

Dr. sc. Mirjana Mađarević

PREZENTACIJA GRAFIKONA ANTROPOMETRIJSKIH FAKTORA PROGRAMSKIM PAKETOM MATLAB

Sažetak

U kineziologiji za znanstvena istraživanja koriste se posebne znanstvene discipline: antropometrija, kineziometrija, psihometrija i sociometrija, s ciljem proučavanja tačnosti mjerenja, metrijskih karakteristika mjernih instrumenata, organizacijom mjerenja i određivanje greške mjerenja. Predmet mjerenja u kineziologiji je čovjek, odnosno njegove sposobnosti, osobine i antropološke karakteristike. U traženju objektivnih svjedočanstava istinitosti pojava, da bi se ispitao stepen vjerovatnoće u potvrđivanju ili negiranju postojanja određenih činjenica, (relacija, tendencija i zakonitosti) kompleksnih adaptivnih čovjekovih reakcija, jedan od prioritetnih naučnih zadataka jeste istraživanje manifestnih varijabli i latentnih dimenzija psihosomatskog statusa čovjeka. Faktorska struktura antropometrijskih varijabli se svuda u svijetu razlikuje, s obzirom na aspekte uzrasta i pola, kao i s obzirom na genetičke i ekosocijalne činioce. Zato se rezultati faktorskih analiza ne mogu apriori koristiti, jer treba imati u vidu da s obzirom na akcelerativne promjene i relativno brze izmjene u ekosocijalnim uslovima, ova istraživanja treba ponavljati osavremenjivati, koristiti nove matematičke modele da bi imali što bolju i potpuniju predstavu šta se u strukturi antropološkog prostora dešava, jer rezultati brzo zastarjevaju. Za obradu podataka primjenjuju se razni matematički modeli i postupci pomoću kojih se prvo vrše pokušaji identifikacije i utvrđuje struktura dimenzija, zatim se utvrđuju njihove međusobne relacije, relacije u odnosu na kriterije (uspješnosti u nekim aktivnostima ili situacijama), što znači i utvrđivanje valjanih, pouzdanih i dobrih mjernih instrumenata za njihovo praćenje i ocjenjivanje. Poticaj na razmišljanje i za ovo istraživanje javio se, jer do sada teoretski postavljene relacije određenih parametara i materijalno izvedeni eksperimenti podvrgnuti obradi bazične i multivarijantne statistike nisu dali odgovore na mnoga pitanja koja su se nametala u istraživanjima psihomotorike i antropometrije. Najveći izazov bio je primijeniti jednu novu metodu, koja bi hipotetski dala preciznije i bolje odgovore na postavljena pitanja. Kineziološka nauka koristi bogatstvo naučnih metoda za svoja istraživanja, naročito kada se istražuje neka nova ili nedovoljno poznata pojava, tada je eksperiment jedini način saznavanja o toj pojavi. Veoma uspješna simulacija može da se radi i pomoću programskih paketa i simulatora koji su univerzalnog karaktera fleksibilniji i moćniji od običnih programskih modula. MATLAB je interaktivni program za numeričku linearnu algebru i matrične proračune. Lako se povezuje sa simulacionim sistemom ACSL-jezikom kontinualne simulacije. Može se proširiti modulima za: upravljanje sistema, obradu signala, indentifikaciju sistema, optimizaciju, statistiku i drugim. U ovom radu primjenjen je MATLAB programski paket i nisu prezentirani svi rezultati istraživanja zbog obimnosti podataka. Prezentirani su rezultati mjerenja nekih kombinacija faktora iz ovog podsistema antropometrijskog prostora.

Ključne riječi: grafikoni, antropometrija, simulacija, MATLAB.

Uvod

Moram naglasiti da sam u ovom istraživanju radi dobijanja šire slike o kretanju rezultata mjerenja i testiranja u motornom i antropometrijskom prostoru koristila i kanoničko korelaciju i regresionu metodu. Aktuelna kanoničko korelaciona metoda davala je jednodimenzionalne grafikone o korelaciji veličine (funkcije) sa vrijednostima varijable za slučajeve korelacionih faktora od -1 do 1 tj. funkcija u rasponu tih faktora opada ili raste sa promjenom varijable. Model MATLAB omogućava, kao što je iz grafikona prikazano, procjenu veličina antropometrijskog prostora u zavisnosti od dvije varijable koje se mogu izabrati po određenom principu. Po programu modela generišu se mrežasti površinski grafikoni u predstavljanju rezultata istraživanja. Oni se mogu podijeliti u dvije klase:

1. Mrežasti površinski grafikoni sa jasnim minimumom (na granicama domena x i y ili određenih vrijednosti x i y) ili bez minimuma.
 2. Mrežasti površinski grafikoni sa izraženim maksimumom između prevoja (minimuma)
- Trodimenzionalni površinski grafikoni (3D) korisni su kada treba predstaviti veličine koje zavise od dvije promjenljive varijable.

Rezultati

Prezentacija grafikona antropometrijskih faktora

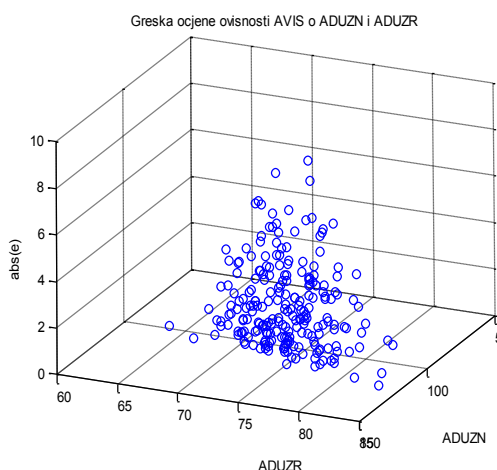
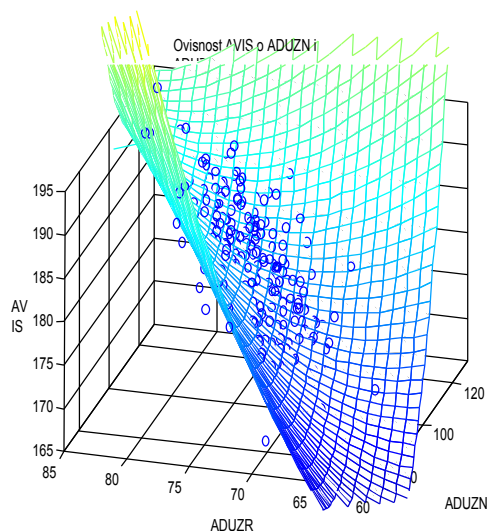
Faktor je funkcija dvije varijable istog prostora, grafikoni od 1-5

1. A-1 (visina) sa A-3 (dužina noge) i A-4 (dužina ruke)

x-osa: ADUZN dužina noge y-osa: ADUZR dužina ruke z-osa: AVIST visina

Prosječno apsolutno odstupanje: 2.1688

Prosječno relativno odstupanje: 0.0121



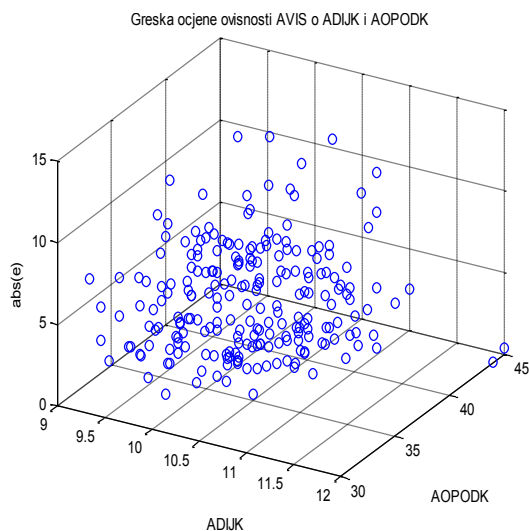
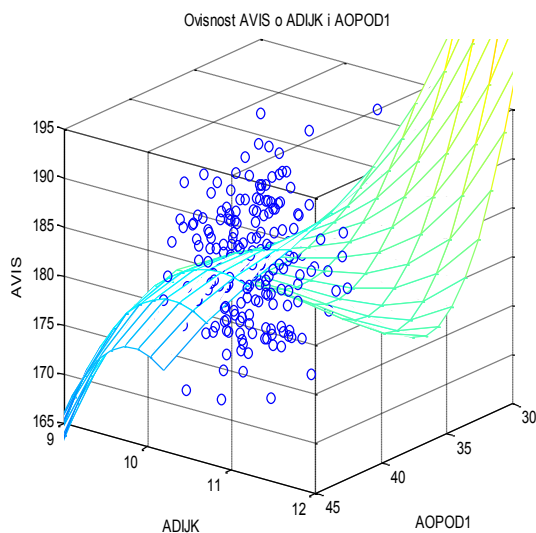
Minimum visina 185 za dužinu noge 100 i dužinu ruke 70-75 cm. Sa porastom vrijednosti dužina noge i dužina ruke do granice njihovih domena, visina raste do 195 cm. (optimum predstavlja minimalna vrijednost, mrežasti površinski grafikon iz klase 1.

2. A-1 (visina) sa A-9 (dijametar koljena) i A-14 (obim podkoljenice)

x-osa: ADIJK dijametar koljena y-osa: APODK obim podkoljenice z-osa: AVIST visina

Prosječno apsolutno odstupanje: 4.2210

Prosječno relativno odstupanje: 0.0235



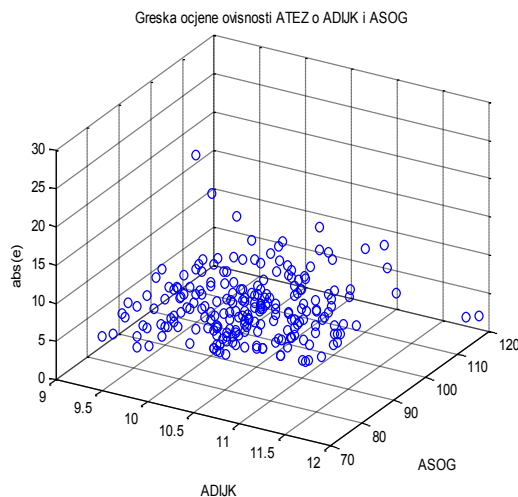
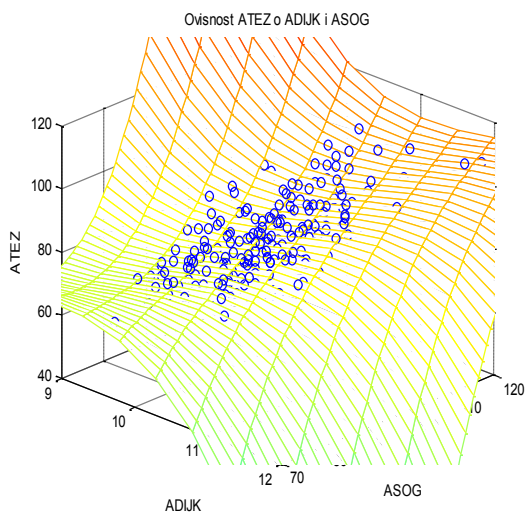
Maksimum visina 185 za dijametar koljena 11-12 i obim potkoljenice 40-45 (optimum predstavlja maksimalna vrijednost, mrežasti površinski grafikon iz klase 2.).

3. A-2 (težina) sa A-9 (dijametar koljena) i A-10 (srednji obim grudi)

x-osa: ADIJK dijametar koljena y-osa: ASOG srednji obim grud z-osa: ATEZ težina

Prosječno apsolutno odstupanje: 4.0765

Prosječno relativno odstupanje: 0.0530



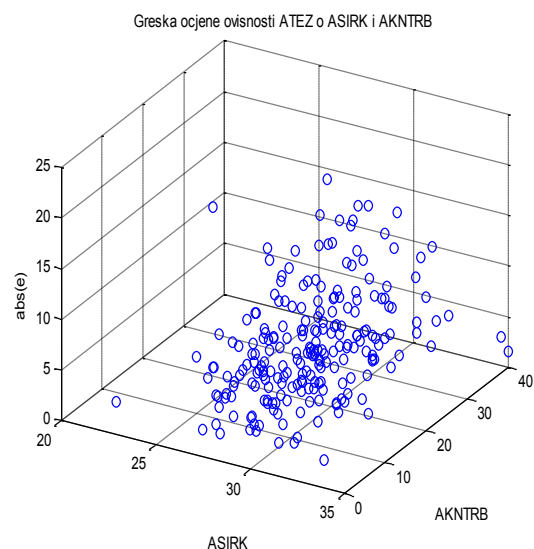
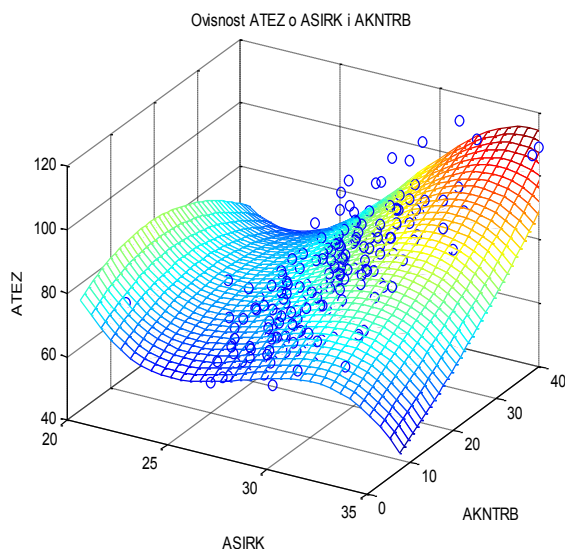
Minimum težina 65-72 kg za dijametar koljena 10 i srednji obim grudi 90-100 cm mrežasti površinski grafikon iz klase 1).

4. A-2 (težina) sa A-6 (širina karlice) i A-17 (kožni nabor trbuha)

x-osa: ASIRK širina karlice y-osa: AKNTRB kožni nabor trbuha z-osa: ATEZ težina

Prosječno apsolutno odstupanje: 5.4912

Prosječno relativno odstupanje: 0.0708



4. ATEZ-težina sa ASIRK-širina karlice i AKNTRB-kožni nabor trbuha

Minimum težina 60 kg za širinu karlice 25 i kožni nabor trbuha 20. Za veće vrijednosti širine karlice i kožnog nabora trbuha težina raste (mrežasti površinski grafikon iz klase 1).

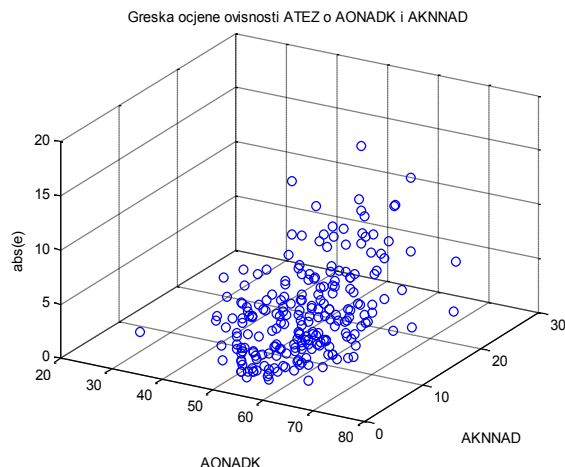
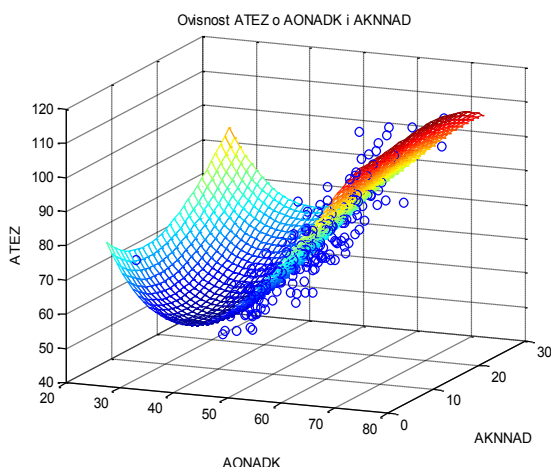
5. A-2 (težina) sa A-13 (obim nadkoljenice) i A-15(kožni nabor nadlaktice)

x-osa: AONADK obim nadkoljenice y-osa: AKNNADL kožni nabor nadlaktice

z-osa: ATEZ težina

Prosječno apsolutno odstupanje: 4.2519

Prosječno relativno odstupanje: 0.0547



5. ATEZ-težina sa AONADK-obim natkoljenice i AKNNADL-kožni nabor nadlaktice

Minimum težina 50-60 kg za obim natkoljenice 30-40 cm i kožni nabor nadlaktice 20 kaliperskih jedinica. Za veće vrijednosti obima natkoljenice i kožnog nabora natkoljenice težina raste (mrežasti površinski grafikon iz klase 1).

Zaključak

U prezentiranim rezultatima metodom aktivnog eksperimenta programskim paketom MATLAB izdvojene su višedimenzionalne zavisnosti, sa značajnim koeficijentima prosječnog

relativnog odstupanja, trodimenzionalne (3D) plohe. Klasa 3D ploha mrežasti grafikoni pokazuju jasne minimume, sedla ploha, iz kojih se mogu očitati vrijednosti za svaku varijablu u kombinaciji. Metoda aktivnog eksperimenta je na najbolji način determinisala strukturu antropometrijskih karakteristika i dala optimalne vrijednosti parametara funkcionalne ovisnosti F. Uvidom u sve primjenjene metode koje sam koristila, kao što sam u uvodu naglasila, mogu istaći da metoda aktivnog eksperimenta daje najpreciznije informacije o svojstvima psihomotornog i antropometrijskog prostora, kada se rade kombinacije jednog faktora sa jednom nezavisnom veličinom i kombinacija jednog faktora sa dvije nezavisne veličine.

Literatura

1. Beveridge, G.S., Schlechter R.S.(1970). Optimization Theory and Practice, Mc Graw-Hill New York.
2. Kurelić, N; Momirović, K; Stojanović, M; Šturm, J; Radojević, N; Viskiće-Štaleks (1975). Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučna istraživanja Fakulteta za Fizičko vaspitanje, Beograd.
3. Koen, E., Nejgel, E.(nema godina). Uvod u logiku i naučni metod. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.
4. Mijanović, M., Stojak, R.(1989). Statističke metode primjenjene u antropologiji i fizičkoj kulturi. Naučna knjiga, Beograd.
5. Mijanović, M.(1997). Statističke metode primjenjene u antropološkim naukama. Univerzitet u Podgorici, Podgorica.
6. Mijanović, M.(2000). Izbor statističkih metoda. Univerzitet u Podgorici, Podgorica.
7. Mijanović, M.(2002). Valjanost (Validnost) testiranja i mjerenja. Savremeni sport br. 1-2. Banja Luka.
8. Mijanović, M.(2005). Diskriminativnost (Osjetljivost testa). Savremeni sport br. 5-6. Banja Luka.
9. Savković-Stevanović, J.(1995). Modelovanje i simulacija procesa, Beograd.

PRESENTING GRAPHS OF ANTHROPOMETRIC FACTORS USING MATLAB SOFTWARE

Abstract

To conduct scientific research in kinesiology special disciplines of anthropometry, kinesiometry, psychometry and sociometry have been used with the aim of studying the measurement accuracy, the metric characteristics of measuring instruments, the organization of the measurement procedure and determining the measurement error. The object of measurement in kinesiology is a human being, i.e. his or her abilities, attributes and anthropological characteristics. To obtain objective and truthful accounts of phenomena and to determine the probability rate in confirming or disproving certain facts (relations, tendencies and principles) relating to complex adaptive reactions of humans, one of the primary scientific tasks is to study the manifested variables and latent dimensions of the subject's psychosomatic status. The factors behind anthropometric variables differ around the world and are dependent on age and sex, as well as on the genetic and socioeconomic components. This is the reason why the results of factor analyses cannot be used a priori. Considering the changes in socioeconomic conditions

which occur at an accelerated pace, these studies are in need of modernization and repetition, and the use of the latest mathematical models is recommended in order to acquire a more accurate description of events in the structure of anthropological space, since the results quickly become obsolete. To process the data various mathematical models and procedures are implemented whose first aim is to attempt to identify the dimensions and determine their structure, followed by finding relations among them and between them and the criteria (the levels of success in certain activities or situations), which presupposes setting up valid, reliable and accurate measuring instruments to monitor and assess these variables. This study has been inspired by the inadequacy of answers provided by the theoretical assumptions about the relations of various parameters and by the experiments conducted and analyzed using basic and multivariate statistics which failed to address the questions in the studies of psychomotorics and anthropometry. The greatest challenge has been the application of a new method which could, in theory, provide more accurate and satisfactory answers to the questions posed. The science of kinesiology utilizes a multitude of scientific methods to conduct research, especially when the research involves a new or insufficiently studied phenomenon, in which case the experimental method is the only proper way of obtaining insights. A highly successful simulation can be performed using software and simulators which are universal and more flexible and powerful than regular software modules. MATLAB is an interactive software designed for linear algebra and matrix calculations. It is easily linked to the simulation system using ACSL - Advanced Continuous Simulation Language. It can be expanded to include modules for system management, signal processing, system identification, optimization, statistics etc. MATLAB software has been used in writing this paper. Due to the volume of data, not all of the findings have been presented. The results of measurements of certain combinations of factors from the subsystem of anthropometric space have been presented.

Key words: graphs, anthropometry, simulation, MATLAB