

AMODALNO KOMPLETIRANJE POLUZAKLONJENIH FIGURA: EFEKAT ORIJENTACIJE KONTURE

Slobodan Marković¹ i Vasilije Gvozdenović

Laboratorija za eksperimentalnu psihologiju
Filozofski fakultet, Univerzitet u Beogradu

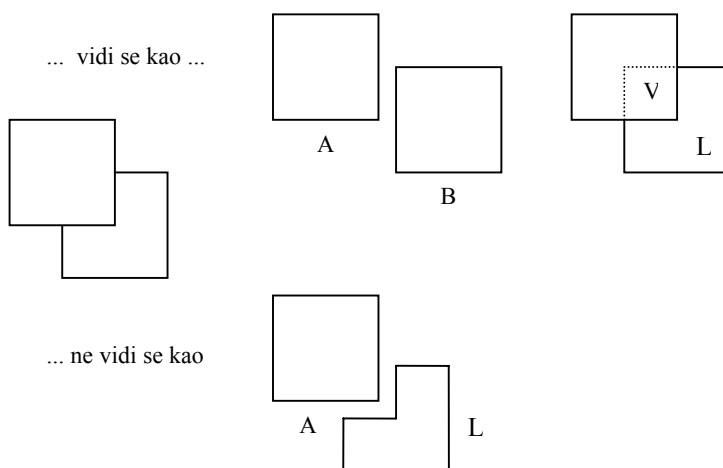
U ovom istraživanju ispitivali smo interakciju figuralnih faktora (kontinuitet forme, C, i simetrija, S) i orijentacije (vertikalno-horizontalna i kosa) pri amodalnom kompletiranju poluzaklonjenih figura. Koristili smo tehniku primovanja. Prim i test stimulusi izloženi su u dve orijentacione pozicije, normalnoj (0°) i kosoj (45°). Primovi su bile dve iste slike (jedna pored druge): CC (petouglovi, tj. zasečeni kvadrati) i SS (šestouglovi sa dve ose simetrije) i AA (amodalni sklopovi: krug koji prekriva amodalnu figuru; kao amodalna figura može se videti ili C ili S). Redosled izlaganja stimulusa bio je: prim 400ms, ISI 20ms i test figura do odgovora. Test figure su bili parovi isto, CC i SS, i parovi različito, SC i CS. Test figure isto imale su identične primove (CC => CC i SS => SS) ili amodalne primove (AA => CC i AA => SS). Subjektima je dat zadatak da odgovore da li su figure u test stimulusu iste ili različite. Analizirana su vremena reakcije za odgovore isto. Efekat amodalnog prima bio je slabiji (duže RT) od efekta identičnog prima. Faktor rotacione pozicije nije bio značajan. Dobijena je značajna interakcija prim x rotaciona pozicija kod C test figura: efekat amodalnog prima bliži je efektu identičnog prima kada su konture orijentisane vertikalno i horizontalno. Ovakva interakcija nije dobijena kod S test figura. Zaključili smo da su simetričnije forme (kakva je S figura) otpornija na primovanje od manje simetrične C forme.

Ključne reči: amodalno kompletiranje, forma, orijentacija, primovanje

Ako se osvrnemo oko sebe videćemo da smo okruženi velikim brojem objekata koji su delimično zaklonjeni, skriveni ili preklapljeni drugim predmetima. Te objekte opažamo kao celovite entitete koji se u datom trenutku ne mogu sagledati u potpunosti, a ne kao krnje površine ili delove dvodimenzionalnih

¹ Adresa autora: smarkovi@f.bg.ac.yu

slagalica koji se slažu jedan uz drugi. Recimo, na slici 1 jasno vidimo da *iza* frontalnog kvadrata A proviruje kvadrat B (dubinski razmeštaj figura), a ne da *uz* kvadrat A stoji priljubljen L-oblik (ravanski mozaik ili 2-D slagalica).



Slika 1: Amodalno kompletiranje kvadrata.

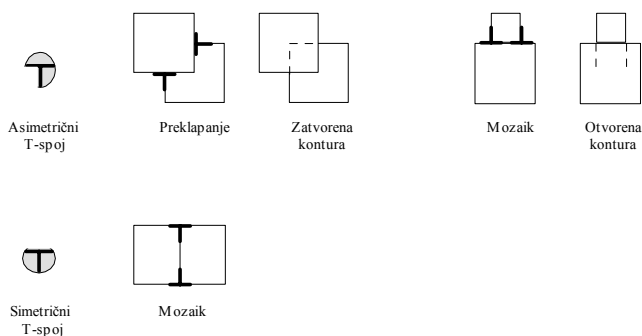
Opisani fenomen poznat je u literaturi pod različitim imenima, kao što su, *umetanje* (eng. *interposition*, videti Chapanis, McCleary, 1953), *preklapanje* (*overlapping*, videti Dinnerstein, Wertheimer, 1957), *zaklanjanje* (*occlusion*, videti Boselie, 1994; Boselie, Wouterlood, 1992; Gibson, 1979; van Lier i sar., 1994; Wouterlood, Boselie, 1992), *kompletiranje figure* (*figural completion*, videti Buffart i sar., 1981), *kompletiranje sklopa* (*pattern completion*, videti Boselie, 1988; Boselie, Wouterlood, 1989) i *amodalno kompletiranje* (*amodal completion*, videti Kanizsa, 1979; Kanizsa, Gerbino, 1982). U ovom radu termine *zaklanjanje* i *preklapanje* koristimo kao skraćeni opis samog fenomena, tj. opis onoga šta posmatrač vidi, dok ćemo pod *amodalnim kompletiranjem*, tj. *kompletiranjem figure* ili *sklopa*, podrazumevati ono što radi perceptivni sistem (proces koji dovodi do artikulacije nevidljivih delova)².

Budući da su na optičko-retinalnom planu informacije o celovitom izgledu objekata nekompletne, a da na perceptivnom planu figuriraju celoviti objekti, pred nauku o vizuelnom opažanju postavlja se sledeće pitanje: Na osnovu kojih informacija vizuelni sistem prevazilazi prekide u konturama, tj. kojim principima se rukovodi pri *kompletiranju* nevidljivih površina i kontura? Brojni pokušaji da se odgovori na ovo pitanje mogu se svrstati u jednu od dve velike grupe teorijskih modela. U prvu grupu spadaju *globalno*, a u drugu *lokalno* orijentisane teorije.

² O amodalnom kompletiranju videti više u Kanizsa, 1979; Kanizsa, Gerbino, 1982; Marković, 1998.

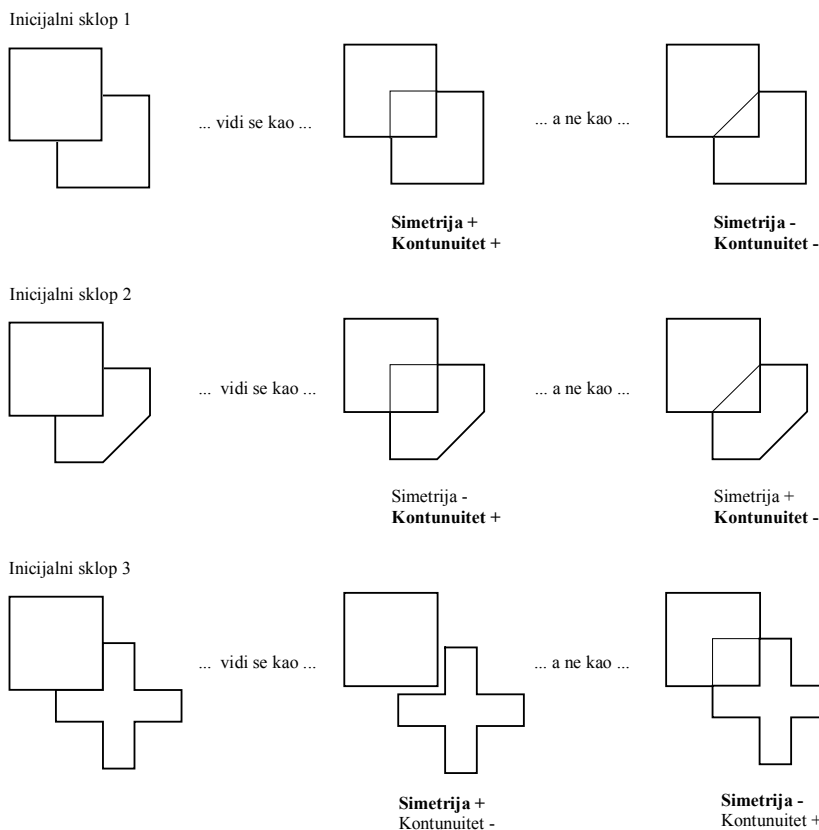
Lokalno orijentisani modeli polaze od pretpostavke da amodalnim kompletiranjem dominiraju lokalni faktori kao što je, recimo, *kontinuitet* konture (Boselie, 1988, 1994; Boselie, Wouterlood, 1989; Boselie, Wouterlood, 1992; Chapanis i McCleary, 1953; Dinnerstein i Wertheimer, 1957; Kanizsa, 1979; Kanizsa, Gerbino, 1982; Kellman, Shipley, 1991; Rock, 1983; Wouterlood, Boselie, 1992). Suština ovog pristupa sastoji se u oslanjanju na tzv. *T-spojeve* (T-junctions), odnosno, na lokalne relacije u tačkama spajanja linija dve konture. Na slici 2 prikazana su dva osnovna tipa T-spojeva. Prvi spoj je asimetričan (površine su povezane u asimetričnu konfiguraciju) dok je drugi simetričan (videti simetričnu konfiguraciju površina na slici 2). Asimetrični spoj rezultiraće utiskom preklapljenosti (jedna kontura će se amodalno nastaviti iza druge), dok će simetrični rezultirati mozaičnim opisom (videti detaljnije u Boselie, 1994; Boselie, Wouterlood, 1992; Wouterlood, Boselie, 1992). Međutim, kako to ispravno primećuju Boselie i Wouterlood (Boselie, Wouterlood, 1992; Wouterlood, Boselie, 1992), T-spojevi nisu dovoljni za stvaranje utiska preklapanja, već u igru treba uključiti i faktor *zatvorivosti konture*: samo asimetrični T-spojevi koji dovode do zatvaranja virtuelne konture biće efikasni u stvaranju opažaja preklapljenosti (videti sliku 2).

Globalno orijentisani modeli polaze od pretpostavke da amodalnim kompletiranjem dominiraju globalni faktori, kakva je, recimo, *simetrija* (Buffart i sar., 1981; Boselie i sar., 1994). U formulacijama svojih osnovnih stavova pristalice ovih modela oslanjaju se na klasičnu geštaltističku ideju da perceptivni sistem radi tako što teži stalnom povećanju *globalne regularnosti* opažaja, tj. artikulaciji slabo specifi-kovanih ili nepotpunih sklopova draži u pravcu što višeg nivoa uređenosti (Koffka, 1935; Köhler, 1920, 1927; Wertheimer, 1923). Na primer, sklop na slici 1 opazićemo kao *dubinski razmeštaj* dva kvadrata (A+B) zato što je to ekonomičnija, jednostavnija i regularnija konfiguracija u odnosu na *mozaični raspored površina* (A+L). Istim principom, tj. težnjom ka stvaranju što bolje uređenog geštalta objašnjava se i činjenica da se u ovom sklopu vidi poluskriveni *kvadrat*, a ne nešto drugo, neka manje regularna forma (videti npr. inicijalni sklop 1 na slici 3).



Slika 2: Dva osnovna tipa T-spojeva.

Globalno i lokalno orijentisani modeli ponekad mogu rezultirati identičnim predikcijama. Recimo, oba modela tačno predviđaju da će se u inicijalnom sklopu 1 na slici 3 videti poluskriveni kvadrat, a ne neka druga forma. Međutim, globalni modeli smatraju da se to događa zbog težnje ka *povećavanju regularnosti forme* (kvadrat je ovde najregularnije moguće rešenje), dok lokalni modeli tvrde da opažaj kvadrata nastaje kao posledica težnje ka *linearnom produžavanju linija do konačnog zatvaranja konture*.



Slika 3: Predikcije amodalnog kompletiranja na osnovu simetrije i kontinuiteta.

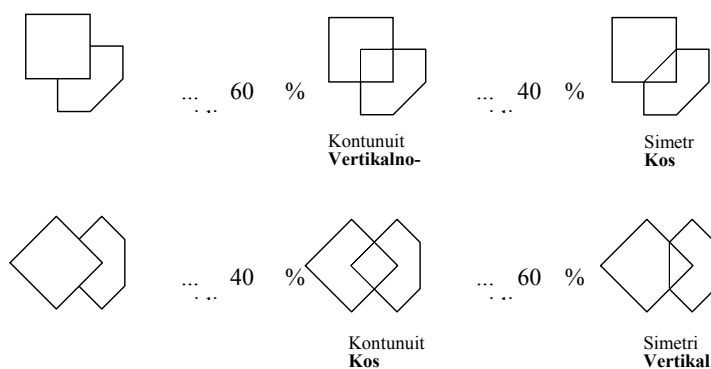
Činjenicu da kompletiranje inicijalnog sklopa 1 ne može da razreši dilemu "globalno-lokalno" treba pripisati konfundaciji dva faktora (videti sliku 3: simetrija+ kontinuitet+ i simetrija- kontinuitet-). Međutim, ni sistematsko ukrštanje ova dva faktora ne doprinosi jednoznačnom razrešenju pomenute dileme, budući da u nekim slučajevima bolje predikcije pokazuju lokalni, a u nekim globalni faktori. Tako, na primer, pristalice lokalno orijentisanih pristupa rado navode slučaj inicijalnog sklopa 2 na slici 3 u kome se kao poluskrivena ne vidi figura koja za date uslove predstavlja najsimetričnije moguće rešenje (šestogao), već se vidi

manje pravilna figura (petougao) koja nastaje delovanjem principa *kontinuiteta* (Kanizsa, 1979; Kanizsa, Gerbino, 1982; Rock, 1983). Sa druge strane, međutim, svedoci smo situacija u kojima globalni strukturni faktori pokazuju toliku snagu da potpuno poništavaju delovanje T-spojeva. Na primer, inicijalni sklop 3 na slici 3 ubedljivo se opaža kao mozaik (kvadrat i krst), bez obzira na postojanje asimetričnog T-spoja koji je, lokalno gledano, identičan kod svih sklopova i koji bi po istoj logici i ovde morao da dovede do produžavanja i virtuelnog zatvaranja konture (cf. Boselie, Leeuwenberg, 1986; Buffart i sar., 1981; van Lier i sar., 1994).

AMODALNO KOMPLETIRANJE I ORIJENTACIJA KONTURA

Neki empirijski nalazi pokazuju da jedan isti inicijalni sklop može biti kompletiran i po principu kontinuiteta i po principu simetrije, zavisno od *orijentacije* (Marković, 1995, 1996a, 1996b, 1998; Sgorbissa, Gerbino, 2000; Yokota, 1994). Naime, virtuelna površina biće zatvorena po principu kontinuiteta (dominacija lokalnog faktora) samo ako se na taj način formiraju *vertikalno* i *horizontalno* orijentisane konture (videti sliku 4). Međutim, ako se ceo sklop zarotira za 45° , tada će ovo rešenje biti nepreferentno zato što konture postaju iskošene. U takvoj situaciji povećaće se preferencija simetričnog rešenja (dominacija globalnog faktora) pošto sada ono rezultira *vertikalnom* konturom. Ovde treba napomenuti da promena u dominaciji nije apsolutna, već iznosi približno 60:40% (procenti su izvedeni iz približnog broja ispitanika koji se opredeljuju za jedno od dva ponuđena rešenja).

Mnoga ranija istraživanja potvrđuju inhibirajući efekata kosine (tzv. *oblique effect*, videti Appelle, 1972), odnosno, pokazuju da vertikalna orijentacija značajno olakšava detekciju forme (Arnheim, 1969; Corballis, Roldan, 1974; Fisher, Bornstein, 1982; Jenkins, 1985; Marković, 1996a, 1996b; Palmer, Hemenway, 1978; Pashler, 1990; Rock, Leaman, 1963; Wagemans i sar., 1991).



Slika 4: Efekat orijentacije na dominaciju kontinuiteta i simetrije.

MIKROGENEZA AMODALNOG KOMPLETIRANJA

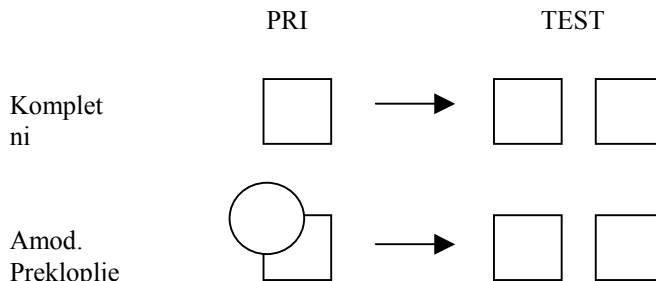
Većina dosadašnjih istraživanja bila je usmerena na deskriptivni, tj. psihofizički i fenomenološki aspekt amodalnog kompletiranja. Cilj tih istraživanja bio je da se specifikuje *šta* subjekt vidi u datom vizuelnom sklopu, tj. (1) da li vidi preklap ili mozaik i, ako vidi preklap, (2) na koji način ga amodalno kompletira (kako izgleda poluzaklonjena figura). Polazeći od ovih empirijskih pitanja (Šta subjekt vidi?) teorije amodalnog kompletiranja pokušavaju da definišu faktore koji stoje u osnovi samog fenomena (Zašto subjekt vidi to što vidi?).

ad 1) Zašto subjekt u pojedinim konstelacijama dvodimenzionalno datih kontura vidi preklapanja (3-D distribucija figura gde frontalna delimično preklapa pozadinsku), a u nekim konstelacijama opaža mozaike (2-D slagalice)? Odgovor na ovo pitanje nalazimo u već pomenutoj analizi *T-spojeva* (videti sliku 2).

ad 2) Ako određeni sklop kontura dovodi do percepcije preklapanja, tada je pitanje zašto vizuelni sistem preferira jedan nad drugim perceptivnim opisom. Odgovor na ovo pitanje usko je vezan za sukob između *globalno* i *lokalno* orijentisanih modela, tj. za dilemu *simetrija-kontinuitet* (videti sliku 3).

Istraživanja koja su usmerena na prethodna dva pitanja pomažu nam da saznamo šta će se u datom vizuelnom sklopu najverovatnije videti, ali nam zato ništa ne govore o samom *procesu* amodalnog kompletiranja: koliko taj proces traje, da li se može razložiti na faze i sl. Među retke pokušaje da se ispita procesualno-temporalni aspekt amodalnog kompletiranja svakako spada i studija Sekulerove i Palmera (Sekuler, Palmer, 1992).

Nastojeći da specifikuju mikrogenezu ovog procesa Sekulerovala i Palmer koriste eksperimentalnu tehniku primovanja (*primed matching paradigm*). Sama tehnika se sastoji u sledećem. Subjektima se izloži tzv. prim stimulus koji je nakon kratkog interstimulusnog intervala praćen tzv. test stimulusom sastavljenim od dve figure (videti sliku 5). Ispitanik mora što brže i što tačnije da odgovori da li su dve test figure iste ili različite. Po pretpostavci definiciji 'po pretpostavci', što je stepen sličnost prim i test figura veći to je vreme reakcije kod odgovora *isto* kraće.



Slika 5: Prikaz tehnike primovanja u zadatku isto-različito.

Diferencijalne efekte kompletnog i preklopljenog (amodalnog) prima na vreme reakcije na test figure Sekulerova i Palmer ispitivali su tako što su varirali trajanje prim stimulusa. Rezultati istraživanja pokazuju da oba prima imaju identične efekte ako su izloženi 400 ms i duže. Međutim na ekspoziciji od 50 ms preklopljeni prim pokazuje značajno slabije efekte od kompletnog prima (efekti kompletnog prima identični su na oba vremena ekspozicije). Na osnovu ovih nalaza Sekulerova i Palmer zaključuju da se amodalno kompletiranje odvija u dve faze.

1) U prvoj fazi koja traje približno do 200 ms nema amodalnog kompletiranja. Na ovom nivou vizuelni sklop reprezentovan je kao mozaik, pa zato amodalna figura ne primuje test figure u meri u kojoj to čine kompletni primovi.

2) U drugoj fazi koja počinje negde od 200 ms dolazi do amodalnog kompletiranja. Na ovom nivou dolazi do formiranja amodalne reprezentacije, pa zato amodalna figura primuje test figure istim intenzitetom kao i kompletni primovi.

Ovi nalazi potkrepljuju tzv. dvostepene teorije opažanja (cf. Julesz, 1981, 1984; Treisman, 1986; Treisman, Gelade, 1980). Po ovim teorijama proces opažanja čine dve faze. Prvu fazu čini gruba, neintegrisana i neosmišljena reprezen-tacija vizuelne scene (rano viđenje, preatentivni stadijum, detekcija elementarnih karakteristika). Tek u drugoj fazi koja podrazumeva upliv viših kognitivnih procesa dolazi do formiranja smislenog i celovitog perceptivnog opisa scena, objekata i događaja (fokusirano viđenje, atentivni stadijum, integracija karakteristika).

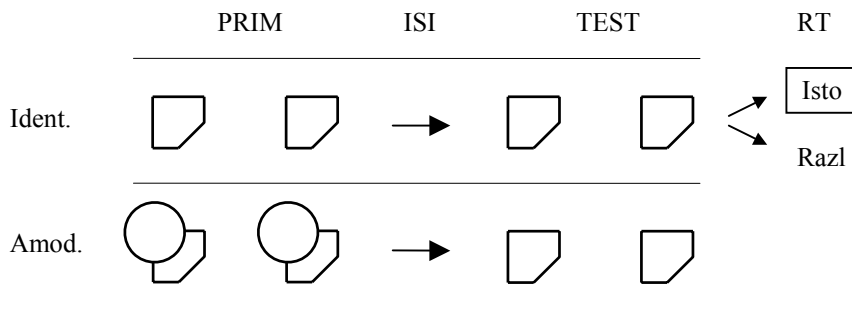
PROBLEM ISTRAŽIVANJA

U ovom radu biće izložena eksperimentalna studija čiji je cilj bio da ispita temporalnu dimenziju amodalnog kompletiranja različito orijentisanih kontura. Pitanje je, naime, da li dominacija vertikalne i horizontalne orijentacije nad kosom orijentacijom kontura koju smo identifikovali na fenomenološkom planu podrazumeva i temporalni primat. U pokušaju da odgovorimo na ovo pitanje preuzeli smo logiku mikrogenetičke analize i procedure primovanja koje su u svom istraživanju koristili Sekulerova i Palmer (Sekuler, Palmer, 1992).

Tehnika primovanja otvara mogućnost da se izmeri trajanje amodalnog kompletiranja. Samo merenje zasniva se na standardnom postupku oduzimanja vremena reakcije: vreme potrebno za detekciju test figura u situaciji identičnog primovanja, RT_i (npr. kompletni kvadrat na slici 5) oduzme se od vremena detekcije istih test figura u situaciji amodalnog prima, RT_a (npr. preklopljeni kvadrat na slici 5) i dobija se vreme koje predstavlja sumu ili kompozit vremena koje otpada na proces amodalnog kompletiranja i vreme koje je potrebno za

detekciju figure-zaklona, T_p (krug koji prekriva kvadrat na slici 5). Dakle, $T_p = RT_a - RT_i$.

Na slici 6 prikazane su situacije primovanja na osnovu kojih je moguće izmeriti trajanje amodalnog kompletiranja (T_p) stimulusa koje smo koristili u svom istraživanju.

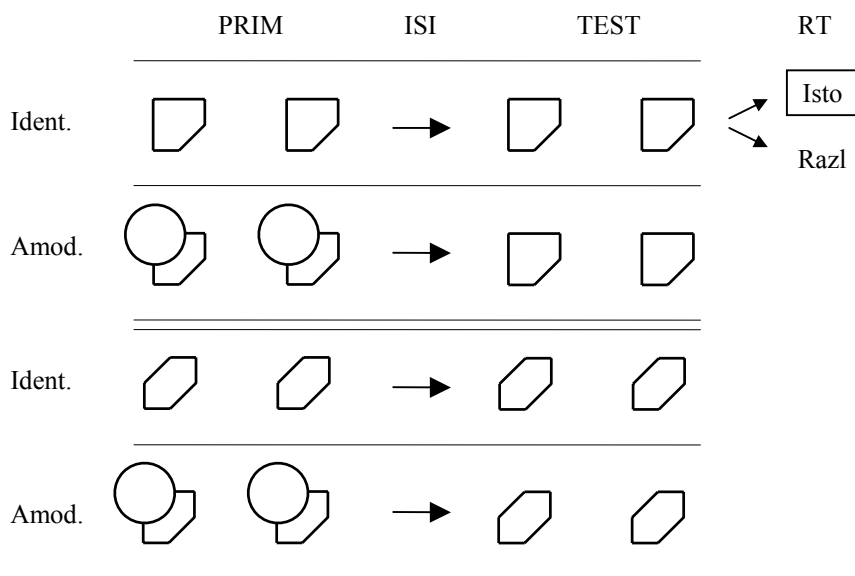


Slika 6: Shema postupka koji je korišćen u našem istraživanju.

Budući da je cilj našeg istraživanja bio da se ispita temporalni aspekt dominacije vertikalne i horizontalne (HV) orijentacije nad kosom (K) orijentacijom kontura, nužno je bilo uvesti sledeća dva faktora: (1) tip test figure: petougao (HV, kao na slici 6) i šestougao, i (2) orijentacija stimulusa: nulta (kao na slici 6) i rotirana.

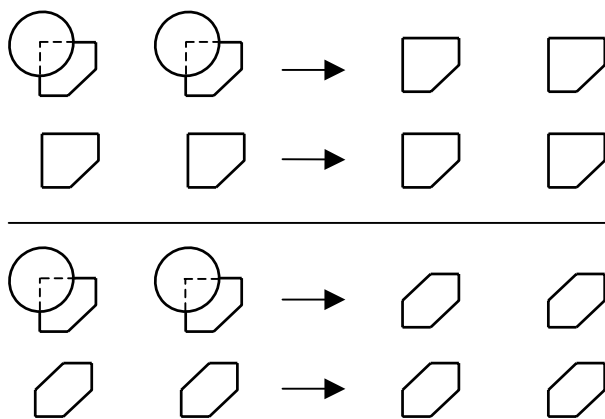
Test figure

Na slici 7 prikazane su situacije sa variranjem test figura. Na osnovu ovih situacija mogu se kontrastirati efekti razlike u orijentaciji amodalnih kontura. Pitanje je, naime, da li će efekat amodalnog prima biti bliži efektima identičnog prima petouglova (HV) ili identičnog prima šestouglova (K).



Slika 7: Parovi istih petougaoernih i šestougaoernih test figura u situacijama identičnih i amodalnih primova.

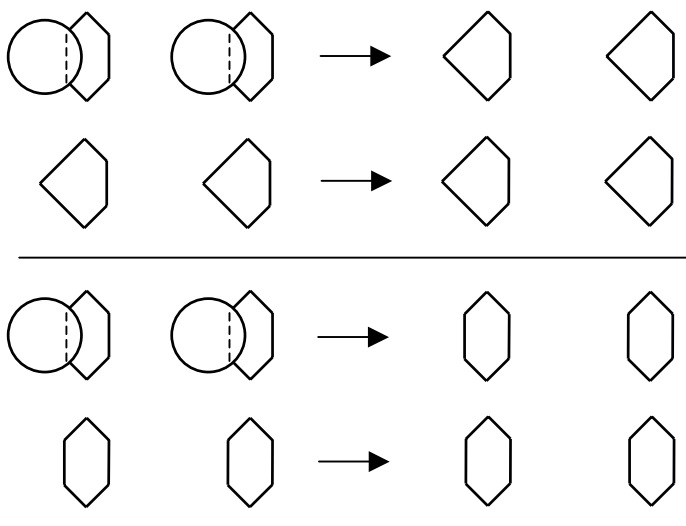
Ako se pokaže da je T_p za petouglove manje od T_p za šestouglove, tada se može zaključiti da se VH konture kompletiraju brže od kosih kontura. Drugim rečima, tada bi amodalni prim prikazan na slici 7 mogao bi da se definiše kao kongruentan petougaoernim test figurama i nekongruentan šestougaoernim (K) test figurama (videti sliku 8).



Slika 8: Kongruentni i nekongruentni petougaoerni primovi.

Rotacija stimulusa

Drugi faktor koji pomaže u specifikovanju diferencijalnih efekata orijentacije konture je promena orijentacije svih (i prim i test) stimulusa. Ako stimuluse sa slike 7 zarotiramo za 45° u smeru obrnutom od kretanja kazaljke na satu dobićemo novu seriju stimulusa sa inverznom orijentacijom kontura: amodalno kompletiranje petougla sada rezultira kosim konturama, a kompletiranje šestougla vertikalnim konturama. Pretpostavljajući dominaciju vertikalne (V) nad kosom (K) orijentacijom ovde možemo očekivati da će T_p kod šestougaonih test figura (V) biti kraće od T_p za petougaone (K). Drugim rečima, suprotno od situacije koja je prikazana na slici 8, ovde bi se moglo zaključiti da je amodalni prim stimulus kongruentan šestougaonoj, a ne petougaonoj test figuri (videti sliku 9).



Slika 9: Kongruentni i nekongruentni šestougaoni primovi.

Ekspерiment

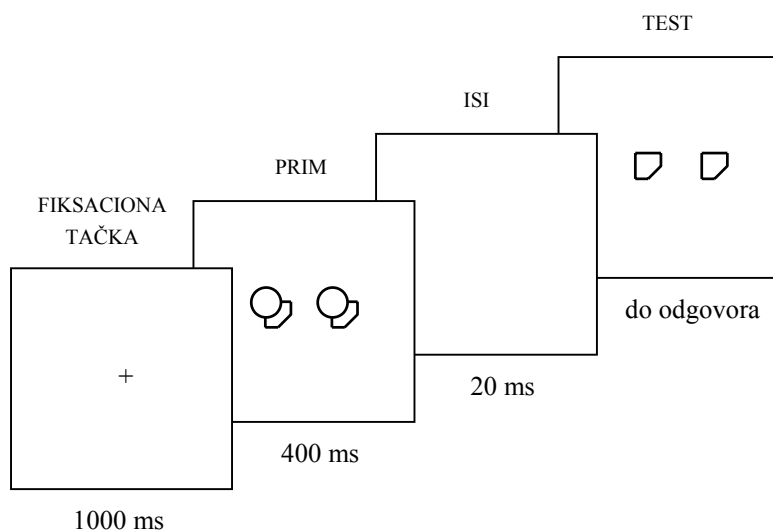
Cilj eksperimenta bio je da ispita efekte orijentacije konture na trajanje amodalnog kompletiranja. Korišćena je tehnika primovanja u zadatku isto-različito. Varirali smo tip test figura (petougao, šestougao), primova (amodalni, identični), orijentaciona pozicija (osnovna i rotirana), kao i tip odgovora (isto, različito). U analizu su bila uključena vremena reakcije samo za odgovore isto. Vreme izlaganja prim stimulusa bilo je konstantno, 400 ms, kako bi se obezbedilo da proces amodalnog kompletiranja bude dovršen.

Metod

Subjekti: Učestvovalo je 22 studenta prve godine psihologije Filozofskog fakulteta u Beogradu. Ispitanici su imali normalan ili korigovan vid i nisu bili upoznati sa ciljem eksperimenta.

Nacrt: Nacrt je bio četvorofaktorski. Faktori: (1) tip odgovora (isto, različito), (2) rotacioni položaj (0° , 45°), (3) tip test figure (petougao, šestougao) i (4) tip prima (identični, amodalni).

Aparatura, stimulusi i postupak: 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. Konture stimulusnih figura bile su bele, a pozadina je bila crna. Svaka eksperimentalna situacija sastojala se od sledećih slika (videti sliku 10): (1) fiksaciona tačka (1000 ms), (2) par prim stimulusa (400 ms), (3) interstimulusni interval, tj. prazan (crn) ekran (20 ms) i (4) par test figura (do davanja odgovora). Subjekti su bili na udaljenosti od 57 cm od monitora. Parovi stimulusnih figura bili su centrirani na ekranu; jedna figura bila je dimenzija približno 5 x 5 cm. Subjekti su odgovore davali pritiskom na tastere miša: kažiprstom levi taster za odgovore *isto* i srednjim prstom desni taster za odgovore *različito*. Mereni su vreme reakcije (od izlaganja test stimulusa do pritiska na taster) i broj tačnih odgovora.

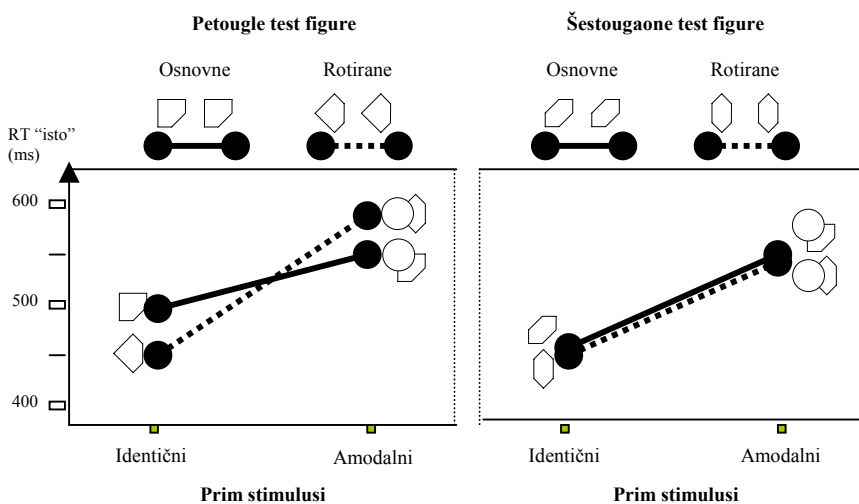


Slika 10: Postupak izlaganja stimulusa.

Rezultati i diskusija

Prikazaćemo rezultate analize varijanse vremena reakcije za odgovore *isto*. Vremena reakcije za odgovore *različito* nećemo diskutovati budući da smo ove situacije koristili samo kao “filere” (slično odgovorima *ne* na tzv. nereči u leksičkoj odluci). Uostalom, neki raniji radovi pokazuju da kod odgovora različito ili nema primovanja (Beller, 1971) ili je ono problematično jer podrazumeva složenije perceptivne procese (Sekuler, Palmer, 1992).

Analiza varijanse vremena reakcije u okviru odgovora *isto* pokazuje dvostruku interakciju faktora rotacione pozicije i tipa prima (videti sliku 11), $F(1,1) = 8,62$, $p < .01$. Ova interakcija govori da jačina efekta³ amodalnog prima zavisi od orijentacije kontura u slučaju petougaoanih meta. Kod šestougaoane mete nije dobijen nikakav efekat orijentacije konture. Da bismo stekli bolji uvid u smisao ove interakcije, pokušaćemo da prikazemo hipotetičke procese koji stoje u osnovi percepcije amodalnih kontura. Prvo ćemo razmotriti efekte orijentacije konture, a zatim i efekte tipa test figure.

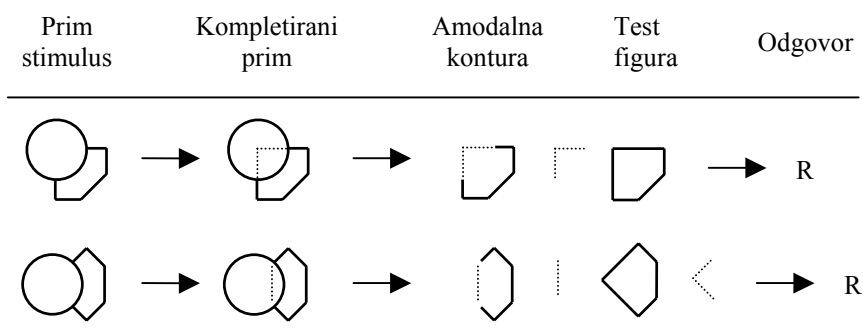


Slika 11: Vremena reakcije za odgovore *isto*.

Pretpostavljamo da perceptivni sistem preferira kompletiranje amodalnih prim stimulus u vertikalno-horizentalnom pravcu. Time se u prvom slučaju (gornji red na slici 12) stvara petougaoana amodalna kontura koja pomaže prepoznavanju

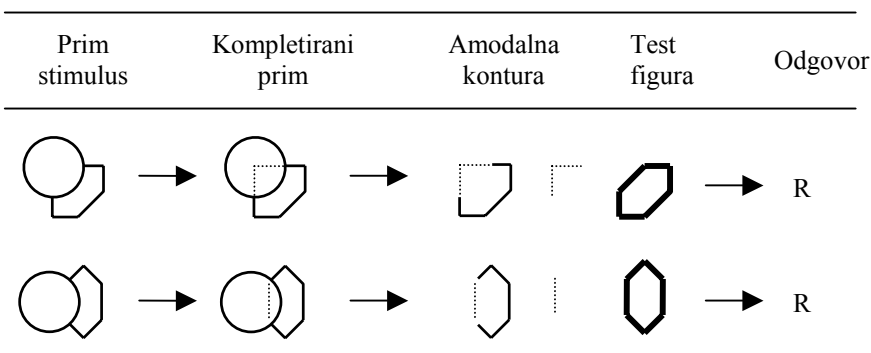
³ Jačinu efekta amodalnog prima definišemo preko razlike RT amod. - RT ident. Manja razlika znači veći efekat amodalnog prima.

iste petougaoone test figure. Međutim, u drugom slučaju (donji red na slici 12) stvara se šestougaoona amodalna kontura koja ometa detekciju šestougaoone test figure. Naime, kada se u pojavi petougaooni test stimulus potrebno je neutralisati dejstvo vertikalne amodalne konture, što zahteva dodatno vreme. Ostaje otvoreno pitanje kako vizuelni sistem troši to dodano vreme. Po kognitivističkim teorijama opažanja, trebalo bi očekivati da u ovakvim situacijama perceptivni sistem aktivira alternativne linijske modele među kojima bira onaj koji odgovara aktualnom izgledu test-stimulusa (ugaoni linijski sklop umesto vertikalne linije, videti sliku 12). Jednostavnije objašnjenje bilo bi da vizuelni sistem troši vreme na pojačavanje reprezentacije realne test figure kako bi nadjačao reprezentaciju amodalne konture prim stimulusa. Za izoštravanje i stabilizaciju reprezentacije test figure potreban je angažman dodatnih resursa energije, a za taj angažman, pretpostavljamo, potrebno je izvesno vreme.



Slika 12: Sled događaja od trenutka izlaganja prim-stimulusa do davanja odgovora.

Međutim, ostaje otvoreno pitanje šta se dešava sa šestougaoonim test figurama. Zašto promena rotacione pozicije, a time i promena orijentacije konture, ne dovodi do značajnih promena u efektivnosti amodalnog prima? Kako se ovde može primeniti model kongruentnosti amodalne konture prima i realne konture test stimulusa? Odgovor na ova pitanja možemo potražiti u pretpostavci da su reprezentacije regularnijih, tj. simetričnijih test figura dovoljno jake da su otporne na efekte primovanja. Drugim rečima, bez obzira kako će se prim stimulusi kompletirati, šestougaoone test figure procesiraće se sa istom lakoćom, dok će petougaoone (manje pravilne) forme biti osetljivije na delovanje prima. Ovu situaciju prikazali smo na slici 14 (snaga reprezentacije test figure označena je debljom konturom).



Slika 13: Sled događaja od trenutka izlaganja prim-stimulusa do davanja odgovora.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja samo delimično potvrđuju pretpostavku da će perceptivni sistem pri amodalnom kompletiranju poluzaklonjenih figura težiti artikulaciji formi koje će imati vertikalnu i horizontalnu orijentaciju. Međutim, nalazi do kojih smo došli ne dozvoljavaju ni da se takva pretpostvka u potpunosti odbaci: efekat vertikalno-horizontalne orijentacije je veći ili jednak, a nikad manji od efekta kose orijentacije. Sa druge strane, pokazalo se da orijentacija nije dominantan faktor brzine procesiranja, već je to, u našem slučaju, simetrija, tj. dobra forma test figure.

Radi preciznije interpretacije dobijenih rezultata i jasnijeg formulisanja hipoteza za dalja istraživanja moramo razdvojiti dve stvari: snagu prima sa jedne strane i snagu test figure sa druge. Naš rad bio je primarno usmeren na ispitivanje snage amodalnog prima, tj. na perzistenciju amodalnih kontura koje su sadržane u prim stimulusu. Pretpostavili smo da će perzistencija određenog ishoda kompletiranja uticati na brzinu obrade test figure. Pri tome, kongruentnost amodalne konture prima i test figure trebalo bi da rezultira ubrzanjem procesiranja same test figure. Ispostavilo se, međutim, da pravilnija test figura (šestougao) ima neku posebnu autohtonu snagu koja je čini otpornijom na efekte primovanja.

U budućim istraživanjima trebalo bi preciznije ispitati snagu amodalnog prima kroz variranje sledećih faktora:

1. **Simetrija test figura:** niža simetrija => jači efekat prima.
2. **Trajanje prima:** duža ekspozicija prima, jači efekat prima.
3. **Interstimulusni interval:** kraći ISI => jači efekat prima.

Nadamo se da će naredne studije dati jasniji uvid u dinamiku (snagu i mikrogenezu) amodalnog kompletiranja. Ovo istraživanje, kao i mnoga ranija istraživanja pokazuju da je eksperimentalna tehnika primovanja predstavlja instrument koji je vrlo osjetljiv na razlike u relevantnim svojstvima prim i test stimulusa (orijentacija, forma i sl.).

LITERATURA

- Abboud, H. (1999). *Super Lab Pro user manual*. Cedrus Corporation.
- Appelle, S. (1972). Perception and discrimination as function of stimulus orientation: The oblique effect in man and animals. *Psychological Bulletin*, **78** (4), 266-278.
- Arnheim, R. (1969). *Art and Visual Perception*. Berkeley and Los Angeles, University of California Press.
- Attneave, F. (1955). Symmetry, information, and memory for patterns. *American Journal of Psychology*, **68**, 209-222.
- Bell, H. H., Handle, S. (1976). The role of pattern goodness in the reproduction of backward masked patterns. *JEP: Human Perception and Performance*, **2** (1), 139-150.
- Beller, H. K. (1971). Priming: Effects of advance information on matching. *Journal of Experimental Psychology*, **87**, 176-182.
- Boselie, F., Leeuwenberg, E. (1986). A test of the minimum principle requires a perceptual coding system. *Perception*, **15**, 331-354.
- Boselie, F. (1988). Local versus global minima in visual pattern completion. *Perception i Psychophysics*, **43** (5), 431-445.
- Boselie, F., Wouterlood, D. (1989). The minimum principle and visual pattern completion. *Psychological Research*, **51**, 93-101.
- Boselie, F. (1994). Local and global factors in visual occlusion. *Perception*, **23**, 517-528.
- Boselie, F., Wouterlood, D. (1992). A good continuation model of some occlusion phenomena. *Psychological Research*, **54**, 267-277.
- Buffart, H., Leeuwenberg, E., Restle, F. (1981). Coding theory of visual pattern completion. *JEP: Human Perception and Performance*, **7** (2), 241-274.
- Chapanis, A., McCleary, R. A. (1953). Interposition as a cue for the perception of relative distance. *Journal of General Psychology*, **48**, 113-132.
- Checkosky, S. F., Whitlock, D. (1973). Effect of pattern goodness on recognition time in a memory research task. *Journal of Experimental Psychology*, **100** (2), 341-348.

- Corballis, M. C., Roldan, C. E. (1974). On the perception of symmetrical and repeated patterns. *Perception i Psychophysics*, **16** (1), 136-142.
- Dinnerstein, D., Wertheimer, M. (1957). Some determinants of phenomenal overlapping. *American Journal of Psychology*, **70**, 21-37.
- Fisher, C. B., Bornstein, M. H. (1982). Identification of symmetry: Effects of orientation and head position. *Perception & Psychophysics*, **32** (5), 443-448.
- Garner, W. R., Sutliff, D. (1974). The effect of goodness on encoding time in visual pattern perception. *Perception & Psychophysics*, **16** (3), 426-430.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, Houghton Mifflin.
- Jenkins, B. (1985). Orientational anisotropy in the human visual system. *Perception & Psychophysics*, **37** (2), 125-134.
- Julesz, B. (1981). Textons, the elements of texture perception, and their interactions. *Nature*, **290**, 91-97.
- Julesz, B. (1984). A brief outline of the texton theory of human vision. *Trends in Neuroscience*, **6**, 41-45.
- Kanizsa, G. (1979). *Organization in vision*. New York, Praeger.
- Kanizsa, G., Gerbino, W. (1982). Amodal completion: Seeing or thinking? U J. Beck (Ed.), *Organization and representation in perception* (pp. 167-190). Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. London, Kegan, Paul, Trench & Trubner.
- Köhler, W. (1920). Die physische Gestalten in Ruhe und stationären Zustand (Physical Gestalten). U W. D. Ellis (Ed.), *A source book of Gestalt psychology*, 1938., (pp. 17-70). London, Routledge & Kegan Paul.
- Köhler, W. (1927). Zum Problem der Regulation (On the problem of regulation). U M. Henle (Ed.), *The selected papers of Wolfgang Köhler*, 1971., (pp. 305-326). New York, Liveright.
- Kellman, P. J., Shipley, T. F. (1991). A theory of visual interpolation in object perception. *Cognitive Psychology*, **23**, 141-221.
- Marković, S. (1995). Symmetry rank effects on tendencies toward prägnanz and economy in visual pattern perception. *Perception*, **24**, 74.
- Marković, S. (1996a). Princip pregnantnosti i konstrukcija dobre forme. *Psihologija*, **30**, (2-3), 207-228.
- Marković, S. (1996b). Dobra forma i perceptivna diskriminacija vizuelnih sklopova: efekti kompaktnosti i simetrije. *LEP saopštenje*, **31** (ceo broj).
- Marković, S. (1998). Figural completion in occlusion phenomena: effect of contour orientation. *Perception*, **26**, 98.
- Marković, S., Gvozdenović, V. (2001). Symmetry, complexity and perceptual economy: Effects of minimum and maximum simplicity conditions. *Visual Cognition*, **8** (3-4-5), 305-327.

- Palmer, S. E., Hemenway, K. (1978). Orientation and symmetry: Effects of multiple, rotational and near symmetries. *JEP: Human Perception and Performance*, **4** (4), 691-702.
- Pashler, H. (1990). Coordinate frame for symmetry detection and object recognition. *JEP: Human Perception and Performance*, **16** (1), 150-163.
- Rock, I. (1983). *Logic of Perception*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- Rock, I., Leaman, R. (1963). An experimental analysis of visual symmetry. *Acta Psychologica*, **21**, 171-183.
- Royer, F. L. (1981). Detection of symmetry. *JEP: Human Perception and Performance*, **7** (6), 1186-1210.
- Sekuler, B. A. (1994). Local and global minima in visual completion: effects of symmetry and orientation. *Perception*, **23**, 529-545.
- Sekuler, B. A., Palmer, S. E. (1994). Perception of partly occluded objects: a microgenetic analysis. *JEP: General*, **121** (1), 95-111.
- Sgorbissa, F., Gerbino, W. (1999). Orientation and amodal completion. *Perception*, **28**, 148.
- Treisman, A. (1986). Features and objects in visual processing. *Scientific American*, **255** (5), 114-125.
- Treisman, A., Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, **12**, 97-136.
- van Lier, R., van der Helm, P., Leeuwenberg, E. (1994). Integrating global and local aspects of visual occlusion. *Perception*, **23**, 883-903.
- Wagemans, J. (1995). Detection of visual symmetries. *Spatial Vision*, **9** (1), 9-32.
- Wagemans, J. van Gool, L., d'Ydewalle, G. (1991). Detection of symmetry in tachistoscopically presented dot patterns: Effects of multiple axes and skewing. *Perception & Psychophysics*, **50** (5), 413-427.
- Wertheimer, M. (1923). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II (Gestalt theory: Laws of organization in perceptual forms). U W. D. Ellis (Ed.), *A source book of Gestalt psychology*, 1938., (pp. 12-16). London, Routledge & Kegan Paul.
- Wouterlood, D., Boselie, F. (1992). A critical discussion of Kellman and Shipley's theory of occlusion phenomena. *Psychological Research*, **54**, 278-285.
- Yokota, M. (1994). Perception of partly occluded objects in schizophrenic patients. *Japanese Psychological Research*, **37** (3), 169-177.

ABSTRACT

**AMODAL COMPLETION OF PARTLY OCCLUDED FIGURES:
EFFECT OF CONTOUR ORIENTATION**

Slobodan Marković and Vasilije Gvozdenović

In present study the temporal dimension of amodal completion in visual occlusion was investigated. We supposed that the visual system prefers to complete normally (verically-horizontally) oriented contours than the oblique ones. Using the prime-matching paradigm we investigated the strenght of amodal primes effects on processing speed of relating test figures. Both, prime and test stimuli were presented in normal and oblique (45°) orientations. The primes were pairs of identical figures: CC (truncked squares), SS (hexagons) and AA (amodal patterns: circle occludes either amodal C or amodal S). Temporal distribution of stimuli: prime 400ms, ISIs 20ms and test figures until response. Test figures were the “same” pairs, CC and SS, and the “different” pairs, SC and CS. Each “same” test figures had its identical prime (CC => CC or SS => SS) and its amodal prime (AA => CC and AA => SS). The subjects were asked to answer wether the figures in test stimuli were same or different. The “same” RTs were analysed. The effect of amodal prime was systematically weaker (longer RT) than the effect of identical primes. Orientation was not significant factor. The significant partial interaction prime x orientation was obtained for C test figures: the effect of amodal prime was closer to effect of identical prime when the contour was normally oriented. In the case of S test figures the interaction was not obtained. We concluded that the more symmetric test figure (S) was resistant to the prime effect.