

POBOLJŠAVANJE INTERPRETATIVNOSTI PERCEPTUALNIH MAPA TRANSFORMACIJOM PRAVOKUTNIH KOORDINATA

Dva su osnovna pristupa izradi perceptualnih mapa, atributni i neatributni, koji uključuju nekoliko statističkih tehnika, a autori u radu opširnije prikazuju tehniku multidimenzionalnog skaliranja. Problem koji se javlja primjenom neatributnog pristupa je interpretacija pripadajućih dimenzija, a taj se rješava postupkom transformacije pravokutnih koordinata, koji su autori opširnije objasnili u članku.

Uvod

Perceptualne mape predstavljaju vizualne prikaze lokacija istraživanih objekata na odgovarajućim dimenzijama, a zasnivaju se na percepcijama ispitanika. Perceptualne mape imaju dvije glavne svrhe: (1) otkrivanje glavnih kognitivnih dimenzija kojima se potrošači koriste pri procjenjivanju proizvoda u kategoriji koja se istražuje i (2) otkrivanje relativne pozicije postojećih i potencijalnih proizvoda, a u odnosu na glavne kognitivne dimenzije.¹ Green navodi veći broj pitanja na koja se može odgovoriti perceptualnim mapama: (1) koje su glavne perceptualne i procjenjujuće dimenzije kategorije proizvoda? (2) koje su postojeće marke percipirane kao međusobno slične, (3) koja su glavna perceptualna stajališta među potrošačima? (4) koje se mogućnosti za nove marke mogu preporučiti prema konfiguraciji postojećih maraka? (5) kako su distribuirane odgovarajuće idealne

* E. Rajh, istraživač u istraživačkoj agenciji Accent, Zagreb. Sunčana Piri Rajh znanstveni novak Ekonomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Članak primljen u uredništvu: 21. 02. 2001.

¹ Hauser, J. R., Koppelman, F. S.: "Alternative Perceptual Mapping Techniques: Relative Accuracy and Usefulness", Journal of Marketing Research. Vol. 16, November 1979., str. 495.

točke ili vektori preferencije u različitim perceptualnim prostorima? (6) koliko su različite oglašivačke poruke, slogani ili drugi tipovi promocijskih materijala kompatibilni s percepcijama marki.²

Postoji nekoliko načina izrade perceptualnih mapa, među kojima se mogu razlikovati dva pristupa: atributni i neatributni.³ Atributni pristupi polaze od pretpostavke da je moguće identificirati atribute na kojima se zasnivaju percepcije pojedinaca.⁴ Statističke tehnike koje se primjenjuju za atributne podatke jesu: faktorska analiza, diskriminantna analiza, korespondentna analiza i multidimenzionalno skaliranje (MDS).⁵ Neatributni pristupi mogu se zasnivati na podacima o sličnosti objekata ili na podacima o preferencijama objekata. Podaci o sličnostima odražavaju percipiranu sličnost među objektima, a prema odgovorima ispitanika. Podaci o preferencijama pojedinih objekata odražavaju preferiranost ili sklonost ispitanika pojedinim istraživanim objektima. U oba slučaja (sličnosti i preferencije) koristi se statističkom tehnikom multidimenzionalnog skaliranja.⁶

Kod perceptualnih mapa koje se zasnivaju na neatributnim podacima javlja se problem interpretacije pripadajućih dimenzija. Ako analiza rezultira dimenzijama koje otežavaju interpretaciju konfiguracije, moguće je provesti transformaciju pravokutnih koordinata i rezultirajuću konfiguraciju prikazati u dimenzijama koje je jednostavnije interpretirati. Bitno je imati na umu da rezultirajuće dimenzije nisu jedinstvene, nego je jedinstvena relativna pozicija objekata.⁷ Transformacijom pravokutnih koordinata relativna se pozicija objekata ne mijenja.

Svrha je rada prikazati postupke poboljšavanja interpretativnosti perceptualnih mapa primjenom transformacija pravokutnih koordinata. Prije toga prikazat će se opširnije tehnika MDS, jer se samo tom tehnikom mogu dobiti perceptualne mape na osnovi neatributnih podataka.

² Green, P. E.: "Marketing Applications of MDS: Assessment and Outlook", *Journal of Marketing*, Vol. 39, January 1975., str. 27.

³ Churchill, G. A., Jr., "Marketing Research: Methodological Foundations", 6th ed., The Dryden Press, Fort Worth, 1995., str. 491.

⁴ Aaker, D. A., et al.: "Marketing Research", 5th ed., John Wiley & Sons, New York, 1995., str. 630.

⁵ Ibid, str. 630-635.

⁶ Ibid, str. 630, 636-639.

⁷ Lehmann, D. R.: "Market Research and Analysis", 3rd ed., Irwin, Homewood, 1989., str. 680.

Tehnika multidimenzionalnog skaliranja

Tehnikom MDS na osnovi skupine podataka o udaljenosti pronalazi se prostorna konfiguracija ili uzorak točaka (u određenom broju dimenzija), udaljenosti kojih najbolje odgovaraju ulaznim podacima. Brojčana udaljenost među točkama i i j , uz bilo koji broj dimenzija r može se prikazati ovom formulom:⁸

$$d_{i,j} = \left[\sum_{k=1}^r (x_{i,k} - x_{j,k})^2 \right]^{1/2}$$

Portretirajući psihološke veze među podražajima kao geometrijske odnose među točkama u višedimenzionalnom prostoru, MDS nastoji prikazati psihološke različitosti u obliku geometrijske udaljenosti. Valja naglasiti da bit multidimenzionalnog skaliranja nije u skaliranju fizičkih udaljenosti, već u skaliranju psiholoških udaljenosti, odnosno različitosti, a pretpostavka je za to da svaki ispitanik u svom misaonom sklopu ima predodžbu o tome što je slično, a što različito. Upravo je na toj osnovi (sličnosti i različitosti) moguće primjenom navedene tehnike izgraditi perceptualne mape. MDS ne objašnjava percepciju, već upravo suprotno, osigurava prikaz skupine subjektivnih procjena o stupnju do kojeg ispitanik vidi parove objekata kao različite. Stoga MDS ne objašnjava teorijske postavke percepcijskih procesa, već rezultira podacima korisnima u procesu donošenja marketinških odluka.

Pet je ključnih odluka kod provođenja multidimenzionalnog skaliranja: (1) specificirati objekte koji će se istraživati, (2) specificirati kako će prosudbe o sličnosti biti prikupljene i konstruirati podražaje, (3) odlučiti hoće li tvrdnje biti agregirane, i ako da, kako, (4) prikupiti tvrdnje i analizirati ih u svrhu generiranja perceptualne mape i (5) odrediti imena rezultirajućih dimenzija.⁹

Prvi je problem s kojim se istraživač susreće određivanje proizvoda i/ili marke kojim će se koristiti u navedenom procesu. Oni će biti određeni svrhom istraživanja, ali ne u potpunosti, pa će istraživaču ostati diskrecijsko pravo njihova odabira.

Vezano uz drugu odluku, dvije su glavne metode koje se mogu primijeniti, direktna i indirektna. Direktna metoda odnosi se na mehanizme prikupljanja podataka, gdje ispitanici uspoređuju objekte, koristeći se pritom proizvodnim kriterijima. Na osnovi te usporedbe izjavljuju koji su objekti najviše slični, koji su najmanje slični itd. Taj se pristup naziva još i neatributnim pristupom. Kod indirektna metode ispitanici su zamoljeni da ocijene svaki objekt, koristeći se unaprijed

⁸ Green, P. E., et al.: "Research for Marketing Decisions", Prentice Hall, London, 1988., str. 600.

⁹ Prema Churchill, G. A., op. cit. str. 498.

specificiranim kriterijima (atributima). Stoga se taj pristup naziva još i atributnim MDS. Dalje, i neatributni i atributni MDS mogu se primijeniti korištenjem metričkih ili nemetričkih podataka, pa se svaki od njih može podijeliti na metrički i nemetrički MDS, pri čemu metrički MDS polazi od intervalnih podataka, a nemetrički od ordinalnih podataka o blizini među objektima.

Treća je odluka s kojom se susreće istraživač - kako agregirati tvrdnje pojedinog ispitanika u svrhu razvijanja grupne perceptualne mape ili individualnih perceptualnih mapa. Problem je koji se nameće kod individualnih mapa taj, što su kompliciranije kod razvitka marketinških strategija, jer u pravilu marketinški menadžeri planiraju u terminima tržišnih segmenata, a ne pojedinaca. Osim toga, nameće se još jedan problem: malo je vjerojatno da će se svi pojedinci koristiti jednakim brojem kriterija kada ocjenjuju različite objekte.

Četvrti korak uključuje prikupljanje tvrdnji i njihovu obradu. U toj se fazi izračunava stress vrijednost koja istraživaču pomaže u odluci o broju dimenzija. Stress vrijednošću procjenjuje se odgovaranje deriviranih udaljenosti ulaznim podacima o blizini, a razvio ju je Kruskal.¹⁰ Stress vrijednost, za koju je karakteristično da se smanjuje povećanjem broja dimenzija, izračunava se prema ovoj formuli:¹¹

$$\text{stress} \left[\sum_{j=1}^m (d_{ij} - d'_{ij})^2 / \sum_{j=1}^m d_{ij}^2 \right]^{1/2}$$

U prikazanoj je formuli d_{ij} - udaljenost među točkama perceptualne mape, d'_{ij} su brojevi slični udaljenostima, monotonično se odnose s percipiranim sličnostima/razlikama, a i i j mogu poprimiti vrijednosti 1,2, ..., m . Kruskal je predlagao sljedeće stress vrijednosti za kriterije procjenjivanja konfiguracije: 0,025 - odlično, 0,05 - dobro, 0,10 - zadovoljavajuće, 0,20 i više - loše.

Primjenom MDS tehnike objekti se mogu projicirati u dvije, tri, četiri ili čak i u više dimenzija. Broj dimenzija koji valja odabrati onaj je, kod kojeg dolazi do naglog opadanja stress vrijednosti. Zbog velike koristi koju ima vizualno prikazivanje rezultata MDS analize, uvijek kada je moguće potrebno je odabrati konfiguraciju u dvije dimenzije ili najviše u tri dimenzije.

Posljednja je odluka s kojom se suočava istraživač - imenovanje dimenzija rezultirajuće perceptualne mape, a to je jedan od najvećih problema u primjeni

¹⁰ Originalan rad u kojem je razvijena stress vrijednost jest: Joseph B. Kruskal: "Multidimensional Scaling by Optimizing Goodness of Fit to a Nonmetric Hypothesis", Psychometrika, Vol. 29, March 1964., str. 1-27.

¹¹ Green, P. E.: "On the Robustness of Multidimensional Scaling Techniques", Journal of Marketing Research, Vol. 12, February 1975., str. 74.

neatributnog MDS i uvijek na kraju predstavlja arbitrarnu odluku istraživača. Postupci transformacije pravokutnih koordinata koji će biti prikazani u nastavku rada mogu olakšati interpretaciju perceptualnih mapa i imenovanje pripadajućih dimenzija.

Općenito je različite tipove MDS moguće podijeliti prema sljedećim kriterijima:¹² (1) tip ulaznih podataka u model, (2) broj modova, (3) upotrebljeni geometrijski model za analiziranje podataka.

Tip ulaznih podataka može biti ordinalan ili intervalan, pa čak i omjeran. Tip podataka određuje i tip MDS algoritma, pa se tako za ordinalne podatke primjenjuju nemetričke metode MDS, a za intervalne i omjerne podatke primjenjuju se metričke metode.

Broj modova odnosi se na broj različitih karakteristika koje posjeduju ulazni podaci. Jednomodalni podaci imaju samo jednu dimenziju, koja može biti, na primjer, ocjenjivanje pojedinačnog ispitanika o različitosti među parovima proizvoda. Dvomodalni podaci mogu kao modove imati ispitanike i proizvode, na primjer, rangiranje preferencija različitih ispitanika za različite proizvode. Tromodalni podaci mogu uz ispitanike i proizvode imati kao mod još i attribute proizvoda.

Geometrijski model odnosi se na algoritam analiziranja podataka i na način prezentacije rezultata. U tijeku razvitka MDS tehnike razvijeni su brojni algoritmi odnosno geometrijski modeli (npr. M-D-SCAL, TORSCA 8, GENFOLD2, DEDICOM itd.), ali njihova podrobnija analiza prelazi okvire ovoga rada.

Jedan od važnih problema kod provođenja MDS analize jest broj objekata koje valja uključiti u istraživanje. Općenito se može reći da je potrebno uključiti minimalno 8 objekata, a maksimalan broj objekata ne bi smio biti veći od 25, jer veći broj objekata zbunjuje ispitanike. Odabir broja objekata, jednako kao i odabir specifičnih objekata, mora se zasnivati na: (1) definiranom problemu istraživanja, (2.) teoriji, (3) prosudbi istraživača.¹³

Transformacija pravokutnih koordinata

U svrhu opisa poboljšavanja interpretativnosti perceptualne mape transformacijom pravokutnih koordinata bit će upotrebljen hipotetički primjer. U primjeru nisu upotrebljeni stvarni objekti ni dimenzije da bi se višom razinom

¹² Lilien, G. L., Kotler, P., Moorthy, K. S.: "Marketing Models": Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1992., str. 74.

¹³ Malhotra, N. K.: "Marketing Research, an Applied Orientation", 2. izdanje, New Jersey: Prentice Hall, 1996., str. 698.

apstrakcije naglasila opća primjenjivost opisanih postupaka, bez obzira na tehniku izrade perceptualne mape. Slika 1. prikazuje početnu perceptualnu mapu uz pretpostavku da ona predstavlja neposredan rezultat MDS analize.

Prije opisa postupaka transformacije pravokutnih koordinata, potrebno je istaknuti nekoliko dodatnih pretpostavki, od kojih se u radu polazi, kao prvo, od pretpostavke da je otežana interpretacija perceptualne mape, ako se objekti promatraju pozicionirani prema dimenziji 1 i dimenziji 2 (slika 1.); kao drugo, pretpostavka je da je interpretacija perceptualne mape znatno olakšana ako se objekti promatraju pozicionirani prema novoj dimenziji 1 i novoj dimenziji 2 (slika 2.). Dakle, pravokutne je koordinate potrebno transformirati tako da se objekti mogu promatrati kao da su pozicionirani prema novoj dimenziji 1 i novoj dimenziji 2.

Prvi korak u transformaciji pravokutnih koordinata bit će translacija koordinatnog sustava, tako da se ishodište preseli iz točke O u točku A (slika 2.). Da bi se to izvelo, potrebno je sve koordinate prikazanih objekata transformirati prema formulama:

$$\begin{aligned}x' &= x - a \\y' &= y - b\end{aligned}$$

U formulama x predstavlja vrijednosti apcise, a y vrijednosti ordinate objekata pozicioniranih prema dimenzijama 1 i 2. Dalje, x' predstavlja vrijednosti apcise, a y' vrijednosti ordinate objekata pozicioniranih prema novim dimenzijama 1 i 2, dok a i b predstavljaju željeni pomak apcise, odnosno ordinate.

Nakon provođenja transformacije prema gore navedenim formulama, perceptualna će mapa imati izgled kao na slici 3. Naredni je korak rotacija perceptualne mape sa slike 3. za kut α . Navedena će rotacija biti izvedena tako da se pravokutne koordinate objekata transformiraju prema formulama:

$$\begin{aligned}x' &= x \cos \alpha + y \sin \alpha \\y' &= -x \sin \alpha + y \cos \alpha\end{aligned}$$

Rezultat je posljednje transformacije perceptualna mapa sa slike 4., na kojoj su objekti pozicionirani prema novoj dimenziji 1 i novoj dimenziji 2. Prema početnoj pretpostavci, tako pozicionirani objekti olakšavaju interpretaciju perceptualne mape.

Potrebno je naglasiti da je moguće transformirati pravokutne koordinate tako da se iz perceptualne mape sa slike 1. direktno dođe do perceptualne mape sa slike 4. Tada se transformacija koordinata provodi prema formulama:

$$\begin{aligned}x' &= (x - a) \cos \alpha + (y - b) \sin \alpha \\y' &= -(x - a) \sin \alpha + (y - b) \cos \alpha\end{aligned}$$

Zaključak

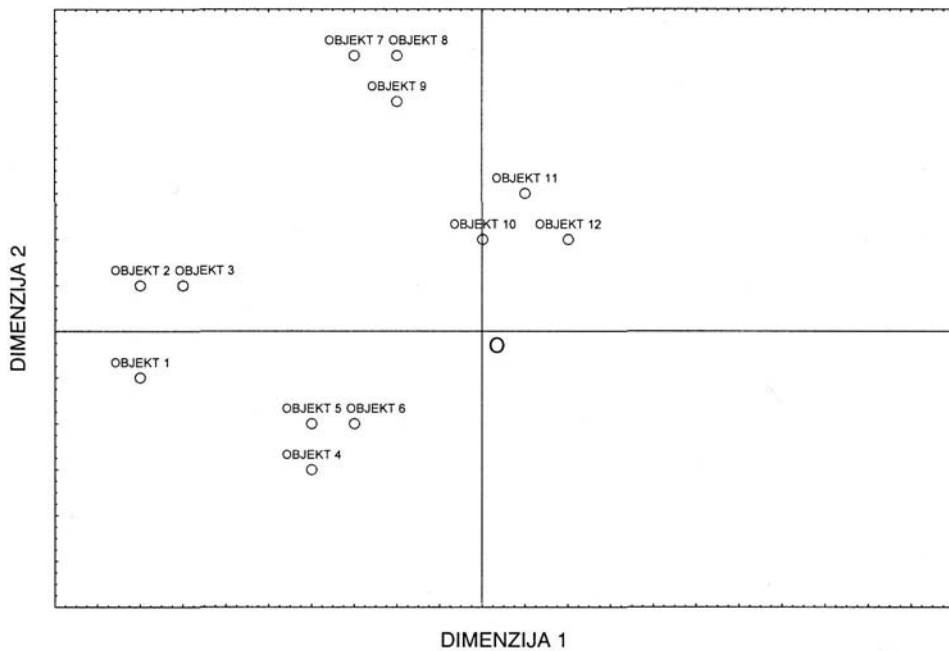
Neatributni pristup izradi perceptualnih mapa dovodi do otežane interpretacije rezultirajućih dimenzija. Navedeni je problem moguće riješiti transformacijom pravokutnih koordinata. Postupak poboljšavanja interpretativnosti perceptualnih mapa transformacijom pravokutnih koordinata provodi se i sljedećim fazama: (1) identificiranje novih dimenzija koje će olakšati interpretaciju perceptualne mape, (2) translacija koordinatnog sustava za definirani pomak, (3) rotacija perceptualne mape za definirani kut i (4) interpretacija perceptualne mape prema novim dimenzijama.

LITERATURA:

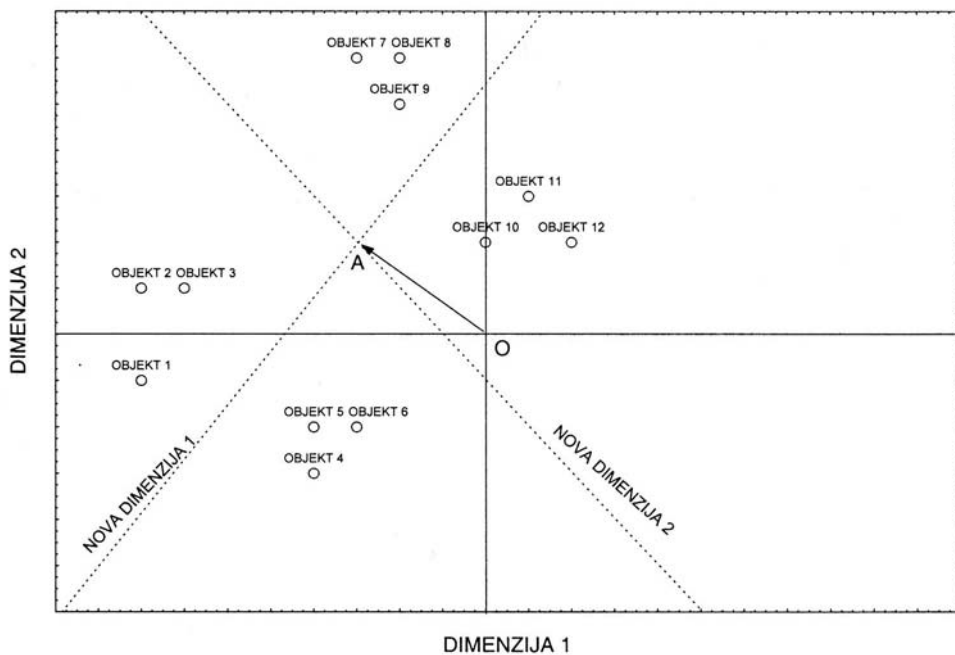
1. *Aaker, D. A., Kumar, V., Day, G. S.*: Marketing Research, 5th ed., John Wiley & Sons, New York, 1995.
2. *Bijmolt, T. H. A., Wedel, M.*: "A Comparison of Multidimensional Scaling Methods for Perceptual Mapping", *Journal of Marketing Research*, Vol. 36, May 1999., pp. 277-285.
3. *Carroll, J. D., Green, P. E.*: "Psychometric Methods in Marketing Research: Part II, Multidimensional Scaling", *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, May 1997., pp. 193-204.
4. *Churchill, G. A., Jr.*: "Marketing Research: Methodological Foundations", 6th ed., The Dryden Press, Fort Worth, 1995.
5. *DeSarbo, W. S., Young, M. R.*: "A Parametric Multidimensional Unfolding Procedure for Incomplete Nonmetric Preference/Choice Set Data in Marketing Research", *Journal of Marketing Research*, Vol. 34, November 1997., pp. 499-516.
6. *Gazda, G. M., Mobley, J. A.*: "Multidimensional Scaling: High-Tech Sociometry for the 21st Century", *Journal of Group Psychotherapy, Psychodrama & Sociometry*, Vol. 47, Summer 1994., pp. 77-96.
7. *Green, P. E.*: "Marketing Applications of MDS: Assessment and Outlook", *Journal of Marketing*, Vol. 39, January 1975., pp. 24-31.
8. *Green, P. E.*: "On the Robustness of Multidimensional Scaling Techniques", *Journal of Marketing Research*, Vol.12, February 1975., pp. 73-81.
9. *Green, P. E., Tull, D. S., Albaum, G.*: "Research for Marketing Decisions", Prentice Hall, London, 1988.
10. *Hauser, J. R., Koppelman, F. S.*: "Alternative Perceptual Mapping Techniques: Relative Accuracy and Usefulness", *Journal of Marketing Research*, Vol. 16, November 1979., pp. 495-506.

11. *Huber, J., Holbrook, M. B.*: "Using Attribute Ratings for Product Positioning: Some Distinctions Among Compositional Approaches", *Journal of Marketing Research*, Vol. 16, November 1979., pp. 507-516
12. *Lehmann, D. R.*: "Market Research and Analysis", 3rd ed., Irwin, Homewood, 1989.
13. *Lilien, G. L., Kotler, P., Moorthy, K. S.*: "Marketing Models", Prentice Hall, New Jersey, 1992.
14. *Malhotra, N. K.*: "Marketing Research, an Applied Orientation", 2nd ed., Prentice Hall, New Jersey, 1996.

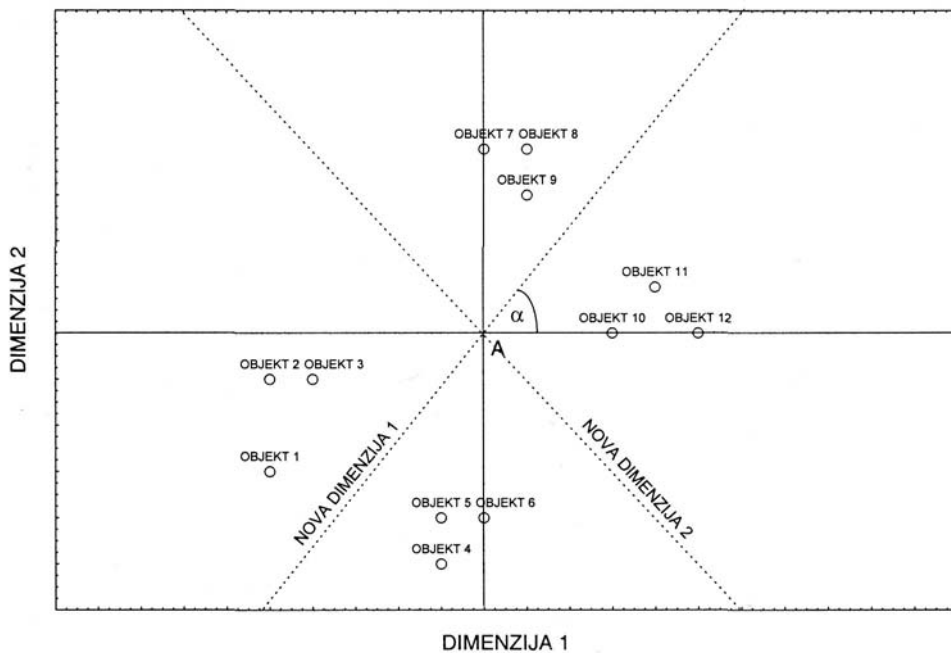
Slika 1.



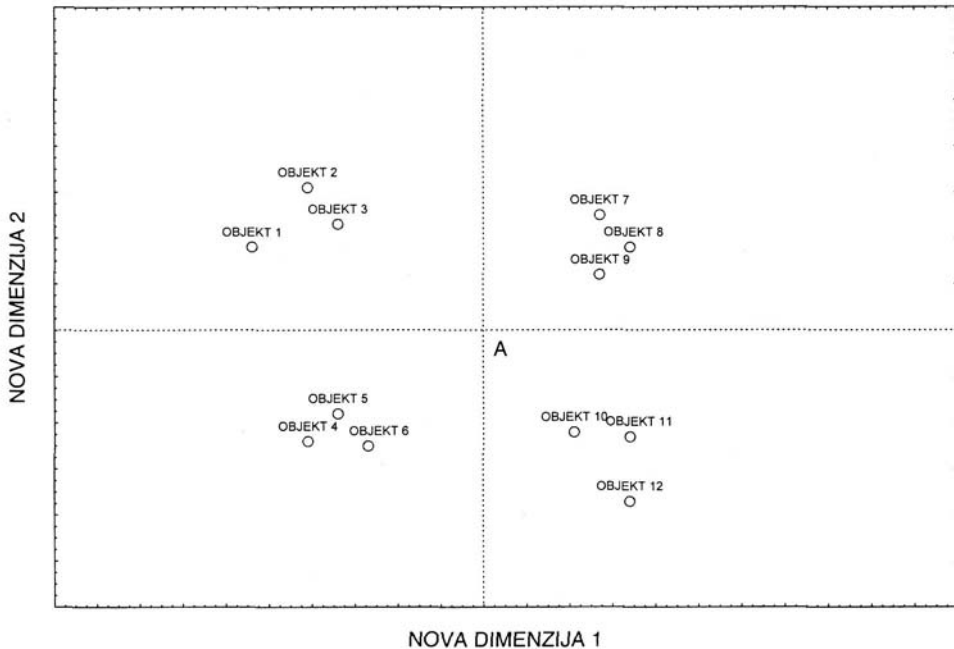
Slika 2.



Slika 3.



Slika 4.



IMPROVEMENT OF PERCEPTUAL MAPS INTERPRETATION BY TRANSFORMATION OF RECTANGULAR COORDINATES

Summary

Making and application of perceptual maps enable an identification of key cognitive dimensions according to which consumers evaluate researched objects. On the other hand, it is possible to identify relative positions of existing and potential objects in regard to main dimensions.

There are two basic approaches of making perceptual maps: attribute and non-attribute, that include several statistical techniques. One of these techniques, multidimensional scaling (MDS) has been more extensively presented in this paper.

One problem that occurs by using non-attribute approach is interpretation of entitled dimensions. The problem could be solved by transformation of rectangular co-ordinates. This procedure is more extensively explained and by an example substantiated in the paper.