

DIZAJN I VIZUALNI EFEKTI KOJI INDUCIRAJU ILUZIJU KRETANJA

Kolarek I.¹, Milković M.¹, Kosić T.

¹Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, Hrvatska

Sažetak: U radu se istražuje perceptivni proces usmjeren na interpretaciju uzoraka koji induciraju iluziju kretanja. Osim temeljnog cilja istraživanja, u radu se obrađuju i mnogi drugi percepcijski procesi usmjereni na prepoznavanje, djelovanje, okolinski i opažajni podražaj, transdukciju, procesiranje, znanje i percipiranje predmeta. Prikazani su i utjecaj pojedinih efekata na umjetnost i razvoj kroz povijest.

Istraživanje se temeljilo na evaluaciji intenziteta efekta iluzije kretanja za tri skupine uzoraka od ukupno 10, različitih geometrijskih struktura i kromatskih karakteristika. Istraživalo se na uzorku od 30 ispitanika miješane populacije. Na temelju prikupljenih rezultata dani su zaključci i preporuke vezane uz očekivanu manifestaciju efekata u specifičnim situacijama dizajnerskih rješenja.

Ključne riječi: percepcija, vizualni efekti, iluzija kretanja

Abstract: The paper explores the perceptual process focused on the interpretation of patterns that induce the motion illusion. Besides the fundamental aim of the research, this paper discusses many other perceptual processes focused on identification, operation, environmental and perceptual stimuli, transduction, processing, knowledge, and perception of objects. The influence of certain effects on art and development throughout history was also shown.

The research was based on the evaluation of the motion illusion intensity effect for three sets of samples of 10 various geometrical structures and chromatic characteristics. The research was conducted on the sample of 30 subjects of mixed population. Based on the obtained results, the conclusions and recommendations related to the expected manifestation of effects in specific situations of designer solutions are given.

Key words: perception, visual effect, motion illusion

1. UVOD

Naša svakodnevna zapažanja i doživljavanje svijeta oko nas sasvim je uobičajena pojava i gotovo nikad o tome ne razmišljamo. Gledamo predmete, zapažamo i

uspoređujemo boje, povezujemo ih na osnovu svojih emocija i stavova, susrećemo se s problemima prilikom njihova uspoređivanja, a ne proučimo detaljnije način na koji ih zapravo percipiramo.

Vizualnim sustavom čovjek danas prima više od 80% ukupnih informacija koje dolaze iz okoline koja ga okružuje. Stoga ne bi bilo pogrešno reći da je oko gotovo najvažniji perceptivni organ koji nam omogućava doživljaj predmeta i osoba oko nas, doživljaj osjeta boja, ali i prilagodbu na različite uvjete. Da bi osjet vida bio moguć potrebna je svjetlost, odnosno elektromagnetsko zračenje na koje je oko osjetljivo. Takva svjetlost nam omogućava i osjet različitih boja. Budući da je boja psihofizički doživljaj, ona ne ovisi samo o izvoru svjetlosti i objektu koji se promatra, već i o promatraču i njegovim različitim opažanjima.

Iako je oko kod svih ljudi građeno na jednak način, upravo zbog socioloških i psiholoških, pa i nasljednih osobina, različite karakteristike boja, različiti promatrači mogu iste boje doživljavati drukčijima ili jedan promatrač različite boje istima. Takve situacije u interpretaciji vizualnih informacija nazivamo vizualnim efektima. Oni nastaju zato što djelovanje boje ovisi o njenoj okolini, susjednoj boji, pozadini na kojoj se nalazi, o kutu promatranja, o vrsti i intenzitetu izvora svjetlosti, a na kraju i o samom promatraču.

Percepcija je psihički proces kojim se opaža i upoznaje svijet oko nas. Ona nastaje djelovanjem različitih fizikalnih procesa iz okoline na osjetne organe. To je zapravo integracija osjeta, znanja, iskustva, prosudbi, emocionalnih stanja, stavova, vrijednosti i osobina ličnosti. Najpopularnije, ali i pogrešno shvaćanje percepcije je to da je stvarni svijet identičan onome što percipiramo. Bez obzira na to što ste možda čuli nešto suprotno, „ono što vidite nije nužno što dobivate“ [1].

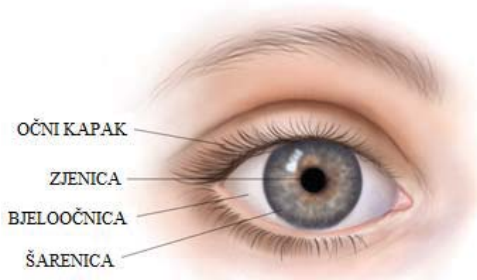
2. POGLED NA SVIJET

Stvarna scena nije istovjeta onome što možda u određenom trenutku percipiramo. To jednostavno možemo potvrditi nizom vizualnih efekata, ali koje opet svi ne percipiramo jednako. Vizualni efekti baziraju se na načinu na koji mozak prima informacije, a to može biti povezano s našim osjećajima, iskustvima, znanjem ili s kontekstom.

Zato je vrlo važno u samom početku razmatranja pozornost usmjeriti na oko. Bez njega ne bi postojala percepcija, iluzije, efekti itd. Dokazano je da je oko organ „vrijedan“ pažnje, pri čemu se misli da ga je potrebno dalje proučavati. To su godinama mnogi radili, a najpoznatiji od svih bio je Leonardo Da Vinci. On je govorio kako je oko „najčudesnija Božja kreacija“ i „prozor duše“ koji obuhvaća ljepotu čitavog svijeta i koji je stvorio arhitekturu, perspektivu i slikarstvo [2].

2.1. Građa oka

Ono što je dostupno našem pogledu je vanjski segment koji tvori vidljivi dio očne jabučice nazvan bjeloočnica, njegovo prozirno, stanjeno i uzdignuto središte zvano rožnica, obojeni kolut pod rožnicom poznat kao šarenica i krug u sredini šarenice koju nazivamo zjenica. Zjenica mijenja svoju veličinu prema količini svjetla, ali i prema emotivnom stanju. Danas ne možemo reći da su nam jasne sve zakonitosti gledanja i obrađivanja boja u našem mozgu. Početkom 19. st. Englez Thomas Young predložio je teoriju o tri vrste receptora u oku koji su doista i pronađeni oko 1960. godine. Ove tri vrste čunjića odlikuju se najvećom osjetljivošću u području ljubičasto-plavog, zelenog, odnosno crvenog dijela spektra. Nedostatak jedne od triju vrsta čunjića izaziva sljepilo za pojedinu boju. Veoma se rijetko događa nedostatak sviju vrsta čunjića koji uvjetuje razlikovanje samo sivih nijansi. [2]



Slika 2.1. Građa oka

2.2. Proces percepcije boja

Proces percepcije boja je složeniji i ne završava u oku. Naš je vidni organ zajedno s optičkim živcima (neuronskim vezama) pri gledanju boja razvio nekoliko mehanizama. Sam mozak posjeduje mehanizam koji mu omogućuje da bez obzira na osvjetljenje registrira uvijek iste proporcije pojedinih dijelova spektra. Iz oka informacija o boji putuje najprije do jajaste tvorbe nazvane talamus, a potom do dijela moždane kore na zatiljku. Čitavim putem odvojena od drugih vidnih informacija, informacija o boji dolazi do područja nazvanog V4 koje je odgovorno za svojstvo postojanosti boja. [2] [4]

2.3. Boja

Pojam boje obuhvaća mnoga značenja, a razlikujemo tri osnovna. Prvo možemo reći da je to pojam materijalne naravi i vezan je za tvar kao nosioca obojenja, te ga se obično naziva imenima pojedinih pigmenta. Drugi pojam odnosi se na fizikalno mjerljiv

stimulus koji uzrokuje percepciju boje. To je potpuni i jasni opis boje koja napušta površinu, dobiven mjerenjem energije na svakoj valnoj duljini. Treći pojam je apstraktne naravi te izražava osjet u čovjeku izazvan percepcijom svjetlosti emitirane od nekog izvora ili reflektirane od površine nekog tijela, a javlja se kad gledamo obojenu stvar.

Pojam boje ima još neke definicije:

1. Boja je subjektivan psihofizikalni doživljaj izazvan elektromagnetskim zračenjem valne duljine od 380 do 750 nm.
2. Boja je svojstvo sustava vizualne percepcije sačinjeno od kombinacije kromatskog i akromatskog sadržaja. [3]

2.4. Perceptivni proces i percepcija

Percepcija je rezultat složenih procesa „iza scene“ od kojih mnogi nisu dostupni našoj svijesti. Uzmimo za primjer kazališnu predstavu. Dok je naša pažnja usmjerena na odvijanje drame koju stvaraju glumci na pozornici, druga drama odvija se iza pozornice. Jedna glumica se žuri presvući u drugi kostim, jedan glumac nervozno korača gore–dolje ponavljajući tekst, a iznad zadnjeg reda gledališta osvjetljivač priprema promjenu za sljedeću scenu. Upravo na ovom primjeru možemo vidjeti da čovjek primjećuje samo mali dio onoga što se stvarno događa za vrijeme predstave, naša percepcija svijeta oko nas samo je mali dio onoga što se događa kada percipiramo. Jedan od načina na koji se može objasniti proces iza scene je promatranje percepcije kao niza koraka, a to nazivamo perceptivni proces. [4]

U taj proces svrstavamo ove pojmove:

1. Percepcija - svjesni osjetni doživljaj
2. Prepoznavanje - sposobnost smještanja predmeta u određenu kategoriju
3. Djelovanje - uključuje motorne aktivnosti poput pomicanja glave ili očiju kroz okolinu
4. Podražaj iz okoline - sve stvari u našoj okolini koje potencijalno možemo percipirati
5. Opažani podražaj – središte pažnje kod percipiranja, podražaj na receptorima
6. Transdukcija - pretvaranje jednog oblika energije u drugi
7. Procesiranje
8. Znanje [4]

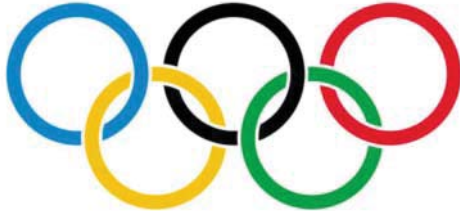
3. NEURONSKI PROCESI I PERCEPCIJA PREDMETA

Wilhelm Wundt je 1879. godine osnovao prvi laboratorij znanstvene psihologije. Wundt i njegovi sljedbenici utemeljili su pravac u psihologiji poznat pod imenom strukturalizam. Temeljna ideja strukturalizma bila je da percepcije nastaju kombinacijom elemenata nazvanih osjeti. Ovaj pristup važan je zato što je potaknuo osnivanje gestalth psihologije koja mnogo doprinijela našem razumijevanju percepcije predmeta [4].

3.1. Geštaltistički zakoni percipitivne organizacije

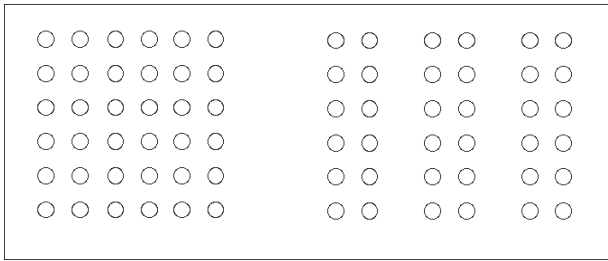
Zakoni percipitivne organizacije pravila su koja opisuju način na koji male dijelove organiziramo u cjelinu. U nastavku teksta opisani su neki od osnovnih gestaltnih zakona.

a) Pregnantnost – prägnanz približno znači „dobar oblik“. Svaki podražajni sklop opaža se tako da dobivena struktura bude što jednostavnija.



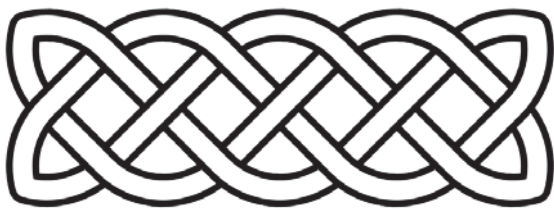
Slika 3.1. Simbol Olimpijskih igara

b) Sličnost – slične stvari čine se grupiranima zajedno.



Slika 3.2. Primjer sličnosti

c) Dobar slijed – točke koje, kada su spojene, rezultiraju ravnim ili blago zaobljenim linijama, percipiraju se kao da pripadaju zajedno, a crte običavaju biti percipirane kao da slijede najjednostavniji put.



Slika 3.3. Keltski čvor

d) Zajednička sudbina – elementi koji se kreću u istom smjeru čine se grupiranima zajedno.

e) Smislenost ili srodnost – prema zakonima srodnosti stvari će se vjerojatno formirati u grupe, ako se grupe čine srodnima ili smislenima [4].

3.2. Kako razdvajamo predmete?

Geštalt psiholozi su bili svjesni da problem percepcije nadilazi jednostavno odlučivanje na koji se način elementi grupiraju kako bi oblikovali predmete. Znali su također da je nužno objasniti kako se predmeti

opažaju odvojenima od ostatka scene u kojoj se pojavljuju. Ovo je problem koji nazivamo percipitivno razdvajanje. Pitanje o tome što uzrokuje percipitivno razdvajanje često se naziva problemom odvajanja lika od pozadine. Primjer je crtež Edgara Rubina iz 1915. godine. Na slici je primjer reverzibilnosti lika i pozadine jer se naizmjenično može percipirati kao dva lica koja gledaju jedno u drugo ispred bijele pozadine ili kao bijela vaza na crnoj pozadini [4].



Slika 3.4. Vaza Edgara Rubina

4. ILUZIJA U UMJETNOSTI I DIZAJNU

Umjetnik ili dizajner svoje djelo uvijek počinje s dvodimenzionalnom površinom. Ona može biti zid, platno, ploča, papir ili pločnik. Korištenjem boje ili drugih medija on mora biti uspješan da bi gledatelj mogao ući u njegov svijet, da bi pokazao svoju viziju. No, stvarni svijet nije dvodimenzionalan i umjetnik ne može stvoriti trodimenzionalni svijet na površini.

Kako zaobići takav problem. Jedan od odgovora je iluzija. Iluzija (*lat. Illusio: obmana, privid, pričin, utvara*) je u psihologiji netočno interpretiranje osjetnih podataka. Razlikuje se od halucinacije time što se zasniva na dovoljno brojnim i intenzivnim osjetnim podražajima [5].

4.1. Umjetnost prije perspektive

Sistem perspektive koji danas uzimamo zdravo za gotovo je relativno novo otkriće u umjetnosti. Prije 14. stoljeća rijetko je tko pokušavao realno prikazati trodimenzionalan svijet u umjetnosti onako kako ga mi danas vidimo. Talijanski majstori Giotto (*oko 1267. – 1337.*) i Duccio (*oko 1260. – oko 1319.*) počeli su istraživati ideju dubine i volumena u umjetnosti. Njima možemo i pripisati uvođenje ranijih oblika perspektive u umjetnost koristeći sjenčanje za veći efekt stvaranja iluzije dubine, ali to je još uvijek daleko od vrste perspektive na koju smo navikli [6].

4.1.1. Prva perspektiva – Filippo Brunelleschi i Masaccio

Prvu poznatu sliku gdje je korištena linearna perspektiva stvorio je firentinski arhitekt Filippo Brunelleschi (*1377. – 1446.*). Oslikana je 1415. u krstionici u Firenci na prednjim vratima nedovršene katedrale. Sustav linearne perspektive prikazuje iluziju dubine na dvodimenzionalnoj ravnini koristeći „točke

nestajanja“ na koje se sve linije konvergiraju i to u visini očiju u horizontali. Masaccio (1401.–1428.), prvi veliki slikar rane renesanse, bio je prvi umjetnik koji je pokazao potpunu prevlast nad pravilima perspektive. Elementi u njegovim slikama imaju volumene, zgrade i krajolik stvarno nestaju u daljini. Masaccio se smatra pokretačem novog stila firencijskog realizma. Do kraja 15. stoljeća umjetnici su potpuno svladali perspektivu i mogli su na svoj način stvoriti lijep i realan svijet. [6]

4.1.2. Paul Cézanne – drukčija perspektiva

Potkraj 19. stoljeća francuski slikar Paul Cézanne (1839 - 1906) počeo je sumnjati u temeljne strukture svojih subjekata. Na pojedinim mjestima njegova djela su postajala gotovo apstraktna, platna su bila prekrivena debelim slojevima boje s palete nanese nožićem. Prirodni oblici su postajali pojednostavljeni geometrijskim likovima. Važno je reći da je Cézanne počeo ignorirati zakone klasične perspektive, dopuštajući svakom objektu da bude neovisan u prostoru na platnu, istodobno dopuštajući vezu među objektima da dokažu prednost pred drugim objektima u odnosu na jednostavnu perspektivu iz jednog kuta. [6]

4.1.3. Pablo Picasso - forma

Pablo Picasso je bio veoma cijenjen umjetnik 20. stoljeća. Rođen je u Španjolskoj, a preselio se u Pariz 1904. gdje je surađivao s ostalim umjetnicima kao što su Matisse, Derain i Braque. Njegov raniji rad (plavo i rozo razdoblje) bio je izniman, ali previše tradicionalan. Njegova slika koja ga je odvojila od dotadašnjih tradicionalnih slika bila je *Les Demoiselles d'Avignon* naslikana 1907. Njegov rad nije priznat dulje vrijeme, pa tek uz Cezannea i afričku umjetnost postaje prekretnica u povijesti umjetnosti. Picassovo najpoznatije djelo, *Guernica*, prikazuje nehumanost, brutalnost i beznađa rata i smatra se jednom od glavnih slika 20. stoljeća [6].

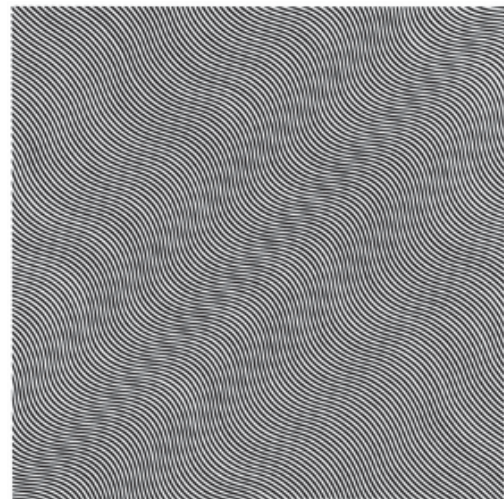
4.1.4. Henri Matisse - boja

Matissov rad je bio prije svega istraživanje boja. Nakon izložbe u Parizu 1905. Matissea i grupu prijatelja naturalista kritičari su prozvali Fovisti (*divlje zvijeri*). Na temelju svijeta oko sebe, odbacivši tradicionalnu perspektivu, Matisse je stvorio vlastiti prostor gdje je svaki element bio izobličen i prilagođen tako da pristaje mjestu po novom dizajnu i briljantnim bojama koje su korištene kao neovisne strukture objekata [6].

4.2. Uzorak, linije, optičke varke i pokret

U nekim aspektima optičke iluzije mogu biti ideja koja se razvila iz kinetičke umjetnosti. Pitanje koje se ovdje postavlja je kako prikazati gledaocu iluziju kretanja na statičkoj 2D površini. Odgovor na pitanje je iskorištavanje pogrešivosti oka.

Korištenje ponavljajućih linija i uzoraka, često u velikim kontrastima crne i bijele, jedna je od varijanti koju koriste „Op“ umjetnici (umjetnici koji se bave optičkim iluzijama) da bi prikazali iluziju kretanja.



Slika 4.1. Neimenovana dijagonalna krivulja, 1966.,
Bridget Riley

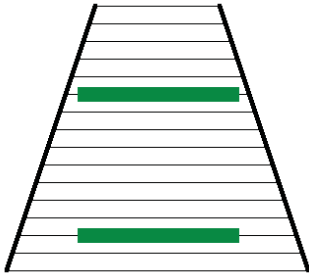
Ukupni optički rezultat vodi gledatelja da vidi treptanje i vibracije ili neko alternativno savijanje i uvijanje. Primjer Neimenovane dijagonalne krivulje Bridget Riley je savršen primjer da dočaramo o čemu je zapravo riječ. Ovdje su crne i bijele linije polegnute neposredno jedna do druge na platnu tako da površina izgleda kao da treperi i da se kreće pred našim očima [6].

5. VIZUALNI EFEKTI I OPTIČKE ILUZIJE

Optičke iluzije (*lat. - illudere, što znači igrati se, titrati, varati*) su pogrešne interpretacije osjeta, odnosno interpretacije koje ne odgovaraju podražajnoj situaciji. Promatrač percipira nešto što ne odgovara onome što postoji u stvarnosti. Iluzije su univerzalne, njih na isti način percipiraju svi ljudi i baziraju se na podražajima i osjetima koje percipiramo pod određenim uvjetima. One su zapravo povezane s načinom na koji mozak procesira informacije. Mozak prima informacije iz oba oka, a onda te informacije pokušava osmisliti. Faktori kao što su prijašnje znanje i iskustvo, kontekst u kojem se javlja objekt koji percipiramo, kao i stupanj naše pažnje usmjerene na njega, sve to igra određenu ulogu u nastajanju iluzija [7].

5.1. Geometrijske iluzije

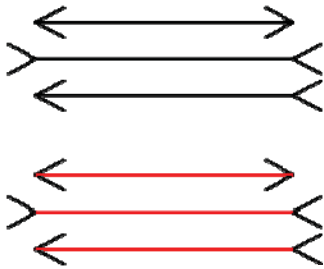
Geometrijska iluzija „Ponzo“, koju je otkrio talijanski psiholog Mario Ponzo, nastaje zato što se dvije kose crte percipiraju kao da su znakovi dubine. Kada bi u prirodi stavili dvije horizontalne crte, tada bi ona gornja, zato što je udaljenija, trebala davati manju sliku na našoj mrežnici i tada bismo ih percipirali kao da su iste duljine. Budući da su one iste duljine, gornja se čini većom jer izgleda udaljenija od donje.



Slika 5.1. Pogendorf iluzija

Geometrijska iluzija „Pogendorf“, koju je 1860. otkrio psiholog Pogendorff, sastoji se od dvije kose crte koje percipiramo kao da nisu na istom pravcu, a zapravo jesu. I ova se varka objašnjava djelomično percepcijom dubine, tj. gornju crtu percipiramo kao da je iznad donje.

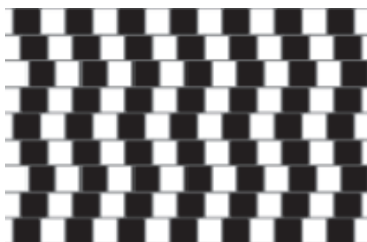
Müller-Lyaerova iluzija treća je u nizu najpoznatijih varki, a nastala je također u prošlom stoljeću. Vrlo je snažna jer čak i kad postoje očigledni znakovi da su crte iste duljine, jedna se doživljava duljom od druge. Objašnjenje ove iluzije govori da ona nastaje zbog toga jer se pri percipiranju ne mogu nikako odvojiti dijelovi od cjeline. Tako se ne može percipirati samo ravna crta, već nas strelice odvede najprije u širinu, a zatim sužavaju sliku. [7] [8]



Slika 5.2. Müller-Lyaerova iluzija

5.1.1. Položaj i oblik linija

Položaj i oblik crta također može djelovati kao optička iluzija. Jedna od najpoznatijih iluzija ovog tipa je tzv. iluzija zida (eng. *Café wall illusion*) Richarda Gregoryja. Vodoravne linije zida su usporedne. Svaka "cigla" zida mora biti okružena neutralnim dijelom, u ovom slučaju sive boje. Sive crte su prividno nakošene, a ako bolje pogledamo primijetiti ćemo da se sive crte bez problema vide na spoju crne i crne "cigle" te na spoju bijele i bijele.



Slika 5.3. Iluzija zida

5.1.2. Dvosmislene slike

Naš mozak uvijek pokušava optičke podražaje (koji su zapravo skup boja) interpretirati kao smislene cjeline. To postiže uočavanjem poznatih oblika i zaključivanjem u skladu s njima. Ispočetka je teško vidjeti i jednu i drugu figuru, ali jednom kad ih vidimo onda je teško ne vidjeti obje. Međutim, nikad ne možemo vidjeti obje istodobno, to nam se samo čini jer se one mogu vrlo brzo izmjenjivati [7].

5.1.3. Iluzije figure i pozadine

Za ovaj tip iluzija može se reći da su jednokratne, tj. jednom kad se uspije percipirati ono što one sadrže, to ostaje zauvijek. U početku imamo poteškoće, ali kad shvatimo što slika predstavlja uvijek ćemo se fiksirati na točno značenje. [7]

5.1.4. Nepostojeće ili iluzorne iluzije

Nepostojeće ili iluzorne varke su zanimljive jer ih je teško vidjeti. Međutim, u ovim varkama vidimo nešto što ne postoji. Često nam iluzorne figure izgledaju kao da su ispred ostalih, tj. kao da prekrivaju one figure koje ih zapravo čine [7].

5.1.5. Nemoguće figure i slike

Nemoguće figure su crteži koji djeluju trodimenzionalno, ali zapravo u tri dimenzije ne mogu postojati. Misli se da ove figure percipiramo kao moguće u prvom času jer percipiramo pojedine dijelove, a onda kad ih spojimo shvatimo da su nemoguće [8].

Tu također uvrštavamo iluzije veličine, iluzije pri procjeni udaljenosti i dubine, nepostojeće objekte te naknadne slike.

5.1.10. Kriva percepcija boja

Mehanizam ovakvih iluzija je jednostavan: mozak stavlja boje u kontekst što je savršeno logično. Zato mozak u Adelsonovoj varci uzima u obzir sjenu koja prekriva polje B i prema tome određuje koje je boje to polje. Na slici se čini da boja pravokutnika prelazi iz svjetlije u tamniju jer mozak uspoređuje taj pravokutnik s okolinom koja prelazi iz tamnije u svjetliju. [7] [8]



Slika 5.4. Horizontalni pravokutnik je ispunjen jednom bojom

5.2. Primjena vizualnih efekata i optičkih iluzija

Tijekom vremena optičke iluzije pokazale su se korisnima u mnogim suvremenim životnim područjima. Umjetnost, zabava, tehnologija i matematika samo su neka u kojima su optičke iluzije pronašle svoju namjenu. Također ih koriste i mnoge životinje i kukci da bi opstali u prirodi.

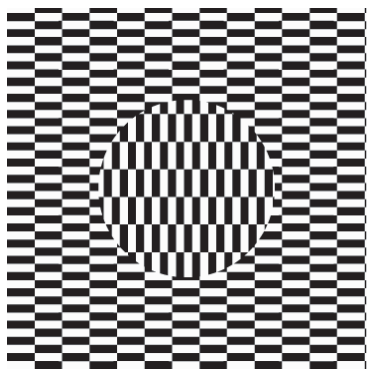
1. Umjetnost - od rane pa do suvremene umjetnici su koristili različite boje i materijale kako bi nas naveli da vidimo svijet onako kako oni žele. Neki od umjetnika koji su postali poznati po upotrebi ovakve vrste iluzije su M.C Escher, Salvador Dali, Joseph Albers i Victor Vassarely.

2. Tehnologija i zabava - u današnje vrijeme nema filma koji ne koristi neku vrstu optičkih iluzija. Naravno, misli se na specijalne efekte poput superimpozicije i 3D efekata.

3. Poslovi - upotreba optičkih iluzija prilično je zabavna, no neki poslovi također ovise o njima. Piloti tijekom obuke koriste simulatore koji se baziraju na primjeni optičkih iluzija i virtualne stvarnosti. Modni dizajneri npr. primjenjuju neke od vrsta optičkih iluzija kako bi načinili odgovarajuću odjeću. Arhitekti i dizajneri interijera u svojem poslu često posežu za efektima optičkih iluzija [9].

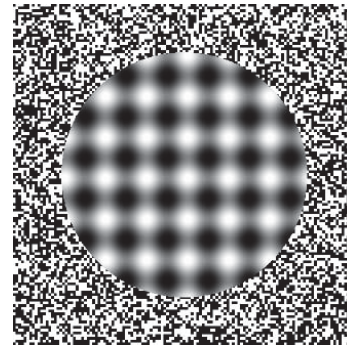
6. LJUDI I EFEKTI ZASLUŽNI ZA RAZVOJ ILUZIJA KRETANJA

Ouchi iluzija (ilustrirana s lijeve strane) je iluzija nazvana po japanskom umjetnik Hajime Ouchiju. U ovoj iluziji središnji disk izgleda kao da pluta iznad kockaste površine kada pokrećemo oči po površini pri promatranju slike. Pomakivanje slike vodoravno ili okomito daje puno jači i bolji efekt. [10]



Slika 6.1. Ouchi iluzija

Sljedeća slika Akiyoshija Kitaoka se naziva *Out of Focus* (izvan fokusa). Ona također dovodi do priviđenja da se središnji disk miče u odnosu na okruženje. To se izrazito dobro uočava kada pokrećemo oči standardnim pokretima kao kod čitanja knjige. Dakle, pri promatranju ove slike treba obratiti pozornost na efekt razdvajanja diska i pozadine. Slika izgleda kao da disk lebdi iznad površine. [10]



Slika 6.2. Out Of Focus

Akiyoshi Kitaoka (1961.-) je profesor psihologije na Fakultetu pisama, Ritsumeikan Sveučilište u Kyotu, u Japanu. Doktorirao je na Institutu za psihologiju na Sveučilištu u Tsukubi. Godine 1991. specijalizirao se za vizualne percepcije i vizualne iluzije geometrijskog oblika, za svjetlinu, boju, pokret u iluzijama i u drugim vizualnim fenomenima. Postao je poznat po svojoj Rotirajućoj zmiji, a 2006. godine dobio je zlatnu nagradu na devetom L'Oréalovom natječaju za umjetnosti i znanost o boji. Također je 2007. primio nagradu za originalne studije od japanskog društva kognitivne psihologije. Godine 2008. njegov dizajn je bio inspiracija za sastav Animal Collective, tj. za naslovnicu njihovog albuma „Merriweather Post Pavilion“. [11]

7. ISTRAŽIVANJE

Praktičan dio ovog završnog rada odnosi se na istraživanje provedeno putem ankete na ciljanoj populaciji ispitanika. Osobe koje su ispunjavale anketu pripadaju populaciji od 20 do 25 godina starosti, miješane populacije (s obzirom na spol). Anкета je provedena na uzorku od 30 ispitanika. Istraživanje je oformljeno u obliku ankete koja se sastojala od tri dijela. Svrha ankete je bila da se otkrije koji efekt ljudi najbolje primjećuju i utječe li oblik efekta na viđenje efekta. Odabrani su efekti koji su sami po sebi vrlo različiti i postižu različite reakcije kod ljudi. Istraživanja je prvobitna reakcija ljudi na pojedine uzorke, te koliko im je potrebno da primijete neki efekt. Prema njihovim odgovorima moglo se vidjeti koji od efekata ima najveći i najbolji intenzitet. Dosadašnja istraživanja širom svijeta dokazala su da ljudi ne percipiraju efekte jednako, pa će se na tome odvijati ovo istraživanje. Intenzitet je određen korištenjem skale koja je olakšavala ispitanicima da se izraze na jednostavan i brz način. Skala je kreirana broječno u rasponu 1-5 i ispitanik je trebao odabirom ponuđenih brojeva izraziti svoje mišljenje kod određenog efekta. Ispitanici su u vrijeme ankete koristili vlastita računala, imajući pred sobom jedan do dva efekta koja su nakon toga ocjenjivali. Svaki ispitanik je prije rješavanja ankete bio obavješten što se od njih traži, s molbom da svaki efekt detaljno prouči i prema tome donese zaključak.

Krenuvši od pretpostavke da su određeni efekti intenzivniji od drugih, efekti su bili podijeljeni na tri skupine.

Anketa je bila podijeljena na:

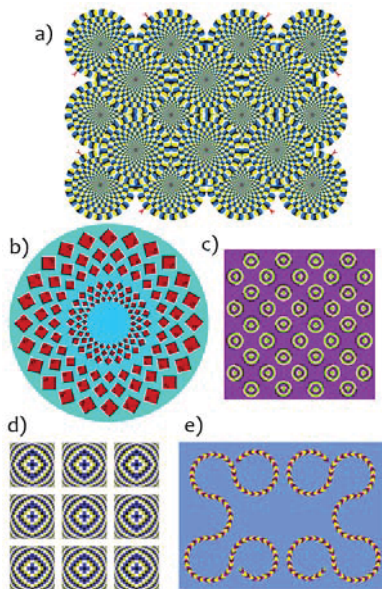
- kružne efekte
- čtvrtaste efekte
- efekte koji se gibaju linearno u nekom smjeru (najviše horizontalno)

7.2. Anketa

Anketa je izvedena korištenjem JotForm internet aplikacije, za predviđenu namjenu na stranici www.jotform.com. Razlog odabira ove stranice je u tome da je JotForm jedan od najboljih „proizvoda“ kompanije Ineterlogy LLC. To je mala tvrtka nastala 2005. u New Yorku, a za sebe kažu da vole ostati mali, neovisni i zabavni [12].

7.3. Testni uzorci

1. Prva skupina uzoraka bili su uzorci kružnih efekata iluzije kretanja predstavljeni na slici 7.1.



Slika 7.1. Kružni efekti

a) Rotirajuće zmijske glave – iluzija koja nastaje u perifernom području vida (Periferial drift illusion), a odnosi se u ispitivanom uzorku na iluziju pokreta proizvedenu izgledom rešetkastog osvjetljenja u vizualnoj periferiji. Ova iluzija pokreta je temeljena na statički ponovljivim asimetričnim uzorcima (RAPS), a koja uzrokuje da vizualni sustav detektira kretanja tamo gdje ga zapravo nema. Uz mnoge vizualne iluzije, kao što su Rotirajuće zmijske glave, vjeruje se da mali nenamjerni pokret okom pri gledanju ima važnu ulogu u nastanku takve iluzije. Nadalje, vjeruje se da se takvi rezultati iluzija mijenjaju brzo i sporo tijekom vremena, ovisno o zastupanju neurona u kontrastnom Rapsu ili osvjetljenom Rapsu. [13]

b) Rotirajuće zrake - vanjski prsten zraka izgleda kao da se kreće u smjeru kazaljke na satu, dok se unutarnji kreće u suprotnom smjeru.

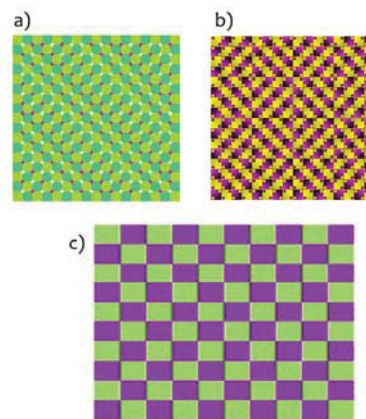
c) Zeleni gumbi (*Green button creatures*) – nastaje kombinacijama boja, u konkretnom slučaju kombinacijom zelene, ljubičaste i crne te okruglih elemenata čime se postiže efekt kretanja. Tome i pridonose pažljivo namješteni „gumbi“ ocrtni crnim rubovima.

d) Prošireni jastuci – ovo je jedna od mnogih verzija proširenih jastuka Akiyoshija Kitaoke. Zasniva se na perifernom pomaku.

e) Dvije crvene zmijske glave - koristeći slične elemente kao kod primjera Rotirajuće zmijske glave dobiva se dojam da se zmijske glave kreću.

Rezultati su dobiveni pomoću korištene skale čiji je raspon bio od 1 do 5. Prema dobivenim rezultatima nakon anketiranja najviše bodova dobila je Rotirajuća zmijska glava.

2. Čtvrtasti efekti



Slika 7.2. Čtvrtasti efekti

a) Polje jaglaca - ovaj karirani uzorak se sastoji od kvadrata, ali izgleda kao val.

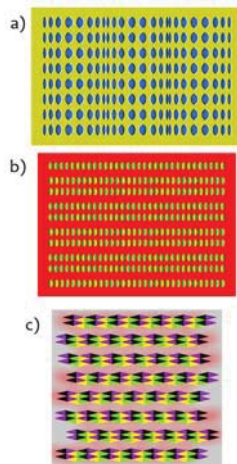
b) Kockice - uzorak izgleda kao da se miče.

c) Kockice 2 - sličan prijašnjem uzorku, efekt daje iluziju gibanja u valovima.

Kod istraživanja četvrtastih efekata korištena su samo tri primjera. Kod ovih primjera vidno je primjetna jačina, tj. sam intenzitet koji je pojačan rasporedom elemenata i boja. U ovom slučaju najbolji rezultat je dobiven kod uzorka „kockice“. Prema tome, može se postaviti pitanje zašto je upravo taj efekt dao najbolje rezultate i zašto je baš on izabran da bude najbolji u ovom slučaju.

Na uzorku „polje jaglaca“ možemo vidjeti kako boje i geometrijski oblici utječu na intenzitet efekta. Prema istraživanjima Akiyoshija Kitaoke, akromatska verzija uzorka „polje jaglaca“ ima jači intenzitet nego ona kromatska [14].

3. Efekti kretanja u lijevu ili desnu stranu

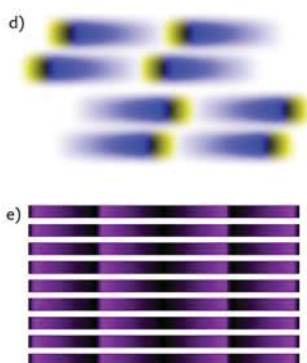


Slika 7.3. Efekti koji se gibaju u lijevo ili u desno

a) Valjci - izgledaju kao da se rotiraju bez napora. S druge strane, čini se da se rotiraju u suprotnom smjeru kada promatrač trepće gledajući sliku.

b) Donguriko – kod ovog efekta korištene su žuta, crvena i zelena boja, te kružići jajastog oblika. Intenzitet se povećava korištenjem različitog broja elemenata po pojedinim grupacijama, tj. u „prvom redu“ je samo jedan niz elemenata, dok su u drugom dva niza zajedno grupirana. Redovi izgledaju kao da se gibaju u desno ili u lijevo.

c) Gibanje zmijske prašine – ovdje je korišteno više boja nego u ostalim priloženim primjerima. Korištene su žuta, zelena, ljubičasta, crna, crvena i malo plave. Zmije zbog kombinacije tih boja i geometrijskih elemenata u obliku romba izgledaju kao da se gibaju vodoravno.



Slika 7.4. Efekti koji se gibaju u lijevo ili u desno

d) Sporo gibanje unatrag – još jedan primjer iluzije neprirodnog pokreta (anomalous motion illusion). Gornja polovica izgleda kao da giba u desno, a donja u lijevo.

e) Neprekidno zatvaranje vrata – ovdje je uz dvije boje, ljubičastu i crnu, korišten gradijent tih boja koji daje efekt da se vrata konstantno zatvaraju. Kao elementi su korištene paralelne linije ispunjene spomenutim bojama.

Privodeći istraživanje kraju ostaju još samo rezultati efekata koji se gibaju u lijevu ili u desnu stranu. Kod ovog istraživanja najviše ocjene je dobio primjer

Valjci. Kod primjera Valjci možemo spomenuti istu stvar koja je spomenuta kod primjera Kockice (slika 7.6. primjer b). Ovdje treba biti vremenski i pozicijski dobro koncentrirano da vidi sliku onakvu kakva zapravo jest, a ne kako ju naš mozak percipira (kao vizualni efekt).

Rezultati su ovisili i o ispitanicima i koliko je koja strana mozga kod njih razvijena. Pri tome se misli na desnu i lijevu hemisferu i koja od njih je kod odabranih ispitanika više izražena. Sve dosadašnje rezultate možemo povezati upravo s procesom percepcije i samom percepcijom, te s njezinim segmentima poput prepoznavanja, djelovanja itd.

Srednja vrijednost prikazuje intenzitet percepcije samog efekta. Prema dobivenim rezultatima zaključujemo da su najjači efekti po intenzitetu sljedeći:

- kod kružnih efekata: rotirajuća zmija
- kod četvrtastih efekata: kockice
- kod efekata koji se gibaju horizontalno: valjci

8. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju da raspored boja na uzorcima, kontrastne boje, oblik i raspored objekata jako utječu na ispitanike. Skladne i blage boje ne postižu takav efekt.

Slabije ocjene kod istraživanja potvrđuju da svaki čovjek drukčije percipira neki efekt. Primjer-efekt Donguriko

(slika 7.10. b) neki su ocijenili s odličnom ocjenom, dok ga drugi nisu uopće zamijetili (ocjena nedovoljan). Samim tim stječemo uvid u individualno poimanje boja svakog ispitanika.

Kružni efekti poput Rotirajućih zmijskih zraka (slika 7.5.) u sebi sadrže sve elemente potrebne da se u kratkom vremenu efekt najbolje primijeti i percipira. Prema rezultatima istraživanja dolazimo do zaključka da ispitanici najbolje primjećuju, osim kružnih efekata, efekte koji u sebi sadrže primarne boje - žutu i plavu. Žuta boja pozitivno djeluje na živčani sustav, plava je također boja smirujućeg intenziteta, te zajedno pozitivno stimuliraju mrežnicu i šalju signale u mozak. Mozak nakon toga brže percipira podražaje te time doprinosi intenzitetu efekta [15].

Suprotno od toga, efekti koji su ocijenjeni s najmanjim brojem bodova su efekti koji u sebi sadrže kombinaciju zelene i ljubičaste. Ta kombinacija se naziva kontrast krivih parova [15]. Prema dosadašnjim saznanjima možemo zaključiti da osim boja koje su korištene u ovim efektima, kao i korištenih oblika, na percepciju nekog efekta također utječe okolina i dosadašnja iskustva. Većina ispitanika je pohađala kolegije na kojima su spomenuti pojmovi poput percepcije i intenziteta i bili su u kontaktu već prije s barem jednim od ponuđenih efekata. Na temelju svih dosadašnjih istraživanja i osobnih zaključaka vidi se da svijet boja ima veliki utjecaj na ljude i njihovo prihvaćanje onoga što ih okružuje. Osjetilo vida samo je jedno od naših osjetila. Svijet bez boja bio bi hladan i bezličan, pa je njeno shvaćanje osobna stvar svakog pojedinca.

Perciptivne varke ili iluzije u prošlosti su vrlo zbunjivale sve koji su se s njima susreli. Danas je to dio stvarnosti, ljudi uočavaju promjene puno više i brže nego je to bilo u povijesti. No, to i nije tako važno budući da se sada ti efekti koriste najviše za dočaravanje i uljepšavanje nečega što se izlaže i prikazuje, te za potrebe filmske industrije. U mozgu je percepcija svijeta definirana nekim određenim redom pa nastaju optičke iluzije koje uspijevaju zbuniti čak i najoštrije umove. Iz dana u dan stvaraju se mnoge nove iluzije i efekti, ne zbog znanstvenih razloga već prije svega s namjerom da nas zabave.

9. LITERATURA

- [1] Pinel, J.P.J. Biološka psihologija. Naklada Slap, 2002.
- [2] Muzur, A. Tajne mozga. Zagreb : Medicinska naklada, 2010.
- [3] Milković, M. Kolorimetrija u multimedijским komunikacijama. Varaždin, 2010.
- [4] Goldstein, E.B. Osjeti i percepcija. Naklada Slap, 2011.
- [5] Opća enciklopedija. Zagreb : JLZ, 1977.
- [6] <http://www.op-art.co.uk/history/perspective.php> , 2011.
- [7] <http://www.optical-illusion-pictures.com>, 2011.
- [8] <http://www.perla-net.hr> 2011.
- [9] http://www.sucurac.info/forum/viewthread.php?forum_id=29&thread_id=253 2011.
- [10] <http://mathworld.wolfram.com/OuchiIllusion.html>, 2011.
- [11] http://en.wikipedia.org/wiki/Akiyoshi_Kitaoka, 2011.
- [12] www.jotform.com, 2011.
- [13] <http://stoomey.wordpress.com/2008/03/09/rotating-snakes-illusion/>, 2011. [14] <http://www.chadderton.com/images/akitaoka/sakurasge.html>, 2011.
- [15] <http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/kontrast.htm>, rujan 2011.]
- Reference (slike):
1. <http://www.srbijanet.rs/images/stories/sport/slike1/1/olimpijada-logo-498.jpg>, kolovoz 2011.
 2. http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5f/Gestalt_ley_de_proximidad.png, kolovoz 2011.
 3. <http://www.mycelticcrossstitch.com/celtic%20knot%20cross%20stitch.jpg>, kolovoz 2011.
 4. http://2.bp.blogspot.com/_m0mPyxZes7U/SPpbGQ-04zI/AAAAAAAAAMY/fvHnzVBRnvM/s400/rubin.jpg, kolovoz 2011.
 7. <http://poulwebb.blogspot.com/2011/04/bridget-riley-op-art-part-1.html>, kolovoz 2011.
 8. <http://www.optical-illusion-pictures.com>, rujan 2011.
 9. <http://www.psy.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/motion18e.html>, rujan 2011.