz ovoga sledi da *picture* može biti *image* dok *image* nije uvek *picture*. Takođe, reč *image* se najviše vezuje za kompjutere i informatiku. U kompjuterskom svetu „image file“ (slikovni dokument) može biti bilo koji tip dokumenta koji pohranjuje informacije o slici (PNG, GIF, BMP, i dr.). Pored ranije navedenog, *image* je takođe impresija koju osoba ostavlja na druge. Često se susrećemo sa izrazom: „Ostavio je dobru sliku u njenim očima“ (*He made a good image in her eyes*). Dok se *picture* često koristi da uputi na filmsku umetnost: dodeljuje se Oskar za najbolju sliku (*Oscar for Best Picture*). Dalje, *picture* se koristi u izrazima koji se odnose na reprezentovanje situacije, npr. za prizor srećne porodice na okupu često se kaže: „Ovo je lepa slika“ (*This is a nice picture*) (www.oxforddictionaries.com, image n.d.).

## 1.2 Slika i društveni kontekst

Sve slike su nastale neodvojivo od dinamike društvene moći i ideologije. Sa promenom konteksta menja se značenje slike. Jedna ista slika može da se šeta kroz različite kategorije, kao deo dokumentarnog sadržaja, amaterskog videa, propagandne poruke ili umetničkog koncepta.

Svako vreme nosi različito čitanje i tumačenje slike u kome dominira određeni stil, medij ili formalni kvalitet slike. Uloga slike i način na koji je doživljavamo se menja, pa je

---

<sup>2</sup> *An individual painting, drawing, or other representation on a surface, of an object or objects; esp. such a representation as a work of art*

razumevanje značenja slike bitno u kontekstu društvenog trenutka, umetničkih praksi i tehnološkog razvoja.

Pojava linearne perspektive kao konvencije u predstavljanju prostora u 15. veku, značila je bitnu prekretnicu u načinu predstavljanja realnosti. Evropska renesansa bila je vreme intelektualnog i umetničkog preporoda koji je podstaknut od strane obnovljenog interesa za antičku umetnost i književnost. Primenom perspektive umetničko delo je određeno kroz percepciju posmatrača, a naglasak je na naučnom karakteru u prikazivanju prirode. Simbolički odnosi u predstavljanju sveta ustupili su mesto matematičkom proračunu. U ovom periodu, prednost se daje humanističkoj ideji o pogledu na svet. Opažaj koji je do tada bio vezan za predmet, sada se fokusira na tačku iz koje se predmet posmatra. Linearna perspektiva koja počiva na konstrukciji i optičkom prividu, akcent stavlja na poziciju gledanja ili posmatrača. U zapadnoj kulturi slike koje su se koristile za razumevanje sveta i postavljene su između čoveka i prirode, sa pojavom novih medija i tehnologija, dobijaju nove konotacije i značenje u odnosu na prošlost.

Sa pojavom fotografije, slikarstvo gubi primat koji je držalo u opisivanju i objašnjavanju svega što se odnosilo na vizuelno i umetničko. Slikari više nisu prenosili vidljivi svet na platno, već su pokušavali da budu različiti od svog konkurenta fotografije. U vreme tehnološke revolucije, nove mašine i mogućnosti uslovile su nova razmišljanja koja su rezultirala novom društvenom situacijom. Sa pojavom novog medija dovedena je u pitanje tadašnja linearna naracija, prostor i vreme. Po rečima Benjamina (Walter Benjamin), fotografisanje omogućava usporavanje u vremenu ili uvećanje „čime se otkriva optičko nesvesno, kao što je psihoanaliza činila sa nagoniskim nesvesnim“ (Benjamin 2007, 14).

Fotografija je crpela svoju bazičnost iz tehnologije. Zahvaljujući tehnologiji, fotografija je omogućila oku da vidi ono što nije moglo samo da registruje, slično mikroskopu čije je otkriće stvorilo svest o čitavom jednom nevidljivom svetu mikroorganizama. Fotografija je omogućila novi pogled na svet i pokret – Mejbridžove (Eadweard Muybridge) studije pokreta konja u galopu, a izborom uglova i kadriranjem, fotograf postavlja sebe u određen odnos prema svetu. Fotografiska slika preuzima ulogu objektivnog posrednika sveta. Kroz istoriju, ona se smatra objektivnijim medijom od naslikane slike, iako u sebi nosi subjektivne odluke fotografa (izbor sadržaja, kadriranje, ugao posmatranja). Odnos subjektivnog i objektivnog u fotografiji, centralna je okosnica za mnoga istraživanja.

Po Rolanu Bartu (Roland Barthes) slika objedinjuje dva značenja: denotativno koje je se odnosi na njeno bukvalno (opisno) značenje i konotativno koje je posledica kulturnog i istorijskog konteksta i doživljaja samog posmatrača. Fotografija je otvorena za bezbroj tumačenja, a kako naglašava Suzan Zontag (Susan Sontag) fotografije su podjednako interpretacije (ili prezentacije) sveta koliko i naslikane slike i crteži (Zontag 2009). Tako na primer, slika pustinje prikazuje predeo bez vegetacije, ali može da konotira emotivnu prazninu, siromaštvo, otuđenost, mir ili samoću. Bart uvodi pojam *mit* (*myth*) da objasni kulturne vrednosti i ubeđenja koja su posledica konotacije, a prikazuju se kao denotacija. *Mit* je sakriven skup pravila i konvencija u kojima su značenja napravljena tako da izgledaju univerzalna, a u stvarnosti su ona specifična za određenu grupu (Bart 1971).

Korak dalje od fotografskih slika predstavljaju pokretne slike. Video kamera sa svojim mogućnostima se može posmatrati kao produžetak ljudskog vidnog polja. Nalik pogledu koji luta po slici istražujući prostor naslikanog i tražeći smisao, kamera putuje po prostoru i pravi svoj zapis. Zahvaljujući montaži, različite scene snimljene na ovom *putovanju* kombinuju se u vremensku celinu. S obzirom da se filmska slika sastoji iz velikog broja statičnih slika, mnogi zakoni i rešenja koji važe u slikarstvu mogu primeniti na filmsku umetnost. Ovo je moguće ipak delimično, jer su uvođenjem pokreta koji je karakteristika animacije, filma i videa, neophodna nova razmatranja i rešenja. Svet koji umetnik prikazuje, predstavlja svet gledan kroz oko kamere koja u isto vreme zamenjuje slikarsku četkicu. Fotografska ili video kamera staje između čoveka i slike. Vilem Flusser (Vilém Flusser) ovo objašnjava na primeru *input-a* i *output-a*, gde se sa jedne strane, *input-om* značenje sliva u fotografski aparat, a kao *output* izlazi iz njega (Flusser 2000).

Čovek može da manipuliše kamerom odnosno svetlom, ali magija koja se dešava unutar kamere ostaje skrivena. Deo procesa se dešava automatski, čineći automatizaciju jednom od osnovnih karakteristika novih medija. Nameće se pitanje: da li kamera koja snima prostor sama bez kontrole čoveka (npr. kamera za video nadzor) stvara *objektivnu realnost*?; da li se brisanjem čoveka iza kamere poništava i konotacija? Sa ovakvim razmatranjem započeto je novo poglavlje o umetničkom delu, gde se akcenat sa samog dela premešta na proces stvaranja i prezentacije. Jednom rečju, promenom prirode percepcije, menja se i slika (Terzić 2010).

Kako Terzić navodi u svom doktorskom radu, Žil Delez (Gilles Deleuze) deli slike na perceptivne, delatne i afektivne. Delez smatra da su sve slike dobijene kombinacijom istih

elemenata (znakova) na različite načine, podrazumevajući da svaka kombinacija nije uvek bila moguća. Po njegovom mišljenju, Alfred Hičkok (Alfred Hitchcock) je u svojim filmovima uspeo da pokretne slike dovede do krajnjih granica, jer je korišćenjem metalnih slika uspeo da objedini perceptivne, delatne i afektivne slike. Posleratno stanje društva koje karakteriše nepostojanje vera da se nešto može učiniti ili promeniti, uticalo je da se od akcije i senzorno-motorne situacije pređe na čisto optičko-zvučnu situaciju u filmu. Posmatrač se našao u optičkom okruženju, gde nema mesta klasičnoj naraciji. To je dovelo do pojave novog sistema optičkih i zvučnih znakova, koji je različit od senzorno-motornog sistema klasičnog filma. Ovakve promene uslovile su potrebu za novom slikom, a po mišljenju Deleza, posleratni film je izgradio novo viđenje pokretne slike koju naziva “vreme-slikom” (Terzić 2010, 159).

Slično oslobađanje vremena i prostora desilo se i sa pojavom rane video umetnosti. Video snimak je postao dokument realnosti, izašao na ulice i oslobodio se proračunatosti, organizovanosti (kadrova), montaže i krutosti filma. Video se odvija u samom trenutku dešavanja događaja, pa ga odlikuje temporalnost i brzina. On predstavlja prelaz sa reprezentacije na fizički trenutak – problem prostora u slici prema stvarnom prostoru, odnos prostora i tela, ponovo se otvara kao pitanje razmatrano još kroz fragmentarne perspektive kubističkih dela. Upoređujući odnos filma i videa, Terzić u svojoj disertaciji navodi mišljenje Marine Gržinić, po kome se dešavanja na filmu se mogu shvatiti na nivou priče, dok je ono što se dešava u videu na nivou slike (isto).

Nakon slikarstva, fotografije i pokretnih slika, najveću promenu na polju slike donose kompjuterske ili digitalne slike. Sa pojavom digitalnih tehnologija, slika koja vuče koren iz tradicionalnog načina viđenja doživela preobražaj i nametnula uspostavljanje novog odnosa prema slici i njenom razumevanju. Mogućnosti digitalne slike otvorile su nove prostore za razvoj umetnosti kroz spregu i ostvarivanje hibridnih veza sa tehnologijom.

### 1.3 Značenje i interpretacija

Posmatranje je aktivan proces davanja značenja svetu koji nas okružuje. U knjizi *Practices of Looking*, autorke Sturken i Cartwright smatraju da je posmatranje aktivnost slična pisanju ili govorenju. Posmatranje je pitanje izbora – ono može biti sredstvo komunikacije, manipulacije ili produkt uticaja. Jedna ista slika može imati više značenja, pojaviti se u različitim kontekstima i predstavljati različito za svakog čoveka.

Slike „čitamo“ bez mnogo razmišljanja, gotovo odjednom, ne razmišljajući o samom procesu dekodiranja vizuelnog koda. Tumačenje slike proizilazi iz informacija koje se nalaze u slici kroz formalne elemente kao što su boja, oblik, kontrast ili kroz društveno-istorijski kontekst u kome živimo. Proces interpretacije slike zasnovan je na čitanju znakova i pridavanju značenja. Svaki znak se sastoji od označitelja (slike, reči ili zvuka) i označenog tj. onoga što treba da predstavi.

Značenje slike proizvod je preplitanja društvenih odnosa koji uključuju najmanje dva elementa (pored same slike i njenog stvaraoca) – kako posmatrač doživljava sliku i kontekst u kome je ona percipirana. Tako na primer, umetničko delo retko kada komunicira na univerzalan način sa svima. Stvaralac daje značenje slici, ali u isto vreme slika je ono što publika od nje napravi. Kada umetnik ili fotograf stvara sliku on može imati na umu određeno čitanje i način interpretacije slike, ali ne znači da će je svako doživeti na isti način. Umetnik ili stvaralac ne može kontrolisati dalji život slike i kako će ona biti interpretirana od drugih. Svaka osoba čita isti sadržaj drugačije, vrlo često različito od onoga što je bila namera umetnika.

Način na koji slika deluje na posmatrača kompleksan je proces koji uključuje simbole koji deluju ne samo na intelektualnom i logičkom nivou, već i na emocionalno i afektivnom planu. Prema Umberto Eku, estetska poruka se gradi kroz odnos „interpretativne doslednosti i slobode, u kojoj primalac, s jedne strane, pokušava da odgovori na poziv dvosmislene poruke i da nejasnu formu ispuni sopstvenim kodovima; s druge strane, kontekstualne relacije omogućuju mu da poruku sagleda onako kako je ona sačinjena, ostajući veran njegovom autoru i vremenu u kome je emitovana“ (Eko 1973, 91). Fotografija, koju često doživljavamo kopijom realnosti, podjednako je interpretacija ili prezentacija sveta koliko i ulje na platnu ili crtež. Ona je otvorena za mnoštvo različitih interpretacija kao i svaka druga slika (Zontag 2009).

Kriterijumi za interpretaciju i vrednovanje slike zavise od estetskih normi i ukusa. Estetika se odnosi na filozofske pojmove o percepciji lepog i ružnog. Ukus je nešto što se može steći u kontaktu sa institucijama kulture koje nas upućuju na ono šta je po dobrom ukusu, a šta nije. Ovo ukazuje da je uloga društva neizbežna kada se radi o bilo kakvoj vrsti klasifikacije, odnosno da su kriterijumi posledica društva. Dakle, ukus nije prirodno svojstven ljudima, već se formira kroz socijalne i kulturne institucije koje promovišu određene norme. (Sturken / Cartwright 2009). Ovo je posebno uočljivo kada su u pitanju različite kulture – tako na primer, obnaženo ne znači isto u zapadnjačkoj civilizaciji i nekom afričkom plemenu.

Po mišljenju Vilema Flusera u knjizi *Towards the philosophy of photography*, slike su posrednici između sveta i čoveka, a njihova prvobitna uloga bila je da pomognu ljudima da se orijentišu u svetu oko sebe. Čovekova težnja da ovlada prirodom i stvori nove paralelne svetove, rezultirala je bogatstvom slika. Poništavanjem dimenzija vremena i prostorne dubine, slike funkcionišu na dvodimenzionalnom nivou. Ovako apstraktna informacija se zahvaljujući ljudskoj mašti ponovo oživljava tako što u svesti posmatrača slika ponovo dobija sve četiri dimenzije. Pogledom čovek svakodnevno upija svet oko sebe procesom posmatranja i prepoznavanja. Ovo je jedan od preduslova za *dešifrovanje* slike, odnosno onoga što ona simboliše. Svako dešifrovanje ostavlja prostora za različito tumačenje, odnosno interpretaciju.

Značenje slike je na njenoj površini. Ukoliko neko želi da shvati značenje slike, odnosno da rekonstruiše prostor koji predstavlja, on mora da dozvoli svom pogledu da luta preko površine. Ovo lutanje preko površine slike naziva se *skeniranje*. Značenje slike predstavlja sintezu dve namere: jedne koja se manifestuje kroz sliku i druge koja pripada posmatraču. Stoga slike nisu *denotativne* (nedvosmislene) skupine simbola – poput brojeva, već *konotativne* skupine simbola koje daju dovoljno prostora za tumačenje. Dok pogled posmatrača luta preko površine slike, on preuzima jedan element za drugim i tako stvara trenutnu vezu između njih. Ovaj proces nije linearan, tako da se oko posmatrača može vratiti na deo slike koji je već pogledao. Istovremeno, posmatrač stvara bitne veze između elemenata same slike. Svako doživljava isti vizuelni sadržaj na različit način i pridaje važnost različitim delovima slike koji postaju nosioci značenja. U isto vreme, rekonstruisan prostor je prostor sačinjen kroz međusobnu povezanost i interakciju svih elemenata. Prostor i vreme svojstveni slici čine svet u kome svaki element ima udela u građenju konteksta. Takav svet je strukturalno drugačiji od linearnog sveta istorije u kome se ništa ne ponavlja i u kome sve ima svoj uzrok i posledicu. Zato je pogrešno tražiti *zamrznute* događaje u slici. Slike radije

prevode događaje u scene. Magična moć slika leži u kontradikciji – njihovoj površinskoj prirodi i dijalektičkoj unutrašnjosti (Flusser 2000).

U procesu analitičkog tumačenja neophodno je da posmatrač primetiti konkretne elemente slike (tekstura, linija, oblik, boja), kako bi bio u mogućnosti da ih imenuje ili da im dodeli značenje. Analizom vizuelnog sadržaja dobijaju se odgovori na neka od pitanja: šta vidiš u ovoj slici?; Koji su elementi koji izgrađuju sliku?; Da li postoji tekst u slici i gde je postavljen?; Da li postoje neobični i izdvajajući elementi (tj. elementi koji se ističu)?; Koji oblici i forme su najzastupljeniji?; Kako su različiti objekti organizovani u slici?; Kakav je njihov odnos i interakcija sa drugim elementima?; Šta prvo privlači pažnju na slici?; Da li ono što je u prvom planu, ili u pozadini?; Zašto su određeni elementi veći od ostalih?; Da li veći elementi utiču na smisao slike?; Da li postoji neka dominantna boja i šta to i kakav utisak ostavlja?; Da li postoje elementi koji se ponavljaju?; Kako se usmerava pogled u slici?; Koji je oblik vizuelnog prozora i kako se odnosi prema posmatraču, licem u lice, iznad ili ispod, šta to znači?; Da li je gledalac pozicioniran veoma blizu ili daleko od slike? Kod kompleksnih sadržaja koji kombinuju više medija, neophodno je pre svega uočavanje vizuelnih elemenata tih sadržaja, da bi se uopšte krenulo u proces razumevanja značenja. Nakon što se uoče elementi i delovi vizuelnog sadržaja, sledeći korak u analitičkoj analizi je šta ovi objekti i elementi znače. To je ključni aspekt za proces razumevanja i otkrivanje vizuelnog značenja. Prema Kresu (Gunther Kress) i van Luvenu (Theo van Leeuwen) čitaocima se nude različite perspektive za razumevanje i tumačenje slike (Kress / Leeuwen 2006).

Slike su neophodne ljudima kako bi se svet shvatio. Međutim, čim dođe do toga, slike staju između sveta i ljudi. One prestaju da imaju ulogu mape i pretvaraju se u scene: umesto da predstavljaju svet, one bacajući senku na realnost, dovodeći do toga da životi ljudi konačno budu u funkciji slika koje kreiraju (fenomen socijalnih mreža). Ljudi prestaju da dešifruju slike i umesto toga počinju da ih projektuju, tako šifrovane, u spoljašnji svet, koji u međuvremenu postaje sam za sebe slika – skup scena i stanja stvari. Tehničke slike, trenutno svuda oko nas, su u procesu magičnog rekonstruisanja naše stvarnosti i pretvaranju stvarnosti u „sveobuhvatni slikovni scenario“ (Flusser 2000, 10). Ljudi zaboravljaju da su stvorili slike kako bi se orijentisali. Pošto više nisu u stanju da ih dešifruju, njihovi životi postaju dužnost sopstvenih slika.

Sve bi bilo jednostavno kada bi jedna slika imala jedno značenje i tumačenje, međutim to nije tako. U početku su znak i značenje predstavljali isto, da bi se nakon mnogih

usložnjavanja kroz tekovine kulture ovaj odnos sveo na „znak + značenje = mogućnost označenog“ (Bogdanović 1986, 6).

Razotkrivanjem procesa značenja i konstrukcije reprezentacije stvarnosti bavi se semiologija, a opštom teorijom znakova semiotika. Semiologija je nauka koja proučava život znakova u društvenom životu. Dok semiotika ističe logičku funkciju znaka, semiologija naglašava njegovu društvenu funkciju. Po Rolanu Bartu: „Znak sadrži označioca i označenog, a odnos između znakova predstavlja proces označavanja koji se odvija na denotativnom i konotativnom nivou“ (Bart 1971, 348). Po njemu, konotativno značenje je značenje izvedeno iz konteksta ili koje u nekom smislu postoji iza reči, slike ili predmeta. To značenje mi sami unosimo, dodajemo ili pronalazimo u slici, a najmanje je ono što stvarno postoji i što svi drugi vide. Pored primarne denotacije, konotacija, kao kulturološka konstrukcija, predstavlja drugi red označavanja. Neki sadržaj (tekst, slika ili zvuk) karakteriše veća, a neke manja otvorenost za tumačenje. Konotacije mogu biti dvosmislene i višeznačne. Vizuelnim sadržajima svojstvena je sposobnost prenošenja višestrukih kompleksnih značenja koji se mogu čitati na nekoliko načina. Prema Bartu, slika je uvek otvorena za mnoštvo različitih tumačenja i interpretacija od strane čitalaca, koja su delimično uslovljena sadržajem slike, a delimično njenim kontekstom (Holand 2005). Polisemičnost (od grčke reči *poli* – mnoštvo i *semeion* – znak) slike leži u nedostatku njenog koda na prvom nivou značenja. Neki mediji kao što je televizija dozvoljavaju veliku slobodu za različita čitanja, iako u praksi stroga cenzura emitovanog sadržaja uslovljava određena čitanja i interpretacije. U ovom slučaju bitno je napraviti razliku između polisemije znakova i polisemijom poruke. Po Girou: „Višesmislenost polisemičkog znaka ukinuta je kontekstom; u jednoj određenoj poruci, znak uglavnom ima samo jedan smisao. Ali može se desiti da to mnoštvo smislova bude sadržano u samo jednoj poruci“ (Giro 1975, 33). Kontekst se može shvatiti kao svet kulturnih konvencija koje su deo neizbežne realnosti, i koji se uvek javlja kroz svaki vid komunikacije ili poruke u smislu svakodnevnog života. Na osnovu ovoga može se zaključiti da se smisao i funkcija neminovno formira kroz određeni kontekst.

Prateći ovu logiku, značenje određenog dela slike formira se na osnovu šireg konteksta. Da li sliku doživljavamo kao pejzaž ili mrtvu prirodu, pitanje je mnoštva elemenata koji su u slici (kompozicije, upotrebe boje, oblika) ali i onih van slike (kulturoloških, psiholoških, istorijskih). Od perioda renesanse u zapadnoevropskom slikarstvu prihvaćeno je predstavljanje oblika iz jedne čvrsto definisane tačke gledišta. Ovakve norme su opšte prihvaćene u našem društvu, tako da ih doživljavamo kao najprirodniji način gledanja na svet.



To ipak nije važno za egipatsko slikarstvo ili kubizam koji predstavljaju objekat na slici iz više perspektiva tj. uglova istovremeno. Kada se nađemo pred slikom nekog pejzaža naslikanog po pravilima linearne ili vazdušne perspektive, ne nalazimo ništa zbunjujuće. Ipak, ovo nije slučaj kada stojimo pred nekom kubističkom slikom koja nam deluje čudno, jer se ono što slika predstavlja ne podudara sa tim kako svet *zaista* izgleda. U tom smislu, pitanje je da li će slika koju danas doživljavamo kao urbani pejzaž predstavljati isto za par vekova. Svaki novi kontekst donosi nova tumačenja, koja nekada mogu u potpunosti ukinuti staro i doneti novo značenje.

Po Arnhajmu, postoje dva osnovna tipa posmatrača, ekstrovertni tip – koji odgovara na dinamična vizuelna svojstva saglasno percepciji, i introvertni tip – onaj koji na vizuelna svojstva odgovara saglasno svojim subjektivnim osobina. Bez obzira o kom se tipu radi, mašta je najjače oružje posmatrača – ona prepoznaje oblike u mrljama mastila ili oblacima na nebu. Može se zaključiti, da svako u delu ima slobodu da vidi ono što traži.

Po nekim teoretičarima kulture, poput Mičela (J.W.T. Mitchell), problem 21. veka je *problem slike* (Mitchell 1995). Uspešno tumačenje slika u vremenu multimedijalnih sadržaja predstavlja izazov, jer zahteva upoznavanje sa umetnošću, psihologijom, medijima interpretativnim strategijama. Pored toga, neophodno je uzeti u obzir način prezentovanja sadržaja, sociološki, istorijski, kulturni kontekst i ideološke uticaje koji usmeravaju percepciju, a samim tim i interpretaciju. Uz sve to, prilikom tumačenja vizuelne poruke u današnjem vremenu neophodno je razumevanje strukture poruke i njenih komponenata koje autori, ilustratori i dizajneri unose prilikom konstruisanja značenja.

Tumačenja nekog vizuelnog sadržaja zavisi od njegove strukture i dvosmislenosti. Ostavljanje većih praznina u strukturi i dvosmislenosti sadržaja, daje više mesta za individualne asocijacije. Kao primer, mogu se uzeti eksperimenti sa Rošahovim mrljama. Ovi vizuelni testovi moraju biti dovoljno dvosmisleni da bi dozvolili različito tumačenje, ali i dovoljno strukturirani da bi izazvali neki vid reakcije. Prateći ovu analogiju, svaki umetnički rad definiše neka pravila „igre“ za posmatrača, ali u isto vreme ostavlja prostora za tumačenje. Ono što posmatrač „čita“ iz dela, povezano je sa onim što je umetnik u njega uneo od svoje ličnosti, vremena, kulture i sredine. Umetnici, ilustratori i grafički dizajneri koriste vizuelne simbole da ispričaju priču i komuniciraju sa posmatračem.

## 1.4 Sistemi reprezentacije

Sistemi reprezentacije poseduju određena pravila i konvencije koje se uče u određenom kulturnom kontekstu. Rasprostranjenost i opšteprihvaćenost jednog od shvatanja dovodi do toga da se ono prihvata kao *neprikosnovena* realnost. Zadatak umetnosti često je bio da izaziva i preispituje pravila i konvencije i pomera definicije reprezentacije. Jedan od primera za to je Rene Magritova (René Magritte) slika *Ovo nije lula* (*Ceci n'est pas une pipe*), koja ukazuje na kompleksnost i složenost interakcije reči i slike u kreiranju značenja predstavljenog (Sturken / Cartwright 2009).

Za razliku od teksta koji je očigledan (posredan) prikaz pojava, događaja i ličnosti, vizuelne predstave deluju neposrednije i ubedljivije u reprodukovanju nečega što postoji u realnom svetu. To ponovno predstavljanje (re-rezentacija) mnogo više podseća na naše lično doživljavanje stvarnosti. Ova moć očigledno se koristi kod medija kao što su televizija, film, a posebno reklamna industrija. Bitno je imati u vidu da je svaka predstava stvarnosti samo selekcija šireg sadržaja, odnosno „kadrirana slika“ koja više informacija odbacuje nego što uključuje. Tokom ove selekcije, cilj medija nije samo prenošenje postojećeg već i stvaranje novog značenja. „To je stvarnost prezentovana sistemom audiovizuelnih simbola i kompleksom uzajamno determinisanih kodova i podkodova, koja predstavlja simulaciju realnih događaja i pojava kroz vremensku i prostornu iluziju“ (Bodrijar 1991, 10).

Pitanje koje se nameće je: da li sistemi reprezentacije odražavaju svet kao oblik mimezisa ili imitacije, ili mi samostalno grade reprezentaciju sveta koji nas okružuje? Prema teoriji socijalnog konstruktivizma, sistemi reprezentacije ne odražavaju već postojeću realnost toliko koliko organizuju, izgrađuju i posreduju našem razumevanju stvarnosti uz pomoć emocija i mašte. Konstruktivisti ne zamenjuju objektivizam subjektivizmom, nego nastoje da istaknu ulogu učestvovanja onoga koji saznaje. Subjektivni utisci se posmatraju kao referentni okvir kojim je saznavanje uvek posredovano i koji u saznavanju neizbežno učestvuju. Okruženje i društvo su posledica koliko objektivne, toliko i subjektivne realnosti. Znanje nije određeno onim što saznajemo – spoljašnjom, objektivnom stvarnošću (anti-realističko stanovište), niti pasivno primljeno kroz čula ili komunikacijom, nego je u posledica aktivnog saznavanja. Znanje stvaraju ljudi. Granica između ontologije (koja proučava prirodu bića i postojanja stvari) i epistemologije (koja proučava prirodu i poreklo znanja) je zamućena. Bez znanja o postojanju nema postojanja; ako ne postoji pojam postojanja, nemoguća je tvrdnja da

nešto postoji. Ovakvo mišljenje odbacuje zamisao o odražavanju spoljašnje stvarnosti – odnosno pukoj reprezentaciji (Sturken / Cartwright 2009).

Slike igraju važnu ulogu u društvenom životu sadašnjice, a u službi reklamne industrije one izazivaju postojeće i nepostojeće želje kod ljudi. Zavodljivi karakter slika ljudima nije nepoznat, iako se čini da sa razvojem digitalnih tehnologija stalno zurimo u prozore i ekrane (TV, računare, mobilne telefone, navigacije) – kao u sceni crtane animacije Maksa Flečera (Max Fleischer) iz 1936. *Negde u zemlji Snova (Somewhere in Dreamland)*, u kojoj deca ližu izlog poslastičarnice. Zarobljeni u svetu projekcija i marketinških slika, čini se kao da neobuzdano trčimo niz ulicu prepunu *poslastičarnica*, koje u našoj svesti stvaraju nove želje sve jače i jače. Opsednutost digitalnim uređajima koji ovladavaju svakodnevnim iskustvom, dovodi do toga da se direktno iskustvo odvija na nivou ekrana. U nekom trenutku, dovoljno efektna simulacija može da uništi krhku svest o realnosti, ostavljajući nas izigrane u svetu iluzija i refleksija. Zasićenost medijskim slikama, dovodi do situacije da realnost postaje *globalna projekcija*. Ono što je nekada bilo posledica direktnog iskustva, polako postaje reprezentacija. Slike se projektuju svuda oko nas, a život je predstavljen kao ogromna akumulacija prizora (Debord 1983).

### **1.5 Tekst kao *metakod* slike**

Ljudi su stvarali slike i crteže pre upotrebe pisma. One su se vezivale za magijske obrede, verovanja i mitove. Rušenjem površine i transformacijom na organizovane linije, stvoreno je linearno pismo. Sa ovom promenom iz cirkularnog *vremena magije*, ušlo se u linearno vreme istorije. Ovo je bio početak istorijske svesti. Sa pismom, rodila se i nova sposobnost *konceptualnog mišljenja* koja se sastoji od apstraktnih linija, tj. njihovog stvaranja i dešifrovanja. Pismo posreduje između ljudi i sveta – kao i slika, ali na apstraktniji način, jer se sa pismom otišlo korak dalje. Od tog trenutka rivalstvo pisma i slike, istorijske svesti protiv magične, provlači se kroz istoriju. Tekstovi ne označavaju svet; oni označavaju slike koje dekonstruišu. Otuda, dešifrovanje tekstova podrazumeva otkrivanje slika koje se kriju iza njih. Namera tekstova je da objasne slike, tako da tekstovi postaju „metakodovi“ slika (Flusser 2000, 10).

Po mišljenju mnogih teoretičara, veza između teksta i slika je presudno pitanje za istoriju. U srednjovekovnom periodu, vodila se borba između hrišćanstva – odanog pismu i idolopoklonstva ili paganstva – odanog slici. U savremeno doba, suparništvo je između pisane nauke i ideologije odane slici. Borba je dijalektičkog tipa – hrišćanstvo se do te mere borilo protiv paganstva, da je upilo slike i samo postalo pagansko; nauka se borila protiv ideologije, do te mere se da je upila ideje i sama postala ideološka. Objašnjenje je u sledećem: opšte je prihvaćeno da pismo (tekst) objašnjava slike kako bi ih na taj način odbacio, ali slike takođe ilustruju tekst kako bi ga učinile razumljivijim. Konceptualno mišljenje isto tako analizira ideologiju kako bi je sklonilo s puta, ali se ideologija uvlači u konceptualnu misao kako bi joj podarila važnost. Za vreme ovog dijalektičkog procesa, tekst i slika se međusobno nadopunjuju. Drugim rečima, slike postaju sve više konceptualne, a tekstovi sve više imaginativni. Danas, najveći stepen apstrakcije leži u kompjuterski generisanim slikama, dok najviše mesta za maštu i interpretaciju ostavljaju naučni tekstovi. Prema tome, može se reći da je hijerarhija kodova srušena. Tekstovi, koji su izvorno metakodovi slika, mogu i sami imati sliku u vidu metakoda. Ali, to nije sve: pismo je samo po sebi posredovanje, baš kao i slika, pa je tako i samo podređeno istoj unutrašnjoj dijalektici. Ukoliko je svrha pisma da posreduje između ljudi i slike, onda isto tako pismo može da zakloni slike od ljudi umesto da ih predstavlja. U tom slučaju nailazimo na isti problem, gde životi ljudi mogu biti u službi ili slike – idolopoklonstvo, ili teksta – tekstopoklonstvo (hrišćanstvo i marksizam). Tekstopoklonstvo nije ni malo manje halucinatorno od idolopoklonstva čineći ljude nemoćnim da dešifruju sopstvene tekstove i da rekonstruišu slike koje su njima označene. Kada su tekstovi projektovani u svet, svet se doživljava i prepoznaje kroz funkciju ovih tekstova. Ukoliko tekst postane nejasan, ne postoji nešto čime se može objasniti i istorija stiže do svog kraja (što je dostiglo svoju kritičnu tačku u 19. veku). U trenutku takve tekstualne krize, došlo je do izuma tehničkih slika s ciljem da tekstovi ponovo postanu razumljivi i da se prevaziđe postojeća kriza istorije (Flusser 2000).

## 2. DIGITALNA SLIKA

### 2.1 Slika bazirana na pisanom kodu

Slike novog doba bazirane su na pisanom kodu, dok su slike iz pećina proistekle iz mitova koji su se prenosili kroz priče predaka sa kolena na koleno. Kod se može shvatiti kao naka vrsta kontejnera koji u sebi može da pohrani bilo koju informaciju. Upisana u kodu slika menja svoj karakter i postaje neograničeno mnogo puta reprodukovana, prikazana i ponovljena. U toj bujici slika koje nadiru svuda oko nas formira se jedan novi svet neprestanog kruženja i ponavljanja slika. Univerzum slika se širi kroz gomilu slika koje se svakodnevno pojavljuju na društvenim mrežama, *YouTube*-u, televizijskim kanalima i monitorima. Virtuelni svet postaje deo realnosti, a slika dobija nadmoć nad jezikom. Opkoljeni slikama i ekranima ljudi više nisu u stanju da dekodiraju sliku, pa „od imaginacije dolazimo do halucinacije“ (Flusser 2000, 10).

Sa novim tehnologijama, razvio se i pojam interaktivnosti, čime digitalna slika više nije samo statična površina već se može i oživeti. Slike i digitalni sadržaji se mogu menjati u interakciji sa korisnikom ili čak autonomno vodeći „samostalan život“. Interaktivne 3D instalacije postaju sve dostupnije i pružaju novo imerzivno iskustvo za korisnika. Putem Interneta i *Google* mapa moguće je zaviriti u bilo koji deo planete zemlje – stvari koje su nekada izgledale nezamislive sada postaju svima dostupne. Ako se tome pridoda i mogućnost neograničene manipulacije koju digitalna slika dozvoljava korišćenjem različitih programa, jasno je koliko je ovo polje inspirativno za istraživanje.

Dostupnost brojnih aplikacija i grafičkih programa za kreiranje i manipulaciju (editovanje) slike, učinila je da korisnici u isto vreme postaju kreatori. Uz malo znanja svako može snimiti kućni video, obraditi svoju fotografiju u *Photoshopu*, *Istagramu* ili kreirati Internet stranicu. Dolazimo do fenomena da korisnici kreiraju vizuelnu kulturu i daju svoje viđenje i doživljaj sveta koji ih okružuje. U ovakvom svetu vizuelna kultura i razumevanje vizuelnog jezika je neophodno. U isto vreme, sistematizacija, grupisanje i klasifikovanje digitalnog vizuelnog materijala postaje sve komplikovanije. Digitalni sadržaj zahteva novi način čuvanja i pohranjivanja podataka, što postaje jedna od aktuelnih tema.

U novomedijskom okruženju došlo je do preplitanja nauke, zabavne i reklamne industrije sa umetnošću. Ove promene dovele su do formiranja novih hibridnih umetničkih formi i

novog vizuelnog jezika. Postojeće granice se polako gube i različite discipline se mešaju dovodeći do toga da interdisciplinarnost postaje bitna karakteristika umetničkog stvaranja. Programiranje koje se vezuje za polje nauke, u novomedijskoj umetnosti postaje uobičajeno sredstvo za izražavanja kreativnih ideja, pa je sve je teže povući granicu između nauke i umetnosti. Interdisciplinarnost i rađanje hibridnih formi karakteristika je novih umetničkih praksi, pa se tako npr. u performans uključuju video projekcije, tekst, *online* prisutnost (*Skype* razgovor), ili predavanje performans (*lecture performance*).

## 2.2 Ispod površine digitalnog

Za razumevanja digitalne slike ili bilo kog digitalnog sadržaja neophodno je upoznati se sa nekim osnovnim principima koji čine suštinu digitalnog medija i razlikuju ga od analognog. Na površini slike ove razlike nisu vidljive, ali čim se dotaknemo bilo kakvog razmatranja ili intervencije, suština, odnosno karakter digitalnog sadržaja postaje važan.

Identitet digitalnih medija je drastično različit u odnosu na tradicionalne medije i za njihovo razumevanje neophodno je objasniti nove principe digitalnih sadržaja. Prema Lev Manoviču (Lev Manovich), u knjizi *The Language of New Media*, postoji pet osnovnih principa koji karakterišu i definišu nove medije – numerički karakter, modularnost, automatizacija, varijabilnost i transkodiranje. Prva dva principa uzeti su kao polazna tačka i aksiom za objašnjavanje poslednja tri principa. S obzirom da digitalna slika pripada ovoj grupi, razumevanje ovih principa omogućava da se shvati priroda i suština digitalnog vizuelnog sadržaja (Manovich 2001).

Svaki digitalni sadržaj bilo da je kompjuterski generisan od samog početka ili je nastao na temelju prevođenja analognih medijskih izvora, sastavljen je od digitalnog koda. To znači da se svaki digitalni sadržaj može *numerički* predstaviti. Dve ključne posledice toga su da se novi medijski sadržaj može opisati formalno (matematički), odnosno slika se može opisati pomoću matematičkih funkcija (isto). Promenom koda slike, dolazi do promena u vizuelnom sadržaju. Primer je “*glitch* umetnost“ koja se bazira na namernim greškama u kodu, koje dovode do novog, često zanimljivog vizuelnog sadržaja.

Druga posledica je, da se medijski objekt može podvrgnuti algoritamskoj manipulaciji. Na primer, primenom odgovarajućih algoritama može se automatski ukloniti *šum* iz

fotografije, poboljšati njen kontrast, osvetljenost ili promeniti njena dimenzija. U programima za grafičko oblikovanje često se koriste akcije (set od više zadatih funkcija) kojima se automatski utiče na sliku.

Pored digitalnih sadržaja generisanih u kompjuteru koji od svog početka imaju numerički oblik, mnogi sadržaji starih medija mogu biti konvertovani u digitalni oblik – skenirana fotografija ili snimljeni zvuk. Prilikom konvertovanja analognog sadržaja u digitalni, kontinuirani podaci prevode se u numerički tip reprezentacije (kod).

Digitalizacija se sastoji od dva koraka: *uzorkovanja* i *kvantizacije*. Prvo se uzorkuju podaci, najčešće u pravilnim intervalima (kao što se, recimo, mreža piksela koristi za prikaz digitalne slike). Tehnički uzorak se definiše kao mera stvorena u konkretnom vremensko-prostornom uzorku, a u skladu s određenom procedurom. Učestalost uzorkovanja se naziva rezolucija. Uzorkovanje razbija kontinuirane podatke u razdvojene segmente. Ti se podaci pojavljuju u diskretnim jedinicama: ljudi, stranice knjige, pikseli. Zatim se svaki uzorak kvantifikuje, odnosno pripisuje mu se numerička vrednost koja se izvodi iz određenog opsega (kao što je 0-255 u slučaju 8-bitne crno-bele slike). Iako su neki stari mediji, poput fotografije i skulpture kontinuirani, većina je kombinacija kontinuiranog i razdvojenog kodiranja. Film može biti primer za to: svaki kadar je kontinuirana fotografija, a vreme se sastoji iz niza uzoraka (filmskih sličica). Video ide korak dalje i uzorkuje sliku po vertikalnoj dimenziji (crte skeniranja). Slično tome, fotografija štampana u jednoj boji sastoji se od niza tački koje čine raster, gde razmaci i područja tačkica kontinuirano variraju. Iako u ovom primeru sa rasterom nalazimo sličnosti sa nekontinuiranim karakterom digitalnih sadržaja, ključni korak postignut digitalizacijom – kvantifikovanje uzoraka, nedostaje (Manovich 2001).

Prvi sistem razdvojenih jedinica tj. koda sreće se u jeziku. Prema razmatranjima Rolana Barta, jezik je ono što deli realnost. Ljudski jezik se može uzeti kao prototip komunikacijskog sistema. Rečenica se sastoji iz reči, a reč je sastavljena od manjih jedinica – slova ili glasova. Sledeći princip da svaki oblik komunikacije zahteva razdvojene jedinice, možemo očekivati da će mediji korišćeni u kulturnoj komunikaciji imati razbijen, segmentovan karakter. Ova logika se može prepoznati na primeru mnogih medija: film razbija kontinuirano vreme ljudskog postojanja u razdvojene sličice (frejmove), crtanje uzorkuje vidljivu realnost u razdvojene crte, a štampana fotografija je uzorkuje u razdvojene tačke. Ipak, ta pretpostavka se ne može primeniti univerzalno: fotografije, nemaju neke očigledne jedinice. Razdvojene jedinice novih medija obično nisu jedinice značenja na način kao što su

to morfemi. Filmske sličice ili tačke u nijansama jedne boje nemaju veze s tim kako film ili fotografija utiču na gledaoca (osim u primerima umetničkog ili avangardnom filmu – slike Roja Liktenstajna (Roy Lichtenstein) ili filmovi Pol Šeritsa (Paul Sharits) u kojima “materijalne” jedinice medija postaju jedinice značenja) (isto).

Razbijeni karakter novih medija, Lev Manovič objašnjava time što su se oni pojavili tokom industrijske revolucije koju karakteriše nov tip organizacije proizvodnje, poznat kao fabrički sistem. Karakteristike ovakve vrste proizvodnje, reflektuju se na primeru strukture novih medija. Standardizacija segmenta proizvodnje i razdvajanje procesa u niz repetativnih sekvenci i jednostavnih aktivnosti koje su mogli izvoditi obični radnici bez neophodnog poznavanja celog procesa proizvodnje, počela je primenom rada na pokretnoj traci koju uvodi Henri Ford (Henry Ford) u svojoj fabrici 1913. Sa ovakvim principom svaki radnik je bio lako zamenljiv (slično Internet stranici gde svaki link može biti zamenjen bez narušavanja kompletnog izgleda stranice).

Princip podele rada prisutan je i u funkcionisanju velikih holivudskih filmskih studija i studija za animaciju ili TV produkciju. Pojavom štamparskih slogova, dolazi do standardizacije veličine sloga i tipova slova (fontova) koje se koriste u izdavaštvu. Kombinovanjem fotografije (automatski proizvedene slike) sa mehaničkim projektorom dolazi do standardizacije ne samo dimenzija slike već i vremenskog uzorkovanja, što je započeto sa pojavom televizijskih sistema 1880. Novi mediji sledili su industrijsku logiku, a sa pojavom medijskog modela (film, fotografija ili snimanje zvuka), nastale su brojne kopije zasnovane na temelju originala. Zanimljivo je da savremeni mediji slede sasvim drugu logiku postindustrijskog društva, prilagođavajući se pojedincu a ne logici masovne standardizacije (Manovich 2001).

*Modularnost*, Manovič opisuje kao “fraktalnu strukturu“ novih medija. Baš kao što fraktal zadržava istu strukturu pri različitim veličinama, tako i novi medijski objekt ima nepromenljivu modularnu strukturu. Medijski elementi, bile to slike, zvukovi, oblici ili tipovi ponašanja, predstavljeni su kao zbirke razdvojenih uzoraka (piksela, poligona, znakova, zapisa). Oni su okupljeni u objektima većih dimenzija, zadržavajući svoj vlastiti identitet. Objekti se zatim mogu kombinovati u još veće celine – zadržavajući svoju nezavisnost. Na primer, multimedijalni sadržaj može se sastojati od brojnih fotografija, video sekvenci i zvukova koji su takođe zasebno sačuvani, ali se vide istovremeno prilikom prikazivanja. Budući da su svi ti elementi sačuvani nezavisno jedni od drugih, moguće ih je u bilo kom



trenutku menjati bez remećenja celine. Sličan primer je koncept *objekta* kakav se koristi u aplikacijama *Microsoft Office*-a, ili linkovi u *Adobe* grafičkim programima. Na primer, kad se neki objekt ubaci (*place*) u na stranicu dokumenta, on zadržava svoju nezavisnost i uvek ga možemo naknadno menjati u sklopu programa u kome je izvorno kreiran. Još jedan primer modularnosti je struktura HTML dokumenta: izuzev teksta, takav dokument se sastoji od većeg broja odvojenih objekata – GIF i JPEG slika, medijskih segmenata, filmova u *Shockwave*-u i *Flash*-u, koji su svi sačuvani nezavisno jedni od drugih, lokalno ili na mreži. U projektu programa *Maya* moguće je uvoditi slike koje se koriste za teksturiranje objekata, dok u isto vreme te slike zadržavaju nezavisne i mogu se menjati u drugom programu (isto).

Ukratko, novi medijski objekt se sastoji od nezavisnih delova koji se takođe sastoje od manjih nezavisnih delova, sve do najnižeg nivoa *najmanjih atoma* kao što su pikseli, trodimenzionalne tačke ili znakovi.

Internet kao celina ima modularnu strukturu. Sastoji se od brojnih veb-stranica, koje se takođe sastoje od odvojenih medijskih elemenata. Iako se prilikom pristupa nekoj Internet stranici može steći utisak o jedinstvenoj celini, svakom elementu je uvek moguće pristupiti nezavisno (softver kao *TinEye* može pretražiti i prikazati istu sliku izvučenu iz različitih veb-stranica, ukazujući na razbijeni i ne hijerarhijski karakter Internet platforme).

Pored analogije modularnog karaktera novih medija sa fraktalima, primećuje se i analogija novih medija sa pisanjem kompjuterskog koda. Programiranje koje podrazumeva pisanje malih i samodovoljnih modula (u raznim kompjuterskim jezicima oni se zovu funkcije, procedure, skripte) koji se zatim okupljaju u veće programe, postalo je standard u 1970-ima. Naime, njihovi delovi se takođe mogu kombinovati, modifikovati i zamenjivati drugima, bez uticaja na celokupnu strukturu objekta. Međutim, ova analogija ima svoja ograničenja. Ako je neki konkretan modul kompjuterskog programa izbrisan, program se neće pokrenuti. Za razliku od toga, brisanje delova novih medijskih objekata ne čini te medijske objekte nefunkcionalnim. Zapravo, modularna struktura novih medija čini brisanje i zamenu pojedinačnih delova veoma jednostavnom. Na primer, budući da se HTML dokument sastoji od većeg broja nezavisnih objekata, od kojih je svaki predstavljen nizom HTML koda, veoma je jednostavno brisati, menjati ili dodavati nove objekte. Slično tome, budući da se delovi digitalne slike u *Photoshopu* obično nalaze u odvojenim slojevima, oni se mogu brisati i zamenjivati jednim klikom.

Razdvojeno reprezentovanje informacija i njihovo numeričko kodiranje omogućilo je automatizaciju brojnih operacija koje se koriste pri kreiranju, manipulaciji i pristupanju medijima. Na taj način, prisustvo čoveka može se izostaviti iz kreativnog procesa, makar i delimično.

Prema Manoviću, automatizacija može biti nižeg ili višeg stepena. Kod automatizacije „nižeg stepena” kompjuter modifikuje ili stvara medijski objekt od početka, upotrebom predefinisanih funkcija (eng. *template*) ili jednostavnih algoritama. Te su tehnike dovoljno prilagodljive da se mogu koristiti u većini komercijalnih programa (*software*): u obradi slika, trodimenzionalnoj grafici, obradi teksta, prelomu stranica. Programi za obradu slika kao što je *Photoshop* mogu automatski ispravljati skenirane slike, popravljati kontrast i uklanjati greške. Postoje i filteri koji mogu automatski menjati sliku u rasponu od jednostavnih varijacija boje do menjanja cele slike tako da na kraju izgleda kao da je naslikana u stilu impresionizma. Drugi kompjuterski programi mogu automatski stvarati trodimenzionalne objekte kao što su drveće, trava, ljudski likovi ili detaljne gotove animacije kompleksnih prirodnih pojava kao što su vatra ili kiša. U holivudskim filmovima jata ptica, ulice sa automobilima, pa čak i gomile ljudi se automatski kreiraju pomoću AL (*artificial life*) programa. Programi za obradu teksta, prelom stranica, prezentacije i kreiranje veb-stranica dolazi s potprogramima koji korisniku nude automatsko stvaranje određenog izgleda dokumenta. Na kraju, za većinu korisnika kompjutera možda najčešće iskustvo automatizacije u kreiranju medija, jeste pristupanje veb-stranici. Mnogi veb-sajtovi automatski generišu veb-stranice u trenutku kad korisnik poseti tu stranicu. Oni prikupljaju informacije iz baza podataka i formiraju stranicu na osnovu predefinisanih elemenata i funkcija.

*Automatizacija višeg stepena* podrazumeva veštačku inteligenciju odnosno da kompjuter donekle „razume” proces stvaranja i njegovu semantiku. Kao što je poznato, projekt stvaranja veštačke inteligencije započet u 1950-im godinama polako se razvija i postigao je veoma ograničene uspehe. Shodno tome, i rad na kreiranju medija koji traže razumevanje semantike još je u istraživačkom stadijumu i ne sreće se u komercijalnom softveru. Od ranih 1970-ih na ovamo postoje brojni primeri eksperimenata i pokušaja u razvoju veštačke inteligencije. Neka od najznačajnijih dostignuća nastala su u MIT-ovom Media Lab-u počevši od “pametne kamere” koja može automatski da prati akciju i snimi kadrove zadane u scenariju, virtualnog vrta ili teatra u kome korisnik stupa u interakciju s animiranim likovima, do konverzacije čovek – kompjuter, u kome se kompjuter predstavlja korisniku kao animirani lik koji govori. Lik, kojeg stvara kompjuter u realnom vremenu,

komunicira s korisnikom na njegovom jeziku i prilagođava se emocionalnom stanju korisnika. Sličan primer, sreće se kod prostorija za dopisivanje (eng. *chat room*) popularnih 1990-tih godina, gde su počeli da se koriste „botovi“ – kompjuterski programi koji simuliraju ljudski govor (isto).

Međutim, najpopularnija primena veštačke inteligencije je u video igrama. Gotovo svaka komercijalna igra uključuje komponentu zvanu UI generator. Ona se odnosi na deo kompjuterskog koda igre koji upravlja likovima: vozačima automobila u simulaciji auto-trke, neprijateljskim snagama u strategiji, pojedinačnim neprijateljima koji neprekidno napadaju igrača u pucačinama kao što je *Counter strike*. Suština ovakve inteligencije je u ograničenom opsegu delovanja i pravilima igre koja dopuštaju samo određene akcije. Na primer, ako se radi o igri takmičenja u borilačkim veštinama, korisnik ne može izaći iz okvira predefinisanih poteza i postaviti pitanje ili komunicirati sa protivnikom. Sve što je moguće jeste da napadne protivnika pritiskom na nekoliko tipki, a u okviru te krajnje ograničene komunikacije kompjuter će se braniti, i to vrlo uspešno. S obzirom da je igra utemeljena na pravilima, a moguće ponašanje igrača je pritom veoma ograničeno, ovakvi likovi su dovoljni za funkcionisanje igre. Likovi koje stvara UI nisu zapravo previše inteligentni i funkcionišu u određenim usko specijaliziranim područjima.

Pored automatizacije u stvaranju medijskog sadržaja, još aktuelnije je pitanje automatizacije pretraživanja i skladištenja ogromne količine informacija, koje su nastale kao posledica tehnološkog društva.

Tehnologije koje su automatizovale stvaranje medija, fotografska ili filmsku kamera, omogućile su da se akumulira dosad neviđena količina medijskog materijala (foto-arhive, filmske arhive, zvučne arhive). Proces koji je bio pokrenut sa prvom snimljenom fotografijom, uslovio je, kao sledeći korak, potrebu za automatizacijom pristupa materijalu. Sa pojavom digitalizacije, javila se još veća potreba za organizovanjem, pristupom i čuvanjem ogromne količinama medijskog materijala, kao što je slučaj sa brojnim sadržajem na veb-stranicama. To je povećalo potrebu za pronalaženjem delotvornijih načina za klasifikaciju i pretraživanje informacija (Manovich 2001).

Zatranost sadržajem na samom kompjuteru ili Internetu usloвила je razvoj novih sistema arhiviranja, sistematizacije digitalnog materijala, kao i softvera za pretraživanje i pristupanje tim sadržajima. Vrlo često se dešava da je lakše kreirati sadržaj od početka nego ga pronaći u moru informacija. Programi za obradu tekstova i drugi softveri za rad sa tekstom

omogućavaju automatsko pretraživanje konkretnih delova teksta i automatsku sistematizaciju dokumenta. Veb-pretraživači su vrlo brzo uveli opciju pretraživanja Interneta prema specifičnim medijima kao što su slike, video, ili audio. Grupa za razvoj softverskih agenata pri MIT-u razvila je ideju “agentskog” softvera koji se ponaša kao filter koji korisniku doprema male količine informacija na temelju zadatih kriterijuma ili omogućuju korisniku da iskoristi iskustvo drugih korisnika, sledeći njihove izbore (*Footprints* koristi informacije koje su ostavili drugi korisnici kako bi pomogao u snalaženju), *BUZZ watch* (prati trendove i teme u zbirkama tekstova), *Letizia* (agent koji korisniku pomaže da pretražuje Internet koristeći pritom sadašnju korisnikovu poziciju kako bi pronašao veb-stranice koje bi ga mogle zanimati), ili *Tineye* koji omogućava korisniku pretraživanje gde se određena fotografija pojavljuje na Internetu.

*Varijabilnost* je bitna karakteristika novih medija i digitalnog sadržaja. Veb-stranica, nije nešto fiksno, nešto što kao takvo postoji jednom zauvek, nego nešto što može postojati u različitim (i potencijalno beskonačnim) verzijama. To je još jedna posledica razdvojenog prikazivanja informacija i njihovog numeričkog kodiranja. Kod starih medija postojala je uloga ljudskog činioca koji je ručno organizovao tekstualne, vizualne ili zvučne elemente (ili njihovu kombinaciju) u konkretne sekvence. Zatim su te sekvence sačuvane na nekom materijalu, a njihov je raspored bio nepromenljiv. Na temelju tog originala mogle su se stvarati brojne kopije, a u skladu s logikom industrijskog društva – sve su bile identične. Za razliku od toga, nove medije obeležava varijabilnost. Digitalni sadržaj, zadržava svoj odvojeni identitet i može se transformisati u brojne različite sekvence unutar programa. Istovremeno, budući da se i sami elementi mogu razdvojiti u razdvojene uzorke (npr. slika kao skup piksela), moguće ih je kreirati i prilagođavati pojedinačnim zahtevima u toku samog procesa (Manovich 2001).

Logika novih medija, analogna je sa postindustrijskom logikom “proizvodnje po potrebi” i dostave “u željenom trenutku”, koju je omogućila upotreba kompjutera i kompjuterske mreže u svim fazama proizvodnje i distribucije. Kulturna *industrija* ovde zapravo prednjači pred ostatkom industrije. Digitalni mediji daju slobodu isprobavanja različitih kombinacija. Interfejs omogućava manipulaciju sadržaja i istovremeno prikazuje rezultat, budući da medij ne postoji kao materijalni objekt već kao niz podataka koji se mogu poslati putem mreže brzinom svetlosti, i dobiti neposredan odgovor. Digitalni sadržaj skladišti se u bazi podataka odakle ga je moguće pokrenuti i transformisati na različite načine. Takođe, za iste podatke moguće je kreirati više različitih interfejsa.

Kompjuterski program može iskoristiti informacije o korisniku, kako bi automatski prilagodio i generisao medijski sadržaj. Na primer, ukoliko se posetilac nađe u prostoru interaktivne digitalne instalacije, senzori mogu preuzeti informacije o kretanju i poziciji tela posetioca kako bi pokrenule ili uticale na digitalni sadržaj (aktiviranje zvuka, upravljanje ponašanjem virtualnih karaktera ili generisanje vizuelnog sadržaja). Drugi primer su veb-stranice koje koriste informacije o vrsti operativnog sistema ili korisnikovu IP adresu kako bi automatski prilagodile stranicu korisniku. Hipermediji su multimedijski elementi koji kreiraju dokument i povezani su pomoću hiperveza. Elementi su odvojeni od strukture, a ne čvrsto povezani kao u slučaju tradicionalnih medija. Internet predstavlja implementaciju hipermedija, gde su elementi i struktura sadržaja suštinski odvojeni, ali ono što korisnik dobija je konkretna verzija veb-stranice (elementi koji kreiraju dokument povezani su pomoću hiperveza) (isto).

Interaktivnost i hipermediji mogu se shvatiti kao konkretne realizacije načela varijabilnosti. Prema Manoviću, promene u medijskim sadržajima često su posledica društvenih promena. Novi mediji reflektuju logiku postindustrijskog društva na isti način kao što su tradicionalni mediji reflektovali industrijsko društvo. Od originala proizvodile su se identične kopije – štampa, televizijski i radio program, filmska distribucija, Holivud. Novomedijsko društvo prati logiku individualnosti, gde svaki korisnik može da kreira originalni sadržaj ili bira između velikog broja opcija. Svaki korisnik prilikom posete istom veb-portaluu vidi drugačiju prilagođenu verziju veb-stranice, koja se automatski generiše iz baze podataka. Na taj način nova medijska tehnologija funkcioniše kao primer utopije savršenog društva sastavljenog od jedinstvenih pojedinaca, uveravajući korisnika da su njihovi izbori, misli i želje koje iza njih stoje, jedinstveni a ne unapred programirani. Ova ideja je problematična, ako se uzme u obzir da je ovo jedna od osnovnih strategija u marketingu i oglašavanju. Danas postoje softveri i aplikacije koje na osnovu podataka o korisniku unapred gotovo nepogrešivo mogu da predvide njegove buduće izbore.

*Transkodirati* nešto, znači prevesti ga u drugi format. Prema Manoviću, digitalna kultura postupno postiže slično transkodiranje ranijih kulturnih kategorija i sadržaja koji bivaju zamenjeni, na nivou značenja izvedenim iz kompjuterske ere. Proces kulturnog transkodiranja tj. transformacije započet je sa novim medijima koji funkcionišu kao prethodnici tog procesa.

Digitalizacija prevodi tradicionalne medijske sadržaje u niz kompjuterskih podataka. Iako, digitalni mediji u velikom broju slučajeva i dalje prate strukturalnu organizaciju logičnu ljudskom korisniku u skladu sa ranijim iskustvom (virtualni prostor se gradi prema poznatim koordinatnim sistemima, a fotografije i dalje predstavljaju prepoznatljive objekte), njihova struktura danas sledi utvrđene konvencije digitalne organizacije podataka (algoritamska struktura). Digitalna slika pripada postojećoj tradicionalnoj vizuelnoj kulturi, ali istovremeno ona predstavlja digitalni dokument koji nosi informacije o broju piksela i kodu boje RGB (Manovich 2001).

Pored sadržaja, značenja ili formalnih kvaliteta slike, digitalna slika je kompjuterski dokument određenog tipa (JPEG, PNG, PSD, GIF), veličine, dimenzija, vrste kompresije itd. Ove karakteristike opisuju dvojak karakter digitalnih slika koje su istovremeno u domenu kompjuterske tehnologije i vizuelne kulture. Za razliku od tradicionalnih slika, one se mogu poslati mrežom kao informacija (digitalni sadržaj) i prikazati u isto vreme na bezbroj različitih ekrana. Način njihovog sortiranja, pretraživanja i skladištenja je u domenu tehnologije, a ne kulture, tako da logika kompjutera utiče na vizuelnu kulturu. Ključne operacije koje stoje iza kompjuterskih programa (npr. traži, sortiraj, filtriraj), zatim interakcije čoveka i kompjutera utiču na kulturini sloj novih medija, na njegovu organizaciju, žanrove i sadržaj.

Mnogi principi novih medija postali su opšte prihvaćeni i izmenili su ideju o slici. Iako postoji svest o tome da je vizuelni sadržaj koji nas okružuje uglavnom proizvod manipulacije (retuširane fotografije sa naslovnica časopisa ili bilborda), njihova sveprisutnost i dominacija čini da to lako zaboravimo. Može se reći da ove slike postavljaju nove standarde i oslikavaju „kiborg“ društvo i pre nego što je stvoreno. Sa evolucijom hardvera i softvera, sve većom upotrebom kompjutera i sa interakcijom čoveka i kompjutera dolazi do transformacije, preplitanja i sažimanja kulturnih i digitalnih karakteristika novih medija. Rezultat tog preplitanja i stapanja je nova kultura koja iz tradicije zadržava načine na koje ljudska kultura oblikuje svet, a od digitalnih tehnologija preuzima načine prezentovanja i skladištenja. S obzirom da su novi mediji vrlo često, stari mediji koji su digitalizovani, moguće ih je posmatrati kroz prizmu starih medijskih studija. Međutim, ovakva perspektiva nedovoljna je za razumevanje digitalne kulture. Drugi deo digitalnog sadržaja je rezultat programiranja, odnosno generisan je na samom kompjuteru bez prethodnog procesa transkodiranja. Za njihovo razumevanje neophodne su nove teorije i studije, kako bi se shvatila logika novih medija. U ovom polju dolazi do mešanja termina koji se prepliću sa studijama kulture, računarstva, nauke i umetnosti.

### 3. KOMPJUTERSKA VIZIJA

#### 3.1 Kako kompjuter vidi

Ne može se tvrditi da kompjuter zaista vidi u smislu na koji se to odnosi na čoveka, ali postoje metode i sistemi pomoću kojih mašine imitiraju način na koji vide ljudi. Ova tema je veoma zanimljiva u današnjem vremenu kada sve više dolazimo u kontakt sa sensorima i sistemima za prepoznavanje lika ili glasa (*face* ili *voice recognition*). Kada se radi o preuzimanju informacija iz slika, kompjuterska vizija se najčešće koristi za prepoznavanje da li slika sadrži određene objekte, karakteristike ili osobine u sebi. Kako kompjuter vidi sliku u mnogome zavisi od same ulazne informacije – slike ili videa. Osvetljenje, pozicija kamere i perspektiva utiču na jasnost elemenata u slici.

Glavni element kompjuterske vizije jeste slika, odnosno sekvenca slika (*image sequence*) kada se radi o videu. Kao što je već pomenuto, sistemi za kompjutersko prepoznavanje su uglavnom usmereni na određeni element (glas, pokret, lice, oblik ili boju). Oni funkcionišu na principu selekcije tj. uklanjanja neželjenog sadržaja iz slike. S obzirom da kompjuteri vide sliku kao skup miliona individualnih piksela određene boje i providnosti (vrednost alfa kanala), traženje sadržaja u slici svodi se na odbacivanje nezanimljivih informacija. Metodom kadriranja (kropovanja), uvećanja ili selektovanja prvo se odbacuje materijal koji nije fokus interesovanja. Ovaj proces se pojednostavljuje tehnikama smanjenja opsega boja (posterizacija, filteri) kako bi se objekti lakše uočili na slici. U pitanju je proces odbacivanja nepotrebnog, svođenja i pojednostavljivanja.

S obzirom da perspektiva može značajno da oteža uočavanje objekata u daljini koriste se metode *odmotavanja* perspektive (*skew* ili *wrap*). Za prepoznavanje oblika ili figura, boja vrlo često može da komplikuje proces pa se zato slika svodi na crno-belo. S obzirom da se u slici nalaze milioni piksela različitih boja, kompjuter uočava delove slike sa sličnom bojom i ivice od kojih se boja menja. Nakon konvertovanja slike u boji u crno-belu sliku, pronalaženje ivica i granica između dve selekcije je mnogo lakše. Ovaj proces naziva se binarizacija (*image binarization*). Prilikom ovog procesa bitno je podesiti stepen odbacivanja sadržaja (*the threshold*), kako bi se ipak sačuvala potrebne informacije u slici. Što je stepen odbacivanja veći, slika je svedenija, što u slučaju preterivanja može dovesti do narušavanja

prepoznatljivosti sadržaja. Podešavanje podrazumeva određivanje tačke tako da svaki svetliji piksel postaje beo, a svaki tamniji piksel postaje crn (Forsyth and Ponce 2011).

Nekada je neophodno kombinovati više tehnika kako bi se slika obradila. Uz pomoć algoritama i automatskih radnji moguće je ukloniti greške i nepotrebne sadržaje iz slike (npr. *blob detection* ili smanjenje šuma u slici). Kada se proces brisanja nepotrebnog sadržaja završi, funkcije za prebrojavanje elemenata u slici nastavljaju dalju proceduru. Na Internetu postoji veliki broj biblioteka (*libraries*) gde korisnici međusobno dele kodove koji se mogu implementirati u neki program koji se koristi za navedene funkcije. Prethodno opisan način detektovanja elemenata u slici je vrlo jednostavan i bazičan. Programi koji se danas koriste sa lakoćom detektuju ne samo oblike, figure i veličinu, već pokret i brzinu.

Zanimljiva je analogija između ljudske percepcije i načina na koji mašine vide svet. Kao i ljudi, mašine imaju svoje predstave prirodnih veličina poput boje, tonaliteta i slično. Razvoj oblasti kompjuterske vizije u isto vreme povlači unapređivanje mogućnosti ljudske vizije kroz razumevanje elektronskog sagledavanja i poimanja slike. Način na koji kompjuteri vide, najlakše se može objasniti kao prevođenje simboličkih informacije iz slikovnih podataka, pomoću matematičkih, fizičkih, geometrijskih i drugih modela (Forsyth / Ponce 2011).

Kompjuterska analiza slike je automatizovana i omogućava brzu, u nekim slučajevima čak i pouzdaniju analizu od ljudskog oka. Nekada je važno da ljudsko oko bolje primećuje detalje i prepozna oblike, dok zadatke kao što je prebrojavanje objekata bolje izvršava programirana mašina. Međutim, nova istraživanja kompanije *Baidu* (poznate kao kineski *Google*) pokazala su da kompjuter polako premašuje čoveka. Kompjuter *Minwa* može da sortira milion slika u hiljadu unapred definisanih kategorija sa stopom greške manje od tipičnog čoveka. *Minwa* je u stanju da skenira ogromnu bazu podataka na Internetu i sortira slike u odgovarajuće kategorije – npr. praveći razliku između različitih rasa pasa – sa stopom greške od svega 4,58 % . Poređenja radi, greške koje čini čovek su oko 5 % , dok su programi firmi *Microsoft* i *Google* već smanjili grešku na 4,94% i 4,8 % . U tom smislu, može se reći da kompjuteri postaju precizniji u prepoznavanju slika od ljudi. Rekord *Baidu* programa postignut je na *super kompjuteru* koji koristi 36 servera (*server nodes*) koji između sebe imaju 72 procesora sa 432 jezgra, kao i 144 GPU (*graphics processing units*) – grafičke procesorske jedinice, visokih performansi specijalizovane da se bave vizuelnim podacima. Za prepoznavanje slike, koristi se *neural network*, trenirajući program sa slikama visoke



rezolucije kako bi program razvio razumevanje o bitnim osobina koje pretražuje. Da bi sprečili da *Minwa* matematički model postane previše opsednut sa specifičnim delovima slike, podaci se takođe isporučuju u iskrivljenim formama, izdvojeni, selektovani, ili sa stepenom distorzije. Na ovaj način, program uočava koje su važne karakteristike slike. Kao rezultat toga, ovaj model je toliko izoštren da može da prepozna čak i predmet na odštampanoj slici koji je fotografisan pod kosim uglom (Hern 2015).

*Kompjuterska vizija (Computer vision)* kao naučna disciplina bavi se teorijama veštačkih sistema čiji je glavni cilj da preuzimaju informacije iz slika, video sekvenci ili multi-medijalnog sadržaja. Po definiciji Reinhard Klette u knjizi *Concise Computer Vision*, kompjuterska vizija podrazumeva metode za prikupljanje, obradu, analizu i razumevanje slike (2014). Prepoznavanje oblika (eng. *pattern recognition*) se smatra srcem računarske vizije. Glavni cilj ovog procesa je analiza podataka iz stvarnog sveta koji se prevode u numeričke ili simboličke informacije razumljive mašini. U nekim slučajevima, kompjuterska vizija se posmatra kao podoblast veštačke inteligencije ili kompjuterske nauke uopšte. Teme istraživanja ove dve discipline se često prepliću, pa je domen prepoznavanja oblika (*pattern recognition*) zajednički obema oblastima. Veštačka inteligencija se bavi planiranjem autonomnih robotskih sistema za navigaciju kroz okruženje prikupljanjem informacija kroz sisteme optičkih senzora ili robota. Međutim, da bi se kroz prostor kretalo neophodno je njegovo detaljno razumevanje, što je domen kompjuterske vizije (Klette 2014).

Neki delovi istraživanja *Computer vision* su usko povezani sa studijama biološke vizije – kao što su mnogi segmenti istraživanja veštačke inteligencije usko povezani sa istraživanjima ljudske svesti i uticajem stečenih saznanja u tumačenju, povezivanju i korišćenju novih vizuelnih informacija. Oblast biološkog vida proučava modele fizioloških procesa koji stoje iza vizuelne percepcije kod ljudi i životinja. *Computer vision* istražuje i opisuje procese unutar softvera i hardvera koji stoje iza veštačkih vizuelnih sistema. Interdisciplinarna razmena između ove dve discipline (biološke i kompjuterske vizije) do sada se pokazala kao veoma plodonosna. *Neurobiologija* ima važnu ulogu u objašnjavanju sistema viđenja, a posebno studije biološkog sistema vida. Opsežne studije o oku, neuronima i moždanim strukturama posvećene obradi vizuelnih stimulusa kod ljudi i životinja kroz istoriju, dovele su do opštih razumevanja kako realan optički sistem funkcioniše. Ovo je imalo za posledicu formiranje veštačkih sistema kompjuterske vizije koji su dizajnirani da oponašaju obradu podataka i procese prisutne u biološkim sistemima na različitim nivoima složenosti. Takođe, neke metode učenja (sticanja saznanja) i obrade signala u polju

kompjuterske vizije imaju svoje uzore u biologiji. Međutim, zbog specifične prirode slike postoje mnogi principi razvijeni u okviru kompjuterske vizije koje nemaju pandan u obradi prirodnih signala.

Pored prethodno opisanih analogija sa biološkom vizijom, mnoge metode kompjuterske vizije mogu se razmatrati sa čisto matematičke tačke gledišta jer su bazirane na statistici, optimizaciji ili geometriji. U zavisnosti od tema koje proučava kompjuterska vizija prepliće i dodiruje sa drugim disciplinama kao što su fizika i neurobiologija. Većina sistema kompjuterske vizije (*Computer vision systems*) oslanja se na senzore slike, koji detektuju elektromagnetno zračenje u vidu vidljivog ili infracrvenog svetla. Ovi senzori su dizajnirani uz pomoć kvantne fizike. Fizika objašnjava zakone optike i proces kojim svetlost dolazi u interakciju sa površinom, na čemu se zasniva većina sistema snimanja. Pored standardnog postoje i specijalni senzori koji zahtevaju kvantnu mehaniku da bi se u potpunosti razumeo proces formiranja slike. Veza fizike i kompjuterske vizije je neizbežna, pa se tako razni merni problemi u fizici, kao što su kretanja u tečnostima, mogu rešiti korišćenjem principa kompjuterske vizije. Oblasti primene kompjuterske vizije je široka. Ona se primenjuje u medicini – za kontrolu industrijskih procesa, a detekcija, praćenje i prepoznavanje objekta lako su našli primenu u auto-industriji (wikipedia 2015).

Konačno, značajan deo oblasti kompjuterske vizije je posvećen je tome kako se postojeće metode mogu realizovati u različitim kombinacijama softvera i hardvera, ili kako se mogu modifikovati da bi se postigla brža obrada, sa što manjim gubitkom učinka.

Postoji veliki broj različitih sistema za kompjutersku viziju, međutim svi oni se zasnivaju na sličnim komponentama. U hardverskom smislu, tipičan *Computer vision system* se sastoji iz nekoliko osnovnih komponenti: uređaja za prikupljanje podataka (kamera), izvora energije tj. struje, procesora, komunikacionih kablova ili bežične (*wireless*) veze, programa, monitora odnosno displeja.

### **3.2 Tipični zadaci u kojima se koristi kompjuterska vizija**

Neki od tipičnih zadataka kompjuterske vizije koji se zasnivaju na prepoznavanju podrazumevaju: prepoznavanje oblika, identifikaciju i detekciju. Pored zadataka koji se tiču prepoznavanja, kompjuterska vizija se koristi kod rekonstrukcije scena (3D rekonstrukciju

slike), restauracije slike (analizu teksture i otklanjanje šuma) i analize pokreta (praćenje pokreta, objekta, oblika). (Forsyth and Ponce 2011).

- **Prepoznavanje** objekata ili klasifikovanje objekata (*recognition*) – podrazumeva prepoznavanje jednog ili nekoliko predefinisanih objekata ili grupe objekata, zajedno sa njihovim koordinatama u 2D okruženju ili 3D sceni.

Sa razvojem novih tehnologija, učinak kompjuterske vizije u prepoznavanju objekata, polako se primiče čoveku. Najbolji algoritmi za ove funkcije zasnivaju se na *convolutional neural networks*. Najveći problem za algoritme predstavlja prepoznavanje objekata koji su sitni ili tanki, kao što je pčela na latici cveta, ili olovka u nečijoj ruci. Drugi problem za kompjuter predstavljaju slike koje su digitalno modifikovane i deformisane kroz brojne filtere. Zanimljivo je da su ovakve funkcije ljudima uglavnom jednostavne. S druge strane, za prosečnog čoveka problem predstavlja fina klasifikacija objekata, kao npr. prepoznavanje vrste cveta, rase pasa ili vrste ptice na grani. Nasuprot ljudima, fina klasifikacija objekata ne predstavlja nikakav problem za kompjuter.

**Identifikacija** – podrazumeva da kompjuter prepozna određene karakteristike objekta. Ovoj oblik kompjuterskog prepoznavanja široko je primenjen, a primeri su: identifikacija otiska prsta ili lica neke osobe, identifikacija rukopisa, ili nekog specifičnog vozila na slici.

**Detekcija** – podrazumeva skeniranje slika pod određenim specifičnim uslovima. Primeri za ovo su detektovanje mogućih abnormalnosti ćelija ili tikva u medicini ili detektovanje vozila na automatskim naplatnim rampama. Jednostavniji i sistemski nerogoblatni vidovi detekcije se ponekad koriste za pronalaženje regiona u slici koji sadrži određene zanimljive karakteristike, a zatim se analiziraju kroz složenije kompjuterske sisteme da bi se pravilno interpretirali.

Pored ovih opštih funkcija, postoji nekoliko specijalizovanih funkcija koje su zasnovane na principu prepoznavanja u kompjuterskoj viziji:

**Prepoznavanje slika na osnovu sadržaja** (*Content-based image retrieval*)

podrazumeva pronalaženje slika sa specifičnim sadržajem unutar baze. Pretraživanje se obavlja ili na osnovu sličnosti sa slikom koja je uzorak ili postavljanjem specifičnih kriterijuma pretrage (o ovoj metodi biće opširnije reči u nastavku teksta).

**Procenjivanje položaja** (*Pose estimation*) – određivanje položaja određenog objekta u odnosu na kameru.

**Optical character recognition (OCR)** – identifikovanje karaktera u štampanom ili pisanom tekstu, najčešće za potrebe prebacivanja teksta u editabilniji format.

**Čitanje 2D koda** – kao što je QR (*Quick Response*) kod ili bar kod.

**Prepoznavanje lica** (*Face recognition*).

**Prepoznavanje oblika SRT** (*Shape Recognition Technology*) – identifikovanje i odvajanje ljudske figure od drugih oblika u slici.

- **Rekonstrukcija scene (prostora)**

Rekonstrukcija scene podrazumeva formiranje 3D modela nekog prostora na osnovu jedne ili najčešće više slika. Ova metoda ne zahteva 3D skeniranje, pa je vrlo praktična i primenljiva.

- **Restauracija slike**

Restauracija slike omogućava otklanjanje šuma iz slike. Najjednostavniji princip za otklanjanje šuma u slici je korišćenje raznih vrsta filtera dostupnih u programima kao što je *Photoshop* (*low-pass* i *median* filteri). Naprednije metode koriste model izgleda strukture slike i na osnovu toga odvajaju šum iz slike.

- **Analiza pokreta**

Analiza pokreta se koristi kod pokretnih slika, kako bi se odredio položaj neke tačke u slici, ili čak položaj kamere koja je snimila određenu sekvencu. Primeri za to su: **egomotion** – određivanje 3D pokreta (rotacije ili translacije) kamere na osnovu snimljene video sekvence; **tracking** – praćenje kretanja određene tačke ili objekta u slici; **optical flow** – određivanje kako se svaka pojedinačna tačka slike kreće u odnosu na ravan slike (*image plain*). Ovaj pokret je posledica kako položaja tačke u 3D sceni, tako i pokreta kamere u odnosu na scenu (Forsyth and Ponce 2011).

### 3.2.1 Kako kompjuter prepoznaje slike

Pretraživanje slike na osnovu sadržaja (*content-based image retrieval*) najčešća je asocijacija kada se govori o širokoj oblasti kompjuterske vizije. Ovaj proces podrazumeva pronalaženje slika sličnih uzorku u velikoj bazi podataka. Definicija sličnosti je srž ovog procesa. Postoje dve vrste pretraživanja sadržaja: *content-based* i *concept-based*. Prvi pojam se odnosi na činjenicu da će se za formulisanje sličnosti koristiti isključivo sadržaj slike (boja, oblici, teksture), a pretraživanja na osnovu koncepta koristi ključne reči ili tekst u slici.

- **Implementacija CBIR** (*Content Based Image Retrieval*) algoritma počinje analizom referentne slike na osnovu koje se vrši pretraga baze. Upravo je definisanje sličnosti najveći problem ovog procesa. Zanimljivo je primetiti da ono što je čoveku jednostavno za mašinu može predstavljati problem. Kada čovek jednom nauči šta je i kako izgleda drvo, vrlo mu je jednostavno da intuitivno u kategoriju drvo klasifikuje brezu, topolu i hrast. Da bi računar vršio klasifikaciju, potrebno da se odrede neki parametri na osnovu kojih će računar naučiti da oponaša čoveka. Postoji više tehnika za poređenje sadržaja i formiranje kriterijuma pretrage, a one se mogu podeliti u tri grupe: boja – računanje mere sličnosti analizom **histograma**; tekstura – posmatra se prostorna raspodela i tako formiraju kriterijumi; oblici – porede se određeni delovi slike i detektuju specifični oblici. S obzirom da je svaka od navedenih metoda jednostrana i da sama po sebi nije dovoljna za optimalan rezultat, najčešće se implementira kombinacija dva ili više algoritma (Eakins / Graham 1999).
- **Pretraživanje slika upoređivanjem histograma**

Za pretraživanje slika sličnog sadržaja kompjuter se često koristi upoređivanjem histograma dve slike. Osnovna ideja je da za slike kažemo da su iste u koliko su im histogrami slični odnosno u koliko su iste boje podjednako zastupljene u slici. *Histogram boja* predstavlja grafički prikaz rasporeda boja u digitalnoj slici i dobija se prebrojavanjem broja piksela za svaku vrednost boje zastupljene u slici. U 24-bitnom prostoru boja je definisana kao 256 nijansi crvene, zelene i plave što daje 16.777.216 kolor varijacija.

Faze u formiranju CBIR-a na osnovu histograma su sledeće: izbor modela boja, računanje histograma, računanje razlika između histograma i identifikacija (formiranje baze). Svaki od ovih koraka je podjednako važan u procesu pretraživanja. Korišćenjem HSV modela, izbegava se predstavljanje različitih boja u histogramu istim bitom, što olakšava predstavljanje boja i računanje.

RGB - predstavlja aditivni model boja u kom crvena, zelena i plava svojim mešanjem reprodukuju veliki broj boja. Svaki deo boje varira između 0% do 100% te boje, a to se na računarima predstavlja vrednostima između 0 i 255 (jedan bajt). Geometrijska predstava RGB modela zasniva se na kocki, na čijim se ivicama nalaze vrednosti od 0 do 1 nijanse zelene, crvene i plave raspoređene duž ivica koje kreću iz koordinatnog početka. Svaka tačka u kocki predstavlja kombinaciju te tri boje tako što reprezentuje boju koja se dobija ortogonalnom projekcijom osnovnih boja (crvena,

zelena i plava). Koordinatni početak predstavlja belu boju (1,1,1), koordinatne vrednosti (1,0,0) crvenu, zelenu (0,1,0), plavu (0,0,1), crna (0,0,0). Mešanjem 100% sve tri boje se dobija bela boja, a sa 0% od svake dobija se crna boja. Za pretraživanje putem histograma, RGB model nije pogodan jer nije percepcijski uniforman i za postizanje dobre predstave boje potrebno je uzeti male nivoe kvantizacije da bi se različite boje predstavile zasebnim bitom što to povećava vreme za izračunavanje (tako da za velike histograme ovo računanje postaje neizvodljivo).

*HSV model (hue, saturation, value)* nastao je sa ciljem da postigne intuitivniji i jasniji način prikazivanja boja za razliku od RGB modela kocke za potrebe računarske grafike. Predstavlja se u cilindričnom koordinatnom sistemu, a boje su prikazane u unutar prostora ograničenog šestostranom piramidom. Vrh piramide odgovara crnoj boji, vertikalna osa  $V$  određuje sjaj boje (*value*), a nijansa (*hue*) određena je uglom zaokreta  $H$  oko vertikalne ose  $V$ . Uglovi zaokreta komplementarnih boja razlikuju se za  $180^\circ$ . Radijalna udaljenost od ose  $V$  koja prolazi kroz sredinu osnove, određuje stepen zasićenosti boje (*saturation*).

Nakon konverzije u HSV model, pristupa se brojanju komponenata po *Hue*, *Saturation*, *Value*, a zatim se formiraju vektori čije koordinate predstavljaju vrednosti po  $H$ ,  $S$  i  $V$ . Vrednost je akumulacija broja tačaka sa istom kombinacijom  $H, S, V$ . Histogram se normalizuje, odnosno deli sa dimenzijom slike kako bi vrednosti bile od 0 do 1. Da bi se formirala kontinuirana 3D funkcija vrši se interpolacija dobijenih funkcija, a radi veće preciznosti uzima se duplo više tačaka.

Kada se prethodni postupci završe, vrši se upoređivanja mere sličnosti histograma, između slika iz baze i one slike koje je uzeta kao uzorak tj. referenca. Za svaku od slika unutar baze računa se koeficijent sličnosti sa onom koja je u pretraživaču koristeći prethodno napisan kod. Ova metoda je veoma prisutna i rasprostranjena zbog svojih solidnih rezultata. Metoda pretrage preko histograma pokazala se dobro kada je u pitanju pretraga slika sa sličnim tonovima, kao što su slike prirode (Lew, i drugi 2006).

- **Pretraživanje pomoću Hough-ove transformacije**

*Hough*-ova transformacija je tehnika koja se može iskoristiti za izolovanje karakteristika određenog oblika u okviru slike. Kroz svaki crni piksel u slici možemo provući beskonačno mnogo pravih linija, jedna za svaki mogući ugao. Prave linije se u slici mogu napisati u obliku  $y=mx+b$ , gde je parametar  $m$  nagib linije,  $b$  ona tačka gde

linija seče  $y$  osu. U *Hough*-ovoj transformaciji, glavna ideja je da se karakteristike linije posmatraju kao parametri  $(m, b)$  – modela, a ne kao diskretne vrednosti, tj. tačke  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ . Problem predstavljaju vertikalne linije, pa se zato iz tehničkih razloga uvode druga dva parametra  $(\rho, \theta)$ . Oni predstavljaju polarne koordinate. Parametar  $\rho$  je rastojanje između koordinatnog početka i linije, dok je  $\theta$  ugao između koordinatnog početka i linije koja spaja tačku na liniji koja je najbliža istom. Korišćenjem ovih parametara, svođenjem dobija se:  $\rho = x \cos \theta + y \sin \theta$ .

Ova metoda se koristi za pretraživanja baze slika kada se informacije o sličnosti kriju u prostornoj raspodeli slike. Način formiranja *Hough*-ove matrice se na neki način može uporediti kao sa histogramom, ali se bavi prebrojavanjem linija na slici. Kroz upoređivanje prebrojanih linija u slici dobija se mera sličnosti prostorne raspodele elemenata između dve slike. Ovaj proces odvija se kroz sledeće faze: skaliranje slika, konvertovanje slike u intenzitet, pronalaženje ivica, *Hough*-ova transformacija i računanje sličnosti. Pretraga preko *Hough*-ove transformacije pokazala se dobro kada su u pitanju jednostavni objekti na slici, a za složenije objekte ona postaje nepouzdanija (Shapiro / Stockman 2001).

### Osnovne faze pretraživanja slika

Tipične faze karakteristične za izdvajanje određene informacije iz slike podrazumevaju:

- **Pre-processing** – pre nego što je moguće koristiti metode za vađenje određene informacije iz slike, obično je neophodno napraviti neke pripremne korake. Ti koraci podrazumevaju: *re-sampling*, uzorkovanje, da bi se proverila tačnost sistema koordinata slike; redukcija šuma, da bi se osiguralo da šum ne utiče na dobijanje pogrešnih informacija; poboljšanje kontrasta, da bi se omogućilo bolje detektovanje željenih informacija i dr.
- **Izdvajanje sadržaja** – različiti elementi različitog nivoa složenosti mogu se izdvojiti iz slike kao što su: linije, mesta interesovanja, blobovi i dr.
- **Detekcija i segmentacija** – tokom procesa obrade slike u jednom trenutku odlučuje se koji elementi slike su zanimljivi za dalju obradu.
- **Viši nivo obrade** – u ovoj fazi grubo procesiranje sadržaja slike je završeno i postoje određene zone i mesta interesovanja koje je potrebno dalje obrađivati. Tada se vrši: verifikacija da li selektovani materijal odgovara modelu, pretpostavljanje specifičnih

parametara (poza i veličina objekta), klasifikacija objekata u grupe, upoređivanje i kombinovanje izgleda istog objekta iz različitih perspektiva.

- **Donošenje odluke** – podrazumeva finalne provere i filtriranje rezultata na osnovu različitih parametara.

### 3.3 Kako kompjuter mašta

U Gardijanovom (The Guardian) članku pod nazivom *Yes, androids do dream of electric sheep*, izneti su zanimljivi rezultati nastali primenom kompjuterskih sistema za prepoznavanje slika u procesu generisanja slike. Zapravo *Google* je iskoristio sisteme za prepoznavanje slike (*image recognition neural network*) kako bi proces obrnuo i dobio rezultat u vidu halucinatornih prizora, životinja i oblika koji deluju nadrealno. Ubrzo nakon prikazivanja ovih rezultata, firma *Google* je svoj algoritam *Inceptionism* učinila dostupnim, omogućavajući programerima i ljudima širom sveta da ponove proces koje je kompanija koristila za kreiranje projekta *Mesmerizing Dreamscapes* obradom slike pomoću (*neural networks*).

Korišćeni sistemi su osmišljeni prvenstveno za identifikaciju određenog sadržaja ili karakteristike u slici (zgrade, oblika, ili životinje). Od kompjutera se zatim tražilo da modifikuje sliku na osnovu pronađenih oblika u njoj, procesom kontinuiranog ponavljanja ove funkcije (*loop*). Na kraju, proizvod ovakvog povratnog procesa bila je slika do te mere izmenjena da je početni sadržaj bilo nemoguće prepoznati.

Najjednostavnija funkcija, zahtevala je od kompjutera da detektuje ivice u slici. Rezultat je bio sadržaj sličan slikama proizvedenim u programu *Photoshop* korišćenjem filtera. Međutim, ukoliko se od računara tražilo da u slici pronađe kompleksnije oblike – životinje, dobijeni rezultat je bio mnogo više nalik začudnoj, najčešće uznemirujućoj halucinaciji. Na kraju, kada bi se računaru zadalo da generiše oblike iz slika koje su ništa drugo do šum, kompjuter bi stvarao slike ispunjene različitim oblicima koje su proizvod njegove sopstvene imaginacije. Kao proizvod ovakvog eksperimenta dobijene su slike vrlo zanimljive na estetskom nivou, međutim još više je zadivljujuća mogućnost sistema (*neural networks*) da uče tj. da samostalno sklapaju sliku iz delova. Najveći problem ovog procesa bio je da se dobije tačan uvid u to koje elemente u slici je kompjuter uzima u obzir, a koje odbacuje. U jednom od primera, od računara se zahtevalo da prepozna teg kao objekat u slici



koja je samo šum. Zanimljivo je da je računar generisao sliku tega u mišićavoj ruci, prateći analogiju po kojoj se objekat tega najčešće pojavljuje u kontekstu sa rukom. Računar je ova dva elementa posmatrao kao celinu, što znači da je njegovo iskustvo ograničeno postojećom bazom slika koja se koristi za pretraživanje.

Jedan od načina da saznamo šta se dešava u računaru dok pretražuje slike, jeste da se proces pretraživanje obrne tako da se od računara traži da interveniše na ulaznoj slici kako bi se dobilo određeno tumačenje. Ako želimo da znamo kakve slike će rezultirati određeni pojam, počinje se sa slikom šuma, a zatim se postepeno slika podešava prema onome što sistem smatra određenim pojmom. Program za prepoznavanje slika, već odavno je našao primenu u komercijalne svrhe. *Google* servis *Google Photos*, omogućava pretraživanje svih dostupnih slika ukucavanjem npr. reči *pas*. Na ovaj način program će izvlači sve slike koje sadrže psa u sebi, a najčešće i ostale slične četvoronožce (Hern 2015).

## 4. O PERCEPCIJI

### 4.1 Aspekti percepcije

*Percepcija* omogućava ljudima da dosegnu svet koji ih okružuje. Kada bismo izgubili moć opažanja, bili bismo zatvoreni u crnoj kutiji bez svesti o postojanju sebe i drugih. Percepcija (lat. *percipere* – usvojiti) ili opažanje je psihička funkcija koja se odvija u dve faze – stvaranje osećaja, i druge faze – stvaranje opažaja, čiji je konačni smisao neposredno saznanje spoljnog sveta i svog sopstvenog bića (Desimirović 1997). Tokom ovog nesvesnog procesa, mozak organizuje podatke dospele iz raznih čula i prevodi ih u čoveku smislenu celinu. Zahvaljujući čulu vida i nervnom sistemu ljudi stvaraju vidljivi svet. Više od 80 % informacija čovek prima putem vida, pa je oko jedan od najvažnijih čulnih organa koji se brzo razvija po rođenju.

*Vizuelno opažanje* u svojoj osnovi odnosi se na shvatanje o postojanju nekoga ili nečega u prostoru i vremenu, uključujući i svest o vlastitom položaju u svetu koji nas okružuje. Vizuelna (od latin. *visualis*) ili vizuelan (od fanc. *visuel*) odnosi se na predstave dobijene čulom vida. Svest o vizuelnom značenju razvija se kod ljudi kroz prihvatanje bliže i dalje okoline, gde se prostor shvata kao moguća zadatost u čije dimenzije čovek uranja svojim

telom i umom. Shvatanje vizuelnih značenja i postojanje pojedinačne ili kolektivne svesti o opaženom, čine vizuelnu kulturu (Bogdanović 1986).

Osećaj predstavlja neposredan, sirov čulni podatak, koji nastaje kao rezultat dejstva draži na različita čula, dok opažaj predstavlja pridodavanje određenog znanja i značenja prostim čulnim podacima (Rot / Radonjić 1996). Osećanja nastala draženjem čula telo povezuje sa prethodnim iskustvom, omogućavajući na taj način, da se oni protumače u kontekstu trenutka. Svaka draž predstavlja neki oblik energije koji se u receptoru čula pretvara u nervni impuls. Od receptora draž se putem nervnog impulsa prenosi do velikog mozga i osećaj nastaje kao posledica promene u kortikalnim neuronima velikog mozga. Razumevanje značaja moguće je tek u interakciji sa prethodnim znanjem i iskustvom, za šta su zaduženi sekundarni kortikalni areali. Na taj način nastaje opažaj, koji je u stvari složeni psihički fenomen, jer u sebi sadrži emocionalnu boju, subjektivni odnos prema prispeloj senzaciji, kao i izvestan aspekt kognitivne obrade. Preduslove za normalno opažanje čini: a) postojanje izvora informacija, b) ispravno funkcionisanje čula, c) funkcioniranje nervnih puteva kojima informacije iz čula putuju u odgovorne centre u mozgu, d) međusobna povezanost različitih delova mozga važnih za organizaciju i integraciju informacija pristiglih iz čula (Krajger-Guzina 1995).

U fiziološkom smislu mnogi faktori utiču na adekvatnost percepcije: urođene nasledene sposobnosti (npr. percepcija dubine prostora kod beba), iskustvo i učenje (npr. naglo povećanje oblika ne tumačimo da oblik raste već da se približava), celokupnost situacije i kontekst posmatranog predmeta, odnos opaženog objekta i okoline (primer dvojnih figura – uprkos tome što je draž ista na trenutak vidimo jednu, a na trenutak drugu sliku).

Kada se govori o percepciji, neminovno je osvrnuti se na pojmom oseta. Oset se vezuje za neposredno i jasno kao što su: toplo, crveno, hladno i plavo. Međutim, kako smatra Merlo Ponti (Merleau-Ponty) u knjizi *Fenomenologija percepcije*, kvalitet ne može biti svojstvo svesti, pa crveno ili plavo nisu oseti, već ono što se može osetiti ili svojstva objekta. Ako bi se svako saznanje sastojalo iz određenih kvaliteta, konstruisali bismo objekte očišćene od bilo kakve dvosmislenosti, apsolutne, koji su pre ideal spoznaje nego njihovi istinski elementi. Po njemu čisti utisak ili oset ne postoji, on se ne može niti opaziti niti zamisliti nego se analizom otkriva značenje. Kvalitet se nikada ne daje izolovano, već je „svaka svjest, svjest o nečemu“ (Merlo-Ponti 1990, 23). Oset se ne može definisati samo sa kao fiziološki, već se pokorava biološkim i psihološkim zakonima. Snovi i fantazije nam se u početku ukazuju sa

istom snagom kao i percepcije, ali stvarna i aktuelna percepcija nastaje postepeno, kritičkim radom. Kod dece (ili primitivnih kultura) percepcija je slobodnija – ona se manje vezuje za lokalni nadražaj ili objekat, ali odrastanjem ona postaje bliža teorijama oseta.

Percepcija je selektivnog karaktera. Mehanizam logičnog kompletiranja, uticaj ličnih stavova, želja i predrasuda može značajno da utiče na verodostojnost opaženog: nekada opazamo jedan detalj na uštrb drugog detalja. Zanimljivo je da se nedovoljno jasna i razumljiva situaciju još u toku same percepcije preobličava u skladu sa vlastitom logikom i predstavom. To znači da lični stavovi, afiniteti ili predrasude utiču da vidimo ono što želimo da vidimo. Tako u zamršenoj i nejasnoj strukturi oblika i tekstura u slici, svako može da vidi različito, zavisno od ličnih asocijacija i želja (Aćimović 1987).

Sposobnost koordinacije informacija primljenih putem različitih čula u celinu naziva se intermodalna percepcija. Na primer, zvuk vetra, osećaj kapi kiše po licu i mračno nebo navodi na zaključak da se sprema oluja. To ukazuje da ljudi lakše prepoznaju neki vizuelni sadržaj, ako pre toga čuju poznat zvuk koji se može povezati sa tim sadržajem. Ovaj princip često se koristi kod multimedijalnih instalacija da bi se postigao sveobuhvatan efekat na posmatrača. Na primer, ako neposredno pre projektovanja prizora koji predstavlja morsku pučinu, publika čuje šum mora, lakše će i brže prikazani vizuelni sadržaj doživeti kao morski pejzaž.

Sudelovanjem više elementa postiže se jači emotivni utisak nego prostim zbirom tih elemenata. Iz ovoga sledi da je celina (slika) više od zbira svojih pojedinačnih činilaca (boja, oblik, linija), a promena samo jednog od elementa može bitno da utiče na celinu. Na primer, ako se u slici plavo nebo zameni površinom neke druge boje, npr. crvene, struktura i značenje će se promeniti. Za razliku od likovnih umetnosti, ako se u nekom većom romanu epitet plavo zameni epitetom crveno, celina neće biti do te mere poremećena. Drastična osetljivost na promenu elementa boje, posledica je prirode slike i vizuelnog opažanja. Slika se brzo otkriva pred pogledom posmatrača, a analizira postepeno. Pogled je brz, radoznao da shvati prirodu slike i otkrije celinu. U daljoj analizi ispituju se pojedini elementi i njihovi odnosi, ali celina je uvek tu pred očima kao „kontrolni činilac“ i samo na osnovu nje shvatamo značenje pojedinih elemenata. Svi zasebni elementi (boja ili oblik) sa stvaranjem celine napuštaju svoju nezavisnost (Protić 1979).

## 4.2 Aktivno istraživanje pogledom

Opažanje oblika ne može se posmatrati samo kao produkt čula vida. Viđenje je aktivno istraživanje i vrlo dinamična radnja. Ono nije pasivno beleženje informacija koje dobijamo putem o predmetu ispred nas. Gledajući neki predmet, mi ga upijamo i istražujemo pogledom dok nevidljivim rukama težimo ka njemu opipavamo njegove ivice, teksturu i veličinu. Zanimljiv je psihološki doživljaj kojim se beskrajnost pojedinačnih draži pretvara u predmete koje vidimo ispred sebe. Sagledavanje se može uzeti kao stvaralačka delatnost ljudskog uma, odnosno uviđanje relacija umesto prosto viđenje. Kako? Opažanje se sastoji od formiranja *opažajnih pojmova*: „sagledavanje obrađuje sirov materijal iskustva stvaranjem odgovarajućeg sklopa opštih formi, koje se mogu primeniti ne samo na dati pojedinačni slučaj već i na bezbroj drugih, sličnih slučajeva“ (Arnhajm 1998, 45). Međutim opažanje se ne sme mešati sa intelektualnim radnjama, jer se dešava u čulnom delu nervnog sistema. Čula se bave konkretnim, a pojmovi apstraktnim.

Viđenje znači uočavanje nekih istaknutih odlika predmeta, zelenila šume, prozirnosti vode, ili rastresitosti peska. Tako poznatu osobu raspoznavemo iz velike udaljenosti već po načinu hoda, frizuri, ili obliku siluete. Svako dete kvadrat na kome je nacrtan trougao, lako identifikuje sa kućom, odnosno uprošćenom predstavom kuće. Ovo ukazuje da samo nekoliko odlika ili istaknutih karakteristika određenog objekta, omogućava da se on identifikuje i sagleda kao integrisana celina i potpun sklop. Iako se u svakodnevnom životu ljudsko oko više bavi opažanjem celovitog sklopa, ono se vrlo lako može preusmeriti na opažanje detalja i pojedinosti o predmetima i osobama. Međutim, po rečima Arnhajma, pojedinosti gube svoje značenje ako celina postaje neprepoznatljiva, kada se ona vidi kao skup komada bez značenja i integriteta delova. Istraživanja su pokazala da opažanje počinje poimanjem upadljivih karakteristika objekta. Međutim, opažanje nije mehaničko ispitivanje gomile pojedinačnih oblika i boja koji se projektuju na očne mrežnjače. Svest o stotinama nijansi boja koje čine optičku predstavu, ne bi imale značaj u biološkom smislu, ukoliko ne bismo znali šta opažamo. Opažanje boje i oblika je nužno da bi se stvar identifikovala kao celina, kao piramida, oblak ili trougao. Karakteristike koje opažamo, nemaju голу pojmovnu funkciju, već služe da oblikuju predstavu čiji su deo. Ljudsko oko funkcioniše tako što *hvata* objekat kao celinu (Arnhajm 1998).

Čovek ili dete vrlo lako prepoznaje drvo tj. prepoznaje bitne karakteristike koje drvo čine drvetom, ali teže razlikuje različite vrste drveća. Kod kompjuterske vizije je drugačije, pa se funkcije identifikacije ili prebrojavanja specifičnih detalja odvijaju bez većih poteškoća. Deca lako uočavaju sličnosti objekata, npr. različite vrste trouglova, za šta se ranije smatralo da je neophodno logičko apstrakovanje. Okrugli ili trouglasti karakter nekog objekta nije posledica apstrakovanja, već je svojstvo celine koje je neposredniji i opštiji doživljaj od pojedinačnih detalja. Kod ljudskog pogleda, sagledavanje ne ide od pojedinačnog ka opštem, već „celokupne strukturalne odlike predstavljaju prvostepene podatke za opažanje“ (Arnhamj 1998, 44).

Konfiguracija draži dospeva u opažajni proces tako što u mozgu budi specifičan sklop opštih čulnih kategorija. Ovaj sklop zamenjuje draž, pa se drvo predstavlja specifičnim sklopom opštih čulnih svojstava kao što su zeleno, visoko, ima lišće, šušti na vetru. Kod jednostavnih oblika, kao što je valjak moglo bi se na osnovu prethodne analogije zaključiti da je direktno „dat u draži“. Međutim, za opažanje zamršene strukture pejzaža koja se sastoji iz kamenja, granja i tekstura, neophodno je zamršeni sklop „razmotati“ u geometrijske oblike, boje, veličine i smerove da bi se pejzaž stvarno opazio (isto).

U svakodnevnom životu, čulo vida koristimo kao primarno sredstvo praktične orijentacije. Ono se svodi na identifikaciju objekata radi praktičnog funkcionisanja. Orijetacija u poznatom prostoru ne zahteva puno informacija, pa se tako tamna, izdužena silueta koja baca senku na stepenište ispred ulaza lako prepoznaje kao ulična svetiljka. Čak i kada postoje poremećaji kao vizuelna agnozija, ljudski mozak uspeva da se orijentiše i funkcioniše u prostoru. Osoba sa vizuelnom agnozijom ne razlikuje oblike poput kvadrata i kruga, ali na osnovu drugih informacija uspeva da identifikuje oblike – nešto bučno, veliko što brzo prolazi ulicom prepoznaje kao automobil, a nešto malo, na drvetu, leti, cvrkuće, se prepoznaje kao ptica.

Zanimljiva su istraživanja psihologa Ajvo Kolera (Ivo Kohler) koja proučavaju kako se oko snalazi u novom prostornom poretku, koji ne poštuje pravila na koji smo navikli. Eksperiment profesora Teodora Erizmana (Theodor Erismann) sa austrijskog univerziteta u Insbruku (Innsbruck) sastajao se u tome da osoba, u ovom slučaju profesorov asistent Koler, obavlja svakodnevne funkcije noseći naočare koje obrću sliku naopako. U početku, Koleru nije bilo jednostavno da obavlja uobičajene radnje, poput sipanja tečnosti u šoljicu za kafu ili silaženja niz stepenište. Mlaz tečnosti se kretao na gore, stepenište je bilo obrnuto, pa su u

skladu sa tim i njegove reakcije bile pogrešne. Međutim, već nakon deset dana ljudsko oko se prilagodilo na obrnute slike, pa se Koler bez poteškoća se kretao ulicom prepunom prolaznika ili čak vozio bicikl. Sposobnost ljudskog mozga da se automatski prilagođava novonastalom vizuelnom poretku prisutna je u velikom broju primera iz svakodnevnog života (mnogi učitelji razvili su sposobnost da čitaju tekst naopako, bez posebne vežbe) (Abrahams 2012).

Eksperimenti sa prizmičnim naočarima koje deformišu prostor, pokazali su da se nakon određenog vremena ljudsko oko navikne na njih i uspostavi uobičajen odnos sa novim vizuelnim svetom. To pokazuje da kada se ljudski mozak oslobodi svoje uobičajene privrženosti složenostima prirode, on oblike organizuje u skladu tendencija njihovog funkcionisanja (što je često tendencija ka ravnoteži i najjednostavnijoj strukturi) (Arnhajm 1998).

### 4.3 Vizuelni oblik

Fizički oblik nekog predmeta objašnjava se njegovim granicama koje ga odvajaju od ostatka prostora. Za razliku od njega, vizuelni oblik ne određuju samo njegove granice, već se njegove granice sagledavaju u zavisnosti od okoline, orijentacija u prostoru i uticaja drugih vizuelnih objekata i sila (Arnhajm 1998). Oblik ili objekat koji vidimo nije identičan fizičkom obliku, već nastaje kao ishod posredovanja svetlosti i nervnog sistema posmatrača.

Ljudsko iskustvo nikada se ne može odrediti na ograničeno vidno polje kojim se slika se formira na mrežnjači, a sve što je izvan toga zanemaruje se. Ovo ograničavanje posledica je izjednačavanja naše svesti sa svetom. Oblast van našeg vidokruga nije crna i prazna: „postoji tu jedna *neodređena vizija*, jedna vizija *ne znam čega*, pa ako prijedemo granicu, ono što je iza mojih leđa nije bez vidne nazočnosti“ (Merlo-Ponti 1990, 24). Šta god da opažamo ono je neraskidivi deo neke celine tj. ured je nečeg drugog. Ako idemo još dalje, naše perceptivno polje sastoji se od elemenata i praznina između njih. Kada bismo intervale među stvarima, posmatrali sa istim značajem kao i same stvari svet bi izgledao mnogo drugačije. Odjednom bi se otkrio novi svet pred nama, čak dva nova sveta koja paralelno postoje slično iskustvu koje imamo pred *dvosmislenim* slikama.

Pored u *kontekstu prostora*, vizuelni doživljaj dat je i u *kontekstu vremena*. Međutim, međusobno dejstvo između oblika viđenih u prošlosti i sadašnjosti, nije automatsko već zavisi

od toga da li postoji neki odnos između njih. Ovde se može uzeti animacija za primer – ako prvo vidimo sliku kruga iznad horizontalne linije, a zatim vidimo polukrug koji dodiruje liniju, čitaćemo to kao da se krug zavukao iza linije. Ovaj utisak posledica je prostornog ali i vremenskog konteksta. Ipak, da bi krug doživeli kao sunce koje zalazi za horizont, neophodna je jaka vizuelna sličnost sa poznatom slikom zalazećeg sunca.

Ma koliko da se neki oblik može precizno opisati na osnovu svojih koordinata u prostoru, radijusom ili odstojanjem od x, y i z ose, u prirodi ljudskog oka on se nikada tako ne doživljava. Oko oblik sagledava kao celinu, smesta. Kod poremećaja kao što je vizuelna agnozija, dešava se da osoba nije u stanju da jedan sklop shvati kao celinu. Takva osoba je u stanju da opiše ili opipa predmet i na osnovu zbira njenih karakteristika (okrugao, tvrd, hrapav, težak) zaključi da ta celina mora biti npr. kamen. Međutim, kod vizuelne agnozije objekat se nikada ne doživljava kao jedinstvo ovih karakteristika. Oblik je posledica zaključka u kojima se oblik definiše kao jedan apstraktan niz simbola, slično kompjuterskom kodu ili matematičkoj formuli. Da bi se od rasutih elementa u svesti sagradila celina, neophodno je uvideti veze između elemenata.

*Grupisanje po sličnosti*, jedno je od osnovnih svojstava stvaranja mentalnih asocijacija po Aristotelu. Na taj način, nepoznato se vezuje sa poznatim i pravi se čvrsta struktura u pamćenju. Međutim, grupisanje i poređenje ima smisla samo ako postoji neka zajednička osnova i logika za poređenje određenih elemenata. Grupisanje po sličnosti može biti na osnovu: veličine, oblika, svetline, orijentacije, mesta u prostoru i kretanja. Pored puke sličnosti elementi se grupišu tj. povezuju po principu „doslednosti oblika“ (Arnhajm 1998, 76). Ako je neki oblik zaklonjen drugim, to ne znači da ćemo ga doživeti isprekidanim na mestima koja ne vidimo. Naprotiv, oblik vidimo kao neprekidan, pre svega zahvaljujući doslednosti pravca i mesta, više nego znanju o izgledu tog oblika.

Grupisanje zasniva se na suštinskoj sličnosti elemenata koji čine liniju, površinu ili volumen, sa ciljem da se ostvari najjednostavnija struktura. Kada se prevaziđe sličnost elementa, dolazi se do sličnosti koja je određena samo u domenu cele strukture. Simetrija je primer sličnosti mesta, koja se ne odnosi samo na delove već i na položaj u okviru celine. Kada paralelne linije napuste svoj paralelizam i kreću se po simetričnim putanjama, proširuje se načelo sličnosti pravca u celinu. Ako su dva elementa dovoljno blizu, onda se dobija utisak jedinstvenog predmeta. Neki sklop elementa se bolje sagledava kao celina, ukoliko su elementi koji ga čine sličniji po boji, pravcu kretanja i brzini. Međutim, sličnost je relativna

kategorija jer to koliko su predmeti međusobno slični umnogome zavisi od toga koliko se razlikuju od svog okruženja. Krug i elipsa delovaće slično ako su okruženi trouglovima, dok će usamljena elipsa među krugovima delovati vrlo različito. Sva pravila grupisanja u umetničkom delu postoje da bi se dopunjavala ili suprotstavljala gradeći zanimljive nepredvidive strukture. U tom smislu umetničko delo je mnogo više od proste primene ovih pravila prilikom građenja kompozicije (Arnhajm 1998).

Međutim, iako je jasno da se oblik doživljava kao neka celina, to još vek ne daje odgovor na pitanje: zašto se nešto vidi kao kvadrat, a ne romb? Geštalt psiholozi su ovo objasnili osnovnim zakonom vizuelnog opažanja, a to je težnja ka *jednostavnosti*. Jednostavnost nije lako definisati jer ona nije posledica najmanjeg broja elementa, već se odnosi na strukturalne odlike i logiku celine. Tako na primer, kvadrat se smatra jednostavnijim od nejednakostraničnog trougla, a spajanje dve tačke pravom linijom nekada ne daje najjednostavniji sklop. Kombinovanjem jednostavnih geometrijskih oblika može se dobiti složena struktura, i obrnuto (Arnhajm 1998).

Struktura je konfiguracija sila, a ne sklop čistih oblika. Strukturom ili kompozicijom se bavi umetnost, a čistim oblicima geometrija. Kako Arnhajm na kraju knjizi *Moć centra* objašnjava, kompozicija u dvodimenzionalnom ili trodimenzionalnom prostoru definiše se kao zaokružena, „uravnotežena celina“ koja odražava značenje umetničkog iskaza, a stvorena je od rasporeda vizuelnih elemenata usklađenih kroz konfiguraciju sila (1998, 258).

Jednostavnost predmeta ne odnosi se samo na njihov vizuelni izgled, već i na odnos viđenog i karaktera značenja. Viđeni sklop treba da je u skladu sa onim što taj sklop želi da saopšti da bi se ostvarila jednostavnost; u pravom smislu te reči, potrebno je izbalansirati napetost između forme i njenog značenja.

Promenom ugla posmatranja ili okoline, opažajni oblik se značajno menja. Isto tako, oblici utiču jedni na druge, pa je oblik rezultat međusobnog dejstva više faktora. Predmet koji vidimo ne zavisi samo od projekcije slike na mrežnjači u datom trenutku, već kako Arnhajm smatra: “Lik se određuje sveukupnošću vizuelnog iskustva koje imamo sa tim predmetom ili tom vrstom predmeta tokom čitavog svog života“ (Arnhajm 1998, 46). Tako na primer, deca kada predstavljaju majku oni je često crtaju sa bebom u stomaku, a Indijanci u svojim crtežima sa figurom predstavljaju i unutrašnje organe.



Svetlost koja se odbija od površine neprozirnog objekta daje sliku na očnoj mrežnjači, što znači da dobijamo samo informacije o spoljašnjem obliku predmeta, ali ne saznajemo ništa o njegovoj unutrašnjosti. Međutim, svet koji kreiramo je mnogo bogatiji od toga, jer je on posledica onoga što vidimo, ali i onoga što znamo i osećamo.

„Vizibilno za razliku od vizuelnog odnosi se na činioce vizuelnog značenja, ono što može biti svojstveno za vizuelno prepoznavanje, ono što se nalazi izvan našeg konkretnog vizuelnog iskustva“ (beskraj svemira), „prevođenje prostornim znakom nekog realiteta prostora“ (Bogdanović 1986, 5). Promene u statusu vizuelnosti nastaju u 20. veku, kada se umesto spoljnih manifestacija spoljašnjeg sveta u slici, prelazi na indikacije vizibilnih značenja. Vizuelni doživljaj je posledica ne samo faktora vizuelnog opažanja, već i od faktora misaonog kompleksa stvarnosti.

#### **4.4 Uticaj prošlosti**

Zanimljiv je odnos percepcije i *asocijacije*. Može se učiniti da značenje percipiranog rezultira iz asocijacije, ali to ipak nije tako. Značenje percipiranog sadržano je u svim asocijacijama. Jedinstvo stvari u percepciji nije posledica asocijacije, već uslov i polje za građenja veza. Asocijacija ne funkcioniše autonomno, već samo u perspektivi starog iskustva, gde su elementi postojali u odnosima koje treba opet da probude. U opažanju, čulni podaci se dopunjuju *sećanjima*. Fizionomija podataka omogućava povezivanje sećanja sa percepcijom, a kada se poznata organizacija poremeti sadržaj nam se čini novim. Tako na primer poznata slika okrenuta naopako, ili u neobičnom rasporedu predstavljala bi nešto novo, jer se ne bi dopunjavala sećanjima. Čest je slučaj da umetnici kada se izgube u svom radu i više nisu u stanju da kritički sagledaju svoje delo, obrnu sliku naopako ili je okrenu ka ogledalu da bi uvideli greške u njoj. Međutim, iskustvo tj. sećanje se javlja samo naknadno kada sadašnje slike poprime smisao i oblik, kako bi pozvalo baš određeno iskustvo. Odnosno, da bi evocirala slike iz sećanja kojima posmatrani oblik nalikuje, percepcija mora biti na neki način oblikovana. To znači da pozivanje na već viđeno nije moguće bez prethodnog stvaranje smisla iz odnosa datog (Arnhajm 1998).

Iskustvo nam pomaže da u određenoj slici ili apstraktnoj kompoziciji nađemo kamuflirani objekat, ali u isto vreme nam odmaže kada treba da prepoznamo neki drugi (neodređeni)

oblik, jer nas stalno vuče da „čitamo“ poznato. Isto tako, sećanje „popunjava rupe“ u sadržaju pa često bez problema čitamo reči u kojima su izostavljena slova, ili slova neke nepoznate i glomazne reči zamenjujemo poznatim konstrukcijama (npr. umesto kompenzacija, čitamo kompozicija).

S druge strane, po Arnhajmu, kada se poznati oblik kamuflira u nekom novom kontekstu, njegovo prepoznavanje je otežano. Izbacivanjem starih veza iz dejstva i uvođenjem novih, čak i pozamašno iskustvo o obliku ne može nam omogućiti da ga lako razaznamo. Primeri za ovo su vežbe otkrivanja prostih oblika u zamršenom crtežu (tipa: koliko ima rombova u crtežu?). Ipak, kako su Rošahovi testovi pokazali, lične potrebe, želje i strahovi imaju veliku, gotovo presudnu ulogu na uticaj viđenog. Dvosmislenost tumačenja Rošahovih (Hermann Rorschach) mrlja dozvoljava svakom posmatraču da u njima vidi ono što želi (Arnhajm 1998).

#### **4.5 Poremećaji percepcije**

Poremećaji percepcije stvaraju nove odnose onoga što postoji i onoga što je opaženo i doživljeno u odnosu na normalnu percepciju. *Agnozija* je poremećaj koji karakteriše očuvanost čulnih organa, ali zbog organskog oštećenja (lezija) psihosenzitivnih centara u kori velikog mozga, onemogućeno je prepoznavanje opaženog, jer izostaje povezivanje osećaja sa iskustvom. Pošto osoba trenutno osećanje ne može da poveže sa prethodnim iskustvom, dobijena informacija se svodi samo na osećaj. Nastali problem opažanja osoba pokušava da kompenzuje upotrebom dugih čula. Kod *vizuelne (optičke) agnozije* (oštećenja psihovizuelnog centra u kori velikog mozga): čulom vida se ne prepoznaje pojava iako pacijent zapaža detalje, što omogućava da se na kraju objekat pravilno opaža. Drugi primer vizuelnih agnozija bi bio kada prikazani predmet pacijent može da opiše, ali ne može da prepozna tj. prepoznaje ga tek kada ga uzme u ruke. Kada se radi o haptičkoj agnoziji, osoba pri zatvorenim očima opipavajući predmet nije u stanju da imenuje objekat samo na osnovu čula dodira, već tek kada je vidi. Pored vidnih i taktilnih agnozija postoje drugi tipovi agnozija: auditivna agnozija, olfaktivna, gustativna, anosognozije (neprepoznavanje vlastitog defekta bolesti), autotopagnozije (nesposobnost da se odredi mesto sopstvenog tela ili njegovih delova u prostoru) i prosopagnozije (poremećaj u prepoznavanju lica, obično praćen paranoidnom obradom) (Radojčić 1987).

U knjizi *Čovek koji je pobrkao svoju ženu sa šeširo*, Oliver Saks (Oliver Sacks) objašnjava kako gubitak osećanja i rasuđivanja vizuelnih podataka umanjuje konkretnu, ličnu viziju do mehaničkih apstrakcija. Ova priča bi mogla da posluži kao metafora za pogrešnu predstavu (doživljaj) koja je posledica širenja globalnih informacionih tehnologija, i ogleđa se u vidu iskidanih odnosa između čoveka i mašina, slike i koda, dela i celine. Pristupajući ljudskom mozgu kao računaru, nauka često ne uspeva da uvidi razliku između konkretnog i stvarnog kod ljudi: “Kako neko da protumači neobičnu nemogućnost Dr P-a da tumači, sudi, rukavicu kao rukavicu? Sud je intuitivan, ličan, sveobuhvatan i konkretan – mi „vidimo“ kako stvari stoje u odnosu na druge i sebe same. Dr P. nedostaje upravo ova situacija, ovo poređenje (iako je njegovo rasuđivanje, u svim ostalim sferama, brzo i normalno)” (Sacks 1998, 19).

U određenom smislu, ljudski mozak se može posmatrati kao *računar* koji klasifikuje i kategoriše podatke, međutim mentalni procesi nisu samo apstraktni i mehanički, već lični, tako da uključuju i stalno rasuđivanje i osećanje. Ukoliko bi se izbrisao lični aspekt saznanja to bi dovelo do nepotpunog shvatanja konkretnog i stvarnog – poput primera Dr P. iz knjige Olivera Saksa, i poslali bi smo nalik računarima.

S druge strane, vizuelna agnozija se može uzeti i kao metafora za medijsko okruženje u kome živimo. Izložene mnoštvu vizuelnih sadržaja naše oči brzo prelaze sa jedne stvari na drugu, prikupljajući tako samo određeni *mali deo slike* – ali ni u kom slučaju scenu kao *celinu*. Mi ne uspevamo da vidimo šta se krije iza vizuelnog sadržaja uočavajući samo *detalje*, koji našu pažnju odvlače sa prave poruke (u reklamama, TV, novinama, Internetu). U slučaju Dr P-a, on nikada nije ulazio u vezu sa slikom kao celinom – nikada nije imao bilo kakav osećaj za pejzaž ili svakodnevnu scenu (Sacks 1998).

Svet se spoznaje u stalnoj interakciji sa svim što čini naše okruženje. Mi se transformišemo i svet se transformiše sa nama, nalik beskonačnoj petlji. Međutim, pored našeg odraza na ekranu, mi se reflektujemo i u očima drugih – opažanje ili percepcija je ono što nas čvrsto veže za ostala živa bića. Kako umetnik Bil Viola (Bill Viola) opisuje, ne treba zaboraviti da spoznajemo svet i kroz oči drugih. Kada se zagledamo u oči neke osobe ili životinje u tom trenutku naš um je zaokupljen time šta nam ta osoba znači, i obrnuto. Nalik ogledalu, iako odrazi nisu isti sa obe strane to i dalje ogledalo (Viola 1989).

Za razliku od agnozija, gde predmet opažanja postoji, *halucinacija* se javlja kada i bez predmeta opažanja (draži) dolazi do opažanja. U ovom slučaju, niti postoji osnova za fiziološki osećaj, niti za psihološki proces – opažaj. Međutim, bez obzira što draž ne

postoji, osoba ipak „vidi“ elementarne fenomene (svetlost, vatru), formirane oblike ili složena zbivanja, „čuje“ šumove, glasove ili reči (najčešće preteće, ređe ugodne) opisuje ih ili se ponaša shodno „opaženim“ sadržajima. Iskustva tokom halucinacije imaju živost, telesnost, realnost, tako da se osoba koji ih doživljava odnosi prema njima kao prema nečemu stvarnom i što se dešava. Halucinacije su prisutne u oblasti svih čula. (Desimirović 1997).

U domenu umetnosti, to bi značilo da osoba koja se nađe pred nekim vizuelnim prizorom koji na nju deluje vrlo stimulatивно, poput planinskog pejzaža, može da čuje zvukove nalik vetru i šumu vode, odnosno da se može potpuno izmestiti iz realnosti i predati se magiji nepostojećeg.

Poremećaj opažanja koji nastaje pogrešnom interpretacijom postojećih draži predstavlja *iluzije*. Iluzija nas vara time što se pretvara da je autentična percepcija, tamo gde se značenje rađa na osnovu čulnog, a ne nečeg drugog. Za razliku od halucinacija, predmet opažanja (draž) postoji, ali se osećaj (fiziološki proces) na nivou njegove psihičke obrade, transformiše ili kombinuje sa fantazmima u pogrešno opažanu stvarnost. Iluzije mogu nastati dejstvom afekta (privedanje objekata usled straha) ili nepažnje. Posebna vrsta iluzija jesu *pareidolije* kada pod dejstvom mašte osoba prepoznaje lica ili čitave scene u oblacima, mrljama, ili pukotinama. Iluzije se mogu javiti kod svih čula. One se ne sreću samo u slučajevima akutnih delirantnih, sumračnih i drugih psihotičnih stanja, već i kod psihički zdravih osoba (Radojčić 1987).

## **5. UMETNOST I GRANICA POGLEDA**

### **5.1 Pogled iz drugog ugla**

Susret sa nekim umetničkim radom počinje prvo procesom opažanja, koji zatim vodi do niza psiho-fizičkih reakcija i aktiviranja kognitivnih procesa. Moć vizuelnih umetnosti može biti takva da izazove fiziološke osećaje: prostorna kompozicija može da utiče na vazo-motorni sistem tako što izaziva pojačano strujanje krvi i brže disanje, crtež pojačava osećaj dinamike, a boja može da utiče na neuro-vegetativna tonička stanja – osećaj prijatnosti ili neprijatnosti. Ukoliko neki objekat bolje komunicira sa nama na biološkom nivou, lakše ćemo

ga prihvatiti i prepoznati. Međutim, tek sa dodatkom sećanja, osećanja, ličnih želja i potreba umetničko delo može dobiti smisao u doživljaju posmatrača (Protić 1979).

Optičke slike projektovane na mrežnjači ljudskih očiju imaju istu statičku tvrdoću predmeta čiju površinu odražavaju, dok je njihovi elektrohemijski parnjaci u nervnom sistemu nemaju. Oni su mnogo više u prirodi procesa, a takvi su i njihovi ekvivalenti u svesti, tj. u vizuelnom opažanju. Za potpuno razvijeno viđenje svi oblici su konfiguracije sila. Ovakav način gledanja na svet poznat je svakome ko želi da doživi umetnost. On je prirodan za sve ljude, posebno decu čije viđenje nije iskvareno time što se upotrebljava samo za prikupljanje informacija i za identifikaciju. Svet koji nas okružuje nije prost skup oblika i premeta već polja energije i *konfiguracija sila*. Opseg onoga što pruža jedno umetničko delo prevazilazi pitanje kompozicije. Umetničko delo može da ima toliku moć da obuzme posmatrača, postavljajući sebe kao primarno središte sistema dok je posmatrač u potpunosti na njega fokusiran da zaboravlja na svoje postojanje. Umetnost u tom smislu je težnja da se uzdigne i pomere granice posmatranja (Arnhajm 1998).

Kako smatra Arnhajm u knjizi *Moć centra*, ovakva dinamika viđenja omogućava nam da na pravi način sagledamo duhovne i fizičke težnje u umetnosti (1998). Svet ljudskog iskustva odlikuje se neposrednošću i ograničenjima. Čovek sebe ne sagledava kao deo većeg sistema Zemlje, već sebe postavlja kao centar sistema. Ovakav odnos menja prirodu ljudskog prostora. Umesto da na perspektivu gledamo kao sistem radijalnih vektora koji idu ka centru Zemlje, mi opažamo sistem paralelnih vektora koji nas vuku na dole. U isto vreme ljudi su samo još jedan element koji čini deo sveta. Fizičko prisustvo predmeta u prostoru ne zavisi od prisustva čoveka, niti oni utiču jedno na drugo time što istovremeno postoje. Pošto u opažajnom smislu, čovek sebe vidi kao centar sveta, svet je za njega nastanjen elementima sekundarnog značaja, pa je „viđenje je manipulisanje predmetom od strane gledaoca“ (isto, 53).

Prostorna orijentacija umetničkog dela ili predmeta u odnosu na gledaoca, u velikoj meri određuje karakter interakcije. Mesto predmeta u prostoru utiče na to kako se on opaža u zavisnosti od toga da li je na podu, plafonu ispred ili iza posmatrača.

U poznatom koordinatnom sistemu, uglavnom važeće relacije napred – nazad, gore – dole. Prema razmatranjima u knjizi *Moć centra*, vertikalna dimenzija se vezuje za vizuelno razmišljanje, a horizontalna je carstvo aktivnosti (Arnhajm 1998). Postavka nasuprot posmatrača po vertikali koja daje ugao od 90 stepeni, omogućava dobro sagledavanje

vizuelnog sadržaja bez deformacije sa udobne razdaljine. Gledanje sadržaja koji je iznad ili ispod posmatrača daje potpuno drugačiji doživljaj i otežava pristup slici. Freske na tavanici najčešće su pravljene da se gledaju pod izvesnim uglom, a ne pravo odozdo da bi se izbegla prevelika deformacija. One se gledaju neometano i sa dovoljne udaljenosti. Za razliku od njih, vizuelni sadržaj na podu obuhvata poje ljudske aktivnosti i suprotstavlja se dvosmislenim funkcijama. Pogled na dole primorava gledaoca da pogne telo i glavu i zauzme neprirodan položaj za telo dvonošca, čije su oči prilagođene da gledaju napred (da bi sagledali okolinu i uočile neprijatelja). Ukoliko ne postoji stepenik ili uzvišenje, blizak fizički odnos komplikuje sagledavanje celine slike. Dok čovek hoda ugao gledanja se stalno menja i on postepeno otkriva u svom vidnom polju deo po deo slike. Ovakav način posmatranja nije uobičajen i razlikuje se od onoga kako inače opažamo prostor i okruženje. Promenom standarda uspostavlja se novi odnos po posmatrača i posmatranog tako da celo iskustvo postaje novo. Ukoliko je vidni ugao ograničen, dobija se utisak nastavljanja stvarnosti van slike.

Kada ljudsko oko pogledom dotakne ravan slike ono teži da prodre u njenu dubinu. Ljudski pogled teži da nastavi u istom pravcu i to pojačava svaki element koji nudi sama kompozicija, kao što je centralna perspektiva. Po mišljenju Arnhajma u knjizi *Moć centra*, doživljaj dubine posledica je rezultat koliko strukture samog dela (perspektive), toliko i prodorne prirode ljudskog pogleda. Kada se glavna osa slike poklapa sa linijom ljudskog pogleda, onda pogled klizi u unutrašnjost slike i obrnuto: prostor slike se prostire iz okvira i uključuje gledaoca u svoj kontinuitet.

## 5.2 Vrtlog pokretnih slika

Pokret je osoben svetu u kome živimo. U prirodi sve se kreće: od materije, planeta u sunčevom sistemu, elektrona u jezgru atoma, srca, disanja, ljudskih misli i osećanja. Sve se neprestano menja, transformiše ili nastavlja kroz vreme. Bogatstvo pokreta se prostire od ritmičnog, brzog, sporog, naglog, isprekidanog ili munjevitog. Samim tim, prirodna je ljudska potreba da se izrazi kroz pokret u bilo kojoj umetničkoj formi, pa i u formi pokretnih slika. Magija pokretnih slika (u filmu ili videu) razlikuje se pokreta koji srećemo dok gledamo ljude na ulici ili prelazimo pogledom po površini slike. Magija dve uzastopne sličice otkriva tajnu pokreta koju ranije nismo mogli da uočimo. Kao što kada pogledamo kroz mikroskop vidimo čitav jedan svet mikroorganizama koji nam je tu pred nosom ali koga nismo svesni, tako

pokretne slike kroz usporeni snimak ili Mejbridžove oglede, razotkrivaju pokret. U tom smislu film, video ili animacija ogoljavaju tajnu pokreta, ali još više od toga; oni stvaraju magiju jednog novog iskustva kroz montažu, režiju ili neobičan ugao kamere. To iskustvo nije prenošenje ili razotkrivanje realnosti, već kako Vorkapić smatra: „Filmska kamera ne treba da predstavlja fizičko, optičko oko, već unutrašnje, oko uma, kojim gledamo svoje snove, svoje vizije ili slike na zaslonu imaginacije“ (1924). Filmska kamera može da prikaže poznato na drugačiji način dajući gotovo nov izgled stvarima (zumiranjem, udaljavanjem, ili promenom ugla). Kao što san obrađuje slike iz naše realnosti i meša ih sa maštom stvarajući svet sopstvenih pravila, tako je i svet pokretnih slika univerzum za sebe. U isto vreme karakter pokreta može da dočara različite emocije. Meki vijugavi pokreti mogu da dočaraju senzibilnost i zadovoljstvo, a nagli, kruti, oštri pokreti neizvesnost, iznenađenje ili strah. Lagano kruženje kamerom i približavanje objektu interesovanja može biti zavodljivo, a naglo propadanje ili zarivanje u prostor može izazvati neprijatnost ili promenu emocija. Kretanje na gore obično se odnosi na težnju, rast ili pozitivno uzbuđenje, dok kretanje nadole ili propadanje simboliše neizvesnost, opasnost ili težinu. Obrtanje ili kružno kretanje simbol je veselosti i razdraganosti, dok kretanje napred nazad izaziva dosadu, nervozu i monotoniju. Horizontala je polje mira i uravnoteženosti, dok je dijagonala sfera dinamike i akcije. Svako umetničko delo, ipak može se poigrati sa ovim pravilima i postići nove relacije i emocije (Vorkapić 1924).

Pokret je moćan jer on simboliše život. Nije ni čudo što kada statičnu sliku pokrenemo u nekom od grafičkih programa ili animiramo, kažemo da smo je *oživeli*. Čim se nešto kreće, mrda, treperi, pojavljuje ili nestaje dobija se iluzija živosti (makar to bio i običan animirani gif). Međutim, pokret nije svrha samom sebi, za svaki pokret mora da postoji neki uzrok koji proističe iz samog sadržaja odnosno ideje celog dela. Na isti način, statični kadar u pokretnoj slici može biti isto tako značajan kao i kretanje jer je ceo svet dat u kontrastima (isto).

Kompozicija u filmu ili video umetnosti se razlikuje od one u nepokretnim umetnostima. Odstupanje od mirovanja i kretanje unutar kadra (ili u odnosu jednog kadra prema drugom) stvara nove zakone, pa se i sam način komponovanja prostora u pokretnim slikama menja. Kako Vorkapić smatra film (*movie*) kako i samo ime kaže bio je izmišljen da se zabeleži kretanje, bilo voza ili konja. Kod pokretne slike odnos objekata i okvira se stalno menja. Ravnotežni centar pokretne slike ne pripada toliko onome što se prikazuje tj. projektuje koliko okviru slike. Prizor ispred gledaoca nema nepromenljivu strukturu i kompoziciju, već se neprestano menja i definiše iznova. Filmsko platno ili granice video

projekcije određuju prostor viđenja. Iskustvo gubljenja u pokretnoj slici, koje se graniči sa zanesenošću, vuče posmatrača u vrtlog nadolazećeg vizuelnog sadržaja. Pred pokretnom slikom posmatrač se uvlači u novi svet i kreće na novo putovanje.

*Osećaj za kretanje* je čulo koje posedujemo zajedno sa ostalim čulima. To je opšti izraz za doživljaj kretanja tela koji nastaje stimulacijom receptora u mišićima, tetivama i zglobovima. Drugačije rečeno, svaki pokret koji izvodimo, bilo da je to penjanje spiralnim stepeništem ili mahanje rukom, kada se na njega fokusiramo, postajemo svesni promena koje se dešavaju u našem telu (napetosti i reakcije mišića). Vrlo često dok gledamo neki filmski ili televizijski sadržaj nabijen pokretom (poput utakmice, uzletanja ili tuče) mi „učestvujemo“ u priči, tako što na njih reagujemo gestom. Unutrašnje impulsi koji prethode ovakvim gestovima, nazivaju se kinestetičkim reakcijama. Reakcija je unutrašnji impulsi, i razmišljanja o izvođenju određenih radnji, dok su gestovi njihova posledica (Vorkapić 1924).

Kinestetički doživljaj postoji i u drugim umetnostima kao što je muzika ili slikarstvo. Umetnost pokretnih slika, sama reč kaže, na primarno se bavi pokretom i kinestetičkim doživljajem. To su imaginarna motorna osećanja ili izvesni imaginarni doživljaji kretanja, koju umetnik uspeva da prenese gledaocu kroz pokret u na ekranu. Međutim, iako Vorkapić pokret smatra kao primarnim doživljaj umetničkog dela, doživljaj nikada ne može biti samo kinestetički, već kinestetičko-estetski. Odnosno, ne postoje pravila koja umetnost čine umetnošću, pa emocije mogu biti izazvane kroz kretanje ali i kroz čista umetnička sredstva. Granice i ograničenja ne postoje, već se kroz igru boja, zvuka, oblika i pokreta unutar kadra i između kadrova stvara umetničko delo.

Prednost pokretnih slika je što su žive i neposredne, tako da se s mogu shvatiti kao produžena realnost. Smisao za kinestetičko kretanje se može iskoristiti da pojača utisak koji video, film ili animacija ostavlja na posmatrača. Pored pokreta, magija pokretnih slika gradi se poznavanjem dinamičke organizacije prostora, smislom za vizuelnu sliku i zvuk koji ih dopunjava. Svojom veštinom umetnik može da se utiče na osećanja posmatrača, ali i na njegovo fizičko stanje. Na primer, po zakonu induktivnog kretanja ako se gledalac nalazi pred ekranom koji ispunjava njegovo vidno polje, on će lako biti uveden u scenu. Nekada dovoljno jak utisak koji na posmatrača ostavlja video rad, može da izazove gubljenje ravnoteže ili osećaj lakoće i poletnosti (isto).



Ravnoteža nam omogućava da stojimo uspravno, da se krećemo, sednemo, ustanemo ili menjamo položaj tela u odnosu na silu gravitacije. Ljudska figura koja ima relativno malu bazu podrške (podupiranja) koju čine stopala, da bi održala stabilan položaj neprestano menja mesto gravitacije tela u odnosu na oslonac. Ovo ne bi bilo moguće bez sistema za ravnotežu, koga čine: čulo za ravnotežu (vestibularni sistem), čulo vida, čulo sluha, čulo dodira na površini tela i receptori na zglobovima i mišićima. Sistem za ravnotežu funkcioniše u korelaciji svih ovih čula zajedno, tako što se informacije od receptora usklađuju u produženoj moždini i malom mozgu. Zatim, mišići oka, mišići tela i refleksni mehanizmi omogućavaju održavanje statičke i dinamičke ravnoteže tela pri stajanju i kretanju, i jasnu sliku prilikom pokretanja glave. Čulo za ravnotežu funkcioniše kao mehanoreceptor, što znači da se mehaničku draž, a to je kretanje, prevodi u električni impuls ili signal, koji se šalje dalje ka centrima u malom i velikom mozgu. Čulo za ravnotežu ili vestibularni sistem čine: periferno vestibularno čulo smešteno u unutrašnjem uvu, osmi kranijalni živac – njegov vestibularni deo, centralna jedra i putevi u centralnom nervnom sistemu (Sistem za ravnotežu n.d.).

Za razliku od čula vida, mirisa ili dodira o kojima imamo svest, čula ravnoteže nismo svesni. Svesni smo da trčimo, sedimo, stojimo, orijentišemo se u mraku, ali nismo svesni održavanja naše ravnoteže. Nasuprot tome, poremećaja ravnoteže odmah postajemo svesni i doživljavamo ga kao vrlo neprijatno stanje vrtoglavice. Vrtoglavica stvara osećaj da se sve oko nas okreće kao na nekoj vrtešci. Često je praćena mučninom, a nekad može da bude praćena zujanjem u ušima ili osećajem zagluhnosti. Osećaj vrtoglavice pojačava se kretanjem i pokretima glave.

*Vestibulookularni refleks* omogućava da pravilno vidimo sliku ispad nas. Na primer, ako okrenemo glavu u stranu, oba oka istovremeno se okreću u suprotnu stranu da bi zadržali stabilnu i jasnu sliku koju gledamo. Kada vestibulookularni refleks ne funkcioniše sa jedne strane zbog oštećenja čula za ravnotežu, oči same prave brzi pokret u zdravu stranu a zatim se sporo vraćaju prema strani koja je oštećena. Ovo stanje se naziva *nistagmus* – nevoljni konjugovani pokreti očnih jabučica, i lako je uočljivo kod pacijenta sa vrtoglavicom. Ako postoji oštećenje oba čula za ravnotežu (levog i desnog), onda se posmatrana slika pomera sa pokretima glave ili poskakuje. Ovo stanje naziva se *oscilopsija* i vrlo je neprijatno (isto).

### 5.3 Prozor u nešto drugo

Umetničko delo u isto vreme je materijalna stvar (predmet, slika, skulptura ili instalacija), ali i stvar duha. Ono je raspored čulnih kvaliteta koji deluju na čoveka. Umetnost može da pruži svet običnih ljudskih predstava predmeta i bića stvarnog sveta koji postoje izvan dela (portret), ali i čisto fiktivni svet koji nema paralele sa svetom sem sa onim koga stvara umetnička iluzija (fantastični crtež). Sve što je unutra dela sjedinjeno je kao jedinstvena organizacija pojmovnog i materijalnog datog u delu. Ono što osetimo pred nekim delom nije uvek izričito prikazano u njemu, već se naslućuje kroz odnose i igru ljudske mašte i prisutnog.

Magija umetničkog dela je u tome što nam omogućava da zavirimo u novi svet. Ram slike, okvir monitora ili ivica projekcije funkcionišu kao granica ka nečemu drugom. Bićima slike pristupa se uglavnom na dva načina: „kao prozoru u *nešto drugo* – svet, prirodu, život, društvo – i kao činjenici posebne vrste – načinu oblikovanja sećanja i mišljenja“, smatra Protić na početku knjige *Oblik i vreme* (1979). Po njemu, pažljivo razmatranje materijalne i duhovne strukture dela omogućava da se granice neposrednog iskustva preskoče da bi se došlo do natčulne strukture istorije i teorije.

Umetničko delo deluje na posmatrača kroz slojevitost značenja. Da bismo pokušali da odgonetnemo kako delo funkcioniše, neophodno je osvestiti elemente i slojeve koji ga čine i uspostaviti njihove međusobne odnose koji otkrivaju jedinstvo shvaćenog i estetskog. To ne znači da se svakim od ovih slojeva treba baviti zasebno i isključivo, već da ih uvek treba sagledavati u svojstvu celine, a kada se bavimo celinom imati svest o bogatstvu slojeva koji je čine. Slojevi značenja se protežu od: fizičkog, fenomenološkog, predmetnog i duhovnog (Protić 1979).

Struktura dela, scene, ili slike može se posmatrati kao plastična struktura (ono što oko vidi) – na ontološkom nivou, ili se može posmatrati kao psihološka posledica i dejstva na čoveka – na afektivnom nivou. Međutim, elementi koji čine neko delo ne shvataju se samo kao građa već kao oblikovani sadržaj. Svi aspekti nekog dela se prožimaju. Sadržaj jeste ono što je u estetskom predmetu utemeljeno, a rezultat je onoga što se vidi tj. forme. Kako Protić navodi reči Anrija Fosijona (Henri Focillon): „Život je forma, a forma je način života“ (1979, 190). Slično je i sa umetničkim delom. S obzirom na to, osobenosti i vrednosti forme koje pripadaju oblasti teorije, treba izučavati paralelno sa pitanjima asocijacija i osećanja koje ulaze u domen psihologije. Bez analize slike kao estetskog predmeta idejni i emocionalni krug

se ne može dostići, zato je interdisciplinarni pristup neophodan. Sloj značenja umetničkog dela teško je doseći, jer je „najmanje specifičan i čulno diversifikovan, a najviše transcendentalan“ (Protić 1979, 187).

Forma i sadržaj postoje i funkcionišu zajedno. Umetničko delo postoji u vremenu i prostoru, što je očigledno i potvrđeno čulima, ali u isto vreme ono je posledica misaone i emocionalne nadgradnje u ljudskom duhu što čini ono „metafizičko“. Do umetničkog dela se dolazi opažanjem, dešifrovanjem i shvatanjem njegove površine koje vodi ka dubljim slojevima koncepta i osećanja. Umetničko delo nije osećanje, već predstavljanje osećanja. Ovo povezuje psihologiju stvaraoca sa psihologijom posmatrača. Umetnička ekspresija je stalno promenljiv proces, a ne statična predstava. Međutim, svaki umetnički čin ne postoji za sebe kao izolovan i subjektivan čin, već je deo jedne veće celine „objektivnog duha“. Samim tim, procesom oblikovanja, umetničko delo se objektivizuje do te mere da ukida svog stvaraoca. Kada umetničko delo postane nezavisno od fizičke ličnosti svoga stvaraoca, „pupčana vrpca između njega i njegovog tvorca se prekida“ i ono se kao dovršeni predmet nudi opažanjima drugog posmatrača u bogatstvu svojih različitih vrednosti (Protić 1979, 282).

Svako umetničko delo doživljava se na sebi svojstven način i iz osobenih razloga i motiva. Proces otkrivanja dela je dinamičan i složen, ali sama emocija koja nas vezuje za nešto što vidimo može se razviti u trenutku. Međutim, pre nego što dođe do značenja neophodan je neposredan pristup delu. Bez neposrednog opažanja nije moguće napraviti zaključak o značenju.

#### **5.4 Boja kao deo značenja**

Boja se može posmatrati sa više aspekata: fizičkog (kao fenomen elektro magnetnih talasa), hemijskog (kao sastav njene materije), fiziološkog (kao dejstvo na oko i mozak), Njutnovog (razlaganja bele svetlosti kroz prizmu) ili psihološkog (kao uticaj na ljudsku psihu). Boja je moćan i ekspresivan element vizuelne celine. Kroz istoriju umetnosti boja se smatrala „svečanošću za oči, velikim čulnim i duhovnim podsticajem, muzikom sa dubokom, nagonskom tajanstvenom moći, osnovom slike i nosiocem njenog značenja“ (Protić 1979, 100).

Prema Van Gogu (Vincent Willem van Gogh), dvema jarkim bojama mogu se izraziti velike strasti. U tom smislu teorija boja je pratila svaki umetnički pokret. U nekim epohama kao što je ekspresionizam i fovizam boja je imala centralno mesto. U kubizmu ona se povlačila pred plastičnom formom, da bi svoju samostalnost „konceptualnog sredstva“ dostigla u apstraktnoj umetnosti. Mnogi umetnicu su boju smatrali najvažnijim elementom u saznajno-emotivnom izrazu. Magija boje krila se u njoj osećajnoj i idejnoj vrednosti koja deluje na skoro svako ljudsko biće. Otuda Kandinski smatra da se boja treba uzeti u obzir ne samo kao plastični element umetničkog dela već kao izraz „umetnikove moralne i osećajne prirode – unutrašnje neophodnosti“ (Protić 1979, 114).

Bojom se umetnici ne bave samo kao sredstvom za prenošenje trodimenzionalne stvarnosti na dvodimenzionalnu ravan slike, već i njenim duhovnim sadržajem u umetnosti.

U semiologiji razlikuju se tri osnovna značenja boje: imanentno značenje koje zavisi od same prirode boja i njihovog psihološkog dejstva; konvencionalno-simboličko značenje koje je posledica određenih društvenih i kulturnih standarda; i značenje koje je posledica imanentnih, simboličkih, konvencionalnih i dogmatskih značenja. Značenje boja umnogome je uslovljenom tipom društva i stepenom njegove razvijenosti, tako da se tumačenja variraju kako kroz vreme tako i prostorno, od jednog do drugog kraja sveta. Tokom 14. i 15. veka uspostavljen je „govor boja“ koji je bio veoma popularan, a po kome se: belo pripisuje nevinost i anđeoska priroda; crna je žalost, greh i đavolska; crvena je boja ljubavi i strasti; plava simboliše vernost i postojanost; zelena je nada, a žuta zavisnost. Svaki teoretičar i umetnik imao je svoje tumačenje boja.

Iten (Johannes Itten) boje razmatra kroz nekoliko značenja: impresivno (čulno-optičko) značenje, ekspresivno (psihološko) značenje i konstruktivno (intelektualno-simboličko) značenje. Ni jedno od ovih značenja ne može se uzeti odvojeno, jer bi se svođenjem na isključivo simboličko značenje skrenulo u *intelektualni formalizam*, fokusiranjem samo na impresivno značenje dovelo bi se do *naturalističke banalnosti*, a svođenjem samo na ekspresivno zalutalo bi se u oblasti *sentimentalnih izražaja* (Protić 1979). Svako je slobodan da izvlači i pojačava ono značenje koje najviše blisko njegovom temperamentu i senzibilitetu. Na primer, svaka nijansa znači različito u kontekstu slike dva različita umetnika. U slikama renesansnih slikara zelena je imala pojačano simboličko značenje nade, u slikama nemačkih ekspresionista ona je imala pojačano psihološko značenje melanholije, a u Sezanovim (Cézanne) slikama kao hladna boja njeno optičko značenje je bilo

dominantno jer se koristila kao optičko sredstvo za postizanje dubine. Neki umetnici boje koriste intuitivno sa željom da prenesu neko psihološko stanje, dok se drugi služe bojama kao sredstvom za postizanje formalnih kvaliteta slike.

Žuta je prema Geteu (Goethe) je boja toplote i plemenitosti; za Kandinskog (Кандинский) ona je zemaljska boja ali i boja ludila; prema istraživanjima američkog psihologa Konvera (Konver) iz 1938. ona izaziva osećaj lakoće i sjaja.

Crvena je boja bez granica koja proizilazi iz žarkog i aktivnog života, boja muške zrelosti, velike snage svesne svoga cilja za koju spoljašnjost skoro da ne postoji (Kandinski); simbol dostojanstva i moći (Gete); boja toplote, snage i uzbuđenosti (Konver).

Zelena je boja mira i ravnoteže koja pretila da pređe u dosadu ako ide ka plavoj, boja pasivnosti ali i zadovoljstva sobom (Kandinski); boja privlačnosti (Gete); boja hladnoće, gordosti i visina (Konver). Zelena je boja bogatstva tonova, jer se u njoj brzo gubi pravi ton i ravnoteža. Svetlo-zelena označava krhkost i svežinu, dok pomešana sa mrkom ona predstavlja razočarenje, ljubomoru i senzualno – kako smatra Munk (Edvard Munck). Sa dodatkom plave ili žute zelena menja svoju prirodu, tako da modro-zelena asocira na tugu i spokojstvo, a sa dodatkom žute evocira ravnodušnost. Po nekim istraživanjima, plavo-zelena boja usporava cirkulaciju dok je crveno-narandžasta stimuliše. Đoto (Giotto di Bondone) je zelenu boju koristio kao podlogu za svoje slike, a u renesansi ona je bila simbol nade.

Ljubičasta znači radost i zadovoljstvo prema Geteu. Prema kineskom verovanju ona je simbol tuge i bolesti. Po Konverovim istraživanjima, ljubičasta na kupca ona ostavlja utisak istančanosti i bogatstva. Primećuje se da značenje ljubičaste varira od jedne ka drugoj suprotnosti: radost – tuga, bogatstvo – bolest, što je posledica njene neodređenosti između plave i crvene. Značenja crvene i tamno plave boje su vrlo stabilna: plava se kao hladna boja vezuje za mir, odmor, gordost, hladnoću, a crvena za aktivnost, snagu i moć. Za Kandinskog ona je nebeska boja: stišava i smiruje produbljujući se, ili je simbol svežine, krhkosti otmenosti i gordosti (Konver).

Bela je boja apsolutne tišine iz koje proizilazi mogućnost, za razliku od crne koja je boja bez budućnosti. Ona je po Kandinskom jedno ništa pre svakog početka, puna mladalačke radosti i potencijala. Po Konveru, ona je simbol čistote i nevinosti.

Crno je za Kandinskog smrt, kraj sunca, večita tišina bez budućnosti. Za Konvera ona je simbol težine, tajne i nepoznatog.

Očigledno je da su imanentna značenja boja postojanija od simboličkih, konvencionalnih ili dogmatskih značenja. Bez obzira na simbolička značenja koja variraju u zavisnosti od epohe i dela planete, opšte je prihvaćeno da su žuta i crvena boje toplote i životne dinamike. Plava i zelena su boje prirode, vegetacije, vode i vazduha. Crna je boja tajni, noći, nepoznatog i smrti. Po Mondijanu (Piet Mondriaan), boja postoji samo u odnosu prema drugoj boji. Delo je rezultat kolorističkog kontrasta celine, iako je zasnovano na odnosu i smislu pojedinih elemenata. U tom smislu, razuđena uloga boje: „može biti prenošenje vizuelnog utiska iz prirode, fiksiranje prostora i odstojanja, vazduha, integriteta realno viđenog, slobodan činilac vizije, harmonijski ključ plastične strukture, koncept, izraz osećanja i intuitivnog naboja, najzad simbol – sve to, ili većina tih funkcija istovremeno“ (Protić 1979, 121).

Zaključak je da brojne teorije o boji i kategorizacija treba da ukažu na njenu složenu prirodu i beskrajne mogućnosti koje pruža, ali nikako da vode ka njenoj dogmatizaciji. Svaka boja ima bezbroj lica i različito se ogleda u svakom posmatraču. Po Matisu (Matisse), boja služi izrazu, ona počiva na instinktu i osećanju i pomera granice svake teorije.

Upotreba i mogućnosti boje u statičnim umetnostima kao što je slikarstvo razlikuje se od pokretnih umetnosti poput filma, videa i animacije. Statična kompozicija ulja na platnu, stvorena je da se posmatra dugo u svojoj nepomičnosti, dok se dinamika odvija na nivou strukture, boje i ritma u samoj slici. Kompozicija pokretne slike stvorena je da se posmatra u smislu stalnog kretanja, koje se odnosi ne samo na pokret unutar kadra već i u sledu prizora koji nadolaze. To je tekuća kompozicija u kojoj se svi elementi zajedno sa bojom menjaju i transformišu kroz igru sa vremenom. Ovo otvara potpuno nove mogućnosti za umetnika jer se boje razvijaju u dimenziji vremena i prostora. Postepeno razvijanje i transformisanje boje kroz vreme, omogućava da se dočaraju različita raspoloženja tokom animacije ili filma. Na taj način, boja može da vodi priču i gradi vizuelnu naraciju dočaravajući različita emotivna stanja. Drama boja u vremenu, mogućnost je svake kinematografske kompozicije ili kompozicije u animaciji, gde se boja stavlja u funkciju vremena i postaje mobilni, anti-statički gradivni faktor umetničke celine (Munitić 2007).

## II UMETNIČKI RAD *BROKEN*

### 1. Umetnički aspekt

#### 1.1 Putovanje kroz svet imaginarnih pejzaža

U digitalnom dobu koje karakteriše brz protok informacija i sjedinjavanje digitalnih sistema sa analognim, ljudsko oko je naviknuto na neprestano skeniranje sadržaja i donošenje brzih zaključaka na osnovu samo par elemenata. Mogućnost da se putem Interneta zaviri u druge delove planete (*Google Earth*), svemir (*NASA* galerije slika) ili živote drugih ljudi (*reality shows*) dovelo je do toga da ljudski pogled prelazi granice fizičkog pogleda. Samim tim, prizor koji se otkriva pred očima posmatrača gubi svoju jednoznačnost i postaje višeznačan i kompleksan. U tom smislu, ideja ili vizija o pejzažu nije utemeljena samo na fizički viđenom i doživljenom, već predstavlja kombinaciju različitih slika (mentalnih slika, Internet i medijskih sadržaja, i dr.).

U umetničkom radu *Broken*, kamera predstavlja „animirano oko“ koje se kreće kroz neistraženi ambijent i otkriva njegove skrivene uglove i ćoškove. Pejzaž krije razbijenu strukturu prostora koja se polako razotkriva tokom posmatranja rada.

Prizori koji se reflektuju unutar doktorskog umetničkog rada *Broken* su slike sakupljene iz različitih okruženja, najčešće *na dohvat oka*, koje su zatim digitalnim putem preuređene i komponovane tako da grade novi, kolažni svet oku nepoznat. Poreklo slika od kojih su nastale teksture i kolaži u radu je raznoliko. Nekada su to slike iz poznatog okruženja koji se ne razaznaju u novom kontekstu, osim u *fragmentima* ili *delovima*. One su preuređene, izmešane, otrgnute, oblikovane ili generisane kao fragmenti pejzaža, tako da možemo da ih prepoznamo kao različite, ali ne *esencijalne*. Mi propuštamo njihovu suštinu i sagledavamo ih u okviru novog, šireg konteksta. Delovi prizora koji se prepliću u radu su uhvaćeni u trenutku ili treptaju oka – kroz prozor aviona, automobila, voza, na ekranu računara ili putem satelita. Rastrzana struktura prostora je metafora za nomadski karakter modernog društva koji se ogleda u kulturi stalnog ubrzanja i nagomilavanja informacija i slika. Naviknuti smo da slike koje gledamo ne traju dugo, već da su u neposrednoj tranziciju i smenjivanju.

Koristeći *Google Earth* ljudi istražuju nepoznate predele planete, jednostavno uvećavajući satelitsku sliku Zemlje na ekranu. Kao što je predstavljeno u filmu Čarlsa i Rej Ims (Charles and Ray Eames) *Powers of Ten* (1968), prirodni sistemi se stapaju sa tehničkim

sistemima i ljudi svakodnevno mogu da pristupe satelitskim slikama, koristeći interfejs i *Google* mape. Ista scena se može uvećati ili smanjiti, tako da se isti isečak realnosti predstavlja u širem ili užem kontekstu u zavisnosti od želje korisnika. Na taj način, računar omogućava čoveku da dok udobno sedi u svojoj fotelji *otputuje* i doživi mesta hiljadama kilometara daleko. Nekada putovanje posredovano tehnologijom ne otkriva novi egzotični pejzaž, već nam samo pruža drugačiji pogled na poznato okruženje sa kojim smo toliko srasli da ga doživljavamo kao definiciju realnosti i sopstvenog postojanja.

Ljudska potreba za identitetom i pripadnošću, usloвила je vezanost za pejzaž i pronalaženje identiteta u prostoru i mestu. Prema tome, pejzaž nije samo ono što vidimo, već način kako vidimo – mi pejzaž gledamo okom, ali ga tumačimo umom i pripisujemo mu vrednosti koje su nematerijalne. Magija pejzaža je u tome što on povezuje naš smisao za prostor sa osećanjima. Kao što muzika bez reči stimuliše maštu bez ograničenja, sugerije pravac ali ipak ne otkriva put, tako je i sa pejzažom. U pejzažu svako bira svoj tekst prema melodiji, a brisanjem svega što je ljudsko u slici ne postoji ništa što definiše tekst za nas. Kao forma, predeo ili priroda podseća na ornament, i samim tim postoji kao vizuelni simbol. Slično tome umetnost koja se zasniva na ornamentu i boji kao simbolu, jače deluje na naša čula nego na osećanja. Ljudi lakše prihvataju impresije iz prirode nego one koje su proizvod mehaničke, geometrijske ili arhitektonske ornamentike (Friedlander 1949).

Novonastali digitalni ambijent u umetničkom radu *Broken* predstavlja niz imaginarnih kolažiranih pejzaža različitog emotivnog naboja. Svaki od njih funkcioniše na nivou dominantnih boja i tekstura koje manje ili više očigledno formiraju mini scene ili sekvence od kojih je stavljen finalni video. Pejzaž se otvara pred posmatračem kao misterija, melodija radije nego objašnjenje. Osećanja i stanja koja pejzaž evocira su subjektivna, indirektna i sa distance. Sukob u pejzažu ne funkcioniše na direktnom nivou kao u nekom drugom žanru, i ostaje na spiritualnom nivou. Drveće koje se uzdiže visoko kao da dotiče same oblike može biti simbol pobeđene snage života nad gravitacijom; oblaci mogu biti simbol težnje za odvajanjem od zemlje, ali sve to ostaje na metafizičkom nivou. Pejzaž je nastao iz težnje da se kroz fenomene prirode prikažu ljudska osećanja i razmišljanja. U poeziji 18. i 19. veka Geteova namera je bila da isto iskaže rečima. Do renesanse pejzaž je bio samo sporedna tema koja je pratila druge glavne teme, a od renesanse, prikazivanje predela postaje glavna tema u slikarstvu. Odbacivanjem religioznih tema koje su vladale većinom umetničkog stvaralaštva srednjeg veka pa do doba baroka, umetnici razvijaju individualne stilove u predstavljanju prostranstva i misterija prirode. Svoj vrhunac slikanje pejzaža doživljava u 19. veku kada



su romantične predstave omogućile da tema pejzaža postane ravnopravno zastupljena sa istorijskim temama. Romantičarska vizija zasnovana je na osećanju da svet prirode može posmatraču preneti duhovne i kulturne vrednosti. Sa dolaskom impresionizma, umetnici su se trudili da što vernije prikažu optičku realnost vidljivog sveta. Što su se više trudili da prikažu svet onakvim kakvim ga vide, to su više uviđali da stvarnost ne leži u objektivnom svetu prirodnih fenomena, koliko u oku posmatrača. Dominaciju nad formom (crtežom) preuzima boja. Slikanjem u prirodi, pejzaž prestaje da bude statičan i fiksiran, već većito promenljiva panorama svetlosti i senke, odraza na vodi i oblaka koji lete. To je svet prirode u konstantnom pokretu, tako da jedna ista scena u podne ili sumrak odslikava drugu realnost. Napuštajući atelje umetnici su otkrili da priroda, čak i njene najtamnije senke, nisu napravljene od crnih i tamno-smeđih nijansi. Boje prirode se prožimaju kroz ceo spektar, plave, žute, zelene, crvene, narandžaste, dok je crna vrlo često odsutna. Odsustvo crne i korišćenje bojenih prelaza donelo je novi doživljaj svetlosti i boje. To je svet uhvaćen u oku posmatrača, svet svetlosti i senke, odsjaja na vodi koji se neprekidno menjaju i trepere. Sa novim otkrićima iz oblasti optike i ličnim zapažanjima umetnika, ponuđen je novi pogled na svet (Arnason 2003).

Zanemarujući ulogu da kopira realnost, umetnički rad *Broken* stvara forme koje su u službi ekspresivnog sadržaja. Kroz ravnotežu misli i emocija, umnog i duhovnog, kreirani prostor nije direktna kopija života (poput fotografije), niti sasvim poseban entitet. Simbol i koncept postavljaju se ispred realnog i vidljivog. U pejzažu, boja postaje sredstvo da se predstavi sopstvena vizija sveta, a akcenat je na magičnoj atmosferi slike, više nego na dubini prostora.

Napuštanjem uloge da se stvori utisak atmosferske dubine, površine boje u slikarstvu su postale gušće i ugušile utisak atmosfere. Naslikani pejzaž iz 1905. koji se vidi kroz prozor na Matisovoj (Henri Matisse) slici *Otvoren prozor (Open Window, Collioure)* ne ostavlja utisak dubine, već naprotiv, deluje kao da se približava posmatraču – *slika u slici*. Oko posmatrača ostaje na površini, suprotno renesansnom konceptu slike kao metafore „prozora“ koji uvlači posmatrača u beskrajnu dubinu sopstvenog sveta. Cilj slike nije da reprezentuje vidljivi svet: „već da koristi vizuelne stimulanse koji će posmatrača odvesti dalje od vizuelne stvarnosti, odnosno, iluzije vidljive stvarnosti“ (Arnason 2003, 111).

Uklanjanjem vizuelno nebitnih elementa prirode iz slike, umetnost se postepeno kretala ka apstrakciji. U Sezanovim (Paul Cézanne) pejzažima, poput slike *Brdo Sen Viktoar (Mont Sainte-Victoire)* nastale u periodu 1902 – 1906, struktura poteza, boje i priroda

podređeni su harmoniji celine. Pojedinačni pokreti i plohe dovedeni do gotovo apstraktnih komponenti, stvorili su novu realnost slike. Slika je paralelna stvarnost u kojoj oblici ostaju prepoznatljivi ali svedeni na površine boja. Eksperimentisanje sa poluapstraktnim bojenim poljima polako je dovelo do kubističkih formi i geometrijskih struktura u pejzažu. Brakova (Georges Braque) slika *Kuće u Estaku (Maisons à l'Estaque)* iz 1908, odaje utisak trodimenzionalnosti – kuće i drveće na ovoj slici su lišeni detalja, izolovani od neba i zemlje i svedeni na proste geometrijske oblike. Ovakvi oblici kao da streme ka posmatraču i uzdižu se od podloge.

Da bi postigao iluziju ograničene dubine, *Broken* se oslanja na principe kubizma, koji je napustio pravila tradicionalne perspektive i jedinstvene tačke gledišta u prikazivanju objekta, tako da se stvara utisak postojanja više tačaka posmatranja. U Pikasovoj (*Pablo Picasso*) slici *Kuće na brdu (Maisons à Horta)* iz 1909. geometrijski pravougaoni oblici kuća projektuju ka posmatraču, umesto da se povlače u prostor kako je bilo uobičajeno. Izvor svetlosti na ovoj slici je nemoguće utvrditi, a odnos tamnih is svetlih površina koristi se u postizanju volumena oblika. Kuće su predstavljene kao geometrizovane forme smeđih tonova iz mnogo perspektiva koje su često kontradiktorne. Nebo je predstavljeno na sličan način, kao mreža svetlo plavih isprepletanih faseta, kroz blage nijanse plave i zelene. Sveopšti utisak koji dominira je treperava slika koja ne deluje statično i u kome se prostor i masa mešaju u jedno. Težnja ka materijalizaciji prostora koja je bila suština kubizma, nastavila se u futurističkim kompozicijama, gde je utisak promene i pokreta postignut je prostorom koji se kreće na ivici između apstrakcije i reprezentacije (npr. Lyonel Feininger, *Harbor Mole*, 1913).

Predstavljeni svet u umetničkom radu *Broken*, može se opisati i kao apstraktni pejzaž. Apstraktni pejzaž, „nastao je na asocijativnim, gestualnim i slobodnim formama koje vizuelno podsećaju na pejzaž, nagoveštavaju pejzažnu atmosferu ili su izvedene redukcijom pejzažnih prizora“ (Šuvaković 1999, 43). Termin se pojavio prvi put 1956. kada je francuski kritičar Ragon njime opisao radove apstraktnih umetnika koji se bave istraživanjem pejzaža (John-Franklin Koenig, Martin Barre, Oton Gliha, Zoran Mušič, Fran Šimunović, Stojan Ćelić). Kao u slikama ovih umetnika, prizor u radu *Broken* vrlo često podseća kao da je posmatran sa visine, slično pogledu iz aviona tako da konkretni oblici i predeli postaju apstraktni. Teksture u radu su često inspirisane segmentima iz prirode, koji su uhvaćeni okom u šetnji peščanim sprudovima ili strmim obalama. U radu *Broken*, dominiraju teksture koje su inspirisane prirodnim materijalima (kamen, pesak, kristali, drvo) ili geološkim oblicima (sedimente stene, pustinje, meteori).

## 1.2 Građenje celine (slike)

U umetničkom projektu *Broken* kroz igru, postupkom građenja slike iz delova stvara se novi prizor, odnosno ambijent. Manipulacijom prikupljenog materijala – fotografija, tekstura i generisanih slika, ideja rada je da se postojeća slika sveta transformiše i načini novom i svojom. Ideja građenja prostora iz delova uzeta je kao metafora za reciklažu, kombinovanje, repozicioniranje naše lične, kolektivne prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Svaki delić kompozitne strukture sa sobom nosi tragove prošlosti, odnosno prošlog konteksta iz koga je otrgnut. U isto vreme on je deo nove celine i element u procesu nastajanja i građenja.

Slike koje čine strukturu izmišljenih predela u radu *Broken*, varaju posmatrača jer ne predstavljaju ono što jesu, već se „pretvaraju“ da su nešto drugo – ono što vidimo kao planinu u stvari je grumen šećera, vijugavi meandri reka su delovi računarske matične ploče, brda su zgužvan papir ili elektronski otpad, nebo je tekstura slikarskog pigmenta, brežuljci pramenovi kose, a pustinja površina ljudske kože. Sve je izmešano i zamršeno tako da se ne prepoznaje na prvi pogled, nalik akumulaciji prizora koji gube pojedinačni smisao.

U isto vreme, kroz uvid u proces građenja slike, umetnički rad *Broken* pokušava da odgonetne pitanja koja se tiču doživljaja i percepcije novonastale izlomljene strukture: kako ljudsko oko razbijenu strukturu čita kao celinu i pridaje joj značenje pejzaža? Odnosno, kako slika uspeva da zavede posmatrača i učini da vidi ono što ne postoji? Kada struktura od tetraedra postaje planinski venac, a gomila rasutih elementa počinje da funkcioniše kao celina? Da bi odgovorio na ova pitanja, *Broken* upoređuje ljudsku percepciju sa kompjuterskom vizijom, tačnije načinom na koji mašina prepoznaje delove u slici i pretražuje sadržaj. Kroz analogiju ova dva principa može se uočiti šta je to osobeno ljudima u doživljaju sveta, i što se još uvek ne može primeniti na mašinu.

Građenjem slike kao izlomljene strukture u umetničkom radu *Broken*, istražuje se odnos deljivo – nedeljivo. Pitanje koje se nameće je: do koje mere se struktura može lomiti i kako se definiše nedeljiva struktura? Kako Protić navodi u svojoj knjizi *Oblik i vreme*, Pol Kle (Paul Klee) je postavljao deljivo – nedeljivo kao osnovni kontrast: „smatrajući pod deljivim samo ono što je sastavljeno od elemenata koji se beskrajno ponavljaju, koji *ipso facto* sadrže celinu, a nedeljivim svaku dovršenu, potpunu strukturu“ (127). Nedeljivom bi se mogla shvatiti svaka dovršena ili potpuna struktura, dok bi se pod deljivim moglo uzeti ono što je sastavljeno od elemenata. Celina plastične strukture se ukazuje na nekoliko povezanih načina:

kao međuakcija suprotnih sila (teza – antiteza) i njihova težnja ka sintezi; kao ritmička šema; kao odnos samih delova koliko i odnos delova i celine; i kao značenje, metafora, trijada znak – simbol – forma, što se odvaja od plastičnog sloja dela i vezuje za duhovno ili transcendentalno (Protić 1979).

Otrgnuti iz svoje pređašnje strukture, *fragmenti* postoje izdvojeno i nose sa sobom tragove pređašnjeg konteksta. Oni su samostalni, ali je njihov identitet izveden iz celine čiji su bili deo. Kako umetnica Anet Mesaže (Annette Messager) veruje, fragmenti su delovi intimnih prostora, sačuvani fizički ostaci i lični tragovi života. Oni su slike okružene prazninama stvorenim protokom vremena. Razorena i dekonstruisana priča čiji su bili deo je izgubila je svoju konstrukciju ali je, ipak, ostavila za sobom rasute fragmente, kao nedovršene rečenice priče koje se neće ponovo sklopiti. Identitet fragmenta kao da lebdi u međuprostoru prošlog i novog konteksta. Fragmenti mogu biti obične stvari, poput nađene fotografije koje progovaraju o tome šta jesu ili su bile (Messager 2006). Ako su sile nove strukture dovoljno jake da izbrišu tragove „prethodnog života“, oni postaju integrisani i nevidljivi. Slično je u kolažu. Delovi nekog kolaža otrgnuti su iz svog pređašnjeg konteksta i ugrađeni u novu celinu. Shvatanje celine podrazumeva ne samo saznanje, klasifikovanje i artikulisanje činjenica (fragmentata) već i njihovo međusobno preplitanje, dinamiku i transformaciju u formiranju celine kroz kritički i teorijski pristup. Bez sagledavanja celovitosti, elementi bi ostali samo gomila detalja i podataka međusobno nepovezanih, a celina im daje novi smisao i značaj.

U kvantitativnom smislu svaki odlomak celine može se smatrati delom ili fragmentom. Međutim, iako podela strukture može biti nametnuta spolja – mehaničkom silom i proizvoljna, ona takođe može da prati prirodu strukture. U tom smislu razlikuje se *odsečak* od *dela*. Kod jednostavnih geometrijskih oblika, elementi strukture se uočavaju lako, ali kod kompleksnih kompozicija ovo postaje teže. Ipak, treba uvideti razliku između delova koji su izdvojeni u odnosu na opšti kontekst (strukturni delovi), isečaka koji su izdvojeni u odnosu na ograničen lokalni kontekst (kontekstualni delovi) i oni koji ni po čemu ne prate polaznu strukturu. Ako dozvolimo oku da krene u istraživanje umetničkog rada *Broken* otkriva se da su brda u pejzažu šećerne kocke, polja pramenovi kose, a nebo tekstura plavog pigmenta. Sa ovim saznanjem isti pejzaž se drugačije sagledava. Ono nam može oduzeti iluziju da se pred nama nalazi isečak iz prirode, međutim sa dovoljne distance celina će nadvladati delove i ponovo postići jedinstvo. Prema Arnhajmu u knjizi *Vizuelno opažanje*, svaki deo zavisi od strukture celine, odnosno usklađen je sa celinom. Kada se nađemo pred slikom prizora u

umetničkom radu *Broken*, svaki oblik u slici tretiran je tako da se uklopi u celinu slika. Da li će krošnja drvetu u pejzažu imati listiće i grančice ili će biti samo mutna zelena mrlja, u mnogome zavisi od celine pejzaža.

### 1.3 Izlomljena forma

Naziv „broken” u prevodu na srpski jezik znači izlomljen, slomljen, u delovima, razdeljen, onaj koji ne funkcioniše, pokvaren. Naziv rada inspirisan je principom građenja i shvatanja celine nastale od delova (fragmentata). U formalnom smislu to se odnosi na kompozitnu i fragmentarnu strukturu rada u vidu izlomljenih formi, sa vidljivim ivicama i sklopovima. U prenesenom smislu, „broken” se odnosi na neistraženi, metafizički prostor između viđenog i doživljenog u ljudskom poimanju sveta (što se razmatra kroz metaforu *vizuelne agnozije*).

U domenu estetike prilikom građenja prostora i kolažnih kompozicija, rad *Broken* inspiraciju pronalazi u kubizmu – umetničkom pokretu koji otvorenih očiju i otvorenog uma gleda na svet oko sebe. Umesto da posmatra predmet iz jedne perspektivne tačke, predmet je predstavljen istovremeno iz više uglova. Umetnik se ne bavi slikanjem stvarnosti onako kako je vidimo već kako je doživljavamo. Mentalni pogled je sredstvo koje deli, lomi, briše i transformiše prostor. U domenu digitalne instalacije *Broken*, posetilac je slobodan da se kreće oko projekcije i sagledava je iz svakog ugla i sa različite distance. Na taj način, on jednu istu sliku može da doživi uvek drugačije, tako što ono što je dole postaje gore, blizu postaje daleko, jasno postaje nejasno, a ono što je deo postaje celina.

Slično principima kubizma, doktorski rad *Broken* gradi svoj svet – analogno prirodi ali na sopstvenim pravilima. Zakoni kontinuiteta i organskog integriteta više ne postoje, a prostor je nalik prizoru u izlomljenom ogledalu, rasut u delovima ili zgužvan kao papir. Geometrijska struktura rada nije utemeljena na načinu na koji uobičajeno posmatramo predeo, već se stvara autonomna struktura koja je razumljiva jedino u domenu samog rada.

U radu *Broken* primećuju se jednostavne geometrijske forme trougla, tetraedra, pravougaonika i kruga. Nasuprot jednostavnim formama, teksture koje prekrivaju ove oblike su pune detalja i boja. U tom smislu rad kao celina ne pripada apstraktnoj formi, ali je donekle jasno pojednostavljen. Na granici sa apstrakcijom, ali nikada u potpunosti napuštajući vidljivi svet, rad ostavlja uvek tačke prepoznatljivosti vidljivog.

Umetničko delo se može prikazati u različitim stepenima apstrakcije. Izgled fizičkog sveta može da se predstavi posmatraču različitim jezicima forme, manje ili više apstraktne (preciznim kopiranjem kao kod iluzionističkog slikarstava ili nemimetičkim oblicima kroz čisto vizuelan izraz i prostorne odnose). Između ova dva ekstrema postoji mnogo nijansi. Slika može biti bilo gde na beskonačnoj skali od potpune apstrakcije do potpune imitacije. Kubisti su zaključili da stvarnost ima mnogo definicija, tako da predmeti u prostoru i sam prostor zahtevaju višeslojnost čitanja i ne mogu se svesti pod jedinstven i apsolutan oblik. Kako Arnason u knjizi *History of modern art* navodi Rodžera Fraja (Roger Fray): „Kubisti ne pokušavaju da imitiraju formu, već da je stvore, oni ne pokušavaju da imitiraju život, već da nađu ekvivalent životu.“ Oni ne slikaju ono što vide, već pokušavaju da prikažu ono što o predmetu znaju. Po njima, predmet je nepromenljiv i stalan, dok su tačke posmatranja i svetlost koja pada na objekat u moći slikara. Svakom obliku i boji pridaje se poseban značaj. Umetničko delo kao finalna forma, na ovaj način pokušava da zadrži radost otkrivanja i dinamiku ljudskog pogleda. Pikaso je smatrao je da je u kubizmu posebno bilo važno ono što ste hteli da uradite, vaša namera, a to se ne može naslikati. Potisnuta je ideja po kojoj umetnost treba da služi kao odraz spoljašnjeg sveta, a cilj kubizma je bio da ponudi novi koncept sveta koji nas okružuje (Arnason 2003).

Kada se oslanjanja na realnost, umetnički projekat *Broken* to ne čini u smislu predstavljanja stvarnosti, već kroz korišćenje elemenata različitih tekstura i prizora – unoseći u sliku fragmente pređašnjih slika. Kolažni karakter rada, paradigma je postmodernističke kulture *remiksa*. Prva decenija 21. veka obeležena je kao kolaž, remiks, fuzija ili mešanje, bilo u muzici, modi, dizajnu, Internetu, medijima, hrani ili umetnosti. Kreativni čin nije neophodno *sui generis*, već više sakupljanje, isecanje i lepljenje već postojećeg. Rad je inspirisan idejom o kolažu, na nivou digitalne slike. Kolaž (*papier colle*) kao otkriće kubizma, dao je jedinstven ekspresivni kvalitet slici kroz ugrađivanje različitih teksturiranih materijala na površinu platna. Ovakva igra i eksperiment omogućili su da se redefiniše ideja o autentičnosti dela, po kojoj samo crtež ili slika prenose autentičnost umetničkog stvaranja. Na sličan način projekat *Broken* eksperimentiše sa slikama koje pronalazi iz različitih izvora i ugrađuje ih u strukturu rada.

## 1.4 Digitalni svet

Dostupnost tehnologija i kompjuterskih programima koji dozvoljavaju manipulaciju vizuelnim sadržajem, pružila je umetnicima nove mogućnosti u tumačenju i kreiranju slika. Kompjuterska tehnologija postala je ne samo moćno oruđe za kreativno izražavanje, već i medij za sebe. Može se reći da je novomedijska umetnost postala najbolje sredstvo da prikaže sliku savremenog sveta koristeći alate i sredstva uz pomoć kojih je savremeni svet stvoren. Kada ljudi u budućnosti budu želeli da znaju kako je izgledao 20. ili 21. vek, najbolje svedočanstvo o tome daće medijska umetnost - bilo putem video instalacija, digitalnih instalacija ili nečeg drugog (P. Weibel 2012).

Kako Miodrag B. Protić u svojoj knjizi „Slika i smisao“ primećuje, savremena umetnost je skoro isključivo u domenu „individualnog izraza“, ogledalo velike raznovrsnosti stila i materijala. Njena svrha je zamagljena i metafizičkog karaktera, i ostaje u polju poetske i filozofske prirode. Po rečima Protića, ili ne postoji ili je teško sagledati iz perspektive današnjeg trenutka, „spoj praktične namene i idejne svrhe, lične slobode i društvene potrebe“ (1960, 142). Drugi razlog je rađanje novih formi i individualnih izraza koje su afirmisane od strane društva. Ovakav izraz često negira kolektivnu potrebu i ostaje zaključan u ateljeu umetnika. Kroz konstantnu refleksiju na savremeni trenutak i digitalne tehnologije, doktorski projekat *Broken* pokušava da se na neki način poveže sa bitnim društvenim i kulturnim tokovima. U tom smislu, pored svrhe koju projekat ima na ličnom planu, njegova težnja je da komunicira sa publikom. Kroz jedinstven digitalni ambijent, ideja projekta je da se posetiocima pruži prilika da dožive i osete umetnički rad na ličnom nivou i obogate sopstveno iskustvo, bez očekivanja da se postigne određena interpretacija. Umetnički rad *Broken* svrstava se u okvir digitalne umetnosti, prezentovan kroz digitalni medij i realizovan korišćenjem digitalne tehnologije.

Iako često kritikovana, tehnologija je samo onoliko korisna i destruktivna koliko i namere njenog stvaraoca. Ona je u rukama i znanju korisnika, a za mnoge umetnike i stvaraoca vrlo inspirativna. Sa dostupnošću digitalnih tehnologija, umetničke strategije koje su ranije predstavljale rezultat velikog napora, sada se postižu lakše i brže korišćenjem novih alata za obradu (editovanje) i prezentaciju vizuelnog materijala. Vizuelni efekti nastali kao posledica velikog truda i kreativnosti, npr. filmovi Ribčinskog (Zbigniew Rybczyński) sada se mnogo lakše mogu postići sa samo nekoliko klikova na računaru. Novi digitalni alati, ne samo

da menjaju realizaciju tradicionalnih filmskih zadataka, već i iniciraju promene u filmskoj strategiji, stvarajući nova pravila, transformišući žanrove i kršeći tradicionalne odnose između realnosti i njene audiovizuelne prezentacije. Digitalne tehnologije definišu nove umetničke forme, slikovne strukture, načine obrade i sisteme narativnog diskursa u umetnostima.

Mnoge avangardne filmske tehnike iz 60-ih i 70-ih godina se ponovo javljaju kao trend u medijskoj umetnosti od 90-ih pa nadalje. Takva dela se više ne pozicioniraju u anti-iluzornoj tradiciji medijske avangarde, već direktno kroz mejnstrim (*mainstream*), poput muzičkih spotova, zamenjujući iluziju „aluzijom“ (P. Weibel 2003). Vizuelni sadržaji prave direktne ili indirektne veze sa ogromnom bazom medijskih sadržaja koju je savremeni posmatrač formirao u svojoj glavi.

Višekanalne projekcije (Sam Taylor-Wood, *Third Party*, 1999), produženo vreme (Douglas Gordon, *24 Hour Psycho*, 1993), reciklirane slike (Johan Grimonprez, *Dial H-I-S-T-O-R-Y*, 1997), napuštanje klasične hronologije (Pierre Huyghe, *L'Ellipse*, 1998), gubitak linearnosti i logike uzrok – posledica (Frank Fietzek, interaktivna instalacija *Black Board*, 1993) oslikavaju paralelu između digitalne kinematografije danas i društva zasnovanog na računarima i hipertekstu. Morfoza vremena i prostora u nelinearnoj strukturi pripovedanja, naglašava suprotnost tehnološkog vremena filmskog poretka prema biološkom vremenu života (Michel Gondry, *Eternal Sunshine of the Spotless Mind*, 2004). Kao u video radu *The Ride of Your Life* (Erkki Huhtamo, 1998) – u kome je prikazano stogodišnje putovanje kroz audio-vizuelnu istoriju, čini se kao da i dalje jurišamo kroz slike pomerajući granice vremena i prostora.

Sa pojavom tehnologije, slike se kreiraju i dalje razvijaju mnogo lakše, otvarajući mogućnost da sve više ljudi učestvuje u tom procesu. Softveri za obradu slike, kao što su: *Photoshop*, *After Effects*, *Cinema 4D*, *Blander*, *Morph Editor*, postaju novo kreativno igralište za manipulaciju slikama i stvaranju novih zanimljivih formi. Pored obrade, primena efekata je još jedna primarna akcija povezana sa manipulacijom kompjuterske slike. Zanimljivo je uočiti da kada neko po prvi put otvori *Photoshop* i počne da ga koristi, rezultat koji se dobije je često slika prezasićena efektima – možda bi se moglo reći da se upravo u takvoj slici ogleda stvarnost savremenog čoveka. Korišćenje filtera i efekata se nastavlja sa *džepnim* verzijama moćnih grafičkih alatki, poput Instagram-a. Akcije poput: *crop*, *blur*, *sharpen*, *saturate* izvršavaju se svake sekunde od strane miliona ljudi prilikom kreiranja vizuelnog sadržaja. Čini se da je *Jennifer in Paradise*, Džona Knola (John Knoll) iz 1987, prva slika editovana u



grafičkom programu *Photoshop* na neki način poslednja osoba koja je nastanila svet *nevine* stvarnosti. Ova slika promenila je viđenje stvarnosti kao što je to 1415. učinila Bruneleskijeva (Filippo Brunelleschi) linearna perspektiva, 1838. otkriće fotografija Luja Dagera (Louis Daguerre), ili 1878. fotografska studija pokreta Edvarda Majbridža (Eadweard Muzbridge). To ipak nije kraj, jer sa pojavom 3D programa za animaciju i kreiranje prostora i dalje se nastavlja istraživanje o mogućnostima digitalne kreativnosti.

U radu *Broken* ravna površina slike se preuređuje i organizuje u novi ambijent uz pomoć programa za 3D animaciju i modelovanje kao što su *Maya* i *Cinema 4D*. Bez obzira na to što su programi na neki način samo alatke za postizanje određene ideje, neminovno je da radni prostor (interfejs) 3D programa za animaciju utiče na pristup i način doživljavanja prostora. Kao što Vud (Wood) navodi reči animatora Dejvid Orailija (David O'Reilly): "način na koji radim sa poligonima utiče na to kako vidim stvari" (Wood 2013, 13).

Prilikom građenja oblika i formi korišćenjem 3D programa, stvaralački proces u radu *Broken* bi se mogao više uporediti sa procesom građenja skulpture, nego dvodimenzionalne površine. Pre pojave digitalnih alata i 3D štampača, skulpture su se stvarale ili dodavanjem – građenjem forme u glini, ili oduzimanjem – rezbarenjem, ili klesanjem. Uvođenjem konstrukcije, sa otkrićem moderne kubističke skulpture, dolazi do revolucije jer se prostor okruženja po prvi put uvodi u prostor skulpture. Za građenje oblika, upotrebljavaju se materijali poput papira, kartona, industrijskog materijala, lima ili drveta, a forme koje se sastoje od ravnih površina ulaze u skulpturu i odaju utisak prozračnosti. Jedan od primera je Pikasova *Gitara (Guitar)* iz 1912, sa otvorom na instrumentu. Igra sa prostorom okruženja i prostorom skulpture, sreće se i u radovima Arhipenka (Alexander Archipenko) – *Žena koja hoda (Femme qui marche)* iz 1918 – 1919. Proučavanje mogućnosti kubističke forme (bilo to u drvetu, kamenu ili bronzi) prisutno je u radovima Žaka Lipšića (Jacques Lipchitz) sa glavnom težnjom da se skulptura odvoji od imitacije prirode (Arnason 2003). Sa dolaskom digitalnih alata, umetnik može da objedini sve principe tradicionalne skulpture, bilo da formu gradi dodavanjem, oduzimanjem ili sklapanjem gotovih 3D oblika.

Ono što 3D programe najviše razlikuje od 2D programa jeste osećaj prostornosti oblika i figura u realnom vremenu prilikom modelovanja, i udublјivanje (proživljavanje) scene tokom samog procesa animiranja. Prateći život animacije, animator mora sam da zaviri u trodimenzionalni prostor i istraži ga, pa se može diskutovati da je iskustvo u kreiranju 3D prostora samo po sebi *imerzivno*. Prilikom animacije, ključne tačke (*key frames*) definiše

čovjek, dok *Maya* algoritam u međuvremenu popunjava pokretom razmak od jedne do druge ključne pozicije. U tom smislu, čovjek postavlja i definiše pokret a mašina ga sama izvodi i dopunjava. Iako se pokret između dve ključne tačke izvodi automatski, korisnik uvek može da podesi neke finese i utiče na karakter pokreta (npr. *esayease*, *easyin*, *easyout*).

Mogućnost navigacije 3D prostorom u realnom vremenu daje osećaj slobode i neposrednosti. Uprkos svoj slobodi, ništa se ne dešava *samo od sebe* u 3D. Gravitacija, otpor i ključne tačke moraju da se definišu i postave od strane korisnika. S obzirom na to, ljudi koji stvaraju i animiraju u 3D prostoru moraju da poseduju jasno razumevanje zakona fizičkog sveta, čak i kada ono što kreiraju nema veze sa realnošću i u polju je imaginacije i fantazije (Wood 2013). Na primer, izvor svetlosti je nešto što treba kreirati i čije parametre treba definisati u kompoziciji. Ukoliko izvor svetlosti nije definisan unutar kompozicije, dok radimo na ekranu mi ćemo videti scenu, ali slika koja je izlazni rezultat (*render*) biće prazna (crna). Kada se radi od trodimenzionalnom prostoru, ugao gledanja ili perspektiva su takođe stvar izbora. Objekat ili kompozicija može biti data (renderovana) iz različitih uglova posmatranja ili iz više njih istovremeno. U animaciji animator *trampi* svoje oči za oko kamere. Na kraju, kroz kombinaciju svih elemenata zajedno: oblika, svetlosti, pokreta, tekstura, materijala i kroz njihovu međusobnu interakciju formira se finalni izgled rada tj. animacije.

## 1.5 Uranjanje

Zamišljeno je da se umetnički projekat *Broken* publici predstavi kao digitalna instalacija u prostoru, tako što bi se video rad projektovao na podu izložbenog prostora u formi kruga. Odstupanje od uobičajenog pogleda – ispred sebe, gde publika posmatra rad gledajući ga odozgo ima za ideju da pojača efekat *veriga* i uranjanja tj. *upadanja* u prostor projekcije. U domenu videa to se pojačava kamerom iz prvog lica (*first person pint of view*), kretanjem kamere dominantno po Z osi. Uz pomoć virtuelne kamere posmatrač *se uvlači* u novi prostor koji nosi asocijacije na poznate predele, ali vrlo brzo postaje jasno da se radi o potpuno novom, konstruisanom ambijentu koji ne postoji u realnosti. Ideja digitalne instalacije je da se posmatrač *izgubi* i uroni u novi svet slika, tj. zaboravi na postojeće zakone koji vladaju i bude zaveden. Doživljaj je upotpunjen zvukom, koji se prožima kroz prostor instalacije. Zvuk je

dizajniran tako da prati kretanje u video radu i pojačava utisak uranjanja u projektovani svet slika.

Projekat *Broken*, predstavlja ciklično putovanje bez početka i kraja. Kroz subjektivni kadar posmatrač se poistovećuje sa pozicijom stvaraoaca, a sa pokretom kamere po dubini polako uranja u prostor. Iako se subjektivna kamera retko koristi kao primarni pogled u filmskoj umetnosti, ona se često vezuje za prikazivanje stanja poput osećaja otuđenosti, dezorijentacije ili pogleda predatora, što je primetnije u video igricama. Njena uloga je najčešće da se postigne osećaj kretanja po dubini. Pored video igrica i filma, sličan pristup se koristi i prilikom kreiranja imerzivnih digitalnih instalacija koje korisniku nude iskustvo *putovanja* kroz virtuelni predeo. U interaktivnoj instalaciji *The Legible City* (1989-1991) umetnika Džeferi Šo (Jeffrey Shaw), posetilac je u mogućnosti da putuje kroz projektovane slike vozeći sobni bicikl. Iako vezan za mesto u prostoru, on ima osećaj kretanja jer se slike ispred njega smenjuju i kreću. Slično tome, u steroskopskoj instalaciji iz 1994. *See Banff Kinetoscope* (Michael Naimark) napravljenoj po uzoru na kinetoskop, osoba se kreće gledajuću u sliku ispred sebe. Na neki način, svi ovi radovi se bave iluzijom pokreta u prostoru tako što istražuju koje su mogućnosti doživljaja kretanja nezavisno od fizičkog stanja posmatrača. U umetničkom radu *Broken* akcenat je na pokretu u slici, ali i sam posetilac svojim položajem i kretanjem oko instalacije može da ostvari drugačiji odnos sa radom.

Projektovana slika u radu *Broken* napušta ustaljeni okvir pravougaonika i data je u okrugloj kompoziciji. Izbor kružne forme u radu *Broken* proistekao je iz ideje da se pojača osećaj uranjanja i centričnosti. Prostor i pokret unutar kompozicije u neprestanoj su interakciji sa okvirom tj. kružnicom. Funkcija okvira je da opaženi karakter vizuelnih stvari odredi u odnosu na ono što ga okružuje (napravi granicu tj. kontekst). Okvir ukazuje da se radi o dve odvojene stvarnosti – jedne u kojoj je posmatrač i druge koja je u domenu digitalnog ambijenta. Prostor mešane realnosti dovodi do spajanja fizičkog i virtuelnog prostora, što utiče na pojačan doživljaj fizičkog sveta.

Centralnost kruga i ostalih pravilnih oblika, omogućava da se lako može odrediti njihov centar. Međutim, u opazajnom smislu centar ne predstavlja tačku na podjednakom rastojanju od ivica kompozicije. Opažajni centar je tačka u kojoj se svi vektori jedne vizuelne celine dolaze u ravnotežu. Komponovanje horizontala i vertikala koje dominiraju zemaljskim pojavnim svetom unutar kruga izazov je za sebe. Kompozicija je igra komponovanja više suprotstavljenih sila u jedinstvo celine. Bez napetosti sila koje karakterišu ljudsko iskustvo,

nastupila bi dosada isključive harmonije. Isto važi za centrične strukture, koje unutar savršenog okvira kruga objedinjuju u sebi razne elemente. Pored izazova na nivou kompozicije, krug se kroz istoriju umetnosti vezivao za određenu simboliku. Nameće se pitanje: koje su karakteristike ovakve potpuno simetrične forme koja je u potpunosti određena svojom žižom u sredini? Krug poseduje nezavisnost, pokretljivost i slobodu – on nije vezan za zemlju i dodiruje tle samo jednim ekscentričnim vektorom. S obzirom da nemaju uglove i ivice, okrugli oblici nisu smerni nikud i nemaju slabe tačke. Krug je oblik za pokretne i poletne stvari – točak, balon, oko. U isto vreme on oslikava potpunost i stabilnost (sunčev sistem). Njega karakteriše prostorna nezavisnost i radikalna centričnost. U umetnosti i arhitekturi, zbog svoje nezavisnosti od zemaljskih zakona (zemljine teže) krug se udaljavao od svetovnog i koristio za predstavljanje duhovnog i poletnog sveta, neometanog teretom rutine i praktičnih svakodnevnih poslova. Kako Arnhajm navodi u knjizi *Moć centra*, po razmatranjima Fergusona (George Ferguson) o hrišćanskim simbolima, krug se smatrao vrednijim od kvadrata. Kvadrat se upotrebljavao da simbolizuje zemlju, dok krug simboliše “*nebesa i večni život*” (Arnhajm 1998, 102). On nas odvaja od ograničenja zemaljskog gravitacionog prostora i prevodi u kosmičku sveru centričnosti.

U digitalnoj instalaciji *Broken*, prostor igra presudnu ulogu u doživljaju, jer zajedno sa vizuelnim sadržajem koji se projektuje, uvodi posmatrača u ambijent. Posmatrač u ovom slučaju postaje posetilac koji traži svoje sopstveno mesto u kompoziciji strukture koja ga okružuje. Dok se kreće po prostoru, od mesta do mesta u prostoriji, on opaža neposrednu, prostornu situaciju u svakom trenutku. Svetlo, zvuk, pokret, granica i oblici koji ga okružuju neprestano menjaju „kompoziciju“ tog prostora. Da bi se stvorio potpun doživljaj potrebno je osmisлити svaki od ovih elementa, što je slučaj digitalne instalacije *Broken*, gde je bitno je da se ostvari kontinuitet i osećaj obgrljenosti u prostoru.

Kako smatra Oliveru Grau, iluzionističke panorame i prostori privida iz 19. veka, kao što su: *Cinerama*, *Sensorama*, *3D Cinema*, *IMAX*, *Omnimax*, postepeno su dostigle tačku današnje virtuelne umetnosti koju karakteriše korišćenje tehnologija kao što su HMD – *head mounted display*, interaktivnost, teleprisutnosti i avatari (Grau 2008). Nove tehnologije odlikuju se sve kompleksnijim i sveobuhvatnijim sistemima koji proširuju granice i mogućnosti vizuelizacije. U VR (*virtual reality*) ambijentima, poput sada već klasika virtuelne umetnosti *Osmose* (1995) i *Ephémère* (1998) francuske umetnice Charlotte Davies, gledalac je u potpunosti uvučen u alternativni svet koristeći kacigu sa ekranom tj. HMD na kome se dešava slika. U sveobuhvatnoj panoramskoj instalaciji *Be now here* (Michael

Naimark, 1995/2008), uz pomoć 3D naočara i rotirajuće platforme na kojoj stoji, posmatrač u potpunosti uranja u sveobuhvatan virtuelni ambijent koji prikazuje predele pod zaštitom *UNESCO* svetske baštine.

Čini se da u svim ovim primerima, postoji ideja da se kroz brisanje medija i njegove vidljivosti, posmatrač obmane kako bi se potpuno uvukao u sugestivni prostor virtuelne realnosti. Po rečima umetnika Bil Virole: “Ultimativna destinacija tehnologije jeste da ona postane nevidljiva” (Viola 1989). Interfejs i aplikacije postaju sve intuitivniji i pristupačniji da ih polako postajemo nesvesni iako se svakodnevno njima koristimo. Svaki novi medij aktivira mehanizme sugestije koju su bliski posmatraču kroz ranije, istorijske medije opsene, bilo da su u to freske iz Vila Misterije (*Villa dei Misteri*) u Pompeji, panorama ili film.

Pored toga, što se može reći da je percepcija današnjeg posmatrača dobro *istrenirana* i ne može se lako prevariti trikovima iz prošlosti, neki principi postizanja iluzije i uranjanja i dalje deluju. Sa vremenom je tehnologija napredovala, ali neke od ranijih strategija mogu se i danas sresti i primeniti da bi se dobio osećaj imerzije. Te strategije podrazumevaju: pogled iz prvog lica, prostor koji vizuelno i fizički obavija/obuhvata posmatrača, intiman pristup delu (npr. mrak i izolovanost u bioskopskoj sali), trodimenzionalni karakter stvorenog prostora (planove), brisanje vidljivog okvira i stimulisanje više čula odjednom. Razlika je u tome što se iluzija širenja realnog prostora na prostor slike nekada postizala panoramama, a danas je to zamenjeno sveobuhvatnim digitalnim instalacijama koje pomeraju granice fizičkog sveta. Granice realnog i projektovanog sveta se šire u oba smera. Pa tako, ne samo da posetilac ima iluziju da se iz realnog sveta prenosi u projektovani svet, već se u isto vreme stvara utisak da se projektovani svet proširuje na realni prostor (Ndalianis 2000).

Ljudska percepcija se prilagođava sadržaju, menja i napreduje. Ako se setimo primera iz istorije filmske umetnosti – prikazivanje filma *Ulazak voza u satnicu La Sioata* (*L'Arrivé d'un train en gare de La Ciotat*) braće Lumijer (Lumière) iz 1897, za ljude tog dobra film je bio pravo steroskopsko iskustvo, iako se tadašnje slike nisu videle u tri dimenzije. Kada bi se isti film prikazao danas, jasno je da ne bismo imali ljude koji uz vrištanje napuštaju salu u trenutku kada se voz približava stanici. Opažanje današnjih gledalaca je pripremljeno, tako da oni ne padaju u zamku da pomešaju sopstvenu realnost i realnost filma; oni su u mogućnosti da se odalje od samog utiska. Sa pojavom novog medija, povećava se jaz između snage slike i svesnog odvajanja posmatrača. Ono što „ubija“ moć iluzije je navika i izlaganje medijskom sadržaju. Navika ubija opsenu, a sa njom i moć medija da nas zavede i općini. Moć opsene

traje sve dok se ne pojavi novi medij, koji može da snagom svoje sugestivne moći ponovo začara publiku i pomeri granice realnog i slike (Grau 2008).

## 2. Tehnički aspekt

### 2.1 Predistorija rada (relacija sa prethodnim radovima)

Umetnički rad *Broken* je inspirisan ranijim digitalnim kolažima koji se bave temom fantastičnog pejzaža i nastali su tokom studija digitalne umetnosti na predmetu digitalna slika. Cilj nastalih kolaža bio je da se istraže mogućnosti i izazovi kompozitne slike korišćenjem softvera za obradu slike, 3D kompoziting i animaciju.

Digitalne tehnologije ostavljaju široko polje za kreativnost i umetnički eksperiment. Radovi koji su predstavljali uvod u doktorski umetnički projekat *Broken* nastali su iz želje da se na ličnom nivou istraže mogućnosti i granice digitalnog medija. Kolaži koji su prethodili virtuelnim ambijentima, nastali su u 2D grafičkim programima. Njihova ideja bila je da istraže građenje prostora kroz komponovanje i kolažni pristup slici na dvodimenzionalnom nivou. Objedinjavanjem i suprotstavljanjem sasvim različitih elemenata koji su otrgnuti iz nekog drugog koncepta ili prizora nastali su fantastični predeli. Njihov imaginarni karakter postignut je unošenjem neočekivanih elemenata u građu pejzaža. Kroz vizuelnu igru tekstura i fragmenata, stvoren je novi predeo u kome su izmešane karte realnog i iluzionističkog.

Tokom procesa građenja slike iz slojeva (*layers*), ideja je bila da se istraži kako elementi koji ne pripadaju pejzažu (tekstura matične ploče, elektronski otpad, kristali šećera) gube svoj identitet u celini i postaju nešto drugo (polja, planine, pustinja, ledeni bregovi). Akcenat je bio na bogatstvu detalja i kompleksnosti kompozicije. Kompozicije su pravljene u visokoj rezoluciji, što je omogućilo da se kadriranjem jednog dela slike otkrije novi svet isprepletanih elementa.

Proces rada se zasnivao na slobodnom kombinovanju i eksperimentu. Svaka kompozicija rađala se i gradila postepeno, a s obzirom da kraj nije bio striktno definisan, dodavanjem ili oduzimanjem elemenata uvek se moglo otići u nekom novom pravcu. U tom smislu, bilo je teško predvideti finalni izgled unapred. Cilj je bio da se ostvari niz kompozicija koje se bave temom kolažnog prostora i pejzaža, a koje u isto vreme funkcionišu kao serija.

Inspiracija za nastanak ovih kompozicija proistekla je iz različitih uzora, kao što su: Brakove i Pikasove ideje kubizma, kompozicije krcate detaljima Hijeronimusa Boša (Hieronymus Bosch), pejzaži impresionista i radovi savremenih kolažnih umetnika (Jelle Martens, Marco Brambilla, Sergei Sviatchenko, PNTS, Genadii Berėzkin i dr.).

Ako bi se otišlo još dalje u predistoriju rada, istraživanje kolaža započeto je još na Fakultetu primenjenih umetnosti, gde je fokus bio na građenju slike u analognom mediju. Premeštanjem procesa rada sa papira na ekran kompjutera, fizički dodir, cepanje, sečenje i lepljenje zamenjeno je kompjuterskim alatima, što je vodilo ka novoj estetici. Izazov je bio da se uporede mogućnosti i ograničenja jednog i drugog medija, odnosno estetika papirnog kolaža sa digitalnim kompozicijama nastalim u programima za obradu slike. Novina koju su u radu doneli digitalni programi bila je mogućnost kombinovanja pokreta, zvuka i treće dimenzije u slici. U tom smislu, doktorski umetnički rad *Broken* nastavak je ranijih istraživanja koja se bave otkrivanjem različitih mogućnosti građenja slike i aspektima kreativnosti u različitim medijima.

## 2.2 Metodološki pristup

Doktorski umetnički rad *Broken* mogao bi se opisati kao igra sa ciljem. Sam put i proces rada su slobodni i neograničeni, ali kako se rad približava svom cilju put se polako sužava i zaokružuje. Finalni izgled rada je u isto vreme i cilj, ali i moguće polazište za dalji, novi život projekta. Proces rada počinje nagomilavanjem ideja i materijala odakle se principom svodenja i pročišćavanja postepenim kreativnim procesom dolazi do jasne ideje, koncizne prezentacije i prepoznatljivog umetničkog identiteta rada. Metodološki pristup koji se koristi u umetničkom radu je interdisciplinaran, saznanji i eksperimentalan, sa akcentom na neograničenoj slobodi za eksperimentisanje, igru, intuitivnost i maštovitost.

U umetničkom radu *Broken*, razbijena struktura rada vezana je za proces građenja i otkrivanja. Nalik je dečjoj igri – kada dete nešto rasturi, dekonstruiše i tako pokuša da shvati kako nešto funkcioniše, a onda ga ponovo sastavi. Na kraju, postoji lično saznanje kako stvar funkcioniše. To je pitanje radoznalosti i kreativnosti; kako bi se shvatilo šta se nalazi iza sistema, isprva sistem mora da se dovede u pitanje, da bi se zatim misterija oko njega ponovo

stvorila iz rasturenih komada. Osnovni cilj rada jeste da istraži načine građenja ambijenta u digitalnom mediju i doživljaj nastalog digitalnog sadržaja.

Ostale metode korišćene u radu su: empirijska, analitičko-interpretativna i komparativna metoda. Doktorski umetnički rad *Broken* podrazumevao je proučavanje literature iz oblasti koje su interesantne za praktični deo rada, a to su: digitalna slika, animacija i video, digitalni mediji, virtuelna umetnost, savremena umetnost, psihologija pogleda, vizuelno opažanje i kompjuterska vizija. U cilju formulisanja zaključaka napravljena je selekcija, tumačenje i upoređivanje dosadašnjih rezultata istraživanja iz prethodnih radova u kojima su se umetnici bavili, a tiču se sličnih problema.

### 2.3 Tehnički alati

Produkcija i realizacija nekog dela neodvojiva je od konceptijskog aspekta projekta, ali je zanimljivo osvrnuti se na tehnološki pristup korišćen u radu, posebno kada se krećemo u polju digitalne umetnosti. Ono što karakteriše digitalnu umetnost jeste korišćenje različitih tehnologija i programa (softvera). Samim tim, veštine korišćenja ovih tehnologija, način njihove primene, kombinovanja, postupak rada i biranje materijala u mnogome određuju finalni rezultat umetničkog stvaranja.

Rad na doktorskom umetničkom radu *Broken* je zasnovan na prethodnim znanjima i tehnikama, ali tokom istraživanja došlo se do obogaćenja u vidu novih formi, veština i pristupa. Da bi se rad u potpunosti razumeo neophodno je opisati materijale i oruđa njegovog nastajanja i njihove karakteristike i ograničenja. Kompjuterski programi korišćeni u radu *Broken* su: *Photoshop*, *After Effects*, *Maya* i *Cinema 4D*. Svaka od ovih kompjuterskih alatki korišćena je za različite zadatke u zavisnosti od faze rada.

U prvoj fazi projekta, za obradu i kombinovanje slikovnog materijala prilikom izrade digitalnih kolaža korišćen je program *Photoshop*. Njegove prednosti su veliki broj alata i mogućnosti za obradu slike na nivou površine, odnosu u domenu 2D komponovanja. Iz tog razloga, za pravljenje 3D scena, komponovanje i animaciju korišćeni su programi *Cinema 4D* i *Maya* koji se primarno koriste za 3D modelovanje i animaciju. Prednosti ovih programa su veća sloboda i mogućnosti za rad u 3D prostoru, dok se ograničenja tiču estetike, montaže i korekcija boja kada je u pitanju projekat *Broken*. Da bi se ova ograničenja prevazišla, u



finalnoj fazi projekta korišćen je program *After Effects* koji se uglavnom koristi za vizuelne efekte, pokretnu grafiku, animaciju i komponovanje. U kontekstu rada *Broken*, ovaj program je korišćen da se povežu postojeće sekvence slika proizvedene iz drugih programa, uobliče, koriguju i usklade tako da grade jedinstvenu celinu.

## Faze rada

Proces kreiranja digitalnog ambijenta podrazumevao je sledeće faze rada:

- Skiciranje osnovnog vizuelnog karaktera rada: izbor oblika, boja, tekstura, pokreta
- Prikupljanje baze slika (ova baza uključuje fotografije, generisane slike i 3D rendere)
- Pripremanje prikupljenog materijala za obradu u grafičkim programima
  
- Pravljenje kompozicija (kolaža) u 2D programu za obradu slike (*Photoshop*) (ova faza podrazumevala je kombinovanje materijala, obradu, transformaciju i sjedinjavanje materijala)
- Priprema materijala za eksportovanje u programe za animaciju i 3D grafiku
  
- Kreiranje prostora u 3D programu (*Maya* i *Cinema 4D*)  
Modelovanje oblika i geometrije u 3D prostoru  
Teksturiranje oblika  
Animiranje oblika  
Postavljanje virtuelne kamere, određivanje dinamike pokreta  
Animiranje kamere  
Renderovanje scena kao *image sequence*  
Formiranje biblioteke različitih scena
  
- Komponovanje celine i obrada slike (*After Effects*)  
Poređenje, uklapanje, selekcija prethodno kreiranih scena  
Modifikacija, povezivanje scena, efekti i korekcije boje  
Sklapanje celine animacije, *loop*  
Rad na pojedinačnim scenama i stalna provera kako se oni uklapaju u celinu animacije  
Modifikovanje pojedinačnih segmenata animacije i dorada
  
- Kreiranje zvuka na osnovu postavljenog video materijala

## 2.4 Opis i prezentacija projekta

Doktorski umetnički projekat *Broken* sastoji se od dve međusobno povezane celine. U prvoj celini, fazi rada, istraživaće se različiti procesi građenja i dezintegracije prizora (slike) u okviru digitalnog medija. To podrazumeva prikupljanje i obradu različitog vizuelnog materijala – od fotografija do generisanih slika, i kreiranje digitalnih kolaža koji se dalje koriste u građenju virtuelnog prostora.

Drugu celinu, fazu rada, predstavlja situacija u izložbenom prostoru u kojoj se posetioci nalaze u novom, neočekivanom prostoru digitalne instalacije. Kroz prožimanje slike, zvuka i prostora, cilj je da se kreira novi digitalni ambijent. Pored vizuelnog dela (video) rada koji zauzima centralno mesto, prostor i zvuk su presudni u postizanju željene atmosfere. Prostor instalacije je pažljivo biran, a zvuk posebno kreiran tako da digitalna instalacija ostvaruje celovit utisak. Svi elementi se uzajamno pojačavaju i nadgrađuju sa idejom da posmatrač uroni u prostor kreiranog digitalnog ambijenta. Rad se udaljava od statične postavke koja vezuje posetioca za jednu tačku posmatranja i daje mu slobodu da izabere sopstvenu distancu u odnosu na rad.

Uzimajući u obzir da se prostori kao i tehnička oprema u realnim situacijama razlikuju, otvorena je mogućnost da se umetnički projekat prikaže publici na više načina uz poštovanje osnovne ideje rada. Jedna od opcija je da se rad prikaže u okviru galerije, a druga da se umesto galerije predstavi u alternativnom prostoru. U prvoj varijanti video rad bi se projektovao na podu sa projektorom koji bi bio postavljen na plafonu galerije. S obzirom da je postavka zamišljena tako da se publika kreće oko rada posmatrajući ga iz ptičije perspektive, neophodno je ostvariti uslove tako da se postigne dobar ugao gledanja. U tom smislu, idealno bi bilo da postoji stepenik ili uzvišenje sa koga bi publika mogla bolje da sagleda rad. U drugom slučaju, koji se pokazao još idealniji od prethodno opisanog, rad bi se projektovao u osnovi spiralnog stepeništa. Video projekcija bi bila u središtu (osnovi) spiralnog stepeništa, pa bi publika mogla da se penje i spušta posmatrajući rad sa različite distance, ali uvek dovoljno velike da se rad sagleda u potpunosti. Spiralno stepenište je idealno zbog svoje arhitekture, jer samom svojom konstrukcijom naglašava pokret i pojačava efekat videa. U oba slučaja neophodno je obezbediti odstojanje od projekcije, kako bi posmatrač mogao da sagleda rad. Zvuk je drugi bitan element, koji je osmišljen tako da se prožima vertikalno kroz prostor instalacije, na nekoliko nivoa. Postavka zvuka se sastoji od nekoliko jedinica zvučnika

(stereo parova) na različitoj visini i doprinosi da se posetilac oseti obgrljen u prostoru instalacije, dok prati video koji se nalazi na dnu spiralnog stepeništa. Ideja je da se ostvari efekat *višedimenzionalne* zvučne slike, tako što je samo jedna zvučna vezana za video, dok su ostale jedinice samostalne. Ovakva postavka zvuka izazovna je utoliko sto su jedinice zvuka nezavisne i puštaju se na licu mesta (*zvučna lutrija*) tako da uvek zvuče različito i drugačije.

U konkretnom slučaju, planirano je da doktorski umetnički rad *Broken* bude predstavljen publici u Studentskom kulturnom centru u Beogradu. Za prostor je izabrano veliko spiralno stepenište. Dimenzije prostora podrazumevaju visinu stepeništa od skoro 10m i veličinu kružne projekcije prečnika 3,5 m. Projekciono platno kružnog oblika biće položeno na podu, a projektor koji daje sliku obezbeđen je posebnom konstrukcijom. Publika će imati slobodu da se penje i spusta dok posmatra rad. Prostor instalacije je izolovan od prirodnog svetla da bi kvalitet video projekcije bio što bolji. Takođe, neophodno je da se prostor izoluje i u zvučnom smislu, tako da tokom trajanja izložbe ostali programi ne remete postavku i ne dolazi do mešanja zvuka u prostoru instalacije.

## ZAKLJUČAK

Doktorski umetnički rad *Broken* bavi se temom digitalne slike u formiranju imaginarnih prostora. Umetnički projekat nastao je kao rezultat paralelnog istraživačkog rada, teorijskog i praktičnog, i predstavljen je u vidu digitalne instalacije, sa idejom da posmatrača uvede u novi digitalni ambijent. Rad proučava granice i mogućnosti digitalne slike u umetničkoj praksi, kao i razvoj novih, alternativnih formi u polju digitalnog komponovanja. Kroz eksperiment i istraživanje bitnih tema iz oblasti digitalne slike, percepcije i građenja 3D prostora nasto je praktični rad *Broken*.

U prvom poglavlju doktorskog umetničkog rada, *Teorijski okvir*, definisani su bitni pojmovi i određen je teorijski okvir rada kroz osvrt i nadovezivanje na postojeće teorije – R. Arnhajma, V. Flusera, L. Manoviča, O. Graua, M. Protića i dr. Bitni tematski okviri u kojima se rad kreće su: slika, digitalna slika, kompjuterska vizija, percepcija i moć umetnosti u pomeranju granica viđenog i doživljenog.

Pre nego što krene u razmatranje digitalne slike, doktorski rad *Broken* se osvrće na *slike* u širem smislu, kao posrednike između sveta i čoveka. Prvobitna uloga slike bila je da pomogne ljudima da se orijentišu u svetu oko sebe, a čovekova težnja da ovlada prirodom i stvori nove paralelne svetove, rezultirala je bogatstvom slika. Značenje slike je na njenoj površini, ali se uz pomoć mašte u svesti posmatrača dvodimenzionalni prostor slike opet oživljava. Ukoliko neko želi da shvati značenje slike, odnosno da rekonstruiše prostor koji predstavlja, on mora da dozvoli svom pogledu da luta preko površine. Prostor i vreme svojstveni slici čine svet u kome svaki element ima udela u građenju konteksta. Svet slike je strukturalno drugačiji od linearnog sveta istorije u kome se ništa ne ponavlja i u kome sve ima svoj uzrok i posledicu. Zato je pogrešno tražiti zamrznute događaje u slici, jer slike radije prevode događaje u scene. Moć slika je u tome što se čitaju bez mnogo razmišljanja, gotovo odjednom, bez svesti o samom procesu dekodiranja vizuelnog koda. Slike su neophodne ljudima kako bi se svet shvatio, međutim, kada do toga dođe slike staju između sveta i ljudi. Umesto da predstavljaju svet, one rekonstruišu stvarnost dovodeći do toga da se ona pretvara u „sveobuhvatni slikovni scenario“. Značenje slike predstavlja sintezu dve namere: jedne koja

se manifestuje kroz sliku i druge koja pripada posmatraču; a svako dešifrovanje ostavlja prostora za različito tumačenje, odnosno interpretaciju (Flusser 2000).

Umetnički rad *Broken*, posebno se osvrće na proces kako slike deluju na posmatrača. Ovo je kompleksan proces koji uključuje simbole koji deluju ne samo na intelektualnom i logičkom nivou, već i na emocionalnom i afektivnom planu.

Da bi istražio *digitalne slike*, doktorski rad *Broken* se osvrće na osnovne principe novih medija koji čine suštinu digitalnog sadržaja i razlikuju ga od analognog: numerički karakter, modularnost, automatizacija, varijabilnost i transkodiranje (Manovich 2001). Na površini slike ove razlike nisu vidljive, ali čim se krene u bilo kakvu intervenciju na slici, što je suština umetničkog projekta, karakter digitalnog sadržaja postaje važan. Svaki digitalni sadržaj bilo da je kompjuterski generisan od samog početka ili je nastao na temelju prevođenja analognih medijskih izvora, sastavljen je od digitalnog koda, odnosno može se *numerički* predstaviti. Mogućnost algoritamske manipulacije, iskorišćena je u umetničkom radu *Broken*, kroz primenu odgovarajućih algoritama (filtera, efekata ili akcija) kojima se *automatski* povećava kontrast fotografije, poboljšava osvetljenost ili generiše pokret. Umetnički rad *Broken* kreiran je kroz objedinjavanje više elemenata, tako što je prostor osmišljen u 3D programu, texture su kreirane u grafičkim 2D programima, a zvuk zasebno komponovan. Svaki od ovih elementa objedinjen je u završnoj fazi u jedinstven projekat, s tim da se svaki element može modifikovati pojedinačno ili kombinovati u još veću celinu.

Za umetnički rad *Broken* zanimljiva je analogija između ljudske percepcije i načina na koji mašina vidi svet. U potpoglavljima *Kompjuterska vizija* i *O percepciji*, kroz osvrt i poređenje kako čovek, a kako kompjuter razume sliku, razotkriva se kada izlomljena struktura postaje celina i dobija značenje.

Kao i ljudi, mašine imaju svoje predstave prirodnih veličina poput boje, tonaliteta, oblika i slično. Način na koji kompjuter vidi, najlakše se može objasniti kao prevođenje simboličkih informacija iz slikovnih podataka pomoću matematičkih, fizičkih, geometrijskih i drugih modela (Forsyth / Ponce 2011). Kompjuterska analiza slike je automatizovana i omogućava brzu, u nekim slučajevima čak i pouzdaniju analizu od ljudskog oka. Sa novim istraživanjima, pokazalo se da primećivanje detalja i prepoznavanje oblika, postaje sve lakši za mašinu koja polako premašuje čoveka.

Za razliku od mašine, ljudski sud je intuitivan, ličan, sveobuhvatan i konkretan. Ljudsko oko percipira kako stvari stoje u odnosu na druge i sebe same. U određenom smislu,

ljudski mozak se može posmatrati kao *računar* koji klasifikuje i kategoriše podatke, međutim, mentalni procesi nisu samo apstraktni i mehanički, već lični, tako da uključuju i stalno rasuđivanje i osećanje. Pristupajući ljudskom mozgu kao računaru, nauka često ne uspeva da uvidi razliku između konkretnog i stvarnog kod ljudi. Ukoliko bi se izbrisao lični aspekt iz saznanja to bi dovelo do nepotpunog shvatanja konkretnog i stvarnog – poput primera poremećaja vizuelna agnozija – i poslali bi smo nalik računarima (Sacks 1998).

U potpoglavlju *Umetnost i granica pogleda*, doktorski rad *Broken* se osvrće na moć umetničkog dela da obuzme posmatrača kroz doživljaj materijalne i duhovne strukture dela. Umetničko delo je u isto vreme materijalna stvar (skulptura, slika, film ili instalacija), ali i stvar duha. Opseg onoga što pruža jedno umetničko delo prevazilazi pitanje kompozicije, a posmatrač može biti u potpunosti na njega fokusiran tako da zaboravi na svoje postojanje. Umetničko delo postoji u vremenu i prostoru, što je očigledno i potvrđeno čulima, ali u isto vreme ono je posledica misaone i emocionalne nadgradnje u ljudskom duhu što čini ono *metafizičko*. Do umetničkog dela se dolazi opažanjem, dešifrovanjem i shvatanjem njegove površine koja vodi ka dubljim slojevima koncepta i osećanja. Ono što osetimo pred nekim umetničkim radom nije uvek izričito prikazano u njemu, već se naslućuje kroz odnose i igru ljudske mašte i prisutnog (Protić 1979).

U drugom poglavlju, fokus je na *umetničkom radu Broken*, koji se posmatra iz ugla bitnih teorija koje su uticale i inspirisale kreativni proces i promišljanja. Teme kojima se bavi ovo poglavlje su: putovanje kroz virtuelni svet pejzaža, građenje celine slike, izlomljena struktura, kreiranje u digitalnim 3D programima i uranjanje (imerzija) u digitalni prostor. U ovom segmentu određeni su: kategorizacija rada, koncept i ciljevi, naziv i tema umetničkog rada, veza sa drugim radovima i umetnicima.

Digitalni ambijent kreiran u umetničkom radu *Broken*, predstavlja niz imaginarnih prostora različitog emotivnog naboja. Svaki od njih funkcioniše na nivou dominantnih boja i tekstura koje manje ili više očigledno formiraju mini scene ili sekvence od kojih je stavljen finalni video. Kamera predstavlja „animirano oko“ koje se kreće kroz neistraženi ambijent i otkriva razbijenu strukturu prostora. Svaki delić kompozitne strukture nastao je manipulacijom prikupljenog materijala – fotografija, tekstura i generisanih slika. Postupkom građenja slike komponovanjem iz delova, ideja rada bila je da se postojeće slike transformišu i načine novim i svojom. U umetničkom projektu *Broken*, slike koje čine strukturu imaginarnih predela varaju posmatrača – ono što se izgleda kao planina u stvari je grumen

šećera ili zgužvan papir, vijugavi meandri reka su delovi računarske matične ploče ili elektronski otpad, nebo je tekstura slikarskog pigmenta, brda pramenovi kose, a pustinja površina ljudske kože. Sve je izmešano i zamršeno tako da se ne prepoznaje na prvi pogled, nalik akumulaciji prizora koji gube pojedinačni smisao. Svaki delić kompozitne strukture sa sobom nosi tragove prošlog konteksta iz koga je otrgnut, ali u isto vreme on je deo nove celine i element u procesu nastajanja i građenja. Kreativnim pristupom i osvrtom na teorije, umetnički rad *Broken* pronalazi odgovor na pitanje: kako ljudsko oko razbijenu strukturu rasutih elementa čita kao celinu i pridaje joj značenje pejzaža? Nedovoljno jasna i razumljiva situaciju još u toku same percepcije preobličava se u skladu sa vlastitom logikom i predstavom, afinitetima i predrasudama. U zamršenoj i nejasnoj strukturi oblika i tekstura u slici, svako vidi različito, zavisno od ličnih asocijacija, stavova i želja. S obzirom da je vizuelni doživljaj dat i u *kontekstu vremena*, a ne samo u kontekstu prostora, međusobno dejstvo između oblika viđenih u prošlosti i sadašnjosti, značajno utiče na doživljaj sadržaja. Ovaj proces nije automatski, već zavisi od toga da li postoji neki odnos između viđenih slika – da bi se razbijena kompozitna struktura rada doživela kao pejzaž, neophodna je jaka vizuelna sličnost prikazanog sa poznatom slikom nekog predela. Međutim, svaka struktura je konfiguracija sila, a ne sklop čistih oblika, pa je opažanje vizuelnog sadržaja veoma kompleksan proces koji se sastoji iz mnoštva elemenata (Arnhajm 1998).

Drugi segment u poglavlju *Umetnički rad Broken*, sadrži tehnički aspekt umetničkog rada koji objašnjava predistoriju rada, metodologiju rada, detaljan prikaz procesa rada, etapa rada, korišćene tehnologije, programa i postupaka. U ovom delu je sadržan: polazni materijal i kontekst rada, rezultati umetničkog postupka i opis finalne prezentacije projekta. Metodologija rada opisuje metode korišćenje u radnom procesu.

Umetnički projekat *Broken* publici se predstavlja kao digitalna instalacija u prostoru. Projektovanjem video rada na podu izložbenog prostora u formi kruga, odstupa se od uobičajenog pogleda – ispred sebe. Ideja ovakve postavke je da kod posetilaca pojača efekat veriga i uranjanja u prostor instalacije. U domenu videa to je postignuto kamerom iz prvog lica i kretanjem kamere dominantno po dubini. Ideja digitalne instalacije je da se posmatrač *izgubi* i uroni u novi svet slika, tj. zaboravi na postojeće zakone koji vladaju i bude zaveden. Doživljaj je upotpunjen zvukom, koji je dizajniran tako da prati kretanje u video radu i prožima se kroz prostor instalacije.

## LITERATURA

- Aćimović, M. 1987. *Psihologija zločina i suđenja (sudsaka psihologija)*. Beograd: Savremena administracija.
- Arnason, H. H. 2003. *History of Modern Art*. T. V. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Arnhajm, Rudolf. 1998. *Moć centra*. Beograd: Univerzitet umetnosti i SKC.
- Arnhajm, Rudolf. 1998. *Umetnost i vizuelno opažanje*. Beograd: Univerzitet umetnosti i SKC.
- Bart, Roland. 1971. *Književnost, mitologija, semiologija*. Beograd: Nolit.
- Benjamin, Valter. 2007. *O fotografiji i umetnosti*. Beograd: Kulturni centar Beograda.
- Bodrijar, Žan. 1991. *Simulakrumi i simulacije*. Prevod: Frida Filipović. Novi Sad: Svetovi.
- Bogdanović, Kosta. 1986. *Uvod u vizuelnu kulturu*. Beograd: Zavod za udžbenika.
- Boughen, Nicholas. 2003. *Lightwave 3d 7.5 Lighting*. Plano: Wordware Publishing.
- Debord, Guy. 1983. *Society of the spectacle*. Detroit: MI: Black and red press.
- Delez, Žil. 1998. *Pokretne slike*. Sremski Karlovci - Novi Sad: Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića.
- Desimirović, Vladimir. 1997. *Medicinska psihologija sa osnovama psihopatologije*. Beograd: Nauka.
- Eakins, John P., / Margaret E. Graham. 1999. *Content-based Image Retrieval*. istraživanje, Newcastle: Institute for Image Data Research, University of Northumbria .
- Eko, Umberto. 1973. *Kultura, informacija, komunikacija*. Beograd: Nolit.
- Flusser, Vilem. 2000. *Towards a philosophy of photography*. London: Reaktion Books.



- Foley, J. D., / A. Van Dam. 1982. *Fundamentals of Interactive Computer Graphics*. Boston: Reading, MA: Addison-Wesley.
- Forsyth, David A., / Jean Ponce. 2011. *Computer Vision: A Modern Approach*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Friedlander, Max J. 1949. *Landscape, Portrait, Still-Life. Their origin and development*. New York: Bruno Cassirer.
- Giro, Pjer. 1975. *Semiologija*. Prevod: M. Vuković. Beograd: Beogradski izdavačko-grafički zavod.
- Grau, Oliver. 2008. *Virtuelna umetnost*. Beograd: Clio.
- Grba, Dejan. 2013. *Alibi (Black or White) Transmedijska instalacija*. Doktorski umetnički istraživački projekat, Beograd: Univerzitet umetnosti u Beogradu, Fakultet likovnih umetnosti.
- Holand, Patriša. 2005. „Direktno obraćanje oku? Fotografija i štampa.“ U *Uvod u studije medija*, autor Adam Brigs / Pol Kobli, 699-717. Beograd: Clio.
- Kle, Paul. 1998. *Zapisi iz umetnosti*. Beograd: Esotheria.
- Klette, Reinhard. 2014. *Concise Computer Vision*. London: Springer.
- Krajger-Guzina, Andreja. 1995. *Psihijatrija za defektologe*. Beograd: Naučna knjiga.
- Kress, G., / T. van Leeuwen. 2006. *Reading images: The grammar of visual design*. London: Routledge.
- Lew, Michael S., Nicu Sebe, Chabane Djeraba, / Ramesh Jain. 2006. „Content-based Multimedia Information Retrieval: State of the art and challenges.“ *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)* 1-19.
- Manovich, Lev. 2001. *The language of new media*. Cambridge: The MIT Press.
- Merlo-Ponti, Moris. 1990. *Fenomenologija percepcije*. Sarajevo: Veselin Masleša-Svjetlost.
- Messenger, Annette. 2006. *Word for Word*. Urednik Marie-Laure Bernadac. Montevideo: Trilce.

- Mitchell, W.J.T. 1995. *Picture Theory: Essays on Verbal and Visual Representation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Munitić, Ranko. 2007. *Estetika animacije*. Beograd: Filmski centar Srbije i Fakultet primenjenih umetnosti .
- Ndalianis, Angela. 2000. „Baroque Perceptual Regimes.“ *Special Effects/Special Affects: Technologies of the Screen symposium*. Melbourne: University of Melbourne.
- Poynton, Charles A. 2003. *Digital Video and HDTV: Algorithms and Interfaces*. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Protić, Miodrag. 1979. *Oblik i vreme*. Beograd: Nolit.
- Protić, Miodrag. 1960. *Slika i smisao*. Beograd: Nolit.
- Radojčić, Borivoje M. 1987. *Psihopatologija*. Beograd - Zagreb: Medicinska knjiga.
- Rot, Nikola, / Slavoljub Radonjić. 1996. *Psihologija*. Beograd: Zavod za udžbenike.
- Sacks, Oliver. 1998. *The Man Who Mistook His Wife for a Hat and Other Clinical Tales*. New York City: Touchstone books.
- Shapiro, Linda G, / George C. Stockman. 2003. *Computer Vision*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Shapiro, Linda, / George Stockman. 2001. *Computer Vision*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Sturken, Marita, / Lisa Cartwright. 2009. *Practices of Looking: An Introduction to Visual Culture*. New York: Oxford University Press.
- Šuvaković, Miško. 1999. *Pojmovnik moderne i postmoderne likovne umetnosti i teorije posle 1950*. Novi Sad: Prometej, Srpska akademija nauke i umetnosti.
- Terzić, Predrag. 2010. *Studija pogelda: pitanje prostora i novo čitanje slike*. PhD Thesis, Beograd: Univerzitet umetnosti.
- Weibel, Pieter. 2003. „Expanded Cinema, Video and Virtual Environments.“ U *Future Cinema: The Cinematic Imaginary After Film*, autor Jeffrey Shaw / Peter Weibel, 110-127. Cambridge : MIT Press.

Weibel, Pieter, intervjuisao Dominique Moulon. 2012. *Peter Weibel, director of ZKM*  
Karlsruhe: Digitalarti #12, (2 Novembar).

Wood, Dr Aylish. 2013. *Talking about Maya*. projekat Arts and Humanities Research  
Council, Kent: University of Kent.

Zontag, Suzan. 2009. *O fotografiji*. Beograd: KCB (Kulturni centar Beograd).

Žoli, Martina. 2009. *Slika i njeno tumačenje*. Beograd: Clio.

1989. *Processing the Signal*. Režija Marcello Donatas. Bill Viola.

#### Internet izvori:

Abrahams, Marc. 2012. *Experiments show we quickly adjust to seeing everything upside-down*. 12 novembar. Poslednji pristup februar 4, 2015.  
<http://www.theguardian.com/education/2012/nov/12/improbable-research-seeing-upside-down>.

Hern, Alex. 2015. *Computers now better than humans at recognising and sorting images*. 13 maj. Poslednji pristup jun 2, 2015.  
<http://www.theguardian.com/global/2015/may/13/baidu-minwa-supercomputer-better-than-humans-recognising-images>.

Hern, Alex. 2015. *Yes, androids do dream of electric sheep*. 18 jun. Poslednji pristup jun 3, 2015. <http://www.theguardian.com/technology/2015/jun/18/google-image-recognition-neural-network-androids-dream-electric-sheep>.

Krstić, N. 2013/2014. „Uvod u neurobiologiju za studente.“ [www.fasper.bg.ac.rs](http://www.fasper.bg.ac.rs). Poslednji pristup maj 3, 2015.  
[http://www.fasper.bg.ac.rs/nastavnici/Krstic\\_Nadezda/predavanja/20130930\\_3UVOD UNEUROPSIHOLOGIJU2-FASPER2013-14.doc](http://www.fasper.bg.ac.rs/nastavnici/Krstic_Nadezda/predavanja/20130930_3UVOD UNEUROPSIHOLOGIJU2-FASPER2013-14.doc).

n.d. *Sistem za ravnotežu*. Poslednji pristup jun 2015, 5. <http://www.vrtoglavica.org.rs/sistem-za-ravnotezu/>.

Vorkapić, Slavko. 1924. „svorkapic - vizuelna priroda prvi deo.“ *www.rastko.rs*. 17 septembar. Poslednji pristup jul 8, 2015. [http://www.rastko.rs/filmtv/svorkapic-vizuelna\\_prioda/prvi\\_deo\\_c.html](http://www.rastko.rs/filmtv/svorkapic-vizuelna_priroda/prvi_deo_c.html).

wikipedia. 2015. *Computer vision*. Poslednji pristup mart 3, 2015. [https://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_vision](https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_vision).

*www.oxforddictionaries.com*. n.d. *image*. Poslednji pristup jun 21, 2015. <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/image>.

*www.oxforddictionaries.com*. n.d. *picture*. Poslednji pristup maj 12, 2015. <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/picture>.

## BIOGRAFIJA

Ana Ćuzović je diplomirala na Fakultetu primenjenih umetnosti u Beogradu, na odseku primenjena grafika kod profesora Jugoslava Vlahovića 2006. godine. Specijalistički rad iz oblasti reklame i PR u medijima, odbranila je 2009. na Fakultetu dramskih umetnosti u Beogradu. Studije digitalne umetnosti na Univerzitetu umetnosti u Beogradu upisala je 2009. godine. Kao stipendista *Basileus* fondacije boravila je šest meseci (2014/2015) na Univerzitetu u Gentu u Belgiji, kao deo S:PAM (*Theatre, Performance and Media Studies*) istraživačke grupe koju vodi prof. dr Christel Staelpart. Izlagala na samostalnim i brojnim grupnim izložbama u zemlji i inostranstvu, i učestvovala na mnogim umetničkim projektima i festivalima.

2014 – 2015:

- Oktobar 2014 – mart 2015. gostujući PhD student na Univerzitetu u Gentu, Belgija;
- Master seminar o dizajnu knjige: *Design as a prohibition of transformation*, prof. Luc Derycke, KASK school of arts, Gent, Belgija;
- 12 – 20. mart 2015.  
Deo istraživačke umetničke platforme *Expert Witness Group*, u organizaciji festivala (*Im*) *Possible Futures & Does it matter* konferencije, Univerzitet u Gentu, Belgija.
- Autor dizajna novog izdanja žurnala (A2 rejtinga) *Documenta*, koji se bavi temama teatra, umetnosti i performansa. Izdanje publikovano u septembru 2015, Belgija;
- Digitalni kolaž iz serije *Emotional landscapes*, publikovan na naslovnoj strani knjige *La città plurale*, autor: prof. L. Altarelli, izdavač: *Postmediabooks*, Rim, Italija;
- Publikacija radova i intervju za online magazin *Landescape*;
- Stipendista *Basileus* fondacije;

2013:

- Izložba digitalne umetnosti *Lumen Prize Global tour*, Kardif, London, Hong Kong, NYC;

- Muzički spot za muzičkog izvođača *Black Light District, Safari* (vizuelni efekti i animacija) trajanje: 03:27;
- Izložba postera *Merlika – queer film festival*, Dom Omladine Beograd;
- Finalista Magdalena festivala, u konkurenciji štampane forme, Maribor, Slovenija;

2012:

- 2012. i 2013. Izložba *Future Serbia* u okviru BDW Beogradske nedelja dizajna;
- 2012. i 2013. Učešće na radionici *Share* konferencije novih tehnologija, Beograd;
- 2012. i 2013. Učešće na radionici *Resonate* festivala, Beograd;
- Izložba *Pogledi*, Galerija 73, Beograd;
- učešće na radionici međunarodne konferencije *Dizajner: Autor ili univerzalni vojnik*, Beograd;

2011:

- 2011. i 2009. Izložba fotografija u okviru internacionalne letnje škole fotografije ISSP, Riga, Letonija;

2010:

- Treća nagrada za dizajn razglednice *Compromise*, konkurs za likovno rešenje u sklopu projekta *No limits*, Građanska mreža, Beograd;
- Projekat *Haiti Compe*, učestvovala u izradi video spota kao digitalni umetnik;
- Praksa o tehnikama štampe u kompaniji *Cetis*, Celje, Slovenija;
- Publikovan rad u knjizi *Bibliofilska izdanja na FPU*, izdavač: Fakultet primenjenih umetnosti u Beogradu;
- Saradnik na pripremi radio emisije na studentskom radiju sa temom *Grafički dizajner*, FMK;

2009:

- Upisala interdisciplinarnu doktorsku umetničku studiju, grupa za digitalnu umetnost, Univerzitet umetnosti u Beogradu;
- Specijalista II stepena akademskih studija u oblasti reklame i PR u medijima, Specijalističke studije *Reklama i mediji*, FDU Beograd;

- Učešće na radionici i seminaru u organizaciji *International Advertising Association*, prof. dr John Holms, FDU, Beograd;
- Učešće na radionici *Svetlost prostora – prostor svetla*, pozorište *Zvezdarište*, Beograd;
- Međunarodna izložba kolaža i asamblaža, Galerija NUBS, Beograd;

2007:

- Samostalna izložba *Crteži i kolaži*, Srećna galerija, SKC Beograd;
- Učešće na projektu *European rails of peace*, organizator *Glocal Forum*, Rim, Italija;

2006:

- Izložba *Diploma 2006*, Fakultet primenjenih umetnosti, galerija *Space – Beton hala*, Beograd;
- Izložba mladih dizajnera Beograda, Kulturni centar *District*, Beograd;
- Izložba grafike, Velika galerija, DKSG, Beograd;
- Veb izložba *Quanto Project*, Italija;
- Međunarodna multimedijalna kolonija, Tršić;
- Učešće u konferenciji *Creating cultural capital*, EU, Beč;
- Stipendista Fonda za mlade talente, vlade republike Srbije, 200 najboljih studenata završnih godina;

2005:

- Izložba *Les peintures du voyage litteraire*, Francuski kulturni centar u Beogradu, Projekat francuske škole ENSAD iz Pariza i FPU Beograd;
- Druga međunarodna izložba kolaža i asamblaža, Galerija NUBS, Beograd;
- Izložba Autorske čestitke 2005, Kulturni Centar Beograda;
- Učešće u programu centra za stvaralaštvo mladih, Beograd;

2004:

- Izložba crteža i kolaža, Narodni muzej Kragujevac, Moderna galerija;
- Izložba crteža akta, SKC Kragujevac;
- Stipendista republičke Fondacije za razvoj naučnog i umetničkog podmlatka, Ministarstvo prosvete i sporta, Srbija;
- Stipendista Fonda Dragoslav Srejić, grad Kragujevac;

## SLIKOVNI PRILOZI

- Kadrovi iz doktorskog umetničkog rada *Broken* – digitalna instalacija
- Kolaži koji su prethodili umetničkom radu *Broken* – digitalna instalacija



Kadrovi iz doktorskog umetničkog rada *Broken*



Kadrovi iz doktorskog umetničkog rada *Broken*



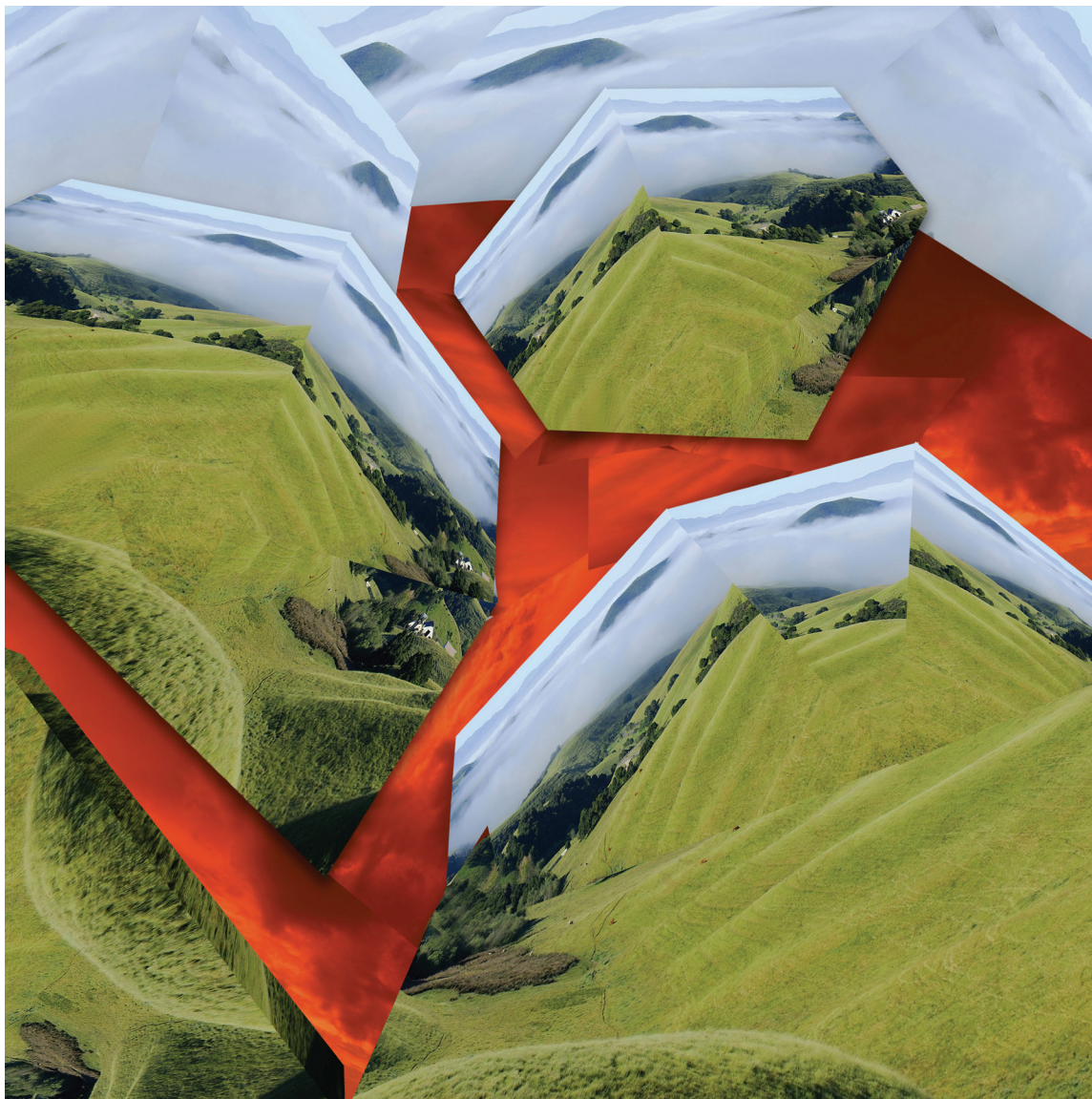
Kadrovi iz doktorskog umetničkog rada *Broken*



Kolaži koji su prethodili doktorskom umetničkom radu *Broken*



Kolaži koji su prethodili doktorskom umetničkom radu *Broken*



Kolaži koji su prethodili doktorskom umetničkom radu *Broken*

