

## MIKROGENETIČKA ANALIZA PERCEPCIJE AHROMATSKIH POVRŠINA

***Slobodan Marković i Vasilije Gvozdrenović<sup>1</sup>***

Laboratorija za eksperimentalnu psihologiju, Filozofski fakultet, Beograd

*U ovom radu ispitivana je mikrogeneza opažanja providnosti. Pokušali smo da odgovorimo na pitanje da li se opažanje providnosti ahromatskih površina uspostavlja na nivou ranog opažanja (do 200 ms) ili pretpostavlja ulogu pažnje (nakon 200 ms). Dva preklapajuća kvadrata predstavljala su osnovi model za konstrukciju stimulusa. Na taj način definisane su tri površine: forma u obliku ćiriličnog slova Г, obrnutog latiničnog slova L i mali kvadrat ugnježđen između ove dve forme. Podloga je bila crna, a stepen sivog ove tri površine variran je tako da se dobiju tri perceptivna efekta: providnost, osvetljenost i mozaik. Sva tri stimulusa mogu se definisati lokalno (tri površine jedna uz drugu) ili globalno (dva preklapljeni kvadrata). Eksperiment se sastojao u primeni tehnike primovanja i zadatka isto-različito. Test figure su bile globalne (kvadrati) ili lokalne (L forme). Prim stimulusi bili su identični (prim = test) i perceptivni (providni, osvetljeni i mozaični). Trajanje prima je bilo 50 i 400 ms, a ISI 30 ms. Deset ispitanika odgovaralo je da li su test figure iste (npr. dva kvadrata) ili različite (kvadrat i L forma). Rezultati pokazuju da na obe ekspozicije identični primovi ne pokazuju diferencijalni efekat na RT: oba tipa test figura obrađuju se istom brzinom. Međutim, registrovan je diferencijalni efekat perceptivnog prima na RT: perceptivno primovane globalne test figure obrađuju se brže od lokalnih test figura. Ovi rezultati pokazuju da se kompleksni perceptivni opisi (npr. poluprovidni kvadrati) uspostavljaju veoma rano u procesu opažanja (pre 50 ms).*

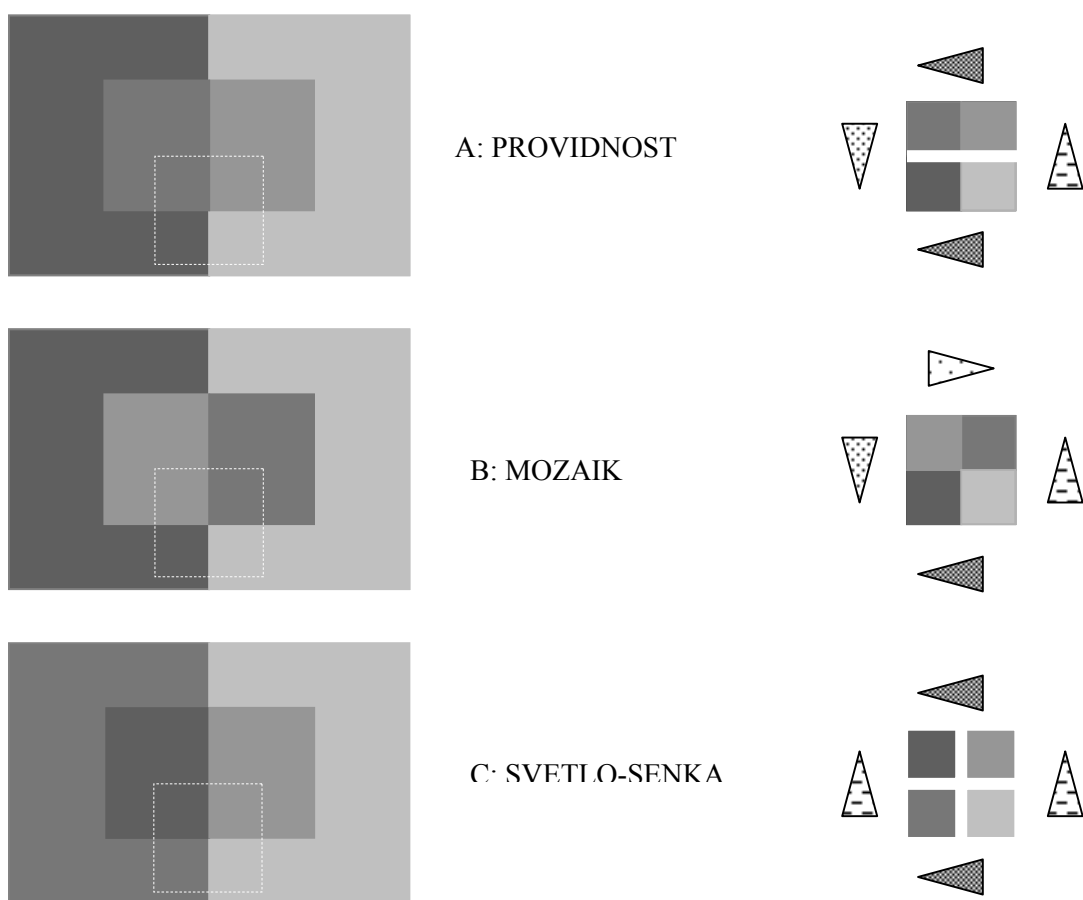
***Ključne reči:*** mikrogenetička analiza, ahromatske površine, providnost, osvetljenost, mozaik, brzina obrade

Prostorna preraspodela ahromatskih ili hromatskih boja unutar datog ravanskog sklopa može dovesti do različitih perceptivnih efekata, kao što su opažanje providnosti ili opažanje neprovidnosti (cf. Fuchs, 1923/1938; Metelli, 1974a; Kanizsa, 1979). U svojim, danas već klasičnim demonstracijama Meteli definiše organizacione principe po kojima će sklop površina različitih svetlina proizvesti efekat perceptivne providnosti ili neprovidnosti (Metelli, 1974a, 1974b, 1982).

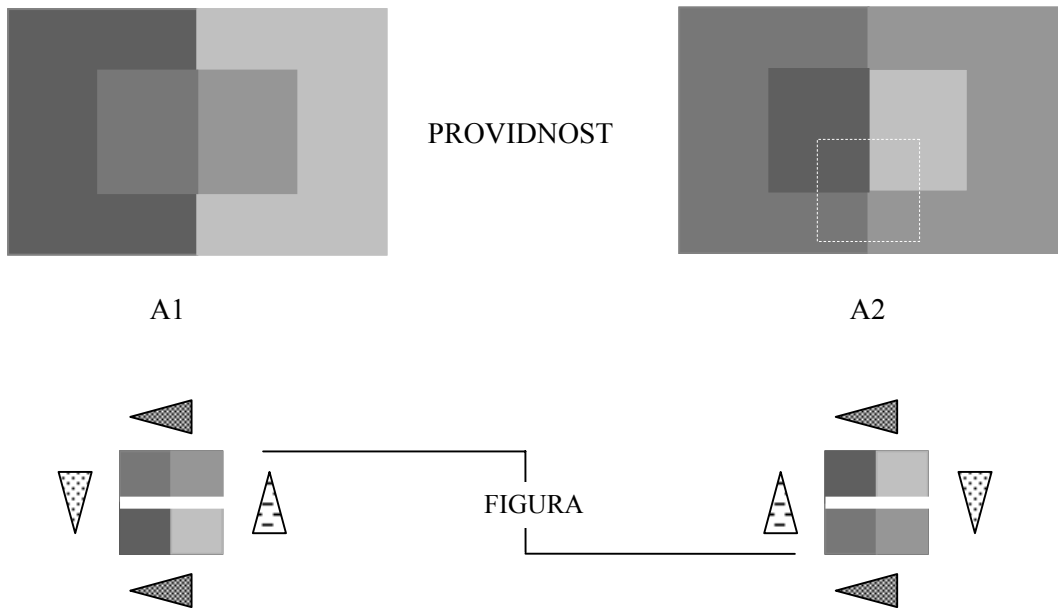
---

<sup>1</sup> Adresa za korespondenciju: smarkovi@f.bg.ac.yu

Na slici 1 prikazani su standardni Metelijevi sklopovi. Sklop A rezultira opažanjem providnosti: na dvobojnoj pozadini vidi se poluprovidna pravougaona figura. Metelijev model govori da se kontura izdvaja paralelno sa kongruentnim smerom promene tamno-svetlo u okviru tzv. X preseka (više o X presecima videti u Adelson, & Anandan, 1990; Anderson, 1997; Beck, Prazdny & Ivry, 1984; Gerbino, 1994; Kasrai, & Kingdom, 2001; Kasrai, & Kingdom, 2002). Pri tome, područje koje obuhvata dve površine slabijeg kontrasta biće opažene kao deo poluprovidne figure, dok će područje sa površinama jačeg kontrasta biti opažene kao deo pozadine. Sklop B opaža se kao mozaik neprovidnih površina. Na njemu se ne izdvajaju oblasti kongruentne smene tamno-svetlo (videti sliku 1).



Slika 1: Tri perceptivne celine dobijene rekombinacijama sivih nijansi.



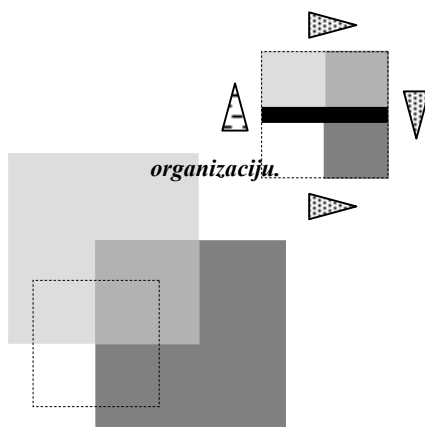
**Slika 2: Sklopovi A1 i A2 koji imaju identičnu fotometrijsku, ali različitu geometrijsku**

Pored svakog sklopa prikazana je analiza + preseka. Belom linijom označena je predikcija mesta konture koja razdvaja figuru od pozadine. Trouglovi označavaju smer unutar polariteta svetlo (osnova) - tamno (vrh).

O sklopu C Meteli govori kao o slučaju tzv. delimične transparentnosti (Metelli, 1982). Međutim, ova situacija ne predstavlja slučaj providnosti već se može svesti na opažanje osvetljenosti ili senke. Pri tome, ovde su moguće dve interpretacije. *Interpretacija 1:* Površina sklopa je dvobojna - leva polovina tamnija je od desne. Središte ovog sklopa nalazi se u pravougaonoj senci, dok je obod osvetljeniji. *Interpretacija 2:* Ovaj sklop je dvobojan: centralni pravougaoni deo tamniji je od oboda. Senka pada na levu polovinu sklopa, dok se desna polovina nalazi u uslovima višeg osvetljenja. Primenjujući Metelijeve model vidimo da je sklop C zaista bistabilan budući da je moguća dvostruka definicija konture koja razdvaja figuru od pozadine (videti sliku 1).

Osnovni problem koji nameću Metelijeve sklopovi je konfundacija geometrijskih faktora. Naime, ako uporedimo dva fotometrijski identično organizovana sklopa sa slike 2 videćemo da se, usled različite geometrijske organizacije, u sklopu A1 lakše opaža providnost nego u sklopu A2. Lakše je, dakle, videti poluprovodnu centralno ugnježdenu figuru (sklop A1), nego poluprovodnu figuru u obliku rama (sklop A2).

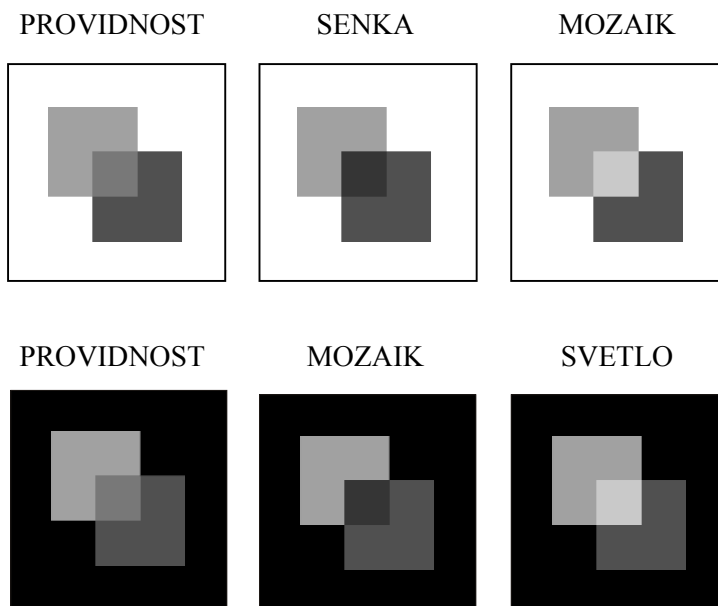
Konfundacija geometrijskih faktora (razlika centralno-periferno) eliminisana je kod sklopova koji počivaju na modelu "ukrštenih kvadrata" (slika 3). Ova vrsta sklopova korišćena je u različitim fenomenološkim, eksperimentalnim i analitičkim studijama (cf. Adelson, & Anandan, 1990; Anderson, 1997; Beck et al., 1984; Gerbino, 1994; Kasrai, & Kingdom, 2002; Masin, 2003).



*Slika 3: Model sklopa u kome je eliminisana konfundacija geometrijskih faktora.*

Sklop prikazan na slici 3 fotometrijski se ne razlikuje od Metelijevo transparentnog sklopa: svetliji poluprovodni kvadrat delimično preklapa tamniji kvadrat i belu podlogu (videti analizu X preseka). Ovde je, međutim, dvobojna pozadina kompleksnija od Metelijeve dvobojne pozadine. Naime, kod sklopa "ukrštenih kvadrata" ne radi se o dve susedne površine u istoj ravni, već o površinama koje su distribuirane po dubini: tamniji kvadrat koji se nalazi na beloj podlozi. Ako belu podlogu zamenimo crnom promenimo odnose među površinama sklopa što će rezultirati i promenama na fenomenološkom planu (videti sliku 4). Providnost će se i dalje opažati, s tim što je u beloj varijanti podloge providedan svetliji kvadrat, dok je u crnoj varijanti providedan tamniji kvadrat. Opažanje mozaika i osvetljenosti ili senke kvalitativno je osetljivo na boju podloge (videti sliku 4). U nastavku ćemo iz tehničkih razloga koristiti primere "ukrštenih kvadrata" na beloj podlozi, bez obzira što smo u eksperimentu koristili stimulse bazirane na crnoj podlozi.

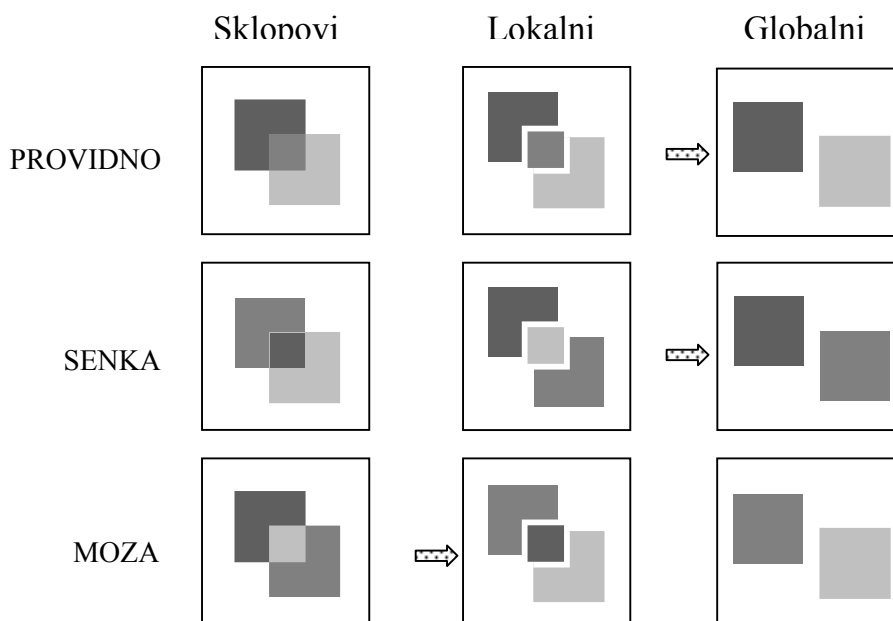
Dosadašnja istraživanja opažanja transparentnosti uglavnom su bila usmerena na analizu uslova stimulacije koji determinišu određeni kvalitet percepta (Adelson & Anandan, 1990; Anderson, 1997; Beck, et al., 1984; Gerbino, 1994; Kasrai, & Kingdom, 2001; Kasrai, & Kingdom, 2002; Masin, 2003; Metelli, 1974a, 1974b). Nas će u ovom radu zanimati procesualni, odnosno, temporalni aspekt opažanja transparentnosti. Pitanje je, naime, u kom trenutku procesa obrade vizuelne informacije perceptivni sistem formira opažaj providnosti, osvetljenosti-senke ili mozaika. Da li se finalna perceptivna reprezentacija uspostavlja rano ili kasno u procesu opažanja? Budući da ovo pitanje ima određenu teorijsku težinu u nastavku rada pokušaćemo da obrazložimo osnovne postavke dve konkurentne teze o jedinstvenosti perceptivnog procesa.



*Slika 4: Dve varijante sklopova "ukrštenih kvadrata".*

### **Mikrogenetička analiza opažanja providnosti.**

Problem autonomnosti i jedinstvenosti procesa opažanja može se se posmatrati iz dve konkurentske teorijske perspektive. Po prvom pristupu, čiji su predstavnici geštaltisti (cf. Koffka, 1935), neogeštaltisti (cf. Kanizsa, 1979; Kanizsa & Gerbino, 1982) i pristalice teorije direktne percepcije (cf. Gibson, 1979), opažajne celine formiraju se brzo, spontano i bez posredujuće kontrole viših kognitivnih instanci. Drugi pristup obuhvata tzv. teorije dva koraka (Julesz, 1981, 1984; Treisman, 1986; Treisman, Gelade, 1980). Po ovim teorijskim modelima proces opažanja sastoji se od dve faze. U prvoj fazi koja traje maksimalno 200 ms (rano viđenje) vizuelna scena predstavljena je kroz neintegrirane mozaike lokalnih senzornih reprezentacija (npr. dvodimenzionalne slagalice). Kompletan globalna perceptivna reprezentacija vizuelne scene (integracija objekta, razdvajanje figura-pozadina, amodalno kompletiranje poluzaklonjenih površina i sl.) nastaje tek nakon upliva kognitivnih procesa tj. zahvaljujući ulozi fokusirane pažnje kojom rukovodi kognitivni sistem pri slaganju percepta. Ova druga faza zahteva izvesno vreme, minimalno 200 ms od prezentacije stimulusa.



**Slika5: Lokalni i globalni opisi tri sklopa "ukrštenih kvadrata". Strelice označavaju opis koji je saglasan perceptu.**

Na slici 5 prikazana je analiza tri tipa sklopa "ukrštenih kvadrata". Svaki sklop predstavljen je kao slagalica nezavisnih površina (lokalni opis) i kao konfiguracija integrisanih površina (globalni opis). Ako su u pravu dvostepene teorije, tada bi se do finalne perceptivne reprezentacije (globalni opisi u slučaju providnosti i osvetljenosti) moralo doći kroz lokalne opise u fazi ranog viđenja. Na opazaj mozaika, budući da se ne zasniva na globalnom opisu, dominantno bi uticali procesi u ranoj fazi opažanja (nivo lokalnog opisa = mozaik).

Da bismo proverili koji od ova dva pristupa bolje objašnjava empirijske nalaze vezane za mikrogenezu perceptivnih celina izveli smo eksperiment u kojem smo koristili tehniku primovanja (cf. Marković & Gvozdenović, 2003; Sekuler & Palmer, 1992). Sama tehnika sastoji se u tome što se ispitaniku izlože dva stimulusa jedan za drugim: prvi je tzv. prim stimulus, a drugi tzv. test stimulus. Ispitanik treba da odgovori na test stimulus, a razlika u brzini reagovanja na isti test stimulus koji je primovan različitim primovima tumači se diferencijalnim delovanjem prim stimulusa. Pretpostavili smo da se variranjem trajanja različitih prim stimulusa može kontrolisati dubina perceptivne obrade, a time i posredno testirati ispravnost dva pristupa. Na primer, ako veoma kratko (tj. kraće od 200 ms) izložen "providni" prim jače deluje na brzinu obrade globalnog test stimulusa (npr. tamniji kvadrat) nego na

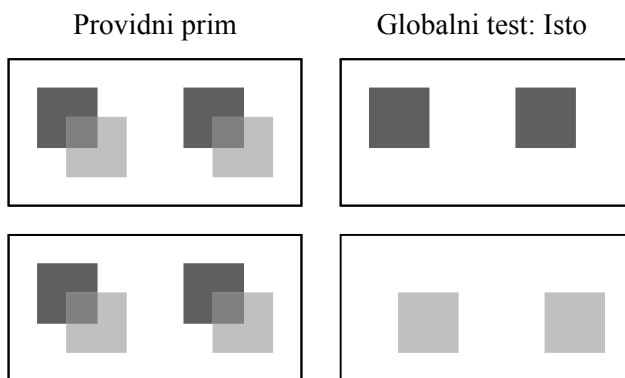
obradu lokalnog test stimulusa (npr. tamnija "Г" forma), to bi značilo da je već u ranoj fazi viđenja formirana reprezentacija providnosti.

## EKSPERIMENT

### Metod

*Subjekti:* 10 studenata Filozofskog fakulteta u Beogradu.

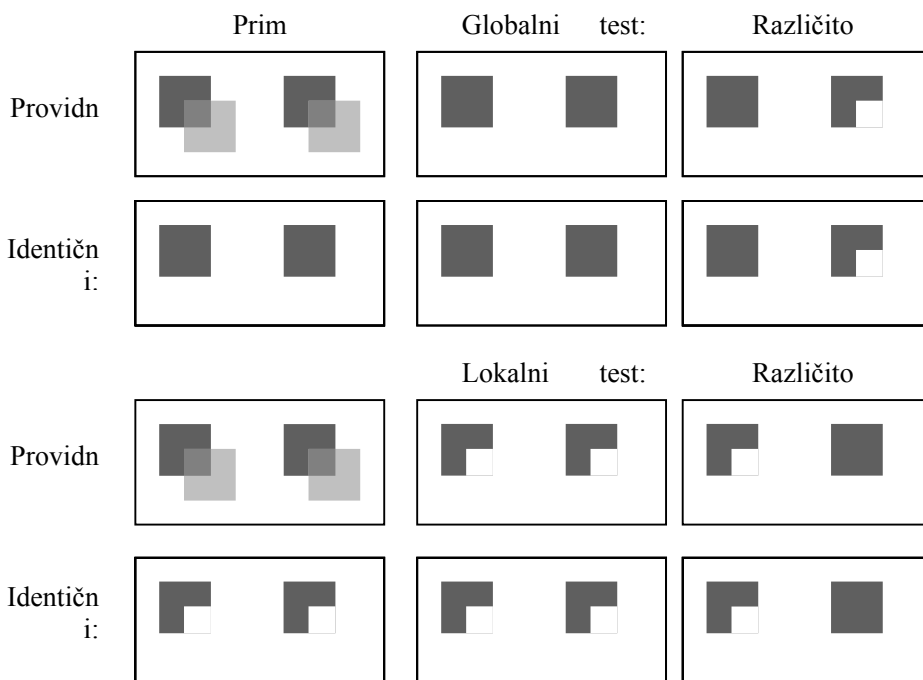
*Stimulusi:* Osnovu za konstrukciju stimulusa činile su dve međusobno ukrštene konture kvadrata (gornji levi i donji desni). Na taj način dobijene su tri površine: gornja leva u obliku velikog ćiriličnog slova "Г", donja leva u obliku velikog latiničnog slova "L" reflektovanog po vertikalnoj osi i mali kvadrat ugnježden između ove dve površine (u daljem tekstu "Г" i "L" oblike zvaćemo "bumeranzi"). Podloga je bila crna, a variran je stepen sivog tri površine (videti donji red sklopova na slici 4). Ilustracije stimulusa su iz tehničkih razloga date u varijanti sa belom podlogom, iako su u eksperimentu korišćene analogne varijante sa crnom podlogom (videti sliku 4). Variranje stepena sivog rezultiralo je sledećim perceptivnim efektima (videti sliku 4). (1) Providnost: tamniji poluprovidni kvadrat delimično prekriva svetliji neprovidni kvadrat. (2) Osvetljenost: kvadratni snop svetla osvetljava delimično tamniji kvadrat, a delimično crnu pozadinu. (3) Mozaik: vidi se sklop tri različito svetle površine. Teorijski gledano, sve tri kategorije sklopova mogu biti opisane lokalno, kao sklopovi tri susedne površine (opis proksimalne stimulacije), ali i globalno, kao konfiguracije dve kvadratne forme (potencijalni perceptivni opis). Na slici 5 prikazani su osnovni elementi lokalnog i globalnog opisa za sklopove sa belom podlogom (isti princip važi i za naše stimuluse, tj. sklopove sa crnom podlogom).



Slika 6: Dve podgrupe globalnih test stimulusa (tamniji i svetliji kvadrati).

*Postupak:* Definisane su dve grupe test stimulusa, globalni (kvadrati) i lokalni (bumeranži). Test stimulusi davani su u parovima (levo-desno) koji su u polovini slučajeva uključivali iste figure (dva tamnija kvadrata, dva svetlija kvadrata, dva tamnija i dva svetlija bumeranga), a u polovini slučajeva sadržali su različite figure (kvadrat + bumerang). Na slici 6 prikazane su dve podgrupe globalnih test stimulusa (isti princip važi i za lokalne test stimuluse, tj. bumerange). Test stimulusi bili su primovani identičnim prim stimulusima (prim = test) i perceptivnim primovima (parovi providnih, osvetljavajućih i mozaičnih sklopova). Na slici 7 prikazane su osnovne kombinacije prim i test stimulusa za kategoriju providnih prim-stimulusa (situacija: tamniji kvadrati i bumeranži). Isti princip stoji u organizaciji druge dve kategorije i u organizaciji svetlijih kvadrata i bumeranga.

Primovi su izlagani 50 ili 400 ms, a interstimulusni interval bio je 30 ms. Stimulusi su izlagani na ekranu računara, a subjektima je dat zadatak da pritiskom na taster odgovore da li su figure u okviru test stimulusa iste (levi taster miša) ili različite (desni taster miša). Na slici 8 prikazana je opšta šema postupka.



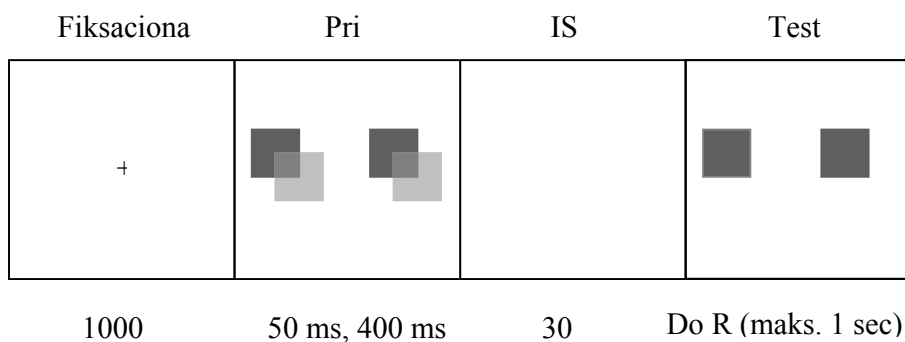
*Slika 7: Tipovi prima i test figura za kategoriju providnosti.*

*Aparatura:* Ogled je izveden korišćenjem *Super Lab 2.1 for Windows* paketa koji uz Microsoft Mouse obezbeđuje preciznost merenja vremena reakcije do 1 ms



(Abboud, 1999). Stimulusi su izlagani na *Philips 104B* monitoru sa frekvencom osvežavanja ekrana od 75 Hz u stopi od približno 11 ms.

*Nacrt:* (1) Kategorija perceptivnog opisa (transparentost, osvetljenost, mozaik), (2) identičnost test stimulusa (isto, različito), (3) trajanje prima (50 ms i 400 ms), (4) test figure (kvadrat, bumerang), (5) svetlina test stimulusa (svetliji, tamniji) i (6) prim stimulusi (identični, amodalni).



*Slika 8: Postupak izlaganja stimulusa*

## REZULTATI

Analizirana su vremena reakcije (RT) samo za odgovore isto i to za svaku kategorija perceptivnog opisa posebno (providnost, osvetljenost i mozaik). Rezultati analize varijanse vremena reakcije prikazani su u tabeli 1. Budući da nije bilo ni glavnih efekata ni interakcije faktora svetline test stimulusa sa drugim faktorima, podatke analize varijanse za ovaj faktor nismo ni navodili. U tabeli 2 prikazani su rezultati analize varijanse posebno za oba nivoa faktora ekspozicije (50 i 400 ms).

*Tabela 1: Rezultati analize varijanse.*

PROVIDNOST	F (1,9)	p
Ekspozicija (50, 400 ms)	69,85	.01
Test (globalni, lokalni)	16,63	.01
Prim (kompleksni, identični)	24,29	.01
Ekspozicija X Test	.00	n.z.

Ekspozicija X Prim	32,74	.01
Test X Prim	6,42	.05
Ekspozicija X Test X Prim	.05	n.z.

<b>OSVETLJENOST</b>	<b>F (1,9)</b>	<b>p</b>
Ekspozicija (50, 400 ms)	60,04	.01
Test (globalni, lokalni)	16,63	.01
Prim (kompleksni, identični)	30,50	.01
Ekspozicija X Test	.23	n.z.
Ekspozicija X Prim	32,34	.01
Test X Prim	8,55	.05
Ekspozicija X Test X Prim	4,30	n.z.

<b>MOZAIK</b>	<b>F (1,9)</b>	<b>p</b>
Ekspozicija (50, 400 ms)	6,76	.01
Test (globalni, lokalni)	16,87	.01
Prim (kompleksni, identični)	66,12	.01
Ekspozicija X Test	.10	n.z.
Ekspozicija X Prim	53,07	.01
Test X Prim	.36	n.z.
Ekspozicija X Test X Prim	.06	n.z.

*Tabela 2: Rezultati analize varijanse.*

<b>PROVIDNOST</b>	<b>50 ms</b>		<b>400 ms</b>	
	F (1,9)	p	F (1,9)	p
Test (globalni-lokalni)	6,46	.032	5,25	.048
Prim (perceptivni-identični)	1,07	n.z.	46,72	.000
Test / Prim	0,24	n.z.	4,62	.060
Glob.-lok. test / Perc. prim	11,70	.008	10,59	.000
Glob.-lok. test / Ident. prim	1,98	n.z.	0,33	n.z.

<b>OSVETLJENOST</b>	<b>50 ms</b>		<b>400 ms</b>	
	F (1,9)	p	F (1,9)	p
Test (globalni-lokalni)	10,54	.010	3,78	.084
Prim (perceptivni-identični)	0,48	n.z.	111,11	.000
Test / Prim	5,74	.040	19,93	.002
Glob.-lok. test / Perc. prim	14,72	.004	20,24	.002
Glob.-lok. test / Ident. prim	0,65	n.z.	1,01	n.z.

<b>MOZAIK</b>	<b>50 ms</b>		<b>400 ms</b>	
	F (1,9)	p	F (1,9)	p
Test (globalni-lokalni)	4,55	.062	7,77	.021
Prim (perceptivni-identični)	0,69	n.z.	57,28	.000
Test / Prim	2,65	n.z.	0,64	n.z.
Glob.-lok. test / Perc. prim	6,20	.034	5,25	.048
Glob.-lok. test / Ident. prim	1,28	n.z.	0,47	n.z.

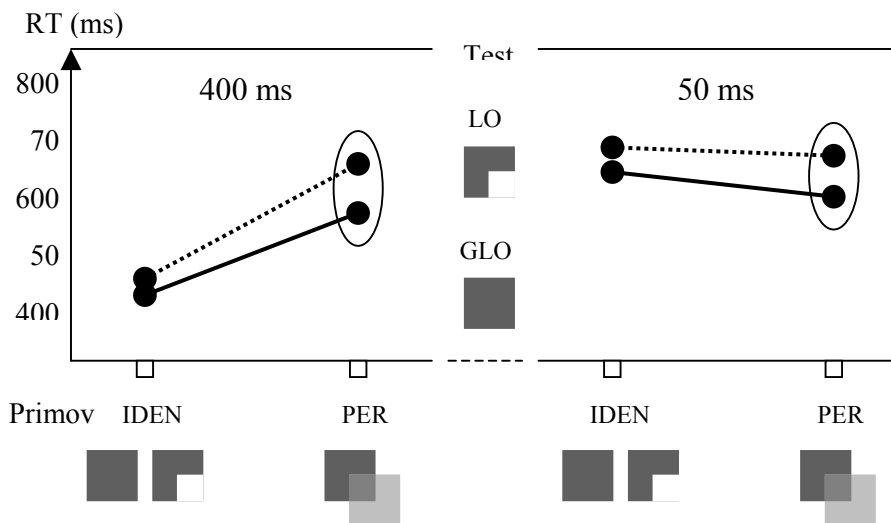
Parcijalne analize pokazuju da se u sve tri kategorije perceptivnog opisa i za oba vremena ekspozicije prima globalni i lokalni test stimulusi (kvadrati i bumeranzi) primovani identičnim primovima obrađuju istom brzinom. Međutim, pokazalo se da je razlika između perceptivno primovanih kvadrata i bumeranga značajna i to tako što su perceptivno primovani kvadrati obrađivani značajno brže od

perceptivno primovanih bumeranga. Ove razlike se jasno mogu videti na grafikonima (slike 9-11). Dakle,

Identični prim: RT globalni test = RT lokalni test

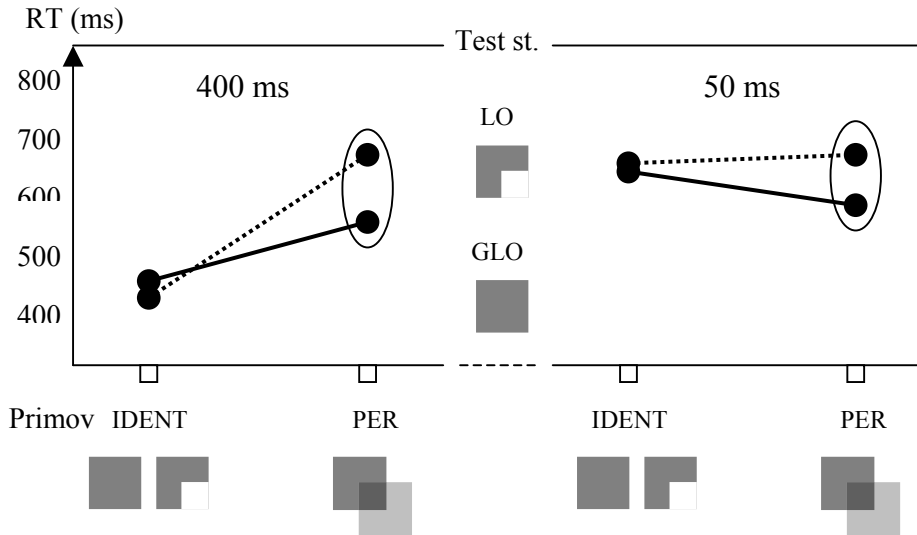
Perceptivni prim: RT globalni test < RT lokalni test.

Činjenica da se diferencijalni efekat perceptivnog prima javlja na obe ekspozicije navodi na zaključak da se perceptivni entiteti (npr. poluprovodni kvadrati) uspostavljaju veoma rano u procesu opažanja, tj. sasvim izvesno pre 50 ms.



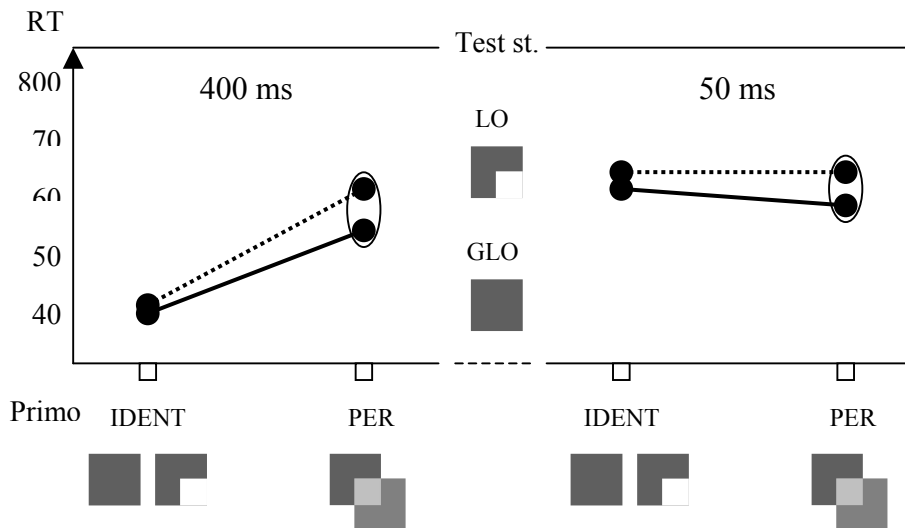
Slika 9: Prosečna vremena reakcije za kategoriju "providnost" (uprosečena su RT za tamnije i svetlije test simuluse).

Zaokružene su značajne razlike između perceptivno primovanih lokalnih test stimulusa (isprekidane linije) i globalnih test stimulusa (pune linije) na obe ekspozicije prima.



Slika 10: Prosečna vremena reakcije za kategoriju "osvetljenost" (uprošćena su RT za tamnije i svetlije test simuluse).

Zaokružene su značajne razlike između perceptivno primovanih lokalnih test stimulusa (isprekidane linije) i globalnih test stimulusa (pune linije) na obe ekspozicije prima (videti tabelu 2).



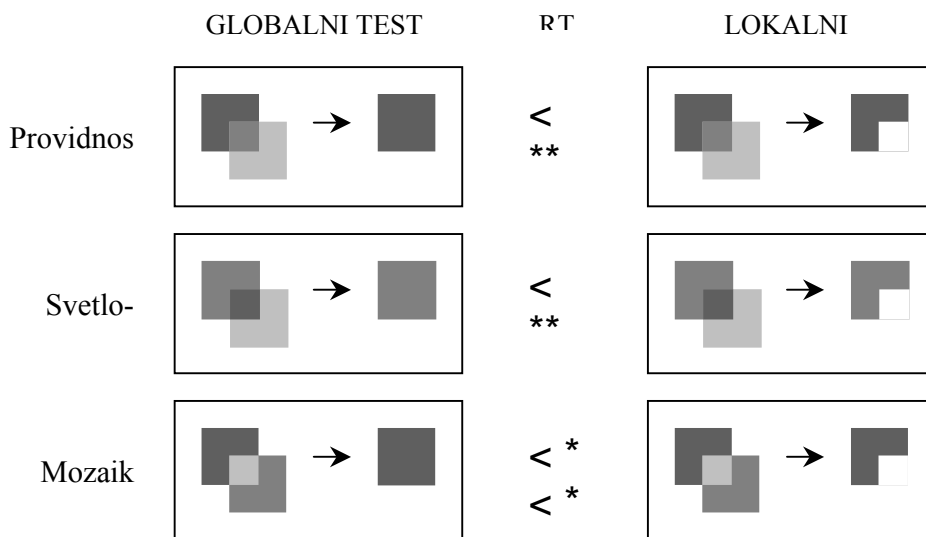
Slika 11: Prosečna vremena reakcije za kategoriju "mozaik" (uprošćena su RT za tamnije i svetlije test simuluse).

Zaokružene su značajne razlike između perceptivno primovanih lokalnih test stimulusa (isprekidane linije) i globalnih test stimulusa (pune linije) na obe ekspozicije prima (videti tabelu 3).

## ZAKLJUČAK

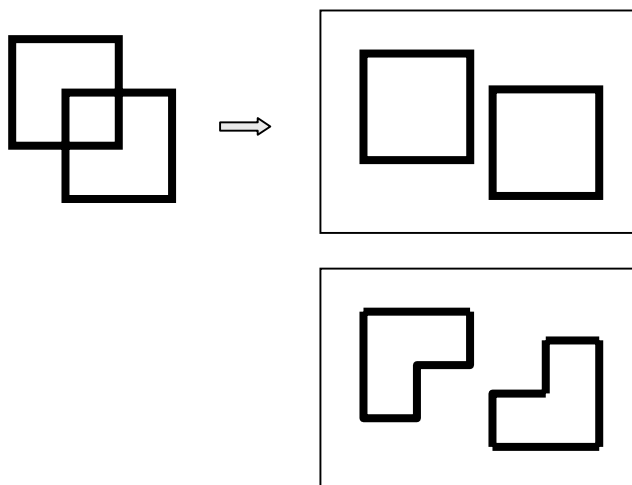
Rezultati ovog istraživanja govore da se kompleksne perceptivne reprezentacije (npr. opažaji poluprovidnih objekata) formiraju vrlo rano u perceptivnom procesu (svakako pre 50 ms). To protivreči očekivanjima dvostepenih kognitivističkih teorija po kojima u ranoj fazi opažanja (do 200 ms) ne dolazi do artikulacije perceptivnih celina. Istovremeno, naši nalazi idu u prilog teorijama koje smatraju da je percepcija jedinstven proces koji ne zahteva kognitivnu medijaciju (delovanje fokusirane pažnje koje se ne javlja pre 200 ms).

Na slici 12 rezimirani su glavni rezultati istraživanja. Među njima je i jedan neočekivan nalaz, a to je efektivnost perceptivnog prima u kategoriji mozaika. Naime, fenomenološki gledano mozaični sklop ne podrazumeva prostornu distribuciju dva kvadrata, ali na mikrogenetičkom planu ispitanici se ponašaju kao da takvi kvadrati postoje: mozaični prim jače deluje na RT kvadratnih test stimulusa nego na RT bumeranga (videti sliku 12). Drugim rečima, izgleda da se na nivou ranog viđenja uspostavlja geometrijsko-figuralna organizacija perceptivnih celina (npr. sklop preklapljenih kvadrata) koja je primitivnija u odnosu na fotometrijsku definiciju percepta (npr. transparentnost ili mozaik).



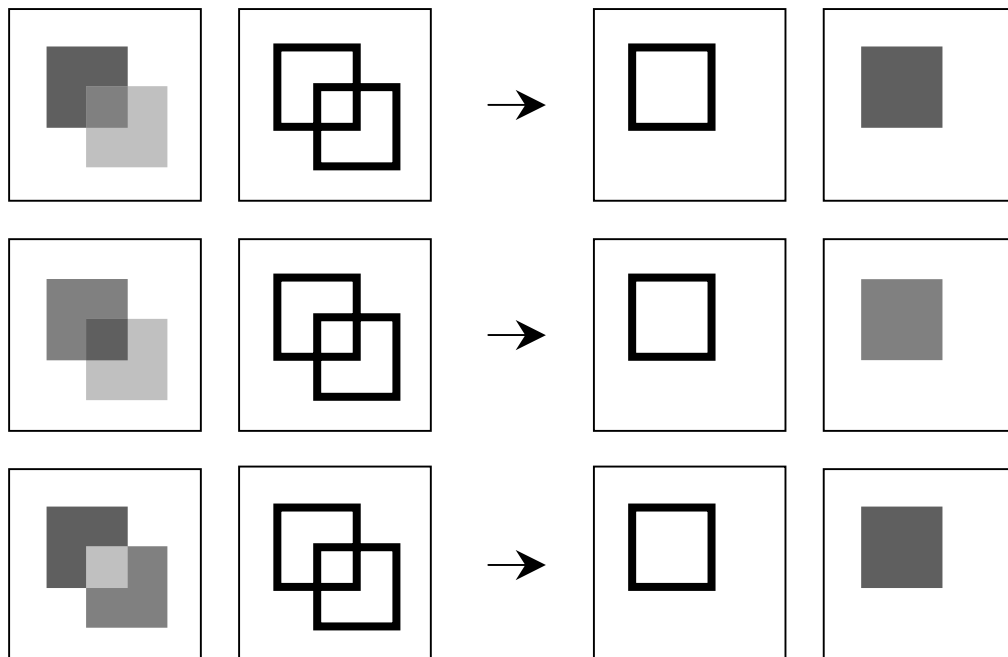
Slika 12: Rezime glavnih nalaza. Efekti perceptivnih primova na obe ekspozicije (50 i 400 ms).

Nalaz da se mozaični sklop ponaša slično poluprovodnom sklopu i konfiguraciji svetlo-senka ukazuje na mogućnost da se geometrijski i fotometrijski aspekti percepta procesiraju relativno nezavisno. Iz ovoga bi sledilo da se u ranoj fazi opažanja uspostavlja figuralni kostur sklopa po principu kontinuiteta konture, dok se u kasnijoj fazi izdvajaju dubinski slojevi (o dubinskoj segregaciji slojeva pri opažanju transparentnih sklopova videti više u Adelson & Anandan, 1990; Gerbino, 1994). Na slici 13 prikazan je figuralni kostur naših sklopova koji rezultira percepcijom ukrštenih kvadrata, a ne percepcijom dva L oblika.



*Slika 13: Percepcija "ukrštenih kvadrata".*

Ako se sklop kvadrata izdvaja kao dominantni opis naših stimulusa, tada je jasno zašto kompleksni perceptivni primovi, uključujući tu i mozaike, imaju jače efekte na globalne test stimuluse (kvadrate) nego na lokalne (bumerange ili L oblike). Na slici 14 prikazana je hipotetička apstrakcija figuralnog od kolornog aspekta kod kompleksnih ravanskih sklopova (levo) i perceptivna homogenizacija dvobojnih površina (desno). Ova homogenizacija sastoji se u tome što se L oblik i mali kvadrat stapaju u veliki kvadrat bez obzira na finalni perceptivni efekata (transparentnost, mozaik i sl.). Upravo zbog toga, ovako amodalno postojeći kvadrat deluje snažnije na globalnu test figuru (kvadrat) nego što modalni bumerang deluje na lokalnu test figuru (bumerang ili L oblik).



*Slika 14: Apstrakcija figuralnog aspekta sklopova (levo od strelice) i kolorna homogenizacija izdvojene forme (desno od strelice).*

U narednim istraživanjima potrebno je detaljnije ispitati pretpostavku o dominaciji figuralnih nad kolornim aspektima vizuelnog geštalta. Posebna linija istraživanja trebalo bi da proveri implicitnu pretpostavku o ranom formiranju figuralnog kostura sklopa. Naime, ako postoji "dominacija forme nad bojom" (videti sliku 14), tada se sama forma mora uspostaviti rano u procesu opažanja (izvesno pre 50 ms). Drugim rečima, složeni linijski sklopovi kakav je i onaj prikazan na slici 13 mora biti rano definisan kao sklop "ukrštenih kvadrata", a ne kao sklop "dodirujućih bumeranga" da bi mogao delovati kao faktor u ranoj percepciji kolornih sklopova.

## LITERATURA

- Abboud, H. (1999). *Super Lab Pro user manual*. Cedrus Corporation.
- Adelson, E. H. & Anandan, P. (1990). Ordinal characteristics of transparency. AAAI-90 Workshop on Quantitative Vision, July 29, 1990, Boston, MA.
- Anderson, B. L. (1997). A Theory of Illusory Lightness and Transparency in Monocular and Binocular Images: The role of contour junctions. *Perception*, **26**, 419-454.



- Beck, J., Prazdny, K. & Ivry R. (1984). The perception of transparency with achromatic colors. *Perception & Psychophys*, 35, 5, 407-422.
- Gerbino, W. (1994). Achromatic transparency. In A. L. Gilchrist (Ed.), *Lightness, brightness, and transparency* (pp. 215-255). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Kanizsa, G. (1979). *Organization in vision*. New York: Praeger.
- Kanizsa, G. & Gerbino, W. (1982). Amodal completion: Seeing or thinking? In J. Beck (Ed.), *Organization and representation in perception* (pp. 167-190). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kasrai, R. & Kingdom, F. A. (2001). Precision, accuracy, and range of perceived achromatic transparency. *Journal of Optical Society of America*, 18, 1, 1-11.
- Kasrai, R & Kingdom, F. A. (2002). Achromatic transparency and the role of local contours. *Perception*, 31, 7, 775-790.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. London: Kegan, Paul, Trench & Trubner.
- Masin, S. C. (2003). Effects of partial occlusion on perceived surface segregation. *Perception*,
- Marković, S. i Gvozdenović, V. (2003). Amodalno kompletiranje poluzaklonjenih figura: efekat orijentacije konture. *Psihologija*, 36, 1-2, 271-288.

ABSTRACT

**MICROGENETIC ANALYSIS OF TRANSPARENCY  
PERCEPTION**

*Slobodan Marković and Vasilije Gvozdenović*

Laboratory for Experimental Psychology, University of Belgrade

In this study the microgenesis of transparency perception was investigated. Two intersecting squares were used as a basic stimulus model. Three surfaces was defined: surface which had the shape of capital Greek letter gamma, surface which had the shape of mirrored L and the little square nested between gamma and L. The gray levels of these surfaces were varied, whereas the background was constantly black. The gray levels variation can produce either transparency, spotlight or mosaic perception. All three categories can be described both locally (three juxtaposed surfaces) and globally (two overlapping squares). The primed matching paradigm and the same-different task were used. The global (squares) and the local (gammas or mirrored Ls) test stimuli were given as same or different pairs. There were the two prime types: identical (equal to test stimuli) and perceptual (related to the transparency, spotlight or mosaic). Prime duration were 50 ms and 400 ms, and the ISI was 30 ms. Ten subjects were asked to respond whether the test stimuli are same or different. The main result indicate that the difference in RT between perceptually primed global and local test stimuli is highly significant in both prime duration conditions and for transparency and spotlight patterns, and is marginally significant for mosaic patterns. The difference was such that the global tests were processed faster than the local tests. These results suggest that complex perceptual descriptions (transparency and the spotlight) are generated very early in the perceptual process (50 ms).

**Key words:** microgenetic analysis, achromatic surfaces, transparency, spotlight, mosaic, processing speed