

Dragan Prlja

Danilo Savović Danica Stepić

INFORMATIKA SA STATISTIKOM U SPORTU



Institut za uporedno pravo

Beograd 2012

dr Dragan Prlja

mr Danilo Savović mr Danica Stepić

INFORMATIKA SA STATISTIKOM U SPORTU

Izdavači
Institut za uporedno pravo
Grafički atelje „Kum“
Beograd

Recenzenti
Prof. dr Milivoje Sekulić
Prof. dr Luka Filipović
dr Dejan Šuput

Urednik
dr Dejan Šuput

Tiraž
300

Copyright © Institut za uporedno pravo
www.comparativelaw.info

**Dragan Prlja
Danilo Savović
Danica Stepić**

INFORMATIKA SA STATISTIKOM U SPORTU

Beograd
2012

SADRŽAJ

PREDGOVOR	5
DEO PRVI	6
INFORMATIKA U SPORTU	6
1. DEFINISANJE INFORMATIKE I SPORTSKE INFORMATIKE	7
2. METODI PRIMENE INFORMATIKE U SPORTU	9
2.1 VISOKOTEHNOLOŠKA SPORTSKA OPREMA.....	11
2.2 VISOKOTEHNOLOŠKI SPORTSKI OBJEKTI.....	13
2.3 PRAĆENJE I ANALIZA POKRETA	14
2.4 SPORTSKI SIMULATORI	14
2.5 INFORMATIKA I VOĐENJE SPORTSKE STATISTIKE.....	15
3. ELEMENTI INFORMACIONOG DRUŠTVA.....	16
3.1 PODACI.....	17
3.2 INFORMACIJE	17
3.3. ZNANJE.....	18
3.4. MUDROST	18
3.5 INFORMACIONO DRUŠTVO.....	19
3.6. INFORMACIONA PISMENOST	20
3.7 INTERNET	23
4. INFORMACIONI ALATI	36
4.1. KOMPJUTERI.....	39
4.2 INFORMACIONO DOKUMENTACIONE SLUŽBE	42
4.3 PRETRAŽIVAČI.....	46
4.4 . BAZE PODATAKA	49
4.5 EKSPERTNI SISTEMI.....	60
DEO DRUGI.....	67
STATISTIKA U SPORTU	67
POJAM I PREDMET STATISTIKE U SPORTU.....	69
1. DEFINICIJA PREDMETA STATISTIKE.....	69
2. ZNAČAJ STATISTIKE.....	69
3. ZADATAK I CILJ STATISTIKE	70
4. PREDMET PROUČAVANJA STATISTIKE	71
5. PODELA STATISTIKE	71

5.1. Teorijska statistika	72
5.2. Primjenjena statistika	72
5.3. Opisna ili deskriptivna statistika	72
5.4. Inferencijalna (analitička) statistika	73
6. OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI	73
6.1. Statistički podaci	73
6.2. Statistički skup	75
6.3. Obeležje- varijabla	76
6.4. Statistički parametar - pokazatelj	78
6.5. Uzorak	78
DESKRIPTIVNA STATISTIKA U SPORTU	82
1. OSNOVE DESKRITIVNE STATISTIKE U SPORTU	82
2. ETAPE- FAZE STATISTIČKOG ISTRAŽIVANJA U SPORTU	83
2.1. Posmatranje	83
2.2. Sređivanje i sistematizovanje sportskih podataka	86
2.3. Prikazivanje podataka (pravila pisanja, tabelarni prikazi, grafički prikazi)	89
STATISTIČKA ANALIZA U SPORTU	97
1. OSNOVNI ZADACI STATISTIČKIH ISTRAŽIVANJA U SPORTU	97
2. ANALIZA PODATAKA	97
2.1. Definicija statističke analize	97
2.2. Analiza uzročno-posledičnih odnosa	98
2.3. Srednje vrednosti	99
2.4. Mere varijacije (disperzije)	116
2.5. Mere asimetrije	121
2.6. Mere spljoštenosti	122
3. TESTIRANJE STATISTIČKIH HIPOTEZA	123
3.1. T-test	123
3.2. ANOVA (Analysis of Variance) test	124
INTERNET RESURSI	126
LITERATURA	127

PREDGOVOR

Informacione tehnologije i njihov zaista neverovatno brz razvoj obeležiće 21 vek. Nema gotovi ni jedne oblasti života koja nije pretrpela izuzetno značajne promene pod uticajem razvoja informacionih tehnologija i njihove primene u svakodnevnom životu i radu. Kompjuteri se danas koriste od malih nogu i deca počinju upotrebu kompjutera igrajući igrice, a najčešće su to sportske igrice. Obrazovanje u osnovnim školama i na drugim nivoima, već danas je zasnovano na upotrebi informaciono komunikacionih tehnologija, pa se u školskim sistemima u nekim zemljama papirni udžbenici, sve češće zamenjuju tablet računarima. Obavljanje poslova u medicini, saobraćaju, ekonomiji, pravu, arhitekturi, elektrotehnici, itd. nezamislivo je bez upotrebe informaciono komunikacionih tehnologija. Naravno ni sport nije izuzetak- uspešno bavljenje sportom danas je nezamislivo bez upotrebe najnovijih informaciono komunikacionih tehnologija.

Uz pomoć kompjutera na internetu se mogu pronaći podaci o igračima, timovima, najave mečeva, rezultati mečeva, digitalizovani video snimci, prenosi u realnom vremenu. Takođe se uz pomoć kompjutera mogu kupiti karte za utakmice bez čekanja u redovima, a na ekranu kompjutera može se videti i odabrati mesto na stadionu koje vam odgovara. Preko interneta se mogu kupiti i svi sportski rekviziti, literatura, itd. Kompjuteri u sportu se koriste da bi se osmišljavali i pravili treninzi, da bi se vodili kartoni igrača, da bi se istraživala nova sportska tehnika, da bi se simulirao napredak u treningu ili sam meč. Uz pomoć kompjutera se dizajnira i kreira sportska odeća, obuća, lopte, reketi, skije, i ostala sportska oprema. Jednostavno rečeno, kompjuteri i nove informacione tehnologije su danas postali sastavni i nezaobilazni deo sporta.

Knjiga koja je pred vama podeljena je na dva dela. U prvom delu pod nazivom "Informatika u sportu" definišu se osnovni pojmovi sportske informatike, objašnjavaju metodi primene informatike u sportu, pojedini elementi informacionog društva i kako se pojedini informacioni alati mogu iskoristiti za unapređenje i razvoj sportskih delatnosti. Drugi deo knjige pod nazivom "Statistika u sportu" podeljen je na tri dela . U prvom delu se objašnjava pojam i predmet statistike u sportu, u drugem se razmatraju pitanja vezana za deskriptivnu statistiku u sportu, a treći deo je posvećen statističkim analizama u sportu.

DEO PRVI
INFORMATIKA U SPORTU

1. DEFINISANJE INFORMATIKE I SPORTSKE INFORMATIKE

Termin „informatika“ je vešta i dosetljiva kovanica koju je stvorio Filip Drajfus 1962. godine od (francuske) reči „information“ (fran: *information*) i „automatique“ (fran: *automatique*) dakle, „informatique“. Kao i u francuskoj i evropskoj stručnoj literaturi, i u nemačkoj se koristi izraz informatika, tj. „informatik“. Međutim, nemački termin „informatik“ ima sadržinski nešto drugačije značenje od francuskog termina „informatique“. Sadržinski, nemački termin „informatik“ pre se može vezati za tzv. „kompjuterske nauke“ (eng. *computer science*), kako se to razume u SAD i u Velikoj Britaniji, u smislu da je reč o disciplini koja se u pretežnoj meri bavi tehničkim aspektima i problemima na ovom području. Međutim, uobičajeni naziv za informatiku u anglosaksonskim zemljama je „information science“, tj. informacijska nauka, mada je bilo pokušaja (doduše neuspešnih) da se uvede termin „informatics“.¹

Informatika se kao samostalna naučna disciplina razvila šezdesetih godina dvadesetog veka i bavi se načinom prikupljanja, skladištenja, pronalaženja i prenosa informacija uz pomoć novih informacionih tehnologija, a pre svega računara. Termin „informatika“ jasno se razlikuje od termina „računarstvo“, jer ovaj drugi obuhvata računarski inženjering (proizvodnju hardvera) i računarsku nauku (računarski hardver i softver i teorija računanja). Termin „informatika“ ima značenje proučavanja strukture i svojstava informacija kao i tehnologiju organizacije, skladištenja, pronalaženja i prenosa informacija.

Sportska informatika već trideset godina postoji kao istraživačka disciplina. Za ovu disciplinu koriste se dva naziva na engleskom: "sport informatics" i "computer science in sport". Ona je postala izuzetno važna istraživačka disciplina i izuzetno važan segment obrazovanja sportista, trenera, sportskih menadžera i drugih sportskih radnika. Informatika se u sportu koristi već trideset godina na različite načine. Od prostog alata za prikupljanje podataka, pa sve do modela simulacija složenih sportskih fenomena i ekspertnih sistema. Sedamdesetih godina prošlog veka počeli su da se koriste kompjuteri za prikupljanje osnovnih podataka i informacija neophodnih trenerima i sportistima, dok se danas kompjuteri uobičajeno koriste za automatske analize sportskih igara (statistike mečeva, itd.), pa sve do sofisticiranih kompjuterskih programa koji na bazi ekspertskog znanja upoređuju recimo pokrete sportista, utvrđujući odstupanja u odnosu na idealan pokret i

¹ Lilić Stevan, Prlja Dragan, *Pravna informatika* veština, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2010, str. 45.

razloge tog odstupanja, dajući istovremeno sugestije za način na koji se mogu izvršiti korekcije i sve to u svega nekoliko sekundi. Danas u svetu postoje mnogobrojne institucije koje se bave unapređivanjem upotrebe novih tehnologija u sportu kao što su: International Association on Computer Science in Sport, International Association for Sports Information, International Council of Sport Science and Physical Education, itd.

U Evropi se "Informatika" definiše kao nauka o sistematskoj obradi informacija uz pomoć kompjutera i obuhvata sa jedne strane matematiku, a sa druge strane inženjering. U Americi se više koristi termin "computer science", ali je značenje isto.

Od osamdesetih godina prošlog veka kompjuteri i informacione tehnologije počeli su ulaziti u sve oblasti života, pa su se i društvene nauke počele baviti fenomenom informatike i upotrebom kompjutera i informacionih tehnologija u mnogim oblastima života. Znači, da bi se informatika primenila u nekoj oblasti života neophodna je kombinacija informatičkih znanja i informatičke tehnologije sa znanjima eksperata iz pojedinih oblasti života, pa danas imamo medicinsku informatiku, biznis informatiku, pravnu informatiku, sportsku informatiku itd.

Sport kao nauka obuhvata sveukupnost znanja naučnih činjenica, istraživačkih metoda koji se bave problemima i fenomenima vezanim za sport. Tih problema i fenomena u sportu je zaista veliki broj, od motoričkih aktivnosti, psihološke pripremljenosti, organizacije treninga, strategije, ishrane, lečenja povreda, fer-pleja, itd. Sve nauke danas, pa tu ni sport nije izuzetak, karakteriše interdisciplinarnost i integrativni pristup različitim aspektima problema. Drugim rečima, pored usko sportskih znanja, recimo jedne sportske discipline, neophodna su znanja iz većeg broje drugih disciplina: psihologije, medicine, sociologije, prava, itd. i njihova integracija u jednu konkretnu celinu. Najbolji do sada poznati alat za stvaranje nauke o sportu kao integrativne nauke je informatika, odnosno sportska informatika. Ona ne samo da služi kao alat za brže i kvalitetnije obavljanje mnogih poslova u sportu, već integriše znanja iz različitih oblasti i podiže na sasvim novi nivo kako samo pručavanje fenomena i rešavanje problema, tako donosi i potpuno novi kvalitet u analizi sportskih igara, statističkoj obradi podataka, korišćenju veštačke inteligencije u rešavanju niza problema.

Informatika i sport upućeni su na međusobnu saradnju pre svega zato što informatici treba područje primene u okviru koga će moći da se praktično primenjuje i dalje razvija, a sportu je neophodna informatika kako bi mu omogućila napredak i veći stepen uspešnosti i opšteg kvaliteta u različitim aspektima. Međusobna interakcija informatike i sporta ostvaruje se na različitim nivoima. Od jednostavne razmene ideja do integracije koncepata i metodologije. U ovom objašnjenju međusobnog odnosa informatike i sporta dobro je razjasniti termine multidisciplinarnosti, interdisciplinarnosti i transdisciplinarnosti.

Multidisciplinarnost predstavlja sagledavanje problema iz ugla različitih nauka, ali bez rezultata koji bi predstavljali integrativnost. *Interdisciplinarnost* predstavlja viši stepen integrativnosti u okviru koga se koristi zajednička metodologija i epistemologija, odnosno zajedničko stvaranje novog znanja. *Transdisciplinarnost* predstavlja najviši nivo integrativnosti u okviru koga se koristi zajednički pojmovni aparat, zajednički koncepti i utvrđuju zajedničke zakonitosti.²

Treba praviti razliku između termina "sportska informatika" i "informatika u sportu". Termin "informatika u sportu" podrazumeva samo upotrebu kompjutera i novih informacionih tehnologija u sportu i sportskoj nauci, dok termin "sportska informatika" takođe obuhvata primenu kompjutera i informacionih tehnologija u sportu, ali obuhvata i istraživačke programe koji stvaraju integrativno znanje i transformišu sportsko naučno znanje u informatiku i obrnuto.³ Termin "sportska informatika" obuhvata: prikupljanje i skladištenje podataka, modele, analizu i simulaciju, prezentaciju i vizuelizaciju, i komuniikaciju.

2. METODI PRIMENE INFORMATIKE U SPORTU

Informatika se u sportu može koristiti na različite načine. Prvo je to obično korišćenje komercijalnog softvera da bi se neki poslovi uradili brže ili efikasnije. Koristi se neka od baza podataka da bi se prikupili podaci o igračima. U ovom slučaju informatika pruža alat sportu, ali bez direktnog kontakta ove dve nauke. U drugom slučaju može da se postigne izvesni stepen integrativnosti, recimo kada je sportu potreban novi softver koga nema na tržištu pa je potrebno prikupiti podatke da bi se taj softver stvorio, ali u ovom slučaju informatika pruža samo tehničku pomoć sportu, bez saradnje na naučnom nivou. Treći slučaj je naučno istraživanje od obostranog interesa i za sport i za informatiku. To je slučaj recimo razvijanja veštačkih neuronskih mreža za analizu pokreta, ili razvijanje aplikacija za analizu video snimaka kako bi se prepoznali određeni algoritmi i rešili najsloženiji problemi.

Kada se informatika u sportu koristi samo kao alat onda se za prikupljanje podataka upotrebljavaju baze podataka, kao metod se koristi prepoznavanje slike, a u teorijskom smislu se koristi teorija informacija.

² Link Daniel and Lames Martin , *Sport Informatics - Historical Roots, Interdisciplinarity and Future Developments*, International Journal of Computer Science in Sport - Volume 8/Edition 2, Pronađeno na Internet adresi: <http://www.docstoc.com/docs/28697434/Sport-informatics>, 2. februar 2011

³ Ibidem.

Kada se informatika u sportu koristi na nešto višem nivou za analizu i simulaciju, tada se kao alat koriste statistički alati i kinematički softver, kao metod se koristi projektovanje kompjuterskog softvera, a kao teorija se koristi teorija sistema i teorija igara.

Kada se informatika u sportu koristi za prezentaciju i vizuelizaciju, tada se kao alat koristi obrada slike i alati za animaciju, kao metoda se koristi virtuelna realnost i multimedija, a kao teorija se koristi teorija medija i teorija principa vizuelizacije.

Kada se informatika u sportu koristi za komunikaciju, kao alati se koriste blogovi, društvene mreže, forumi, itd, kao metod se koriste jednostavnije mreže, a u teorijskom smislu teorija kompjutera i komunikaciona teorija.

Korišćenje svih alata, metoda i teorijskih pristupa informatike u sportu dovode do značajnih promena i unapređenja:

- u organizaciji sportskih klubova, saveza i drugih sportskih organizacija;
- u prikupljanju sportskih dokumenata i informacija;
- u umrežavanju sportista, trenera, sportskih radnika i sportskih organizacija;
- u trenerskim analizama performansi sportista;
- u sportskom inženjeringu;
- u modeliranju i prilagođavanju prognoza i performansi analiza na regionalnom i nacionalnom nivou.

Interakcija sporta i informatike omogućava razvoj kompjuterskih nauka u oblasti kontrole motorike i motornog učenja opažanja i odlučivanja usled različitog ponašanja. Dostignuća u ovoj oblasti se potom mogu primenjivati u oblasti robotike, mobilnog interfejsa, itd.

U oblasti prikupljanja podataka, informacione tehnologije omogućavaju korišćenje baza podataka za skladištenje podataka o treninzima i takmičenjima (intenzitet i vrsta treninga, taktičko ponašanje i karakteristike ponašanja, itd.). Na ovaj način omogućeno je trenerima da budu informisani o trenutnoj formi i karakteristikama sportista. Da bi treneri došli do što preciznijih podataka danas se koriste specijalne kamere i drugi biomehanički dodaci, GPS uređaji i uređaji koji omogućavaju hvatanje i obradu slike uz pomoć senzora kako bi se mogli brzo i efikasno izmeriti i obraditi podaci. Za modelsku analizu i simulaciju stručnjaci u sportu mogu da koriste razne matematičke softvere kao što su: Matlab, Maple, SPSS, ili specijalne softvere za analizu pokreta. Sportski inženjeri koji kreiraju sportsku opremu mogu da koriste razne vrste softvera iz ove oblasti (AutoCAD, Solid Edge, i dr.). Kada se pravi analiza mečeva ili sportskih takmičenja neophodan je softver koji vrši obradu video materijala i baze podataka koje skladište video ili foto materijal. U atletici i gimnastici treneri koriste softver koji omogućava prikazivanje vektorske sile, brzine, itd. Za organizaciju treninga i takmičenja neophodne su informacione tehnologije web prezentacije,

blogovi, društvene mreže. Komunikacija među sportistima i sa trenerima i sportskim organizacijama ostvaruje se uz pomoć video konferencija, elektronske pošte, specijalizovanih elektronskih grupa, itd.

Kompjuterske nauke razvile su metode i tehnike prepoznavanja slike koje omogućavaju sagledavanje pozicionih i biomehaničkih parametara direktno iz video materijala.

Veštačke neuronske mreže danas omogućavaju da se simuliraju odnosi između treninga i rezultata u plivanju, analiziraju taktičke varijante u rukometu, analiziraju karakteristike kretanja u košarci. Specijalni algoritmi i simulacije omogućavaju da se proizvede optimizovana sportska oprema.

Posebno treba izdvojiti oblast obrazovanja sportista, trenera, sportskih radnika u okviru koje informacione tehnologije omogućavaju potpuno nove načine saznavanja, a nakon toga i promenu ponašanja.

Nova i izuzetno zanimljiva oblast upotrebe informacionih tehnologija u sportu su prenosni kompjuteri to jest mogućnost korišćenja kompjutera tokom sportskih dešavanja (na primer analiza psiholoških parametara kako bi se našao način savladavanja psihološkog stresa).

Dalji razvoj informacionih tehnologija omogućiće u narednim godinama širu upotrebu lakih senzora i direktno dostavljanje informacija u realnom vremenu trenerima, sportistima, medijima, itd. Zahvaljujući razvoju veštačke inteligencije taktičko ponašanje u sportskim igrama biće moguće analizirati automatski u realnom vremenu. Virtuelne simulacije u sportu približiće se realnosti što će omogućiti unapređenje sistema opažanja i odlučivanja u specifičnim situacijama u sportu. Nove tehnologije malih ekrana omogućiće da se u ne tako dalekoj budućnosti, preko sportske odeće i opreme (recimo naočara), primaju podaci i merenja tokom treninga i takmičenja. Simulacija treninga uz pomoć informacionih tehnologija u budućnosti će moći da zameni današnje eksperimente sa igračima. U oblasti sportskog obrazovanja u budućnosti će veliku ulogu imati obrazovanje na daljinu, što će omogućiti mnogo viši kvalitet obrazovanja i mogućnosti pristupa znanju.

2.1. VISOKOTEHNOLOŠKA SPORTSKA OPREMA

Kompanija "Nike" koristi inovativni dizajn i *high-tech* materijale, poput onih koji sadrže FIT tehnologiju pomoću koje se održava temperatura i vlažnost da bi omogućila sportistima da vežbaju u bilo kojim uslovima. Njihova laboratorija istražuje prvenstveno tri oblasti: *biomehaniku* – ljudski pokret i to šta utiče na njega, *fiziologiju* i *percepciju*. Za to se primenjuje veliki broj kompjuterskih merenja i analiza. Među najzanimljivijim aparatima visoke tehnologije su kamere

izuzetno velike brzine (1000 frejmova u sekundi), koje beleže detalje sa fudbalskih utakmica, i skener koji za svega nekoliko sekundi načini savršenu 3D fotografiju nečijeg stopala.⁴

Fudbaleri Totenhema će od sezone 2012/2013 igrati u dresovima sa integrisanom kompjuterskom tehnologijom zbog koje će TV gledaoci moći da prate nivo fizičke iscrpljenosti. Londonski klub potpisao je petogodišnji ugovor sa američkom kompanijom "Under Armour" (ispod štita) koja je patentirala tehnološki sistem pod imenom "E39". Klupski dresovi u kojima će Totenhemovi igrači igrati, biće opremljeni senzorima koji će imati sposobnost otkrivanja telesne temperature, otkucaja srca, frekvencije disanja i ubrzanja. Sistem će u prvoj fazi upotrebe biti namenjen trenerskoj ekipi tima koja će tako pred sobom imati egzaktnu sliku fizičkog stanja igrača na terenu. Međutim, proizvođač ubrzo namerava da izum komercijalizuje u vidu televizijske ponude širokom auditorijumu, koje će tako moći da prati iscrpljenost i tempo trošenja energije igrača na terenu. Britanski mediji pišu da je kompanija iz Baltimora Totenhemu platila 10 miliona funti. Saradnja bi trebalo da počne početkom sezone 2012/2013. Višestruku isplativost projekta objasnio je izvršni potpredsednik kompanije "Under Armour" Mark Dovli. *"Ovim sistemom možemo metrički izraziti šta se dešava u telu igrača koji izvodi penal pred 60.000 ljudi. Možete pratiti ritam otkucaja njegovog srca dok se priprema ili uzima zalet za kazneni udarac. Po prvi put biće moguće zaviriti ispod kože sportiste koji se takmiči. Ne moram, verujem, objašnjavati koliko će time sportski prenosi dobiti na dramatičnosti"*, rekao je Dovli. *"Na osnovu parametara tog sistema vrlo će se jasno moći utvrditi koji je sportista najbolje pripremljen, tokom pojedine utakmice i uopšte tokom određenog vremena ili cele sezone. Menadžerima će taj sistem takođe jasno govoriti koji bi igrač trebalo da izađe iz igre zbog umora"*, dodao je predstavnik američke kompanije. Nakon prvog koraka i saradnje sa Totenhemom, Dovli očekuje pokretanje pregovora sa rukovodstvom Premijer lige, koja bi novi proizvod kao dodanu vrednost uključila u poslovne odnose sa nosiocima TV prava. Pitanje je šta će o svemu reći i Međunarodna fudbalska federacija (FIFA), koja je veoma konzervativna što se tiče uvođenja savremene tehnologije u fudbal. Tako bi korišćenje revolucionarnih dresova, barem u početku, mogla ograničiti na Totenhemove treninge.⁵

⁴ Stojanović Sanja, Više od igre, Svet kompjutera 7/2007, pronađeno 4. februara 2011. na internet adresi: <http://www.sk.rs/2007/07/skpr01.html>

⁵ B92, Dresovi će "snimati" stanje igrača", 13. mart 2011.g. Internet adresa: http://www.b92.net/sport/fudbal/vesti.php?yyyy=2011&mm=03&dd=13&nav_id=498914

2.2. VISOKOTEHNOLOŠKI SPORTSKI OBJEKTI

Sportski objekti koji se danas grade sve više obuhvataju i visokotehnoške inovacije koje omogućuju lakše praćenje sportskih događaja, veću sigurnost posetioaca i učesnika u sportskom događaju, kao i znatno viši nivo kvaliteta i sve većeg broja različitih digitalizovanih informacija. Minhenska Allianz Arena pripremljena za Svetsko prvenstvo u fudbalu 2006.g. postala je tehnološki dragulj među nemačkim i svetskim stadionima. Infrastruktura je najvećim delom bila u rukama Siemens koji je opremio stadion koristeći eksperte iz svih oblasti, od zaštite okruženja, do komunikacije i informacione tehnologije. Siemens je odgovoran za postavljene kemere za nadgledanje, kao i za osvetljenje i ozvučenje stadiona. Više od 25.000 fluorescentnih lampi postavljeno je na čeličnu rešetkastu strukturu da bi se proizveo zadivljujući svetlosni efekat. Kompjuterizovani audio-sistem je jednako impresivan i omogućava ozvučenje 258 metara dugog, 227 m širokog i 50 m visokog stadiona bez eha. Stadion koji prima skoro 70.000 posetilaca ima inovativni televizijski sistem opremljen sa više od 80 kamera za nadgledanje koje su toliko usavršene da se zumom može postići čitanje programa koji navijač ima u rukama. Naravno, instalirana je i vrhunska bezbednosna tehnologija za tu svrhu, da bi se osiguralo da niko ne unese bilo šta od opasnih i neželjenih predmeta na stadion. Mreža senzora prati sve, od parking prostora do požarnih alarma. Senzori su postavljeni i u jastuke na naduvavanje koji okružuju stadion. Jastuci od providne plastike osvetljeni su belom, crvenom ili plavom bojom, zavisno od toga ko igra i mogu se prilagoditi i lošim vremenskim uslovima kao što su kiša i sneg. Takođe, prvi put na evropskom stadionu postavljen je i *Smart Ticket* sistem. Ne samo što vlasnici *smart* kartice mogu da uđu na stadion već je to i debitna kartica kojom navijači mogu da kupe hranu, piće i ostale artikle. Poslednje Svetsko prvenstvo koristi se za proboj nedavno lansiranih tehnologija *high-definition T* i *radio frequency identification (RFID)*. Karte koje su mogle da se kupe putem Interneta sadrže elektronski čip veličine poštanske marke koji prikuplja i obrađuje podatke, kao i antenu koja može da prima i šalje radio-signale. Čip je izradila kompanija Philips. Da bi se ljubiteljima sporta olakšalo dolaženje i odlaženje sa stadiona, razvijen je i nov železnički sistem. Projekat *Ruhrpilot*, kompjuterski podržan, osigurava inteligentno upravljanje saobraćajem, čime se sprečavaju bespotrebne gužve i zastoji vozila u ličnom i javnom prevozu.⁶

⁶ Stojanović Sanja, Sudija nema pojma : računari u sportskim prenosima, Svet kompjutera 7/2006, pronađeno 4. februara 2011 na internet adresi: <http://www.sk.rs/2006/07/skpr01.html>.

2.3. PRAĆENJE I ANALIZA POKRETA

Kompjuteri su doneli još jedan način za praćenje sportskog napretka i imaju značajnu ulogu u unapređenju sportskih veština. Kod bejzbol igrača, kako profesionalnih tako i onih u školskim timovima, mogu da se analiziraju pokreti, hvatanje i udaranje lopte palicom. Pokreti igrača prvo se digitalno snimaju. Zatim se snimak prenosi u kompjuter, gde ga analizira poseban softver. Meri se tačan ugao nogu i ruku igrača, kao i brzina reagovanja svakog dela tela koji se pokreće. Ovaj proces nazvan je jednostavno – analiza pokreta. Jedan pokret, udarac ili hvatanje mogu se upoređivati sa drugim. Na taj način može se utvrditi kako određena promena u kretanju utiče na rezultat. Naravno, može se precizno izmeriti i brzina kojom se lopta kreće usled određenog udarca. Neki sistemi mogu da vrše analizu i tokom same igre, u stvarnom vremenu. To omogućava treneru da momentalno pruži instrukcije igračima kako da nastave dalje i šta da promene odnosno unaprede. Isti kompjuterski programi koriste se da bi se uporedili različiti pokreti kako istog, tako i različitih igrača.⁷

CSP (Cross-media Sports Production) platforma koristi tri ključne tehnologije: *tracking* modul, interaktivni i statistički modul i unapređeni grafički modul sa modulom virtuelnog oglašavanja. Modul za *tracking* objekta koristi specijalne kamere za praćenje pokreta lopte i igrača. Statistički modul može da koristi te informacije da obezbedi *real-time* podatke kao što su brzina kojom se lopta kretala, ko je najbrže trčao, ko je najsnažnije udario loptu. Moguće je kombinovati nove podatke sa arhivskim i posmatrati statistiku čitave karijere nekog igrača ili tima. Upotreba može biti i u interne svrhe, sa namerom da se prate i analiziraju snage i slabosti nekog tima ili pojedinca. Mogu se bolje upoznati karakteristike konkurentskih timova ili pojedinaca, kao i sopstveni elementi na kojima treba posebno raditi.⁸

2.4. SPORTSKI SIMULATORI

Profesionalni plivači čine sve da postignu bolje rezultate, to jest – da budu brži. Da bi postigli bolje vreme na takmičenju, upotrebljavaju i kompjutere. Treneri koriste računarske aplikacije da bi razvili najbolje pokrete tokom plivanja. Pomoću kompjuterskog softvera simulira se način na koji voda klizi niz ruke, dlanove ili bilo koji deo tela plivača. Cilj u plivanju jeste kretanje

⁷ Stojanović Sanja, Više od igre, Svet kompjutera 7/2007, pronađeno 4. februara 2011. na internet adresi: <http://www.sk.rs/2007/07/skpr01.html>

⁸ Stojanović Sanja, Sudija nema pojma : računari u sportskim prenosima, Svet kompjutera 7/2006, pronađeno 4. februara 2011 na internet adresi: <http://www.sk.rs/2006/07/skpr01.html>.

kroz vodu uz najmanje otpora. Aplikacija dozvoljava da se prati uticaj položaja ruku i dlanova plivača i efekat na turbulenciju vode koja može da uspori sportistu. Na osnovu dobijene informacije, može se zaključiti koji je plivački pokret najpodesniji. Softver za simulaciju koristi se i u trkama jahti i ukazuje na koji način brod treba da se kreće kroz vodu da bi se ostvario najmanji otpor vode. Bob-spust je izuzetno skup (15 do 30 miliona dolara košta dobra staza, a preko 25 hiljada dolara dizajniranje i testiranje dobrih saonica). To je velika motivacija za korišćenje simulatora koji omogućavaju sportistima da treniraju čitave godine. Zadatak vozača je da manevriše bobom tako da se spusti najbrže moguće. Na početku trke ceo tim gura sanke da bi se proizvela najveća moguća početna brzina, pa je potreban model u kojem se simulira proces guranja. U svakoj fazi kreiranja modela važno je da se unesu pravi podaci: ukupna masa, veličina sanki, inercija, uslovi kao što su vetar, led...). Simulator boba je elektromehanički sistem dizajniran da što vernije predstavi pravo iskustvo vožnje. Vozač upravlja, a simulator proračunava kako bi se saonice kretale. Važna funkcija simulatora je da kod vozača stvori realističan osećaj da upravlja sankama, kao i osećaj ravnoteže. Površina staze je veoma glatka, a interakcija sa ledenom površinom proizvodi izuzetno jake vibracije i buku, što se takođe simulira. Generiše se i slika koja predstavlja ono što bi vozač stvarno video tokom spusta. Pošto je sve zabeleženo na kompjuteru, vozaču se mogu prikazati sve varijable da bi video šta je bilo dobro a šta ne. Trenutna povratna informacija koju vozač dobija od izuzetnog je značaja za usavršavanje tehnike vožnje. Simulator omogućava i potpunu kontrolu faktora koje je nemoguće regulisati u pravoj trci. Pošto su svi ostali uslovi u simulatoru konstantni, razlika u brzini spusta zavisi isključivo od tehnike. Prednost simulatora je i veliki broj ponavljanja, kao i bezbednost i mogućnost eksperimentalnih strategija koje bi bilo rizično odmah sprovesti u praksi.⁹

2.5. INFORMATIKA I VOĐENJE SPORTSKE STATISTIKE

Znamo koliko je statistika značajna u sportu. Profesionalcima, kao i publici, uvek je važno da znaju koji je igrač u košarci dao najviše koševa, koliko je utakmica dobio određeni fudbalski tim, koji su sportski rekordi... Bez kompjutera bilo bi veoma teško voditi ažurne statistike. Primena računara u sportskoj statistici je ogromna. Kompjuter može da vodi statistiku tima i svakog pojedinačnog igrača. Tabela (spreadsheet) aplikacije, tj. programi koji mogu da čuvaju i obrađuju nizove brojeva, najčešće se koriste da bi se obradili rezultati i napravila statistika. Dok

⁹ Stojanović Sanja, Više od igre, Svet kompjutera 7/2007, pronađeno 4. februara 2011. na internet adresi: <http://www.sk.rs/2007/07/skpr01.html>

neke tehnologije postoje zbog boljih sportskih rezultata i preciznijeg i bržeg dolaženja do brojki, ima i tehničkih dostignuća koja su tu prvenstveno zbog zabave. Radi boljeg doživljaja posetilaca sportskih događanja, na stadione je postavljen ogromni ekran nazvan *džambotron* (najpoznatiji je Sonyjev model). Gigantskim ekranom sa rezultatima upravlja čitav niz kompjutera. Svaki kompjuter obezbeđuje tabelu sa rezultatima i različitim podacima. Jedan računar može da prati statistiku o određenim igračima, drugi emituje reklame, treći istoriju određenog sporta. *Džambotron* je veoma pogodan i za predstavljanje kompleksnih rezultata ili tzv. višestruke statistike. Postoje specifične primene kompjutera zavisno od vrste sporta. *Powermeter* je kompjuterizovana sprava koja se koristi pri treniranju biciklista. Ona snagu pokreta (pritisak pedala) transformiše u digitalni elektronski signal koji se prenosi telemetrički u senzor na biciklu. Putem *powermetra* dobijaju se podaci kao što su brzina, broj otkucaja srca u minutu... Na zimskim Olimpijskim igrama u Juti 2002. godine za praćenje skijaša korišćeni su mini-čipovi. Čip je bio pričvršćen oko zgloba skijaša, a elektronski senzori nalazili su se u snegu duž staze. Kada bi skijaš prošao pored nekog od senzora, njegov čip bi prosledio informacije koje obuhvataju lokaciju skijaša, brzinu i broj. Svi podaci slati su u centralni kompjuter kako bi sudije mogle da ih vide. A šta se događa kada se u teniski reket ugradi čip? Teniski reketi danas mogu da sadrže nano-cevčice koje ih, na datu komandu, čine čvršćim. Na taj način reketi postaju visokotehnološko sportsko oruđe (ili oružje). Čip ugrađen u dršku reketa daje komandu za očvršćavanje reketa u trenutku susreta s lopticom. Tokom sportskih događaja, naročito onih na kojim se okuplja ogroman broj navijača kao što su Olimpijada ili fudbalska utakmica, kompjuteri se koriste i radi obezbeđenja. To se radi putem senzora ili, kao na prvenstvu u američkom fudbalu, primenom *face finder* sistema. Digitalnim putem beleži se lice svakog od posetilaca, a onda se slika upoređuje sa onima koja su na listi ozloglašanih. Softver pretvara karakteristike lica u brojeve i tako se vrši trenutno poređenje gostiju sa ranije sačuvanim fotografijama izgređnika. Računari se koriste i da bi se koordinisao prevoz i priliv velikog broja vozila do mesta održavanja sportskog događaja (putem sistema inteligentnog upravljanja saobraćajem), a takođe i za unapređenje sportskih prenosa.¹⁰

3. ELEMENTI INFORMACIONOG DRUŠTVA

U današnjem vremenu neprekidnog tehnološkog razvoja svakog trenutka se povećava broj podatak i informacija koji nas okružuje. Ogroman rast podataka i informacija uslovljava potrebu sve

¹⁰ Ibidem.

višeg nivoa informacione pismenosti, odnosno uslovljavaju potrebu sve višeg nivoa znanja koje je potrebno da bi se prikupljeni podaci i informacije na pravi način prikupili, obradili i razumeli.

3.1. PODACI

Podaci predstavljaju registrovane *činjenice* o nekom objektu posmatranja. Oblici podataka su zvučni, vizuelni, brožani i tekstualni. Da bi podatak postao informacija on mora dobiti značenje određenom računskom ili logičnom obradom. PRIMER 1: Broj 10 je podatak, ali kad se logički obradi on može postati *informacija*, pa je tako „10 tačnih pasova u prvom poluvremenu” informacija. PRIMER 2: Video snimak meča je podatak. A obradom, recimo softverom za prepoznavanje pokreta postaje informacija.

3.2. INFORMACIJE

Informacija je značenje koje dodeljujemo podatku.

Reč informacija potiče od latinske reči *informare* koja znači informisati, obaveštavati.

Informacija je rezultat analize i organizacije podataka na način da daje novo znanje primaocu.

Informaciju čine podaci kojima je dato značenje putem relacionih veza.

Put informacije od nastanka do primaoca naziva se *informacioni tok*

Informacioni tok obuhvata informacije, informacione izvore, i primaoca informacije.

Informacije se nalaze u okviru informacionih izvora.

Organizovanje informacionog toka radi uspostavljanja kontrole nad kretanjem informacija naziva se informaciono dokumentaciona delatnost (INDOK), a ona služi za :

- upoznavanje informacionih potreba korisnika
- kreiranje i realizaciju informacionih sistema
- organizovanje INDOK usluga i službi
- pripremu i izdavanje sekundarnih i tercijarnih informacionih izvora
- obezbeđivanje stručnih kadrova
- informacionu edukaciju korisnika
- međunarodnu INDOK razmenu.

Korisnik je onaj primalac informacija čija je informaciona potreba upoznata.

Informacione potrebe su intelektualne potrebe za pravovremenim saznavanjem tačnih relevantnih i potpunih informacija.

Informacije mogu biti potrebne za: trenažni proces, izradu drugih radova (izveštaja), organizovanje sportskog događaja, rukovođenje sportskom organizacijom, itd.

Prema stepenu sažimanja informacija, informacioni izvori se mogu podeliti na: primarne, sekundarne i tercijalne.

Primarni su: autorska dela i prvi sadrže određene informacije tzv. "izvornici".

Sekundarni su: oni koji se pripremaju na osnovu primarnih i daju obaveštenje o primarnim i sažeto prikazuju informacije iz primarnih izvora.

Tercijarni su: oni koji daju podatke o delima koja su citirana u primarnim informacionim izvorima.

3.3. ZNANJE

Informacije postaju znanje kad su interpretirane, odnosno obrađene i stavljene u kontekst ili kad im je dato značenje.

Znanje je ljudska sposobnost preduzimanja određenih postupaka u raznovrsnim i neizvesnim situacijama, a na osnovu zbirke informacija.

Prikupljanje informacija nije dovoljno da bi one postale znanje, potrebno je da postoji razumevanje informacija. Ljudski um treba da obradi informacije koristeći iskustvo, zdrav razum kako bi doneo ispravnu odluku.

Transforni info lanac opisuje prenos informacija (znanja) u skladu sa funkcijom primaoca (korisnika) u struci, kroz adekvatne procese, info izvore i usluge.

Prenose se: *postojeća znanja* (enciklopedije, udžbenici, priručnici, itd.), *tehnološka znanja* (obuka, programi kondicioniranja, testiranja, tehnika, taktika, takmičenja, motivacija, oporavak, ishrana, sprave, oprema, itd.) *istraživački rezultati* (sportska nauka, antropomotorika, fiziologija, higijena, medicina, psihologija, informatika, itd.), *tekuća znanja* (sportski rezultati svojih sportista i konkurenata, kalendar takmičenja, nacionalni, međunarodni, itd.).

3.4. MUDROST

Sadržaj ljudskog uma čine: *podatak, informacija, znanje, razumevanje i mudrost*. Prve četiri kategorije odnose na prošlost i bave se onim što je bilo ili onim što je poznato. Samo se peta kategorija, mudrost, bavi budućim vremenom jer sadrži i *maštovitost, pronicljivost, i kreativnost*.

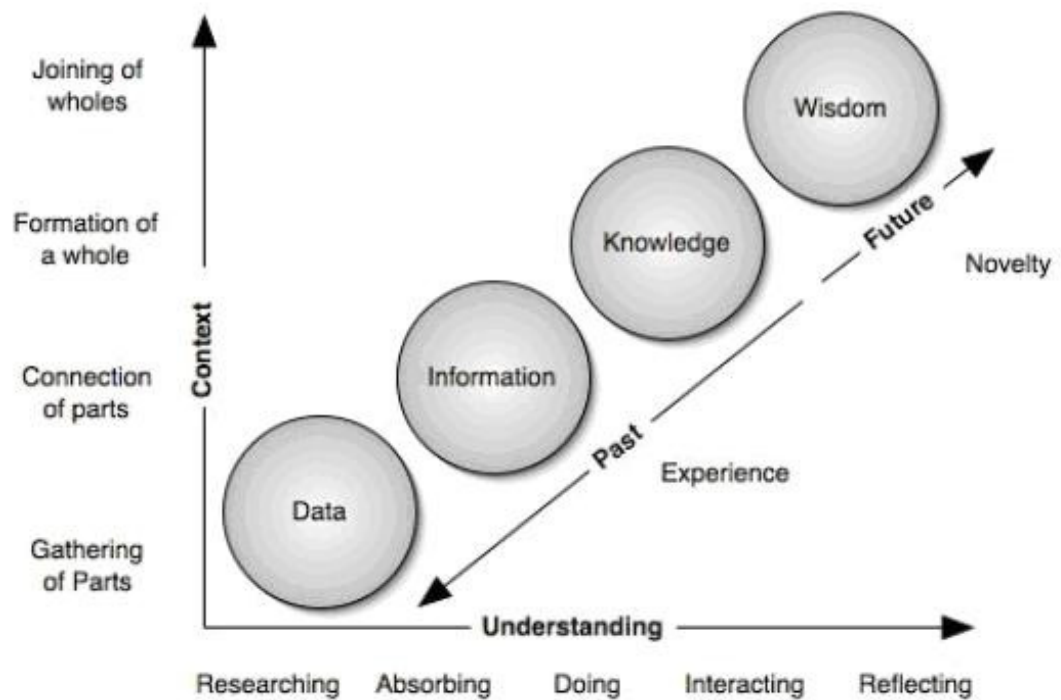


Figure 1: One view of the DIKW hierarchy (Clark, 2004)

Pomoću razumevanja se može postojećim znanjem stvoriti novo znanje.

Znanje je rezultat učenja.

Povećanje nivoa znanja dovodi do boljeg odlučivanja. Nove informacione tehnologije dovode do ubrzavanja protoka i dostupnosti sve većih količina svih vrsta podataka i informacija koje su nužan preduslov za stvaranje novog znanja.

PRIMER:

Prva informacija: „10 tačnih pasova u I poluvremenu igrača X”

Druga informacija: „20 netačnih pasova u I poluvremenu igrača X”

Treća informacija: „prosečno 10 netačnih pasova u I poluvremenu igrača X”

Četvrta informacija: „postoji na klupi igrač Y koji je adekvatna zamena za igrača X”

Odluka: „zamena u drugom poluvremenu igrača X sa igračem Y”

3.5. INFORMACIONO DRUŠTVO

Informaciono društvo je društvo u kome stvaranje, distribucija i manipulacija informacijama predstavlja osnov društvenog bogatstva i danas zamenjuje po značaju energiju i kapital.

Informatika je nauka o sistenskoj i racionalnoj obradi informacija kao nosioca ljudskog znanja i komunikacije.

Informatika je nauka koja proučava fenomen informacija, informacione sisteme, obradu, i prenos i korišćenje informacija.

Zadatak sportske informatike je sistematsko i kontinuirano, teorijsko, istraživačko i praktično obezbeđivanje informacija za izvršenje stručnih aktivnosti u sportu, koje su potrebne:

- trenerima kod vođenja trenažnog procesa
- sudijama za obaveštavanje o rezultatima
- sportskim menadžerima za upravljanje klubom i drugim organizacijama
- sportskim planerima za planiranje razvoja.

Osnovna obeležja informacionog društva su:

- neprekidni rast informacija i takozvana poplava informacija, odnosno informaciona buka
- neprekidni rast količine raspoloživog znanja
- stvaranja novog oblika elektronske pismenosti
- stvaranje novog oblika elektronskog poslovanja
- stvaranje novog oblika virtuelne kulture
- stvaranja novih opasnosti kao što su: ometanje privatnosti, kontrola komunikacija, visokotehnoški kriminal, dezinformisanost, otuđenost, pojava *računarskih virusa* (deo programskog koda koji je sposoban da izvrši samokopiranje - infekciju dodavanjem svog sadržaja u druge programe ili delove operativnog sistema), *računarskih crva* (program koji se širi samoumnožavanjem kroz kompjuterske mreže), *računarskih logičkih bombi* (metoda aktivacije procesa na osnovu zadovoljavanja logičkog uslova, često su sastavni deo mnogih kompjuterskih virusa), *računarskih trojanskih konja* (klasične aktivnosti se svode na krađu korisničkih lozinki ili danas još popularnije metode davanja udaljenog pristupa neovlašćenim korisnicima).

3.6. INFORMACIONA PISMENOST

Šta danas obuhvata informacionu pismenost ? Može se reći da je informaciona pismenost izuzetno širok pojam i da obuhvata savladavanje niza veština i znanja neophodnih za pronalaženje, skladištenje, obradu i stvaranje informacija. Iako postoje neke zajedničke osnove informacione

pismenosti, kao što je na primer Evropska kompjuterska vozačka dozvola, ipak je za svaku oblast ljudskog angažovanja, pa tako i za oblast sporta, neophodno dodatno informaciono obrazovanje koje obuhvata sticanje znanja za korišćenje specifičnih informacionih alata posebno namenjenih prikupljanju, obradi i skladištenju informacija u oblasti sporta.

Evropska kompjuterska vozačka dozvola (ECDL) je sertifikacioni program kompjuterskih veština za krajnje korisnike. Izvan Evrope, ECDL je poznata kao Internacionalna kompjuterska vozačka dozvola (ICDL). ECDL/ICDL potvrđuje da je onaj ko dobije diplomu potpuno kompetentan za korišćenje personalnog računara i opštih kompjuterskih aplikacija i da poznaje suštinske IT koncepte. ECDL/ICDL je test praktičnih veština i sposobnosti i sastoji se od sedam različitih modula koji obuhvataju kompjutersku teoriju i praksu.

Modul 1 je teoretski test kompjuterskog znanja na opštem nivou, a Moduli 2-7 su praktični testovi, kako sledi:

1. Koncepti informacione tehnologije (IT).
2. Upotreba kompjutera i upravljanje dokumentima.
3. Obrada teksta.
4. Rad u Excelu.
5. Baza podataka.
6. Prezentacija.
7. Informacija i komunikacija



Treneri i sportski menadžeri svakodnevno se suočavaju sa potrebom obrade tekstualnih dokumenata (fajlova sa nastavkom DOC), potrebom ažuriranja internet prezentacija (fajlova sa nastavkom HTML), izradom raznih vrsta prezentacija (fajlovi sa nastavkom PPT), prikupljanjem i obradom fotografija (fajlovi sa nastavkom JPG), prikupljanjem i obradom video materijala (fajlovi sa nastavkom AVI), razmenom razne vrste dokumenata (fajlovi sa nastavkom PDF), tako da je njihova svakodnevna delatnost nezamisliva bez određenog potrebnog nivoa informacione pismenosti.

Da bi se organizovalo vođenje liga ili sportskih turnira neophodno je poznavanje rada sa različitim softverskim paketima, recimo za automatsko proračunavanje, odnosno tabelarna izračunavanja, kao i drugih namenskih softverskih paketa.

Informaciona pismenost obuhvata i poznavanje rada sa programima za statističku obradu podataka SPSS, PSPP (<http://www.gnu.org/software/pspp/>). Ovim softverskim paketima se izračunavaju aritmetičke sredine, standardne greške, minimuma, maksimuma, standardne devijacije, sume svih posmatranih vrednosti, itd.

Specifičnim softverskim paketima mogu se testirati fizičke sposobnosti i drugih osobina sportista.

Predstavljanje sportskih rezultata danas se vrši uz pomoć informacione tehnologije u multimedijalnom obliku, pa informaciona pismenost obuhvata korišćenje različitih softverskih paketa za obradu multimedijalnih sadržaja, fotografija, video snimci, itd, kako bi se oni mogli predstaviti javnosti uz pomoć spostvenih internet prezentacija, ili uz pomoć javnih servis ana internetu (poput <http://www.youtube.com/>).

Projektovanje sportskih objekata, sportske opreme, sportskih rekvizita, itd. nezamislivo je bez sticanja osnovnih znanja o korišćenju softverskih paketa za crtanje i projektovanje.

Stvaranje bibliografske baze podataka u oblasti sporta, faktografske baze podataka u oblasti sporta, multimedijalnih baze podataka u oblasti sporta, i specijalizovanih baze podataka u oblasti sporta nezamislivo je bez sticanja osnovne informacione pismenosti za korišćenje softverskih paketa kojima se stvaraju baze podataka.

Softverski paketi kojima se vrši simulacija i softverski paketi kojima se stvara virtuelna realnost i omogućuje sportistima da stiču nove sposobnosti i znanja koristeći virtuelna, a ne realna dešavanja predstavljaju pravac u kome će se kretati informaciona pismenost sportskih radnika.

Sticanje novih znanja trenera, sportskih menadžera, sportista i drugih sportskih radnika u budućnosti će sve više zavisiti od stepena njihove informacione pismenosti.

3.7. INTERNET

Statistika pokazuje da je od 360 miliona korisnika krajem 2000. godine broj korisnika interneta enormno porastao na preko 2 milijarde u 2011. godini. Ako pogledamo po kontinentima, u Aziji živi 922 miliona korisnika, u Evropi 476 miliona dok je Severna Amerika na trećem mestu s 271 milionom. A ako se statistika suzi na pojedine zemlje, Kina je na vrhu s 485 miliona ljudi koji koriste internet, što čini više od 36 odsto njenog ukupnog stanovništva. Prošle 2011. godine je izbrojano čak tri milijarde i sto miliona i-mejl naloga širom sveta. Microsoft Outlook je najpopularniji klijent s 27 odsto ukupnog udela na tržištu, dok je Hotmail najpopularniji servis sa 360 miliona korisnika. Inače, prošle 2011. godine je bila i četrdeseta godišnjica od slanja prvog mejla na svetu. Broj globalnih veb-sajtova popeo se na 555 miliona u decembru, od čega je 300 miliona dodato tek prošle godine. A broj registrovanih domena dostigao je 200 miliona u poslednjem kvartalu prošle 2011. godine. Društvene mreže i mobilni saobraćaj takođe vrtoglavo rastu. Krajem prošle 2011. godine, Facebook je imao više od 800 miliona korisnika, od čega se 200 miliona pridružilo mreži tokom godine. Broj Twitter naloga porastao je na 225 miliona.¹¹

Broj korisnika Interneta u Srbiji u 2011.g. premašio je brojku od 3 miliona korisnika.

3.7.1 Istorijat Interneta

1957.godine, Sovjetski Savez je lansirao u svemir Sputnik - prvi veštački satelit, a SAD su odgovorile formiranjem *Agencije za projekte naprednih istraživanja* (Advanced Research Projects Agency - ARPA) pri ministarstvu odbrane SAD. Zapravo od eksperata se tražilo da pronađu takvu istraživačku mrežu koja bi mogla da preživi nuklearni napad, odnosno da bude tako decentralizovanog tipa da može da nastavi da funkcioniše bez obzira da li je neki njen deo isključen. Pronađeno rešenje je bila mreža koja je funkcionisala na principu podele paketa na delove i njihovom prenosu od kompjutera do kompjutera, sve do konačne destinacije. U slučaju da se paketi izgube na bilo kojoj tački, poruka bi bila ipak primljena nakon ponovnog odašiljanja paketa. Na ovaj način već šezdesetih godina pronadeno je tehničko rešenje koje će godinama kasnije izazvati pravu tehnološku revoluciju.

1968.godine, ARPA sa četiri univerziteta u SAD (Los Angeles, Stanford, Santa Barbara, i Utah) uspostavila je prvu fizičku mrežu kompjutera u okviru koje su funkcionisala četiri hosta. Ova

¹¹ Internet adresa: <http://pcpress.info/dve-milijarde-i-sto-miliona-aktivnih-korisnika-interneta/>, 13.02.2012.

mreža (ARPANET) je bila zasnovana na teoriji protoka isprekidanih podataka kroz mrežu (packet switched network).

1972.godine, u okviru ARPANET mreže je povezana su 23 hosta, pronađen je i *prvi program elektronske pošte*.

1983.godine, INTERNET. TCP/IP protokol postaje obavezan u okviru ARPANET mreže, a iste godine Univerzitet u Viskonsinu kreirao je sistem imena domena (Domain Name System – DNS).

1991.godine, pronalaskom HTML-a 1991.g. (Tim Berners-Lee u Cernu – Švajcarska) internet posataje globalni fenomen sa neverovatnim eksponencijalnim rastom.

```
<html>
<head>
<title>New Page 1</title>
</head>
<body>
<p>PRIMER HIPERTEKSTA</p>
<p></p>
<p><a href="http://www.proba.com">Prvi link</a></p>
<p></p>
<p>
</p>
<p>Prva slika</p>
</body>
</html>
```



Tim Berners-Lee

Danas predstavlja mrežu svih mreža, odnosno mrežu više stotina miliona kompjutera, može se reći čak više milijardi kompjutera, širom zemljine kugle povezanih u jednu jedinstvenu celinu. Internet nije vlasništvo ni jedne kompanija pojedinačno već predstavlja jednu otvorenu informatičku mrežu. Svakog dana mreža se širi uključanjem novih kompjutera i kompjuterskih mreža. Ideja interneta je proistekla iz ideje lokalnih kompjuterskih mreža u pojedinačnim kompanijama koje su omogućavale deljenje resursa i razmenu fajlova i pošte u okviru jedne organizacije. Ovaj koncept je jednostavno proširen na čitav svet.

Brzina Interneta povećava se iz dana u dan. Sa nekadašnjih 64 kb/s. danas u dostiže megabajte u sekundi. U Srbiji internet je počeo da funkcioniše 1995.g. i danas naši internet provajder nude različite načine pristupa internetu (putem ADSL-a, kablovskim putem, bežičnim putem, putem telefonske linije, itd.), različite brzine pristupa internetu uz različite cene. Ne želeći da zbunimo čitaoca navođenjem više tehničkih detalja u vezi brzina prenosa za određeni način pristupa globalnoj komunikacionoj mreži ukazujemo samo na svakodnevno povećanje brzine interneta i time praktično lagodniji i lakši način dolaska do podataka za krajnjeg korisnika. Ova brzina se danas već meri delovima sekundi, koliko je potrebno da neka informacija sa bilo kog kraja naše planete dođe na vaš ekran.

3.7.2. Definicija Interneta

Internet je globalna mreža kompjutera svih tipova i veličina pa se zbog toga često naziva "mreža svih mreža" jer u sebi integriše hiljade različitih računarskih mreža širom sveta koje koriste

iste tehničke standarde da bi međusobno mogle komunicirati. Ako se uz pomoć svog kućnog kompjutera i internet provajdera priključite na tu mrežu i vi postajete deo Interneta.

Ne postoji centralna vlast koja upravlja internetom. Učešće u radu interneta zasnovano je na slobodnoj i kooperativnoj osnovi uz obavezu jedino poštovanja tehničkih standarda kako bio se uspostavilo prisustvo na mreži.

Broj korisnika interneta iz godine u godinu povećava se nezaustavljivo pa je u 2011.g. premašio 2 milijarde korisnika.

Faktori koji utiču na tako eksponencijalni rast korisnika interneta su:

prijateljski raspoložen softver za korišćenje interneta - razvoj tehnologije zamenio je komande znane samo kompjuterskim ekspertima sa prijateljski raspoloženim, na ikonama zasnovanim komandama razumljivim i pojedincima koji nemaju posebna znanja iz oblasti tehnologije ;

univerzalni pristup - veliki broj kompanija širom sveta nude online pristup internetu sa bilo koje lokacije;

niski troškovi - stalno smanjivanje troškova pristupa internetu omogućuje korišćenje interneta od strane sve veće populacije pojedinaca;

povećanje koristi - sve je veći broj informacija dostupnih putem interneta koje su korisne ili su zabavne, a sve je veći broj poslovnih transakcija koje se mogu obaviti putem interneta (elektronska trgovina, elektronsko bankarstvo, elektronska uprava, itd.);

mali troškovi - korišćenje interneta od strane kompanija za obavljanje poslovnih transakcija sve je češće zbog brzine i malih troškova;

publika - neprestano povećanje broja korisnika interneta, broja provajdera, i kompanija koje posluju putem Interneta; i

prestiž - veliki broj kompanija i pojedinaca iz razloga što ne smeju sebi dozvoliti tehnološko zaostajanje u odnosu na konkurenciju pojavljuju se na internetu.

U svojoj rezoluciji 1995.g. FNC (Federal Networking Council) definiše Internet kao: GLOBALNI INFORMACIONI SISTEM koji je logično povezan u jedinstveni adresni prostor zasnovan na (IP) Internet protokolu, a koji omogućava komunikaciju na bazi TCP/IP protokola, nudi i čini dostupnim veliki broj usluga.

Posle svega već rečenog mogli bi se odlučiti da definišemo internet kao *globalni komunikacioni sistem međusobno povezanih kompjuterskih mreža namenjen razmeni informacija svih oblika.*

Internet je globalni komunikacioni sistem iz prostog razloga što obuhvata čitavu planetu, i iz najmenjeg mesta u jednoj zemlji moguće je uspostaviti komunikaciju za nekoliko sekundi sa osobom koja se nalazi na potpuno drugom kraju planete. Važno je ukazati da se radi o dobro organizovanom sistemu zasnovanom na tehničkim standardima.

Međusobna povezanost različitih kompjuterskih mreža moguća je iz razloga korišćenja istog protokola (TSP) za pristup i razmenu podataka na mreži.

Internet kao globalni komunikacioni sistem namenjen je razmeni informacija zaista svih oblika (tekstualnih, grafičkih, zvučnih, i video).

3.7.3. *Kako pristupiti Internetu*

Na pitanje da li ste već priključeni na internet odgovor je gotovo uvek pozitivan, ili od svoje kuće, ili na svom fakultetu, ili na svom radnom mestu.

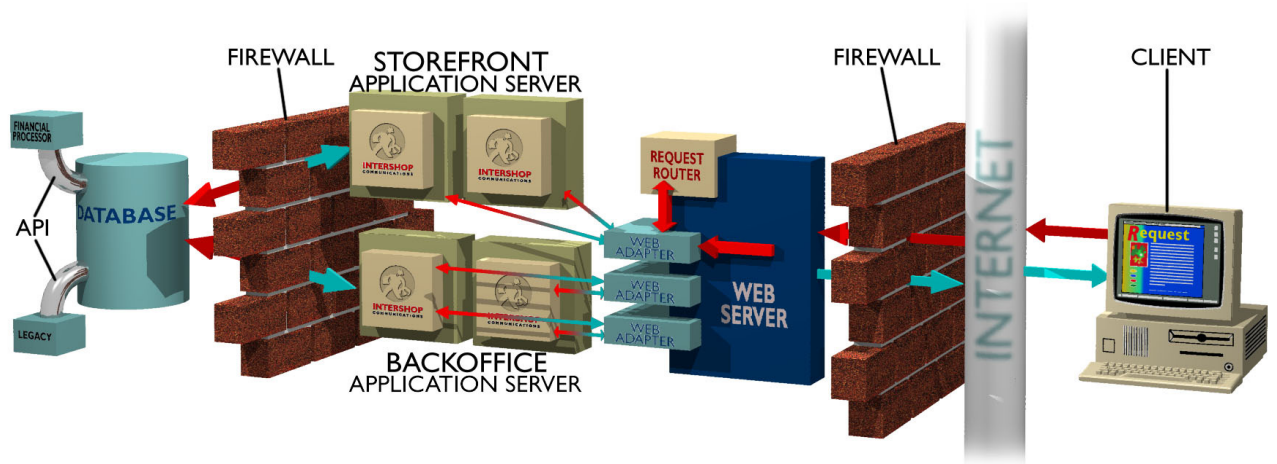
Priključenje na internet se ostvaruje preko nacionalnih provajdera ili podprovajdera, i u zavisnosti od toga na koji su način to učinili dobiće odgovarajuću brzinu pristupa i odgovarajući račun na kraju meseca.

Nacionalni provajderi su firme koje su satelitskim linkom, optičkim kablom, ili radio putem uspostavile vezu sa nekim internet čvorom u inostranstvu i na taj način su obezbedili vezu velikog kapaciteta ka ostalom delu interneta. Taj veliki kapacitet omogućuje im da njegove delove iznajmljuju podprovajderima ili krajnjim korisnicima.

Manje zahtevni korisnici vezu sa internetom mogu ostvariti sklapanjem ugovora sa provajderom ili potprovajderom o korišćenju obične telefonske linije kao pozivne linije.

Koji kompjuter koristiti za pristup internetu uobičajeno je pitanje. Sa teorijskog aspekta gotovo svaki kompjuter može da se iskoristi za pristup internetu, ali ćete stvarno funkcionalan pristup internetu imati ako koristite noviji kompjuter sa odgovarajućim operativnim sistemom. Za pristup internetu u vašoj kompaniji potrebno je da kompjuter ima mrežnu karticu kako bi se uključio u lokalnu mrežu i preko nje u internet.

Kada ste potpisali ugovor i dobili vaše korisničko ime, šifru i elektronsku adresu, tada još treba da instalirate odgovarajući softver na vaš računar kako bi mogli da pristupite internetu, šaljete i primete elektronsku poštu, pretražujete i prikupljate podatke. Upotreba bilo kog od postojećih softverskih paketa (najpopularniji je Google Chrome) dovešće do sličnog rezultata. Vi ćete ući u *cyberspace* i otpočete svoj život u svetu elektronskih impulsa.



3.7.4. Šta nudi Internet

Danas internet nudi gotovo sve. Sve biblioteke, sve novine, sve časopise, sve arhive, sve međunarodne organizacije, sva ministarstva, sve ambasade, sve fakultete, sve institute, itd. Pomalo neverovatno zvuči, ali gotovo celekopuno planetarno znanje slilo se u jednu kompjutersku mrežu - *internet*. Trenerima i sportskim menadžerima internet nudi kompletne tekstove članka iz sportskih časopisa, kompletne tekstove knjiga iz oblasti sporta, informacije o stotinama i hiljadama fakulteta širom sveta, informacije o radu stotina i hiljada sportskih klubova i sportskih udruženja državnih organa širom planete, informacije o stručnim skupovima sportskih radnika, i materijale vezane za pojedinačne probleme iz oblasti sporta, bibliotečke informacije iz oblasti sporta i mnoge druge informacije potrebne sportskim radnicima.

Pojedinac koji se preko svog kompjutera na poslu ili preko onog kod kuće uključi u globalnu kompjutersku mrežu može:

- razmenjivati elektronsku poštu (e-mail) sa bilo kojim korisnikom interneta na bilo kojoj lokaciji na planeti;
- učestvovati u diskusijama sa velikim grupama pojedinaca zainteresovanim za slična pitanja i probleme ;
- preuzimati fajlove (Download files) sa udaljenih internet prezentacija ili računara i ostavljati fajlove (Upload files) na udaljene internet prezentacije ili računare uz pomoć FTP (File Transfer Protocol) funkcije. Ti fajlovi mogu biti tekstualni, grafički, zvučni, ili video);
- čitati kompleksne dokumente koristeći "Hipertekst" (kliknuvši na osvetljeni deo teksta ili sliku na ekranu korisnik automatski odlazi na drugi domen, drugu internet

- prezentaciju. Nelinearno čitanje dokumenata korišćenjem hierarhijske strukture omogućuje korisniku brz dolazak do željenih informacija, odnosno dokumenata; i
- čitati multimedijalne dokumente koji se nalaze na WWW-u ("World Wide Web-u") koji sadrže tekst, grafiku, zvuk, i video, odnosno pratiti TV ili Radio programe iz svih krajeva sveta koji se sve više emituju putem interneta.

3.7.5. O WWW-u

World Wide Web, ili jednostavno WWW najpopularniji je informacioni servis na Internetu. On se pojavio 1993. godine da bi danas sa više milijardi WWW stranica predstavljao sinonim za internet. Prve dve reči "World Wide" označavaju svetsku mrežu kompjutera, odnosno da obuhvata čitavu planetu, to jest da je globalni sistem, a poslednja reč "Web" označava mrežu (u originalnom prevodu paukovu mrežu), odnosno elektronsku prezentaciju. Slobodnim prevodom mogli bi reći da je World Wide Web grupa elektronskih prezentacija dostupnih na svetskoj kompjuterskoj mreži - internetu. Dobro je da pomenemo i jednu definiciju poznatog časopisa ".net" po kome je WWW sistem koji omogućava da stranice koje sadrže tekst, slike, zvuk, animaciju i video zapis budu objavljene i pročitane od strane kompjutera povezanog na Internet.¹²

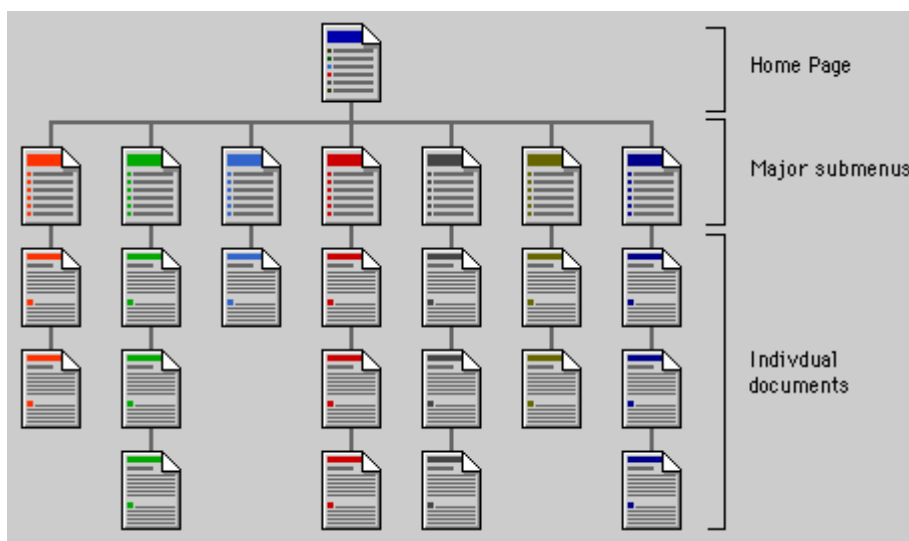
Web - internet prezentacija bazirana je na tehnologiji poznatoj kao hipertekst. Hipertekst omogućuje da dokument linkovima bude povezan sa neograničenim brojem drugih dokumenata koji mogu sadržati tekst, sliku, zvuk, video, ili bilo šta drugo na bilo kom drugom kompjuteru širom interneta. Ova tehnologija praktično vam omogućuje da kliknuvši mišem na link u jednom dokumentu dođete do nekog drugog dokumenta, i tako redom, bez obzira na kome se, od više miliona kompjutera povezanih u svetsku kompjutersku mrežu, taj dokument nalazi. Ulaskom u prvu internet prezentaciju vi ste se našli u cyberspace-u među više desetina miliona stranica teksta, slika, i drugih multimedijalnih sadržaja, bez obzira na kome se mestu na zemaljskoj kugli oni nalaze. World Wide Web je danas najmoćniji i najfleksibilniji internet navigacioni sistem koji postoji.¹³

Da bi koristili WWW neophodno je da na svom računaru imate instaliran softver za čitanje WWW prezentacija. To danas nije nikakav problem jer se mnogi od ovih softverskih alata dobijaju besplatno, mogu se besplatno preneti sa Interneta na vaš računar. Najpoznatiji su Google Chrome,

¹² *Essential Internet*, ".Net", No. 39, 1997. p. 48.

¹³ Krol Ed and Ferguson Paula, *The Whole Internet: User's Guide and Catalog*, O'Reilly and Associates Inc, 1995, p. 117.

Microsoft Internet Explorer, ali postoje i mnogi drugi koji čitaju WWW prezentacije sasvim uspešno.



Struktura hipertekstualnog dokumenta

Kako je broj WWW stranica ogroman razumljiva je pojava sve većeg broja WWW stranica koje upućuju na druge WWW stranice iz slične oblasti, odnosno pojava WWW stranica koje u sebi sadrže alate za pretraživanje različitih baza podataka. To mogu biti baze podataka dokumenata, elektronskih adresa, web-ova, i td. Najpoznatiji takvi opšti pretraživači danas su Google, Yahoo, itd.

3.7.6. Elektronska pošta

Servis koji je mnogo ranije od World Wide Web-a postao popularan kod korisnika kompjutera je *elektronska pošta*. Ideja da za nekoliko sekundi možete dostaviti, tekst, sliku, zvuk, ili video snimak bilo kom čoveku na planeti bila je do pre kratkog vremenskog roka neostvariva, ali danas, zahvaljujući pre svega brzom širenju broja korisnika interneta, može se reći da je ova ideja ostvarena. Brz efikasan i ekonomičan metod za slanje pošte jednom ili većem broju internet korisnika danas funkcioniše, a i nema baš puno mesta na planeti na kojima nema korisnika interneta, odnosno elektronske pošte.

Kada izaberete svog internet provajdera, potpišete sa njim ugovor o korišćenju interneta odmah ćete definisati i vaše elektronsko poštansko sanduče. Uobičajeno je da vaša elektronska adresa sadrži dva dela. Prvi deo koji sami određujete proizvoljan je i ograničen je samo ukoliko isti naziv već postoji. Obično je to prvo slovo imena i prezime bez razmaka, celo ime i prezime, ali može biti i bilo šta drugo. Drugi deo je određen elektronskim imenom vašeg internet provajdera. Ako je vaš internet provajder Beotel onda će njegov deo u vašoj elektronskoj adresi biti @beotel.rs. Tako vaša puna elektronska adresa, ako se zovete Milan Milanović, a korisnik ste Beotel-a, izgleda recimo ovako mmilanovic@beotel.rs i jedinstvena je na celoj planeti. Svako, iz bilo kog kraja sveta, može sa vama komunicirati preko vaše elektronske adrese i ne može se pojaviti bilo kakvo dupliranje bilo koje elektronske adrese.

Cena slanja elektronskog pisma sa bilo kakvim multimedijalnim prilogom bilo kom korisniku interneta bez obzira na rastojanje niža je nego slanje čestitke za Novu godinu klasičnim putem vašem prvom susedu. Zapravo cena elektronske pošte je cena sati koje potrošite koristeći internet. S obzirom da se za par minuta može poslati ili primiti više desetina pisama, gotovo neograničenog obima kad je tekst u pitanju to znači da je realna cena slanja jednog običnog elektronskog pisma toliko niska da je besmisleno izračunavati je.

Web mail je elektronska pošta koju otvarate na nekoj internet prezentaciji koja pruža tu vrstu, obično besplatnih, usluga. Na primer ako se zovete Milan Milanović, a želite da otvorite web mail preko internet prezentacije www.yahoo.com vaša web mail adresa može biti mmilanovic@yahoo.com i jedinstvena je na celoj planeti. Da bi dobili web mail adresu neophodno je da popunite odgovarajući formular i ako je naziv slobodan web mail adresa je vaša. Ovakva vrsta mail adrese je izuzetno pogodna jer možete da je uvek koristite bez obzira preko kog provajdera pristupata internetu, sa kog računara pristupata internetu, ili u kojoj se zemlji trenutno nalazite.

Na kraju kratkog priloga o elektronskoj pošti da zaključimo da je elektronska pošta metod komuniciranja elektronskim putem između korisnika interneta koji imaju otvorenu elektronsku adresu kod provajdera internet usluga.

3.7.5. Ostali servisi

Pojedini servisi interneta delimično su ili potpuno nepoznati većem broju korisnika interneta, ali je dobro ukratko ih predstaviti jer ćete se možda u toku svog virtuelnog života u cyber prostoru susretati sa nazivima kao što su NEWSGROUPS, FTP, IRC, GOPHER, TELNET, itd.

DISKUSIONE GRUPE (NEWSGROUPS)

Servis zapravo izveden iz elektronske pošte, a koji omogućuje javnu diskusiju o najrazličitijim pitanjima ima naziv newsgroups. U okviru ovog servisa možete se priključiti praćenju diskusije o nekom pitanju od sporta, pa do muzike i filmova, do kompjutera, i seksa, ili čak možete pokrenuti sopstvenu novu diskusionu grupu. Slično kao i kod elektronske pošte vi šaljete vašu elektronsku poštu diskusionoj grupi, a svi prijavljeni na tu diskusionu grupu čitaju poruke i po želji odgovaraju na njih.



Forum

B=92 FORUM

The screenshot shows the B=92 Forum website interface. At the top, there are navigation links for 'www.b92.net', 'Forums', and 'Members'. Below that, there's a breadcrumb trail: 'Forum B92 > Arhiva > Sport > Sport'. A search bar and a 'Sign In' link are also visible. The main content area features several advertisements for ADSL internet services and domain registrations. Below the ads, there's a pagination bar for '109 Pages' and a 'You cannot start a new topic' message. The 'Sport' forum category is active, with a table listing various topics. The table has columns for 'Topic', 'Started By', 'Stats', and 'Last Post Info'. The topics listed include 'CRVENA ZVEZDA 2000-2010', 'CRNO-BELA DECENJA', 'Najbolji igrači Partizana i najbolji novajlija', 'FKCZ pojačanja', and 'FK Vojvodina, najbolja pojačanja i najbolji igrači'.

Topic	Started By	Stats	Last Post Info
CRVENA ZVEZDA 2000-2010	DonJuan	56 Replies 4068 Views	Jan 18 2011 18:44 By: M Felija
CRNO-BELA DECENJA nabode iz mas svetle...	Vidunior	68 Replies 4719 Views	Jan 18 2011 15:57 By: Vidunior
Najbolji igrači Partizana i najbolji novajlija samo glazovi bez komentara	Pain	45 Replies 3195 Views	Dec 20 2010 20:38 By: Vidunior
FKCZ pojačanja glasanje za najboljeg novajliju	medobruno	34 Replies 2904 Views	Dec 20 2010 20:15 By: medobruno
FK Vojvodina, najbolja pojačanja i najbolji igrači	Jesper	3 Replies	Dec 13 2010 21:36

DRUŠTVENE MREŽE

Facebook je internet društvena mreža koju je 2004. godine osnovao Mark Zuckerberg, bivši student Harvarda. U svojim počecima, Facebook je bio namijenjen samo studentima na Harvardu koji su tim putem mogli međusobno komunicirati i razmjenjivati informacije. Kasnije, mnoge druge škole i velike kompanije širom sveta priključile su se mreži. Danas ova web prezentacija ima više od 500 miliona aktivnih korisnika. Facebook je ujedno najpopularnije mesto za objavljivanje fotografija, sa više od 14 miliona novih dodanih fotografija dnevno.

Sportski menadžeri i treneri danas moraju koristiti i društvene mreže, kako bi najavili sportske događaje, kako bi predstavili sportske rezultate, kako bi razmenili sportske fotografije, kako bi promovisali sportiste i sportske klubove.



PRENOS FAJLOVA (FTP)

Pre World Wide Web-a FTP je bio jedini metod prenosa velikih fajlova. FTP omogućava da pristupite nekom kompjuteru na internetu, da pregledate direktorijume na njegovom hard disku, da pronađete program koji vam je potreban i da ga kopirate na vaš hard disk. Ovaj servis interneta nije tako jednostavan kao korišćenje WWW-a, ali je vrlo koristan. Funkciju prenosa fajlova sve više preuzim WWW, tako da ćete danas najčešće fajlove prenesti tako što ćete kliknuti na određeno mesto u okviru WWW prezentacije.

ČET (INTERNET RELAY CHAT) I FORUMI

Ovaj servis interneta omogućuje da jedan ili više korisnika interneta koji su prikačeni na vaš kanal istovremeno vide tekst koji vi kucate na svom kompjuteru, a vi vidite tekst koji drugi korisnik kuca na svom kompjuteru. Kanali za četovanje postoje gotovo za sve oblasti interesovanja. Ovaj sistem je mnogo brži od elektronske pošte jer faktički odmah pošto otkucate svoj tekst dobijate odgovor od korisnika interneta koji sa vama četuje, ali je i mnogo skuplji od elektronske pošte jer vi morate biti na internetu celo vreme četovanja. Još jedan nedostatak četovanja je niz specijalizovanih pojmova koje oni koji četuju koriste, pa novom korisniku nije baš lako da se snađe među iskusnim korisnicima četa.

Front Office

Forum	Threads	Posts	Last Post
Announcements, Site News, Suggestions and Feedback For site related discussions please post here. We are happy to read your suggestions and if you have a site problem please tell us.	96	1,212	CSZ Update 09-09-2010 11:40 PM by mtp077
Introductions and Welcomes We are very pleased you joined but we are even happier if you say hello. We ask other members to politely welcome new members.	80	586	Hello sport lovers! 06-26-2010 06:22 AM by Spyles
SF Lounge All our off-topic discussion belong in this area. If a subject isn't sports related it's a good bet that it should be posted here.	239	4,740	Win 5 000\$ of sport gears... 11-29-2010 02:51 AM by www.cn2009shoes.com

General Sports Talk

Forum	Threads	Posts	Last Post
Football The great game of football has this extension section for topics including NFL, fantasy, and college level football. Sub Forums: Fantasy Football	645	6,534	To all the football fans 07-08-2010 09:27 PM by weinwin
Basketball For your favorite basketball talk enter and post in this section. Keep up with the NBA, NCAA, and the WNBA leagues.	455	4,733	How about Big Three? 11-29-2010 02:52 AM by www.cn2009shoes.com
Baseball The great American pastime sport of baseball is discussed here. Topics include the MLB, minor leagues, and college level NCAA baseball.	908	11,658	To all the baseball fans 11-29-2010 02:57 AM by www.cn2009shoes.com

TELNET

Servis Interneta koji omogućuje da se korisnik uloguje na udaljeni računar i koristi programe instalirane na tom udaljenom računaru

GOPHER

Pola puta od FTP-a do WWW-a naziva se Gopher. Servis koji je bio preteča WWW-a služio je za lakše pronalaženje informacija i fajlova uz pomoć hierarhijski podeljenih menija. Danas je sve manji broj servisa ovog tipa jer je većina gopher servisa prešlo na World Wide Web.

3.7.6. DOMENI

Internet domeni su zapravo internet adrese pomoću kojih se pristupa internet prezentacijama, odnosno veb sajtovima.

PRIMER internet domen Olimpijskog komiteta Srbije: *www.oks.org.rs*

Većina internet domena podeljena je na tri dela.

Prvi deo ovog internet domena *www* uobičajen je i označava world wide web, koji je zapravo oznaka za Internet. On nije obavezan i može biti zamenjen nekim drugim tekstom ili može biti čak i izostavljen, ali zaista ima malo internet prezentacija koje ne sadrže kao početan deo *www*.

Drugi deo, u našem slučaju *oks* je *ime domena*. Ovo ime domena mora biti *unikatno* i kao takvo mora biti registrovano kod internet provajdera ovlašćenog za registraciju domena. Najčešće je ime domena ispisano latinicom i engleskim alfabetom da bi svako bio u mogućnosti da ga otkuca na tastaturi, ali su se u poslednje vreme pojavili i domeni ispisani na jezicima i pismima određenih naroda, pa je od skoro i kod nas omogućena registracija ćiriličnog domena.

Treći deo internet domena predstavlja ekstenziju, u našem slučaju je to *org.rs* gde je *org* uobičajena oznaka za organizaciju, obično udruženje građana, a *rs* oznaka za zemlju u ovom slučaju Srbiju.

Ime domena mogu biti znakovni nizovi dužine 1-67 znakova uključujući ekstenzije *.com*, *.org* ili *.net*. Nazivi koriste skup znakova: slova (A-Z), brojeve (0-9) i crticu (-). Naziv domena ne sme početi niti da se završavati crticom. Mala i velika slova su potpuno ravnopravna (drugim rečima, domeni *sport* i *SPORT* su isti).

Domeni se dele na *internacionalne domene (top level)* i *nacionalne domene*.

Svako ko registruje internet domen može ga registrovati kao internacionalni ili nacionalni domen.

Internacionalne domene može registrovati svako pravno ili fizičko lice, a uslov je da domen nije zauzet, odnosno da pod istim nazivom niko još nije registrovao svoj domen.

PRIMER registrovanih internacionalnih internet domena;

Com (*www.serbiansport.com*)- Sportski savez Srbije

Edu (*www.stanford.edu*)

Info (*www.stkcrvenazvezda.info*) – Stonoteniski klub Crvena Zvezda

Org (*www.ossrb.org*) – Odbojkaški savez Srbije

Net (*www.cobiss.net*) – Zajednički bibliografski katalog.

Nacionalni domeni su domeni koji ukazuju na pripadnost nekoj državi. Ove domene može registrovati samo građanin zemlje čiji domen registruje, ukoliko drugačije nije naznačeno. Svaka

država ima svoj domen. (*rs* – Srbija, *ba* – Bosna, *me* - Crna Gora, *hr* – Hrvatska, *de* – Nemačka, itd.). Nacionalni domeni najčešće imaju i podomene koji se koriste za kategorizaciju sajtova (recimo *co.rs* namenjen je poslovnim korisnicima, *org.rs* ostalim korisnicima pravnim licima, *edu.rs* obrazovnim institucijama, itd.). Domen *ac.rs* je delegiran akademskoj i naučno istraživačkoj mreži Srbije, a domen **gov.rs** delegiran je za državne organe Republike Srbije.

PRIMER registrovanih nacionalnih internet domena:

rs (www.fss.rs) – Fudbalski savez Srbije

co.rs (www.olimpsport.co.rs) – Olimp sport

org.rs (www.oks.org.rs) – Olimpijski komitet Srbije

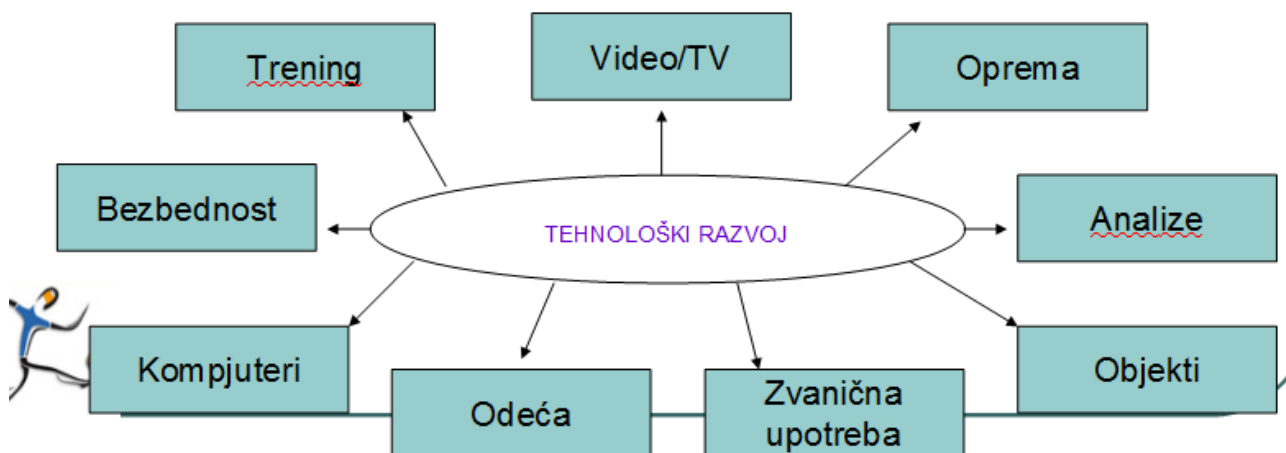
ac.rs (www.dif.bg.ac.rs) – Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja

edu.rs (www.vss.edu.rs) – Visoka sportska i zdravstvena škola

Registar nacionalnih internet domena Srbije (<http://www.rnids.rs/cir/>) obavestio je javnost da je 31. decembra 2011.g. registrovan 70.000-ti nacionalni domen.

4. INFORMACIONI ALATI

Da bi poboljšali karakteristike sportista, bezbednost sportista, da bi primenili nove oblike treninga, da koristimo nove taktike, itd., neophodno je da koristimo dostignuća novih informacionih tehnologija.



Neki od primera korišćenja novih informacione tehnologije u sportu su:

- CD, DVD trening, taktika,
- Snimanje treninga i mečeva digitalnom kamerom i sa više kamera,

- Specijalizovani softver za analizu karakteristika “Dart Fish” <http://www.dartfish.com>,
- Virtuelni trening, itd.

Informacioni alati koji se koriste za primenu informacionih tehnologija u sportu mogu se pre svega podeliti na *hardver* i *softver*.

Osnovu hardvera čine računari, računarske mreže, a pored toga i digitalne kamere, senzori, štampači, i mnogi drugi uređaji.

Osnovu softvera čine računarski programi za obradu dokumenata, pristup internetu, tabelarna proračunavanja, obradu fotografija i video snimaka, stvaranje baza podataka, stvaranje ekspertskih sistema, itd.



Uz pomoć kompjuterskih senzora meri se tačan ugao nogu i ruku igrača, kao i brzina reagovanja svakog dela tela koji se pokreće.



Uz pomoću kompjuterskog softvera *simulira se način na koji voda klizi niz ruke, dlanove ili bilo koji deo tela plivača. Cilj u plivanju jeste kretanje kroz vodu uz najmanje otpora.*

Upotrebom digitalnih simulatora omogućava se sportistima da *treniraju čitave godine – biciklizam, bob, itd...*

Pošto se sportski događaji beleže na računaru, sportisti se mogu prikazati sve varijable da bi *video šta je bilo dobro a šta ne.*

Video snimci treninga i meča postavljaju se na web kako bi trener napravio analizu, a sportiosta mogao da pristupi analizi na webu.

Informacioni alati mogu da služe :

- da se pronade informacija
- da se obradi informacija
- da se sačuva informacija
- da se informacija učini dostupnom

Informacioni alati se koriste da bi se stvorili nacionalni informacioni sistemi, regionalni informacioni sistemi, i lični informacioni sistemi.

Nacionalni informacioni sistemi u oblasti sporta od izuzetnog su značaja za razvoj sportskih grana (ministarstvo, republički zavod, olimpijski komitet, savezi pojedinih sportova, organizacije trenera, sudija, igrača, itd.)

Regionalni i opštinski informacioni sistemi (recimo: Vojvodine, Beograda, itd.), trebaju da budu kompatibilni sa nacionalnim informacionim sistemima i da se sa njima dopunjuju.

Klubski informacioni sistemi (baze podataka, komunikacija, itd.) predstavljaju osnovnu baznu jedinicu za pravilan razvoj sportista i moraju biti kompatibilni sa nacionalnim i regionalnim informacionim sistemima u određenoj grani sporta.

Lični informacijski sistemi (pojedinih trenera, igrača, itd.) imaju veliki značaj za podizanje kvaliteta individualnih karakteristika pojedinih trenera, sportskih menadžera, ili samih sportista što u krajnjoj liniji utiče na kvalitetu rada u pojedinoj sportskoj grani.

Informacijski alati, kako hardver, tako i softver i način njihove upotrebe imaju direktan uticaj na:

- kvalitet selekcije sportista,
- kvalitet treninga sportista,
- oporavak sportista,
- takmičenja sportista,
- dijagnosticiranje stanja sportista,
- izgradnju sve boljih sportskih informacijskih sistema,
- mogućnost prepoznavanja pokreta,
- automatske analize sportskih igara,
- izgradnju sportskih ekspertnih sistema,
- stvaranje sportskih baza podataka,
- razvoj sportskog menadžmenta,
- razvoj sportskog marketinga.

4.1. KOMPJUTERI

Najpre su se informacije iz oblasti sporta zapisivale na papiru, potom su se štampale (nakon pronalaska Gutenbergove štamparske mašine od 1440. godine), potom su se prenosile na različite načine telegrafom od 1840. godine, telefonom od 1875. godine, radiom od 1909. godine, televizijom od 1926. godine. Sportske informacije su se zapisivale su se uz pomoć kompjutera od 1945. godine,¹⁴ prenosile su se satelitskom komunikacijom od 1957. godine, prenosile su se kompjuterskim mrežama od 1968. godine i Internetom¹⁵ od 1974. godine.

¹⁴ Prvi kompjuter je napravljen od 1939. do 1945. godine u SAD pod nazivom MARK I, potom je od 1946. godine do 1955. godine napravljen ENIAC (*Electronic numerical integrator and calculator*) koji je služio isključivo za naučna istraživanja bio je težak 30 tona sa 40 komora visokih po 3 m, sa 18.000

Razvojem tehnoloških sredstava i informatičkom revolucijom došlo je do radikalnog zaokreta u sistemu proizvodnje, obrade, skladištenja i distribucije svih oblika multimedijalnih informacija. Ove promene nisu mogle da mimoiđu ni sport, čak su iz osnova izmenile način stvaranja, prikupljanja, obrade i distribucije sportskih informacija, a potom su uslovile izmenu samog sporta. Mnoge oblasti sporta morale su da se prilagođavaju i da regulišu novonastale pojave uslovljene upotrebom informaciono komunikacionih tehnologija, odnosno upotrebom informatike.

Osnovni informacioni alat u savremenom svetu je kompjuter, a pod tim pojmom se danas podrazumeva zaista veliki broj različitih uređaja, od velikih i moćnih računara pa sve do pametnih mobilnih telefona.

Vrste kompjutera:

- Deskt top
- Lap top
- Notebook
- Palm top
- Pocket PC
- Smarth Phone
- Tablet PC

Najvažniji element kompjutera je njegova memorija, odnosno mogućnost pamćenja podataka i informacija. Memorija računara se može podeliti na unutrašnju memoriju računara i spoljašnju memoriju računara.

Unutrašnja memorija kompjutera:

- Memorija procesora
- Trenutno je dostupna
- Prazni se gašenjem računara
- Od njenog kapaciteta zavisi multitasking

vakumskih lampi i 70.000 otpornika. Komercijalni kompjuteri široko su se pojavili na tržištu od 1977. godine (Apple, Commodore, itd.)

¹⁵ Izraz „Internet“ prvi put su upotreбили stručnjaci koji su na Univerzitetu Stenford u SAD razvijali TCP/IP protokol u okviru projekta Agencije za projekte naprednih istraživanja (ARPA) pri ministarstvu odbrane SAD, koje je u saradnji sa četiri univerziteta u SAD uspostavili prvu računarsku mrežu sa 4 hosta 1968. godine razvilo program za *e-mail* 1972. godine i kreiralo sistem imena domena 1983. godine. Internet je u širokoj upotrebi kakvu mi danas poznajemo od 1991. godine.

- Nepouzdana je – može da se blokira

Spoljna memorija kompjutera:

- memorija za skladištenje podataka
- simboličko ime koje se sastoji od jednog velikog slova latinice(A-Z) iza kojeg su (:) npr: A: - disketna jedinica C: - sistemski disk- disk na kojem se nalazi OS, D:,E:,F:,...Z: - particije sistemskog diska, ostali diskovi i/ili njihove particije itd.
- CD uređaji
- DVD uređaji
- USB
- eksterni HD, itd.

Veličina memorije kompjutera, bilo da je ona unutrašnja ili spoljašnja izražava se u memorijskim jedinicama koje određuju memorijski kapacitet.

Memorijski kapaciteti:

- 1 bajt = 1 slovo (10100100 = A)
- 1 KB = 1000 slova
- 2 KB = 2000 slova – jedna strana
- 1 MB = 500 strana
- 650 MB = 325.000 strana
- 1 GB (gigabajt)= 500.000 strana
- 1 TB (terabajt)= 500 milona strana
- 1 PB (petabajt) = 200 PB - sve štampano na planeti
- 1 EB (egzabajt) = od 90 EB - kapacitet svih medija do 2010.godine.

Osnovna obeležja svih kompjutera su hardver i softver.

Hardver predstavljaju svi fizički opipljivi elementi i uređaji kao što su sam kompjuter, štampač, skener, senzor, kamera, itd.

Softver predstavljaju operativni sistemi (Microsoft Windows, Android, itd), kancelarijski softver (tekst procesor, prezentacioni softver, baze podataka, ...), komunikacioni softver (internet pretraživači, ftp softver, klijenti elektronske pošte, itd.), specijalizovani softver (softver za organizaciju sportskih takmičenja, softver za psihološku pripremu igrača, itd.).

Treneri, sportski menadžeri, kao i svi drugi koji rade u sportu danas ne mogu obavljati svoj posao kvalitetno ukoliko ne koriste odgovarajući kompjuterski hardver i softver. Koji će hardver i softver biti korišćen u konkretnom slučaju isključivo zavisi od poslova koje treba da budu obavljani, ali je potpuno sigurno da praćenje razvoja kompjutera i upotreba adekvatnog hardvera i softvera u mnogome doprinose podizanju nivoa kvaliteta rada sportskih radnika.

4.2. INFORMACIONO DOKUMENTACIONE SLUŽBE

Jedan od važnih informacionih alata su informaciono dokumentacione službe (skraćeno: INDOK službe). One se organizuju pri različitim institucijama, a zadatak im je da snabdevaju korisnike potrebnim informacijama.

INDOK službama možemo smatrati: arhive, biblioteke, mediateke, kliping servise, matične službe, statističke službe, dokumentacione službe, referalne službe, informacione brokere, informacione agente, itd...

INDOK službe mogu biti samostalne ili u sastavu neke organizacije, a mogu biti otvorenog ili zatvorenog tipa.

Arhivi su službe koje sakupljaju, obrađuju, čuvaju, i daju na korišćenje različite dokumente. Čuvanje dokumenata u arhivima zakonski je regulisano, pa postoji nacionalni arhiv, granski arhivi, i dr...

Biblioteke su službe koje sakupljaju, obrađuju, čuvaju i daju na korišćenje prvenstveno publikovane primarne izvore (knjige, časopise, itd.). Biblioteke mogu biti samostalne ili mogu poslovati u okviru nekih institucija. Biblioteke takođe možemo podeliti na nacionalne, regionalne i lokalne, ali ih možemo podeliti i na opšte i specijalizovane. U novije vreme od izuzetnog je značaj i podela biblioteka na klasične biblioteke i sajber biblioteke (na primer: <http://www.cobiss.net/>).

Mediateke prikupljaju, obrađuju, čuvaju i daju na korišćenje audio-vizuelne medije.

Mediateke karakteriše prikupljanje primarnih izvora u različitim oblicima: novine, TV, radio, fotografije, diapozitivi, video ili audio materijali itd.. One takođe mogu biti opšte i specijalizovane, kao i klasične i sajber mediateke (na primer: http://www.youtube.com/itfchannel#p/a/u/1/h_IkbbijoX4).

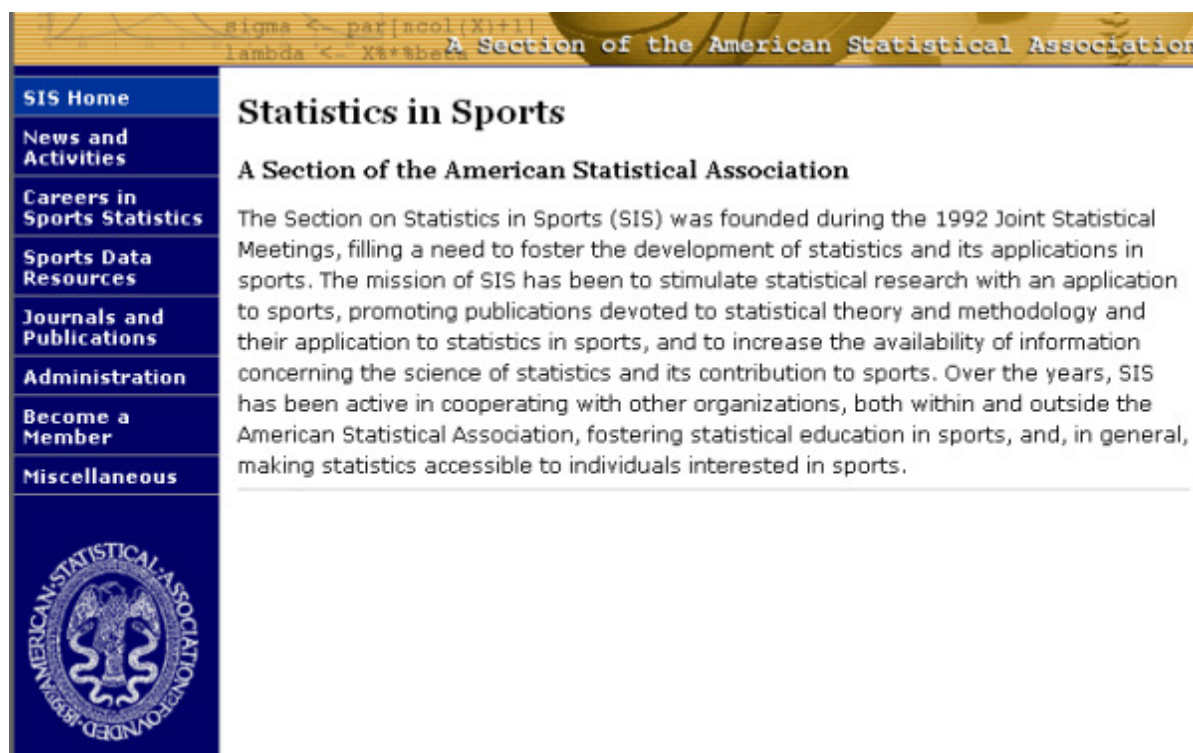
Novinske izdavačke službe imaju svoje kliping servise, koji prate tematiku određenih novina, obrađuje novinske članke, čuvaju ih i daju na korišćenje.

U matičnoj službi beleže se faktografski podaci za osobe i institucije da bi se stekao jedinstveni uvid. Najpoznatije matične evidencije su one koje se vode o stanovnicima (rođenih, venčanih, umrlih, itd.).

Ministarstvo omladine i sporta vodi matične evidencije sportskih organizacija (klubova, saveza), sportskih objekata, vrhunskih sportista, itd. (internet adresa: <http://www.mos.gov.rs/>).

Statistička služba prikuplja, obrađuje, čuva i diseminira statističke podatke o raznim pokazateljima privrednog, socijalnog i kulturnog razvoja. Postoje obično i specijalizovane službe koje prikupljaju statističke podatke iz oblasti sporta

Dokumentaristička služba je uvek specijalizovana tematski, recimo sekcija za sportsku statistiku Američkog statističkog udruženja (Internet adresa: <http://www.amstat.org/sections/sis/>). Ova vrsta INDOK službi vrši dokumentarističku obradu informacionih izvora, odnosno priprema sekundarne izvore o primarnim izvorima (apstrakti, bibliografije, bilteni, itd.).



The screenshot shows the website for the Section on Statistics in Sports (SIS), which is a part of the American Statistical Association. The page has a blue header with the text "A Section of the American Statistical Association". Below the header is a navigation menu with the following items: "SIS Home", "News and Activities", "Careers in Sports Statistics", "Sports Data Resources", "Journals and Publications", "Administration", "Become a Member", and "Miscellaneous". The main content area is titled "Statistics in Sports" and includes a sub-header "A Section of the American Statistical Association". The text below the sub-header describes the section's history and mission: "The Section on Statistics in Sports (SIS) was founded during the 1992 Joint Statistical Meetings, filling a need to foster the development of statistics and its applications in sports. The mission of SIS has been to stimulate statistical research with an application to sports, promoting publications devoted to statistical theory and methodology and their application to statistics in sports, and to increase the availability of information concerning the science of statistics and its contribution to sports. Over the years, SIS has been active in cooperating with other organizations, both within and outside the American Statistical Association, fostering statistical education in sports, and, in general, making statistics accessible to individuals interested in sports."

Referalna služba upućuje korisnike na informacione izvore bez obzira gde se izvori fizički nalaze uz stručnu evaluaciju vrednosti. Referelne službe su obično usko specijalizovane za određene profile korisnika.

Informacioni brokeri (posrednici) evidentiraju postojanje baza podataka i upućuju korisnike na baze adekvatne njihovim potrebama.

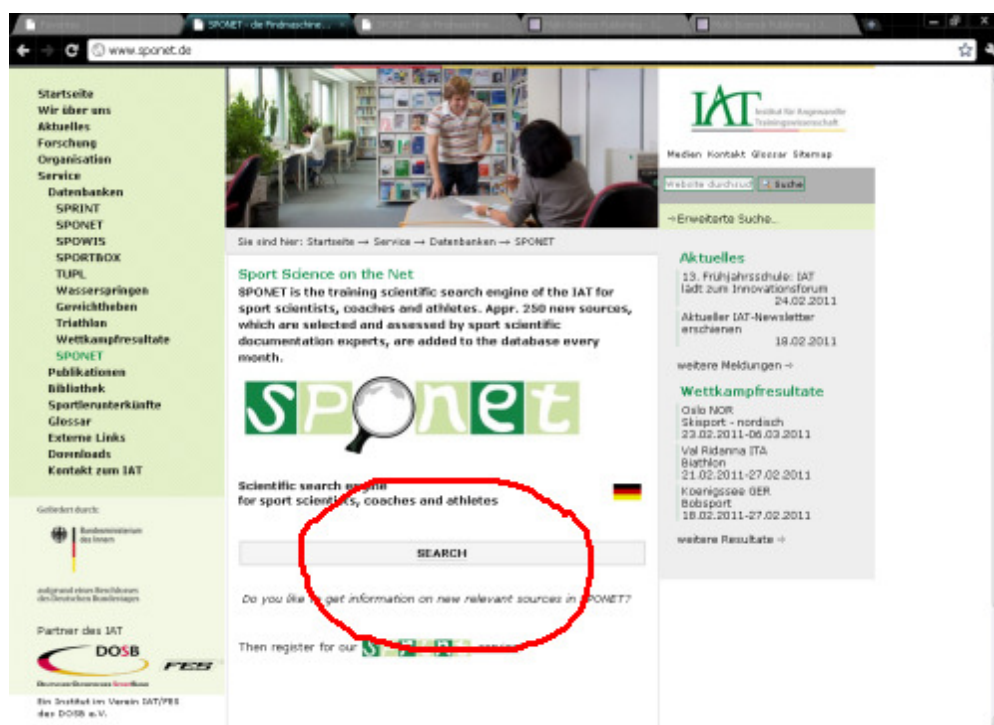
Informacioni agenti su kompjuterski programi koji pretražuju internet na osnovu zadatih pojmova i vrše evaluaciju izvora.

PRIMERI:

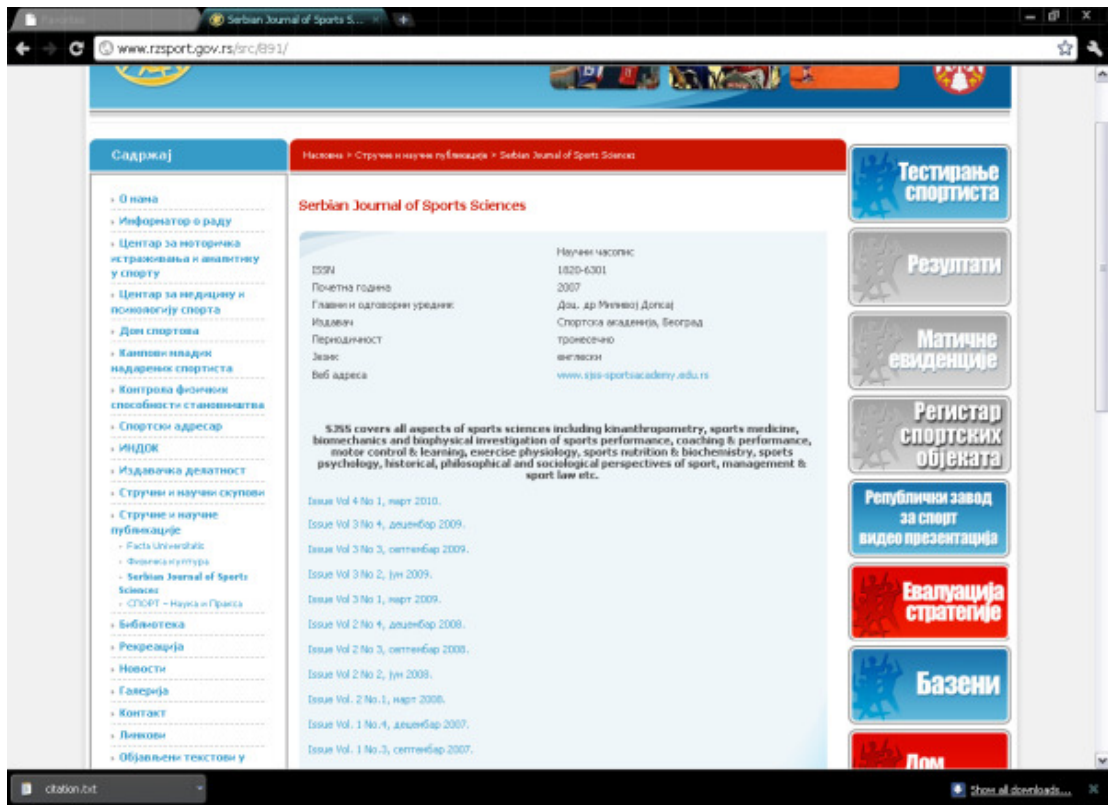
Baza podataka SPONET Instituta za primenjenu nauku o treninzima iz Lajpciga sa 9000 referenci u punom tekstu (članaka, eseja, teza, itd.) Na engleskom i nemačkom jeziku (Internet adresa: <http://www.sponet.de/>).

IASI – International Association for sports Information. Postoji od 1960. Cilj joj je afirmacija i razvoj teorije i prakse primene sportske informatike. (Internet adresa: <http://www.sportquest.com/iasi/home.html>). Na ovom sajtu se mogu naći projekti, časopisi, baze podataka, itd.

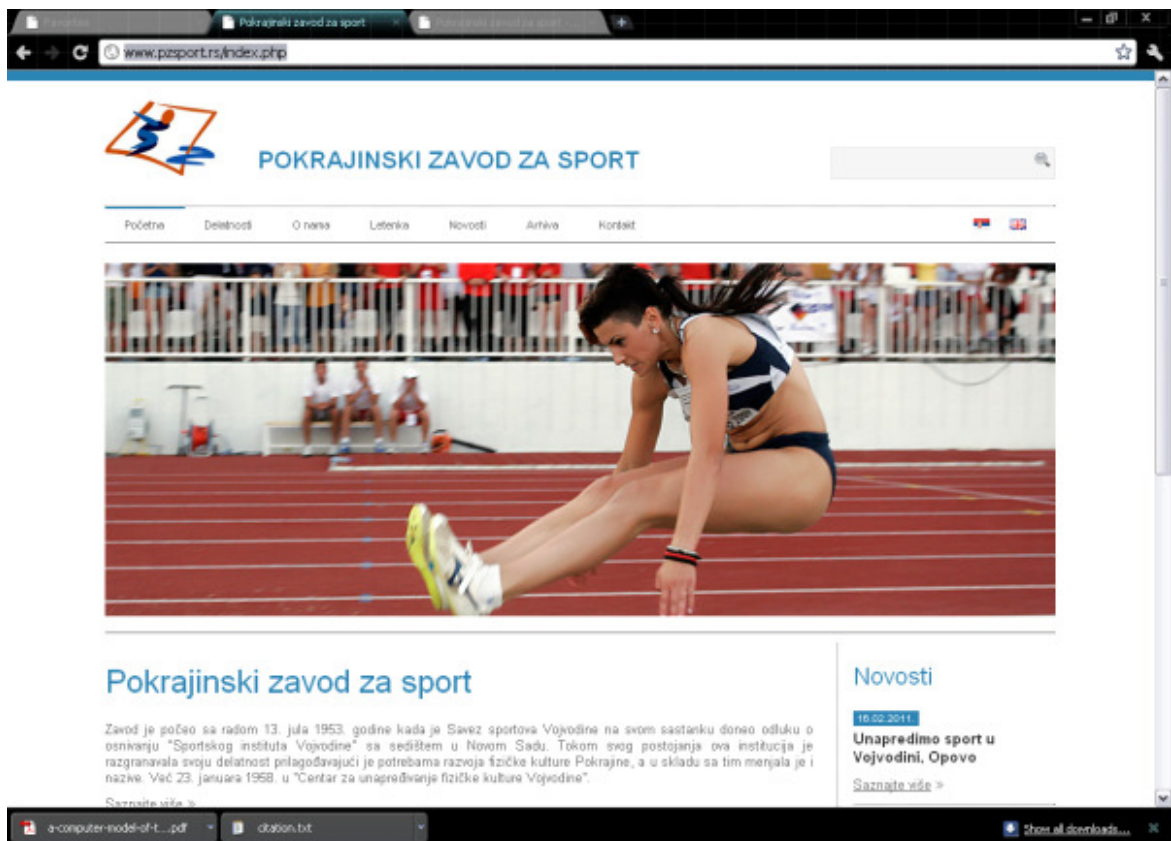
Na sajtovima većine informaciono dokumentacionih službi može se izvršiti pretraživanje uz pomoć ključnih reči i na taj način pronaći željeni podaci i informacije.



Indok služba Zavoda za sport i medicinu sporta Republike Srbije (Internet adresa: <http://www.rzsport.gov.rs/src/373/>) sadrži veliki broj korisnih informacija.



Takođe i internet prezentacija Pokrajinskog zavoda za sport i medicinu sporta (Internet adresa: <http://www.pzsport.rs/index.php>) sadrži veliki broj korisnih informacija i On-Line časopis “Aktuelno u praksi” sa kompletnim tekstovima u pdf formatu.



4.3. PRETRAŽIVAČI

Pronalaženje informacija je aktivnost sastavljena od niza radnji (operacija) koje obavljaju informacioni stručnjaci i korisnici da bi se pronašla potrebna informacija ili izvor u kome se ona nalazi.

Indeksiranje je označavanje sadržaja informacionog izvora uz pomoć indeksnih jezika (brojeva, šifri, ključnih reči, deskriptora)

Indeksni jezici su veštački jezici za označavanje i pronalaženje informacionih izvora – sistem oznaka i pravila služe za izražavanje tematike informacionog izvora. Indeksni jezici mogu da budu tradicionalni i koordinacioni indeksni jezici.

Tradicionalni indeksni jezici mogu da budu: abecedni, predmetni, i sistematski (kao što je na primer Univerzalna decimalna klasifikacija - UDK).

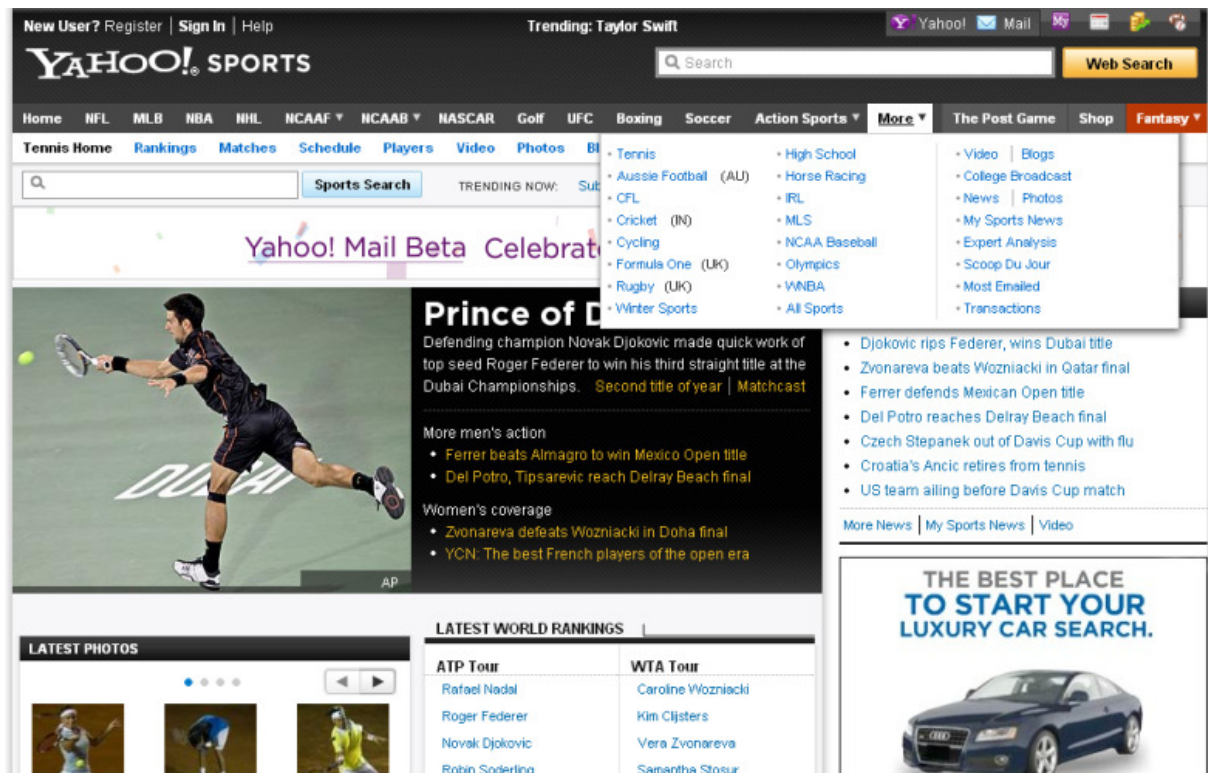
Koordinacioni indeksni jezici su: ključne reči i deskriptori.

Standardizovani i formalizovani deskriptori nazivaju se još i tezaursi.

Pretraživači su internet prezentacije koje posetiocima omogućuju da na osnovu pretraživanja ključnih reči ili kombinacija ključnih reči pronađu više internet prezentacija u okviru kojih se nalazi tekst, video snimak, fotografija, ili drugi sadržaj koji im je potreban.

Većina pretraživača pored toga što nudi pretraživanje po *ključnim rečima* omogućuje pronalaženje informacija i kroz niz *hierarhijski* postavljenih menija.

Tipičan primer pretraživača sa hierarhijski postavljenim menijem je www.yahoo.com.



Primer pretraživača sa hierarhijskim menijem je i sajt www.adresarsporta.rs.



Strategija pretraživanja označava niz radnji koje se moraju preduzeti da bi pretraživanje bilo što uspešnije:

Primer:

Jedna reč fudbal
Više reči fudbal trening
Više reči pod navodnicima “fudbalski trening”

Strategija naprednog pretraživanja podrazumeva ograničavanje pretraživanja uz pomoć različitih kriterijuma.

Primer:

Ograničenje na jezik *srpski*
Ograničenje na osnovu vremena *ažuriranja*
Ograničenje na osnovu domena *org, gov, com*

Napredna pretraživanja mogu se izvesti na jednom od najpopularnijih opštih pretraživača interneta www.google.rs.

Google **Напредна претрага**

Пронађи резултате са свим речима []
 са дословним изразом **trening fudbalera**
 са најмање једном речи []
 без речи []

Број по страници На свакој страници прикажи 10 резултата ▾

Језик Нађи странице написане на језику: било ком ▾

Област Нађи странице на територији: било где

Формат датотеке Само ▾ тражи резултате формата датотеке било који формат ▾

Датум Нађи веб странице први пут погледане било када ▾

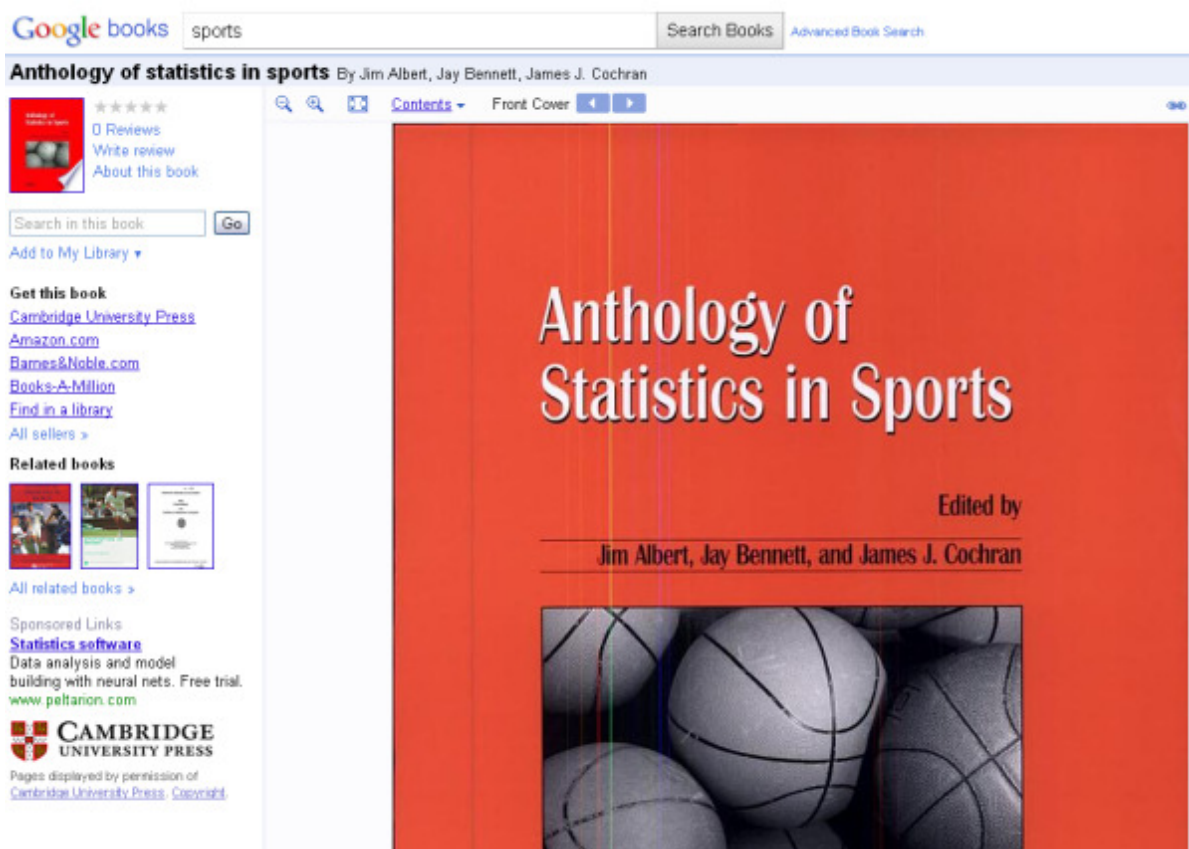
Појављивања Нађи резултате на којима се појављују моји изрази било где на страници ▾

Домен Само ▾ тражи резултате са сајта или домена []
 нпр. google.com, .org [Више информ:](#)

Употребна права Нађи резултате који нису филтрирани по лиценци

Сигурна претрага: Без филтрирања Филтрирај користећи [Сигурну претрагу](#)

Pretraživanje uz pomoć ključnih reči može se izvršiti i u okviru google specijalizovanog pretraživača knjiga <http://books.google.com/>:



Pretraživanje uz pomoć ključnih reči može se izvršiti i na internet sajtovima velikih biblioteka, ili velikih bibliotečkih baza podataka kao što je <http://www.cobiss.net/>.

4.4. BAZE PODATAKA

4.4.1. OSNOVE BAZA PODATAKA

Svaki informacioni sistem se zasniva na *bazama podataka*, odnosno skupu povezanih podataka.

Najjednostavnija definicija baza podataka je da su to organizovani skupovi (zbirke) podataka. Stvaranje baza podataka ima za svoj cilj da omogući lako korišćenje, pregledanje, pretraživanje, prenošenje, upoređivanje, sortiranje, i menjanje podataka. Danas su baze podataka u potpunosti digitalizovane. Digitalizovane baze podataka su sastavljene od određenog broja zapisa, a svaki zapis sastavljen je od određenog skupa elemenata (podataka).

Svaki zapis se sastoji od polja u kojima su upisane podaci i vrednosti atributa (recimo ime, prezime, godina rođenja, broj sportske knjižice, itd.)

Svako polje ima ograničenja atributa (samo brojevi, samo tekst, samo 20 karaktera, itd.)

Datoteka (fajl) sadrži niz zapisa

Podaci u bazama podataka mogu biti:

1. Strukturirani – karakteri (brojevi i slova)
2. Nestruktuirani (video snimci, fotografije, itd.)

Primer:

	Ime	Prezime	Godište	Br. legitimacije
Zapis →	Nikola	Marinković	1998	2134
	Petar	Knežević	1996	3256

Polje ↗



Zapis Petar Knežević iz baze podataka igrača ima relaciju prema bazi podataka klubova Srpske lige Centar jer igra na dvojnoj registraciji za ekipu Sinđelić, potom ima realiciju prema klubu STAK koji mu je matični klub pa ima realaciju prema bazi podataka kadeta Srbije jer igra na pojedinačnim i ekipnim takmičenjima u svojoj kategoriji, itd.

Postoji veliki broj softverskih paketa koji se može koristiti za stvaranje baza podataka na pojedinom računaru ili na mreži računara.

Primer:

MS Access, MySQL, FileMaker, Microsoft SQL Server, Oracle, itd.

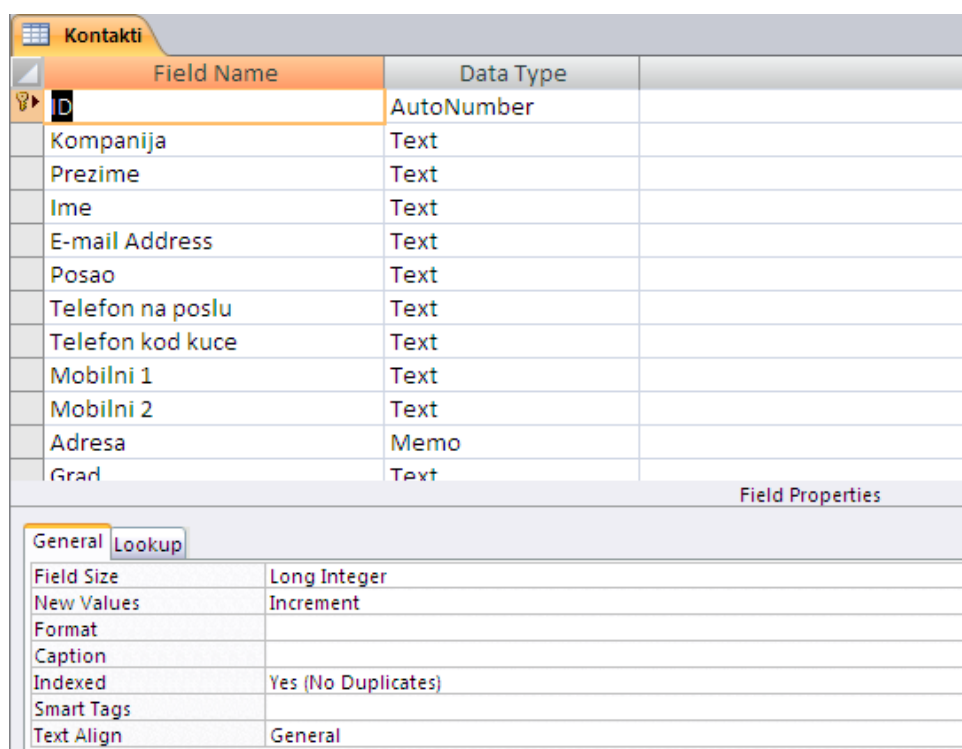


Stvaranje baza podataka obuhvata nekoliko segmenata: projektovanje baze podataka, pravljenje aplikacije, i administriranje baze podataka

Korišćenje (pretraživanje i punjenje baze podataka)

Realacione baze podataka – Kod nekih vrsta baza podataka veze između segmenata prikazuju se tabelama, tabele se nazivaju relacijom, a baze podataka organizovane na principu relacija nazivaju se relacione baze podataka.¹⁶ Relacija između pojedinih podataka omogućava računске operacije i ispisivanje raznih formi kao rezultata pretraživanja (ona se može zamisliti kao tabela koja ima vrste i kolone)

Spisak polja i njihovih atributa - MS Access:



Field Name	Data Type
ID	AutoNumber
Kompanija	Text
Prezime	Text
Ime	Text
E-mail Address	Text
Posao	Text
Telefon na poslu	Text
Telefon kod kuće	Text
Mobilni 1	Text
Mobilni 2	Text
Adresa	Memo
Grad	Text

Field Properties	
General	
Field Size	Long Integer
New Values	Increment
Format	
Caption	
Indexed	Yes (No Duplicates)
Smart Tags	
Text Align	General

Baze podataka predstavljaju osnovu informacionog sistema, one su zasnovane na poljima i zapisima, a između polja i zapisa postoje realacione veze.

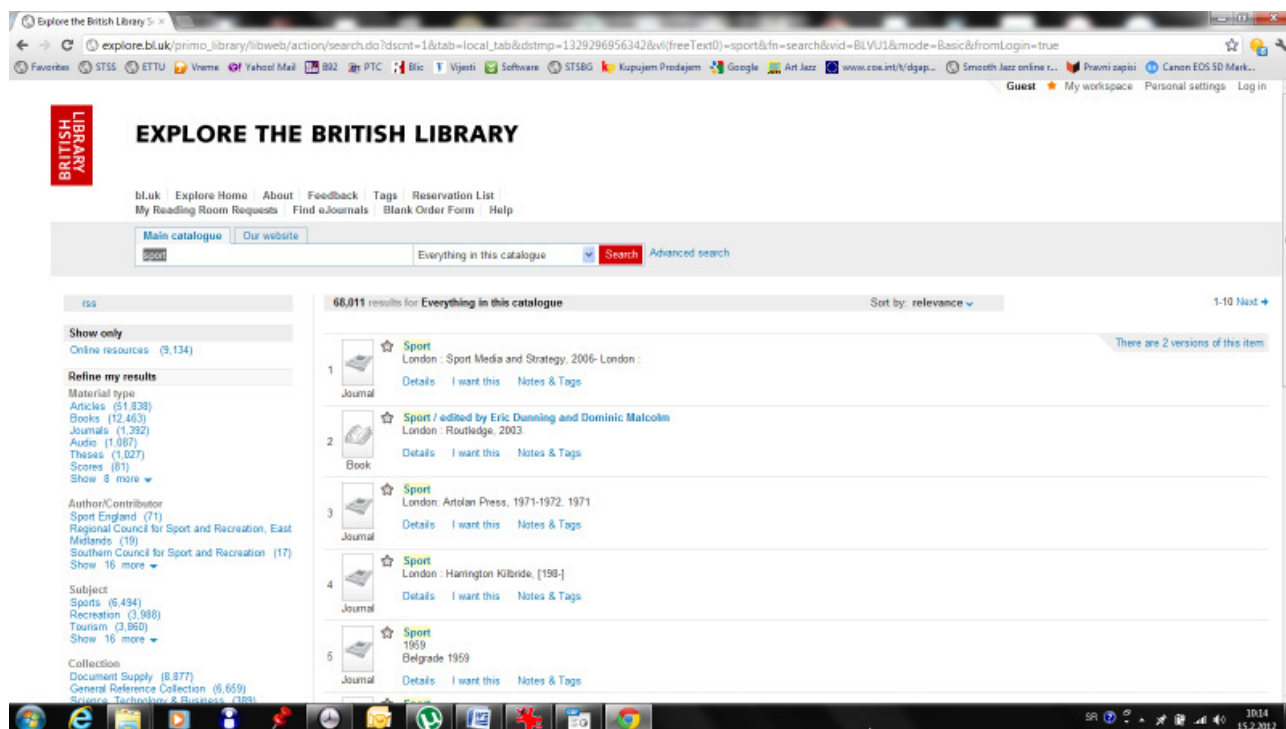
4.4.2. BIBLIOTEČKE BAZE PODATAKA

Danas bibliotečke baze podataka u svetu nude korisnicima zaista neiscrpne resurse za istraživanje i unapređenje znanja iz svih oblasti, pa tako i iz oblasti sporta. Od velikih svetskih

¹⁶ Vujović Slavko, "Informtaika u sportu", Astimbo, Beograd, 2002, str. 401.

biblioteka, kod korisnika su najpopularnije Britanska biblioteka u Londonu (<http://www.bl.uk/>) i Kongresna biblioteka u Vašingtonu (<http://www.loc.gov/index.html>).

Pretraživanjem kataloga Britanske biblioteke 15. februara 2012.g. dobili smo kao rezultat na zadatu reč "sport" 68.011 zapisa od čega 12.463 knjige, 51.838 članaka, 1.392 časopisa, 1027 teza, itd.



Jedna od svakako najpopularnijih mreža bibliotečkih baza podataka na prostorima ex Jugoslavije je svakako KOBIS –mreža (<http://www.cobiss.net/>).

Ova mreža bibliotečka baza podataka sadrži više miliona informacija iz preko 650 biblioteka iz Srbije, Slovenije, Crne Gore, Makedonije, Bosne i Hercegovine itd. sa više miliona zapisa.

Ova baza podataka, kao i njoj slične baze podataka, se može pretraživati pomoću ključnih reči, pomoću podataka vezanih sa autore, pomoću podataka vezanih za naziv knjige, članka, zbornika radova, naziv časopisa, pomoću kriterijuma vezanih za godinu izdanja, itd.

Pretraživanje KOBIS baze podataka, kao i kod većine drugih bibliotečkih baza podataka je gotovo trenutno i rezultati pretraživanja mogu se izlistati u različitim formatima koji daju više ili manje informacija, a ti rezultati mogu se i odštampati ili sačuvati u digitalnoj formi.

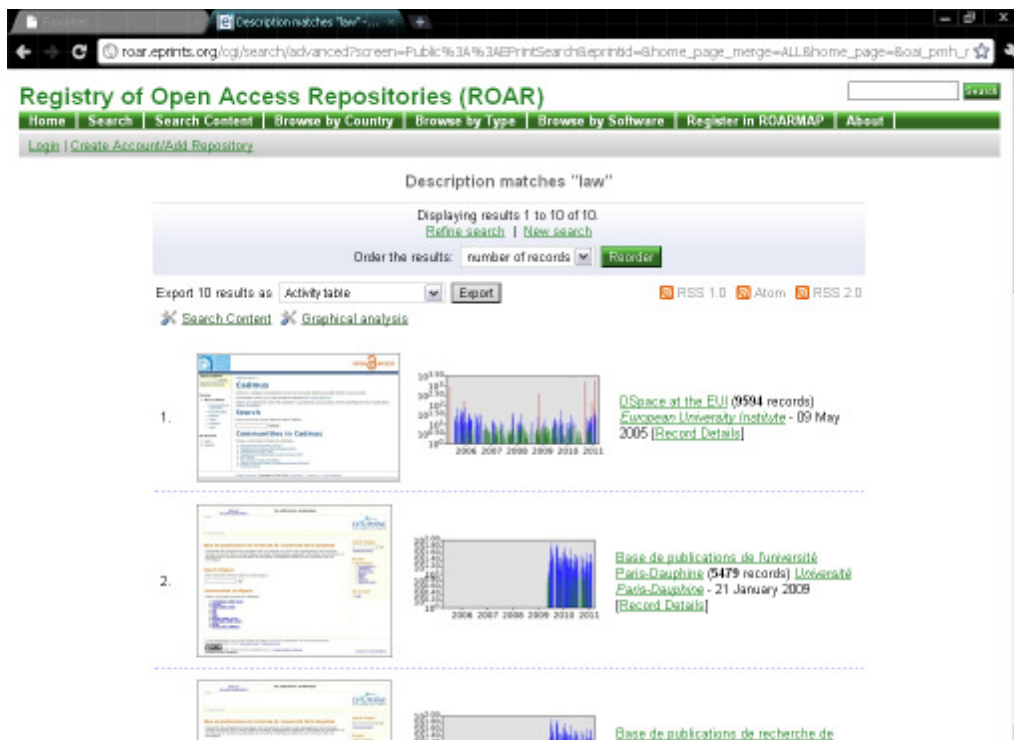
Dobijene informacije, o knjigama, člancima i drugim izvorima sadrže i podatak o tome u kojoj se biblioteci knjiga ili članak nalazi, koliko ima primeraka i da li su primerci trenutno zauzeti.

4.4.3. DIGITALNI REPOZITORIJI

U najnovije vreme univerziteti i naučne institucije skupljaju i čuvaju digitalne verzije autorskih dela: teza, članaka, radova sa naučnih skupova, predavanja, itd. u okviru kolekcije koja je obično predmetno ograničena i koja se može slobodno pretražiti i koristiti putem interneta.

Ovakve digitalne kolekcije nazivaju se digitalni repozitoriji i obično sadrže informacije u punom tekstu (kompletna digitalna izdanja knjiga, časopisa, radova, itd.)

U okviru Registra repozitorija sa otvorenim pristupom (<http://roar.eprints.org/>) 15. februara 2012: bilo je registrovano 2700 repozitorija od kojih je mali broj iz oblasti sporta, ali i među tim malobrojnim repozitorijumima iz oblasti sporta postoje oni koji pružaju više hiljada zanimljivih dokumenata.¹⁷



Softver za stvaranje repozitorija najčešće je besplatan kao što su to na primer D-Space, E-prints, itd.

Pod digitalnim repozitorijumima možemo podrazumevati i neke elektronske biblioteke, elektronske časopisi sa otvorenim pristupom, elektronske arhive sa otvorenim pristupom, digitalne kolekcije, itd.

Primer:

CERN Document Server <http://cds.cern.ch/> Preko milion dokumenata: članaka, knjiga, prezentacija, teza, fotografija, video materijala, zvučnih materijala, itd.

¹⁷ Na primer Švedska sportska i zdravstvena škola (Swedish School of Sport and Health Sciences)



HOME | LOG ON | NORSK | ENGLISH | NORA

Search the archive

[Advanced Search](#)
[Subject Search](#)

Browse
[Communities & Collections](#)
[Issue Date](#)
[Author](#)
[Title](#)
[Subject](#)

Sign on to:
[My page](#)

Contact

Start >

Search Results

Search: The whole archive
 for training

Results 1-10 of 41

Results/Page: 10 | Sort items by: Relevance | In order: Descending | Authors/record: All |

Issue Date	Title	Author(s)	Type
Jun-2010	Training characteristics of male junior cross country and track runners on European top level	Tjelta, Leif Inge; Enoksen, Eystein	Journal article; Peer reviewed
4-May-2008	Ischemic strength training: a low-load alternative to heavy resistance exercise?	Wernborn, Mathias; Augustsson, Jesper; Raastad, Truls	Peer reviewed; Journal article
3-Feb-2009	Evidence for benefit of transversus abdominis training alone or in combination with pelvic floor muscle training to treat female urinary incontinence: A systematic review	Bø, Kari; Mørkved, Siv; Frawley, Helena; Sherburn, Margaret	Peer reviewed; Journal article
Aug-2010	Can pelvic floor muscle training reverse pelvic organ prolapse and reduce prolapse symptoms? An assessor-blinded, randomized, controlled trial	Brækken, Ingeborg Hoff; Malida, Mermona; Ellström Ernhj, Marie; Bø, Kari	Journal article; Peer

Direktorijum časopisa sa otvorenim pristupom DOAJ (Directory of open access journals <http://www.doaj.org/>), 15 februara 2012.g. je sadržao 7483 časopisa, a od toga 41 časopis iz oblasti sporta. Uglavnom se kod svih časopisa mogu pretražiti članci i preuzeti besplatno kompletni članci u pdf formatu.

DOAJ -- Directory of Open Access Journals

www.doaj.org/doaj?func=find-journals&ui.language=en&hybrid=&query=sport

Free, full text, quality controlled scientific and scholarly journals, covering all subjects and many languages

Search Journals

Input: sport

Search journals

Found 41 journals matching your query

Acta Kinesiológica
 ISSN: 18402976
 EISSN: 18403700
 Subject: [Sports Science](#)
 Publisher: DPTZK Ljubuški - Teskera, BH
 Country: Bosnia
 Language: English, Croatian
 Keywords: kinesiology, sport, kinesiometrics
 Start year: 2007
 Publication fee: No --- [Further information](#)

Ágora para la Educación Física y el Deporte [DOAJ Content](#)
 ISSN: 15782174
 EISSN: 19897200
 Subject: [Sports Science](#)
 Publisher: Foro para la EF, la Actividad Física Recreativa y el Deporte de Castilla y León
 Country: Spain
 Language: Spanish, Portuguese, English, French
 Keywords: physical education, body culture, sport
 Start year: 2001
 Publication fee: No --- [Further information](#)
 License: [CC BY-NC-ND](#) [SPARC Email](#)

4.4.4. LIČNE BAZE PODATAKA

Nekada je stručnu legitimaciju obrazovanog trenera predstavljala njegova biblioteka, a danas stručnu legitimaciju obrazovanog trenera predstavljaju njegove multimedijalne baze podataka, njegov ekspertni sistem, njegove statističke analize, itd.

Preduslovi za stvaranje lične baze podataka su:

- Konkurencija
- Poznavanje informacionih izvora
- Organizacija lične kolekcije
- Održavanje lične kolekcije.

Sadržaj lične baze podataka čine:

Pronađeni informacioni izvori (knjige, članci, digitalna izdanja, baze podataka, ekspertni sistemi, analize, statistike, itd.)

- Sopstveni informacioni izvori (lični kartoni sportista, dnevnik treninga, merenja, beleške o sportistima, video snimci, fotografije, zapisnici, rezultati, isečci iz štampe, itd.)
- Baze podataka digitalnih knjiga
- Baze podataka digitalnih članaka
- Baze podataka faktografskih informacija (adresari sportskih organizacija, trenera, sudija, sportista, zapisnici sa takmičenja, rang liste, kalendari, izveštaji, rezultati međunarodnih takmičenja, snimci mečeva, itd.)
- Baza znanja (najvažnija pravila)
- Baze podataka najvažnijih linkova ka internet prezentacijama koje sadrže tekuće informacije za određeni sport, a posebno edukativne materijale za stalno usavršavanje trenera i sportista (sajtovi međunarodnih federacija, nacionalnih federacija, udruženja trenera, sportista, itd.)
- Baze podataka sive literature (“literatura u senci” nepublikovani i interni informacioni izvori – primer: Izveštaji o sportskim rezultatima Republičkog zavoda za sport, razne vrste izveštaja koje dobija Ministarstvo nadležno za sport, gradski sekretarijat za sport, pojedini sportski savezi, itd.).

Tematska klasifikacija unutar lične baze podataka:

- Teorija i praksa treninga, planiranje treninga, trenažne vežbe, opis i doziranje, trening snage, brzine, izdržljivosti itd.
- Sportska tehnika grane, obučavanje sportske tehnike (početnici, napredni igrači)
- Sportske taktike, taktički trening, nove vežbe, pravila propozicije
- Fizičke sposobnosti, aspekti: fiziološki, biohemijski
- Psihološka priprema
- Ishrana sportista, vitamini, minerali
- Stimulativna sredstva, doping
- Higijena sportista, oprema
- Sredstva oporavka, masaža
- Povrede sportista.

Baze podataka danas su uglavnom pretražive po stringovima (bilo koji niz slova i znakova) sa punim tekstom dostupnim u okviru računarskih mreža.

Lična baza podataka može se kreirati kao jedna celina ili se može podeliti na više nezavisnih baza podataka. Na primer:

- Baze podataka sportista i trenera
- Baze podataka takmičenja (po nivoima)
- Baze podataka stručne literature
- Baze podataka sive literature.

Baza podataka klubova sadrži veliki niz podataka kao što su: naziv, adresa, telefon, email, web site, godina osnivanja, sportska grana, status kluba, učlanjenost u saveze, ukupan broj članova, sportska škola, treneri, članovi (mini kadeti, kadeti, juniori, seniori, veterani, lekari, maseri, posedovanje ili korišćenje sportskih objekata, organi kluba, stručne komisije, funkcineri, itd.

Baza podataka trenera sadrži takođe veći broj podataka: ime i prezime, godinu rođenja, znanje stranih jezika, školsku spremu, trenerske kvalifikacije, trenersko zvanje, zanimanje, način angažovanja u klubu, radno mesto, sa kojim sportistima radi, rezultate, email, web site, telefon, itd.

Baza podataka takmičara može da sadrži takođe više podataka kao što su: ime i prezime, godina rođenja, znanje stranih jezika, školska sprema, škola ili posao, adresa, email, web site,

mobilni, kad je počeo da trenira, gde je počeo da trenira, sa kojim trenerima je radio, ekipe u kojima se takmičio, oprema koju koristi, koliko trenira nedeljno, pohvale, kazne, nagrade, pripreme, nastupi za reprezentaciju, itd.

Baza podataka takmičenja može postojati kao posebna baza podataka sa sledećim podacima: naziv takmičenja, učesnici (klubovi i igrači), rezultati, kalendar takmičenja, rezultati takmičenja klubova, pojedinačni rezultati takmičenja, tabela, rukovodilac takmičenja, pravila takmičenja, itd.

Baza podataka stručne literature sadrži slične informacija kao i bibliotečke baze podataka: autor, naziv, godina izdanja, izdavač, mesto izdanja, ključne reči, prava, izvor (link ka digitalnom izdanju), itd.

Baze znanja mogu sadržati različite podatke i informacije kao što su: pravila tehnike, taktike, ishrane, treninga, karakteristike svojih takmičara, karakteristike konkurentskih takmičara, itd.

Baza statističkih podataka sadrže nizove podataka prikupljenih: tokom treninga, tokom takmičenja, u različitom vremenskom periodu, različite vrste statističkih podataka, itd.

Alati za stvaranje lične baze podataka mogu biti i besplatne baze znanja kao što je REMLAP KNOWLEDGE BASE ili jednostavni alati poput google.doc-a.

NO popups adware spyware

knowledgeBASE
- version 2.21 -

Remlap KnowledgeBASE 2.21 is distributed across the Internet as Freeware. This means that whether you use KnowledgeBASE in a commercial, educational or home setting, you can do so completely free of charge.

If you would like to support this software, please consider making a donation in order to help with the ongoing bandwidth, hosting and other costs.

Thanks for using my software and I hope you enjoy it.

Robert Palmer
Author - Remlap KnowledgeBASE

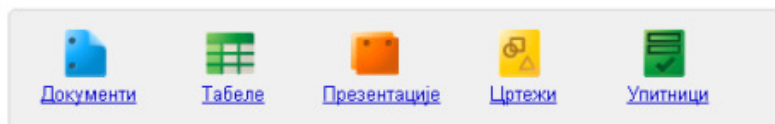
WEBSITE **DONATE** **EMAIL**

PayPal

Copyright © 2005 - 2006 Remlap Software

Правите и делите датотеке на мрежи помоћу Google докумената

- **Отпремајте датотеке са рачунара:** Лако ћете започети и бесплатно јел
- **Пристапајте било где:** Измените и погледајте документе са било ког рачунара или паметног телефона.
- **Делите свој рад:** Сарадња у реалном времену значи брже обављен посао.



Одмах испробајте Google документе

[Нове функције](#)

Google Налог

Е-адреса:

Лозинка

Остави ме пријављеног/у

[Не можете да приступите свом налогу?](#)

Немате Google налог?
[Отворите налог](#)

©2011 Google - [Услови](#) - [Политика приватности](#) - [Помоћ](#)

Lična kolekcija podataka u oblacima - Cloud Computing - omogućavanje korišćenja kompjuterskih resursa korisnicima od strane specijalizovanih internet sajtova.

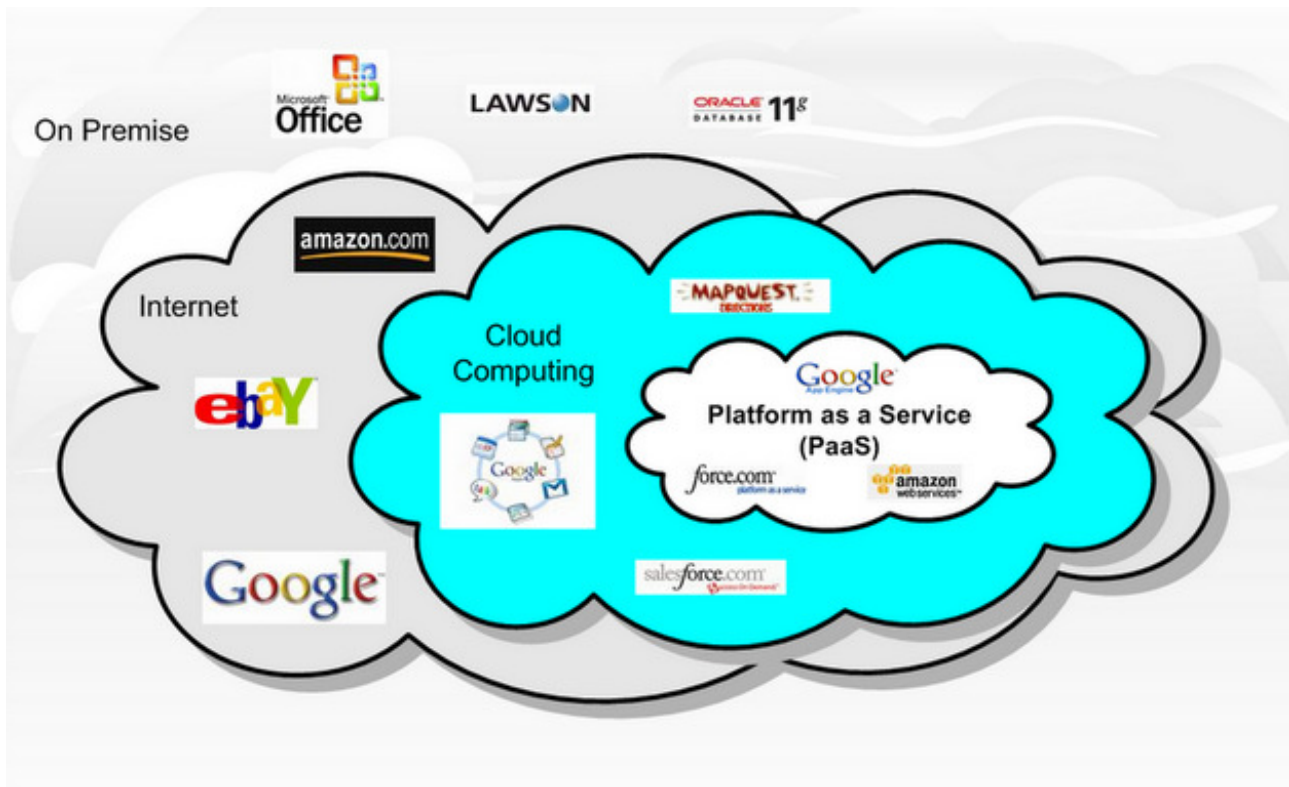
Cloud Computing se najčešće poredi sa pružanjem usluge električne energije, telefona, ili televizije.

Cloud Computing se odlikuje jednostavnošću i intuitivnošću.

Korisniku se nudi korišćenje softvera, skladištenje podataka i pristup tim podacima, bez znanja korisnika gde se ti podaci nalaze i bez potrebe da se vrši bilo kakva konfiguracija sistema.

Ideja Cloud Computing-a potiče iz šezdesetih godina kao ideja o kompjuterima kao javnoj usluzi:

- 2007 Google kreće sa projektom “Cloud Computing”
- Potpuno nov model internet servisa
- Web orjentisane aplikacija
- Pristup na zahtev uz deljenje resursa
- Podaci, usluge i aplikacije su u “OBLAKU” nemaju fizičku lokaciju
- Servis je uglavnom besplatan (Google, Yahoo, itd.).



Korišćenje ličnih kolekcija podataka u oblacima dominiraće u narednim godinama:

- jer je sveobuhvatna
- besplatna
- lako dostupna sa svih platformi
- nudi sve veće resurse (knjiga, video snimaka, itd.)
- obezbeđuje sve oblike komunikacije (email, web site, itd.)

4.5. EKSPERTNI SISTEMI

Sportski informacioni sistemi i baze podataka predstavljaju osnovne metode korišćenja informacionih tehnologija u sportuu. Korak dalje predstavljaju ekspertni sistemi (eng. *expert systems*), kao „inteligentni“ informacioni sistemi. Osnov primene ekspertnih sistema u pravu je „veštačka inteligencija“ uz tehnologiju tzv. superkompjuteru najnovije generacije.¹⁸

¹⁸ Richard Susskind, *Expert Systems In Law - A Jurisprudential Inquiry*, Claredon Press, Oxford, 1989, pp. 7.

Razmatranju pitanja ekspertnih sistema u sportu nužno predhodi i nekoliko napomena o veštačkoj inteligenciji, kao njihovom ishodištu. Veštačka inteligencija obuhvata dizajn, razvoj i implementaciju kompjuterskih sistema koji mogu postaviti pitanja i rešiti problem takve vrste koji normalno zahteva ljudsku inteligenciju.¹⁹ Iz ove kratke definicije veštačke inteligencije može se konstatovati da ona obuhvata stvaranje i primenu kompjuterskih programa koji su inteligentni (kopiraju ljudsku inteligenciju), a cilj im je da reše neki problem, odnosno daju neki inteligentni savet. Programi sa veštačkom inteligencijom mogu prepoznati izgovorenu reč, prevesti je sa jednog na drugi jezik, prepoznati sliku ili objekat u fizičkom svetu.²⁰ Veštačka inteligencija objedinjuje u sebi znanja iz većeg broja različitih nauka, a jedan od oblika primene veštačke inteligencije su i tzv. ekspertni sistemi.

Definicije ekspertnih sistema: „Ekspertni sistem je kompjuterski program zasnovan na znanju i zaključivanju, koji rešava složena pitanja koja obično mogu rešiti samo ljudi-eksperti“.²¹

Radi boljeg razumevanja principa na kome funkcionišu ekspertni sistemi dobro je upotrebiti paralelu sa načinom zaključivanja od strane čoveka - eksperta.

Tri su suštinski bitna elementa koja čine ekspertni sistem: baza znanja; baza podataka; i način zaključivanja.

Bazu znanja sačinjavaju pravila poznata samo ekspertima. Ta pravila možemo strukturirati na naziv pravila, opis pravila, hijerarhijsko mesto, organizacionu pripadnost, i konstataciju u odnosu na pravilo.

Baza elektronskih podataka se ne razlikuje od klasičnih baza podataka i sadrži zapravo činjenice koje su nužne pri donošenju odluke, ili davanju saveta.

Mehanizam zaključivanja je najslabiji deo svakog ekspertnog sistema i treba da se pri rezonovanju služi određenim konceptima.

Centralna ideja tehnologije ekspertnih sistema je da omogući distribuciju ljudskog znanja mnogo efikasnije i delotvornije. U sportu ovi sistemi mogu ponuditi ekspertske savete: kao vodič korisniku kroz kompleksna sportska pitanja; u indentifikovanju solucija za rešenje problema; u

¹⁹ Richard Susskind, *General Survey of the Situation in Europe Concerning Artificial Intelligence Systems in the Legal Field* u: Council of Europe, *Systems Based on Artificial Intelligence in the Legal Field - Proceedings of the 9th Symposium on Legal Data Processing in Europe, Bonn, 10-12 October 1989*, Strasbourg, Council of Europe, 1991, pp. 176.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ Kamran Parsaye, Mark Chignell, *Expert Systems for Experts*, Colorado Springs, Wiley, 1988, pp. 11.

planiranju; u prikupljanju dokumenata i rešavanju konkretnih slučajeva; i u ponudi saveta i specifičnih preporuka.²²

Važno je napomenuti da ekspertni sistemi ne mogu da zamene čoveka, već su naprotiv namenjeni pružanju podrške radu trenera, igrača, sportskih radnika. Oni treba da učine više i lakše dostupno specifično znanje, znanje dostupno samo malom broju sportskih radnika.

Koristi koje donosi upotreba ekspertnih sistema mogu se pre svega podeliti u sledeće tri kategorije:

1. Ljudski resursi - Pitanja koja su morali da rešavaju eksperti sada mogu da rešavaju manje iskusne osobe, ali se istovremeno javlja nova potreba obučavanja. Pošto kod rešavanja jednostavnijih problema eksperti nisu potrebni ostaje im slobodno vreme za usredsređivanje ka ozbiljnim problemima²³;

2. Kvalitet - Ekspertni sistem povećava kvalitet čineći ekspertsko znanje dostupnim i kodifikujući ga. Kvalitet se povećava kontrolom izgradnje novih rešenja, a činjenica je da kompjuteri ne pate od problema uzimanja slobodnih dana²⁴;

3. Uštede - Uz mnogo manje utrošenog vremena i cena usluga može biti niža. Posebno u javnom sektoru mogu se napraviti redukcije troškova. Da bi uštede bile veće potrebno je razviti tehniku analize finansijskih troškova i koristi pri izgradnji ekspertnog sistema.²⁵

Nema danas opšte usvojene metodologije izgradnje pravnih ekspertnih sistema. Činjenica je da bi razvoj metodologije izgradnje ekspertnih sistema reducirao rizik novih istraživanja, ali je važno ukazati na sve veći broj istraživačkih radova o izgradnji ekspertnih sistema i na sve veći broj ekspertnih sistema u operativnoj upotrebi.

Pre započinjanja izgradnje pravnog ekspertnog sistema neophodno je preduzeti sledeće korake:²⁶

- jasno definisati područje primene;
- utvrditi postojanje dostupnih eksperata u tom području;
- utvrditi postojanje malog ograničenog broja eksperata;

²² Richard Susskind, General Survey of the Situation in Europe Concerning Artificial Intelligence Systems in the Legal Field, op-cit, pp. 176.

²³ Richard Susskind, General Survey of the Situation in Europe Concerning Artificial Intelligence Systems in the Legal Field, op.cit, pp. 185.

²⁴ Ibidem.

²⁵ Ibidem.

²⁶ Finnish Delegation, Report, u: Council of Europe, Systems Based on Artificial Intelligence in the Legal Field - Proceedings of the 9th Symposium on Legal Data Processing in Europe, Bonn, 10-12. October 1989, op.cit, pp. 71.

- utvrditi evidentnost ušteda u vremenu i novcu;
- utvrditi da li postoje podaci koji se mogu uključiti u sistem; i
- obezbediti investitora.

Uspešnost realizacije ekspertnog sistema zavisice i od ispunjenja sledećih zahteva:²⁷

1. Mora postojati problem upravljanja ili poslovanja sa različitim solucijama rešenja.;
2. studija izvodljivosti pre razvoja projekta;
3. brza izrada, ne skupog, prototipa u ranoj fazi;
4. ako je moguće koristiti razvijen ekspertni sistem, metode i tehnike;
5. znanje beležiti i njime rukovati u okviru sistema u semantičkoj formi, obično u obliku 'osnovnih mapa znanja';
6. koristiti mogućnosti konvencionalne obrade podataka;
7. posedovanje osnovnih teoretskih i praktičnih znanja od strane onih koji razvijaju sistem i povećavaju stvarnu vrednost sistema;
8. periodična kontrola karakteristika i organizacije ekspertnog sistema kada on postane operativan;
9. očekivanjima naručilaca, eksperata i korisnika mora se pažljivo upravljati; i
10. profitabilnost ekspertnog sistema može se postići jedino ako bude, prihvaćen od naručilaca, eksperata i korisnika.

Pogodnost primene u samoj organizaciji određuje sudbinu sistema, jer ona zavisi od toga da li će ga prihvatiti oni ,kojima je namenjen. Iz ovog razloga mora se pažljivo ispitati primenljivost, efikasnost sistema i obučenost ljudi.²⁸

Problemi i prepreke pri izgradnji ekspertnog sistema najčešće se mogu svrstati u nekoliko kategorija:²⁹

1. Nepostojanje inženjera znanja - Oni artikulišu znanje i prenose ga u mašinski čitljivu formu. Potrebno je da imaju znanje i iz oblasti kompjuterske tehnologije i iz oblasti sporta, a njih je jako malo;
2. nedostatak eksperata za određeno područje - Ekspert za određeno područje i inženjer znanja moraju dugo vremena da rade zajedno, a to je skupo;
3. nepostojanje metoda - Ne postoji metodologija izgradnje sportskih ekspertnih sistema i zbog toga oni koji rade u ovom području uvek ponovo nailaze na iste prepreke;

²⁷ Richard Susskind, General Survey of the Situation in Europe Concerning Artificial Intelligence Systems in the Legal Field, op.cit, pp. 187.

²⁸ Ibidem.

²⁹ Ibidem.

4. neodostatak alata - Nedostaje komercijalni softver namenjen sportskim ekspertnim sistemima, a prilagođavanje opštih alata nije idealno;

5. teškoće kontrole kvaliteta - Što kvalitetnije testiranje;

Pri samoj komercijalnoj eksploataciji ekspertnih sistema treba da postoje tri faze:

1. izgradnja; 2. isporuka; i 3. održavanje i podrška isporučenom sistemu.³⁰

Na ovo je značajno ukazati zbog potrebe jednakog pridavanja pažnje svim fazama komercijalne eksploatacije.

Đokić Zoran 2009 definisao je osnovne parametre ekspertnog sistema u sportu: 1. znanja o sportskoj disciplini, 2. parametre koji doprinose ostvarenju rezultata, 3. baza podataka dobijenih rezultata i 4. parametri koji određuju selekciju ispitanika (mera i testova, faktor korekcije)³¹

Ekspertni sistem znanja, kao pomoćni alat u prevenciji i rehabilitaciji sportskih povreda - podaci o terapiji i daljoj rehabilitaciji - znanja o sportskom treningu i sportskoj medicini (anatomiji i fiziologiji)

Ekspertni sistem znanja kroz definisanje modela uspešnog treninga za nekoliko ekipnih sportova analiziran je broj treninga, sadržaji, trajanje treninga, vreme provedeno u zonama opterećenja. Definisani su faktori koji doprinose uspehu treninga, na osnovu kojih se može proveriti tok trenažnog procesa.

Na Fakultetu za sport u Ljubljani 2007 dizajniran je ekspertni sistem pod nazivom Sportski Ekspert (SPEX) koji bi trebao da omogući bolju selekciju i efikasniji izbor daljih postupaka u obradi podataka koji se dobijaju iz više izvora. Kreiran je sistem koji odražava faktore uspešnosti.

Ekspertni sistem zasnovan na osnovu znanja i iskustava vodećih svetskih sportskih nacija razvijen je za praćenje priprema za nastup na Olimpijskim igrama 2007. Selekcija (mnogostruka) grupe sportista, za koje se očekuje da poseduju potencijal da ostvare visoke sportske rezultate; prepoznavanje i analiza *geoklimatskih uslova* na takmičenjima od važnosti za sportiste i definisanje *procesa adaptacije* za iste; definisanje i planiranje dugoročnog *trenažnog procesa* i nastupa na takmičenjima, da bi se ostvarili predviđeni sportski rezultati; sistematski pristup trenažnom programiranju, i *praćenju ostvarenih sportskih rezultata*; planiranje ostvarenja sportskih rezultata (predviđanje); višegodišnje planiranje i selekcija nastupa na takmičenjima, i odabir najvažnijih takmičenja i nastupa u godišnjim ciklusima; optimizacija trenažne tehnologije;

³⁰ United Kingdom Delegation, Report, u: Council of Europe, Systems Based on Artificial Intelligence in the Legal Field - Proceedings of the 9th Symposium on Legal Data Processing in Europe, Bonn, 10-12. October 1989, op.cit, pp. 166.

³¹ Đokić Zoran, "Algoritam ekspertnih sistema u sportu i fizičkom vaspitanju – novi koncept", Fakultet za sport i turizam, Novi Sad, TIMS Acta 3/2009, str. 90 – 101.

program sportske ishrane i suplementacije; program sprovođenja *prevencije od povreda*, medicinske zaštite; program planiranja sportske *forme i psiho fizičkog stanja* za najvažnija takmičenja , itd...

Meta model ekspertskog sistema za vrhunske skijaše 2008. četiri elementa protokola: 1. znanja o sportskoj disciplini, 2. parametri koji doprinose ostvarenju rezultata, 3. baza podataka ostvarenih rezultata i 4. parametri koji određuju selekciju ispitanika. b) sub-model uslova u okruženju za vreme takmičenja i c) evaluacioni sub-model koji ima svojstvo korekcije.

Upotreba veštačke inteligencije u smislu izgradnje ekspertnih sistema je naša realnost. Svetska iskustva ukazuju da je ova oblast jedna od najaktuelnijih i najperspektivnijih te je neophodno pokloniti joj odgovarajuću pažnju.

DEO DRUGI
STATISTIKA U SPORTU

POJAM I PREDMET STATISTIKE U SPORTU

1. DEFINICIJA PREDMETA STATISTIKE

Kao i za druge naučne discipline, tako i za statistiku postoji veliki broj definicija -smatra se da ih ima više od stotinu. Postojanje ovolikog broja definicija statistike više je posledica njene podele i razuđenosti, nego što to proizlazi iz različitog poimanja ove naučne discipline.

Ono u čemu se najveći broj autora slaže jeste da je statistika u najširem smislu oblast (primenjene) matematike, odnosno nauka koja istražuje varijabilne masovne pojave i to sakupljanjem, obradom (analizom), kao i prikazivanjem i tumačenjem **podataka** o tim pojavama i otkrivanjem zakonitosti koje iz njih proizlaze.³²

Međutim, pojam statistike ne odnosi se samo na statističke podatke i način njihovog istraživanja, već i na podatke koji nas okružuju i sa kojima se susrećemo u svakodnevnom životu, kako u prirodi, tako i u društvu. Sa njima se susrećemo kroz *varijacije*, odnosno *različitosti*, *promjenjivosti*, kao i *kroz kovarijacije*, tj. *sličnosti*, *povezanost*, *međuzavisnost podataka* koji prikazuju različite pojave u prirodi i društvu ili su rezultat merenja.

2. ZNAČAJ STATISTIKE

Statistika se primenjuje kako u svakodnevnom životu, tako i u mnogim oblastima i u mnogim strukama i profesijama. U tom smislu, može se reći da ona ima svoju primenu u širokom spektru akademskih disciplina počev od fizike i ekonomije, pa sve do sociologije.

Na taj način statistika omogućava da se numerički podaci tumače kritički i sa razumevanjem, te da se na osnovu toga dobiju jasni odgovori na relevantna pitanja i donesu pouzdani zaključci zasnovani na numeričkim dokazima. Statistika takođe omogućava da se pravilno definišu problemi i na osnovu toga proceni pouzdanost prikupljenih podataka i tako omogućava da se na osnovu odgovarajućih metoda, posebno analize i sinteze, dođe do odgovarajućih zaključaka.

³² Za razliku od naučne definicije, u svakodnevnom govoru, reč *statistika* koristi se za već prikupljene i uređene podatke, brojčane pokazatelje, koji su objavljeni u obliku tabela, grafikona i sl.

S obzirom da se statistička metodologija zasniva na teoriji verovatnoće i zakonu velikih brojeva, ona nije u stanju da uvek ponudi egzaktne zaključke, ali zato, s druge strane, omogućava da izračunamo i uzmemo u obzir stepen verodostojnosti i snage odnosno vrednosti dobijenih rezultata. S druge strane, statistika može i da ukaže na izvesna ograničenja dobijenih rezultata, što takođe može korisno da posluži u donošenju validnih zaključka, posebno kroz neutralisanje grešaka koje prate gotovo sve vrste procena. Zato jezik statistike mora biti precizan i jasan, kako bi se kroz statističke analize, greške svele na minimum, a povećao nivo validnih procena i interpretacija.

Sve ovo čini da značaj statistike u savremenom svetu neprestalno raste. Sa razvijenošću zemlje, raste i značaj statistike, jer svaka država što je razvijenija, zahteva sve obimnija i složenija statistička istraživanja različitih društvenih pojava.

3. ZADATAK I CILJ STATISTIKE

Da bi obimna građa kojom se statistika služi u svojim istraživanjima mogla da se korisno upotrebi, neophodno je da istraživane pojave, pored ostalog, budu međusobno *uporedive*.

U cilju ispunjavanja osnovnih zadataka, statistika u svojim istraživanjima mora neprestalno da:

- otkriva bitne karakteristike posmatrane pojave;
- otkriva povezanost sa drugim pojavama;
- otkriva uzroke i posledice njihovog stanja i promena;
- otkriva zakonitosti u pojavama i objašnjava njihovo zbivanje.

Pri tome, cilj statistike je da upozna *obim*, odnosno širinu delovanja pojedinih pojava, *intenzitet promena* koje one izazivaju, kao i *smer njihovog kretanja*. Statistika takođe nastoji da korišćenjem dobijenih rezultata ostvari rezultate kojima je u osnovi *tačnost i određenost* istraživanih pojava. Isto tako, statistička istraživanja nam omogućavaju da dobijene rezultate izrazimo na najracionalniji način, koji nam pomaže da, najpre izdvojimo *važnije probleme od sporednih*, kao i da otklonimo moguće *neizvesnosti*.

4. PREDMET PROUČAVANJA STATISTIKE

Iz same definicije statistike proizlazi i njen predmet. U tom smislu može se reći da su predmet proučavanja statistike *promenljive pojave* koje se ispoljavaju u velikom broju slučajeva (u masi slučajeva) i zovu se masovne pojave³³.

Upravo veliki broj pojava koje proučava statistika utiču da to istraživanje ima *kvantitativni karakter*. Pored toga, opisivanje, analiza i istraživanje masovnih pojava zasniva se na *naučnim načelima* koja su u skladu sa društvenim ciljevima koje želimo da ostvarimo i koji nisu u suprotnosti s načelima drugih naučnih disciplina.

Dakle, predmet proučavanja statistike predstavljaju:

- masovne pojave;
- promenljive pojave;
- primena kvantitativnog metoda;
- otkrivanje zakonitosti tih pojava;
- racionalno korišćenje dobijenih podataka.

5. PODELA STATISTIKE

U početku, tj. u vreme nastanka, statistika se koristila za prikupljanje podataka koji su bili od značaja za *državu*, kao što su evidencije o stanovništvu, imovini prihodima i rashodima, itd. Zato nije čudno što i sam termin statistika vodi poreklo od reči država (italijanski *state*: država).

Tokom razvoja države, posebno njene administracije koja je sve više zahtevala podatke o svojoj populaciji (rađanje, umiranje, venčanje i druge statusne promene), raste uticaj statistike. U skladu s tim nastaju i određene *naučne teorije* koje su u funkciji statističkih istraživanja, kao što je teorija verovatnoće i dr. Takođe se razvijaju i posebne *statističke metode* koje se koriste u različitim oblastima društvenog života, a ne samo u sferi državne uprave. Tako se statistička metodologija sve više koristi u biološkim, medicinskim, sociološkim i drugim istraživanjima.

Danas se statistika primenjuje u svim oblastima i gotovo je nezamislivo da postoje neke sfere društva u kojima u manjoj ili većoj meri ne bi bila prisutna ova naučna disciplina. Poseban zamah i široku primenu statistika je doživela kroz razvoj računarske tehnologije, naročito u

³³ *Masovne pojave* su skupovi istovrsnih, ali ujedno i varijabilnih elemenata koje imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, koje nazivamo *statističkom masom* ili *statističkim skupom*.

poslednjih tridesetak godina. To je uslovalo da statistika u savremenom svetu postane jedna od naučnih oblasti sa najvećim stepenom razvoja.

Ovako brz i dinamičan razvoj statistike uslovio je da se ona razgranala, pa da u skladu s tim nastanu posebne naučne statističke discipline.

Postoji više podela statistike. Ona se najpre deli na:

- teorijsku;
- primenjenu.

5.1. Teorijska statistika

Teorijska ili matematička statistika bavi se razvojem, *izvođenjem i dokazivanjem* statističkih teorema, formula, pravila i zakona.

5.2. Primenjena statistika

Primenjena statistika se bavi *primenom* statističkih teorema, formula, pravila i zakona iz oblasti teorijske statistike i to u rešavanju realnih problema. U tom kontekstu kao primenjena statistika može se javiti:

- statistika stanovništva (demografska);
- statistika nacionalne privrede (ekonomska);
- statistika društvenih službi;
- poslovna statistika (statistika preduzeća, odnosno privrednih subjekata);
- statistika u sportu, itd.

5.3. Opisna ili deskriptivna statistika

Statistika se takođe deli na:

- opisnu, odnosno deskriptivnu; i
- inferencijalnu, odnosno analitičku (induktivnu).

Deskriptivna statistika temelji se na primeni postupaka kojima se prikupljaju, sistematizuju i uređuju podaci pri čemu se koriste brožane odnosno numeričke i grafičke metode (prikazuju se putem *tabela ili grafikona*). Isto tako u okviru deskriptivne statistike vrše se raznovrsne *numeričke analize*. Rezultati statističke analize dobijeni primenom metoda deskriptivne statistike koriste se za donošenje *sudova* o analiziranoj pojavi.

Korišćenjem numeričkog pristupa mogu se izračunati i prikazati srednja vrednost i standardna devijacija.

Korišćenjem grafičkog pristupa može se, između ostalog, iscrtati dijagram.

5.4. Inferencijalna (analitička) statistika

Analitička statistika se zasniva na *uzorku*, tj. podacima dobijenim na osnovu statističkog skupa. Na taj način se na osnovu podataka o delu jedinica statističkog skupa (realnog ili zamišljenog) dobijenog merenjima sprovedenim na uzorku, zaključuje o svojstvima celine (skupa).

Pri tome analitička statistika koristi osnovne metode i to:

- a) procenu parametara;
- b) testiranje hipoteza;
- c) korišćenje neparametrijskih testova, odnosno hkvadrat testa, itd.

Prilikom procena izračunavaju se parametri osnovnog skupa na osnovu parametara *uzorka*, dok se kod *testiranja hipoteza* proverava istinitost neke pretpostavke istraživača.

6. OSNOVNI STATISTIČKI POJMOVI

6.1. Statistički podaci

Statistički podaci su skup činjenica koje su dobijene kao rezultat posmatranja individualnih objekata. Statistički podaci predstavljaju osnovni materijal koji se koristi u statistici, tako da se nijedna vrsta statističke analize ne može izvršiti bez statističkih podataka, koji pre analize moraju biti najpre prikupljeni, sistematizovani, odnosno organizovani (sređeni) i prezentirani na odgovarajući način.

Kao što brojni podaci postoje u svim sferama društvenog života, oni su takođe prisutni u sportu. Može se čak reći da se savremeni sport ne može ni zamisliti bez korišćenja mnogobrojnih podataka koji itekako utiču na sportske rezultate i uspeh u sportu uopšte.

Radi boljeg razumevanja statističkih podataka treba istaći da postoje različite vrste podataka, od kojih nisu svi statistički, odnosno ne mogu se (adekvatno) koristiti u statističkim istraživanjima.

Najopštije shvaćeni, podaci su indikatori koji su registrovani, odnosno opaženi na bilo koji način i koji kao takvi služe kao materijal za buduća istraživanja i analize.

Tu se, najpre misli na kvalitativne podatke koji su prvenstveno svojstveni društvenim naukama. U tom smislu možemo govoriti o podacima koji pripadaju *slikovitom ili tzv. narativnom opisu* stvari i njihovih svojstava. Ovakvi podaci su nesvodljivi na kvantitativnu dimenziju (opis nekog sportskog događaja, ponašanje takmičara ili publike na njemu, itd.).

Drugu vrstu podataka čine *nominalni ili kategorijalni podaci*. Njima se iskazuje samo posedovanje ili neko neposredno svojstvo, pa su oni po svom karakteru nemerljivi iako su prebrojivi. Npr. među učenicima koji se bave košarkom iz Gimnazije „Sveti Sava“ u Beogradu ima onih koji potiču iz porodica fakultetski obrazovanih, zatim sa srednjom stručnom spremom, nekvalifikovanih i to različitih zanimanja. Iako ih možemo prebrojiti i utvrditi tačan broj onih koji pripadaju svakoj od ovih kategorija (koji poseduju neko svojstvo) ipak na taj način nismo precizno utvrdili, odnosno izmerili razliku među njima koja u većoj ili manjoj meri utiče na opredeljenost dece iz tih porodica za bavljenje košarkom. U istraživačkom smislu ovi podaci se najčešće koriste u postupku prostog razvrstavanja podataka. Ali kako svaka etapa u statističkom istraživanju ima određeni značaj i ulogu, ni ovu fazu ne treba potceniti.

Treća vrsta podataka odnosi se na tzv. *ordinarne podatke*. To su podaci koji nam pružaju grubu sliku merljivosti koja se svodi na konstatovanje da li je nešto veće, manje ili jednako od nečeg drugog, bez mogućnosti da utvrdimo preciznu meru razlike u veličini. Drugim rečima moguće je ustanoviti da je nešto veće od nečega, ali nije moguće koliko je veće (ili manje).

Sledeća, četvrtu vrstu podataka predstavljaju *intervalni podaci* ili skale (merljiva svojstva u tačnim intervalima). Kod ovih vrsta podataka njihova svojstva su podložna preciznom merenju, ali je njihov nedostatak što numerički pokazatelji o nekoj osobini odnosno svojstvu koji su izmereni na različitim skalama ne mogu uvek adekvatno da se uporede ili protumače.

Podaci merljivi na *racio skalama* su precizno merljiva svojstva sa prirodnom nulom. Npr. ukoliko merimo broj dece koja potiču iz porodica različitog socijalnog statusa koja se aktivno bave košarkom u III razredu gimnazije „Sveti Sava“, može se ispostaviti da iz zemljoradničkih porodica nema nijednog košarkaša. To se prikazuje kao apsolutna nula na skali merenja. Međutim, treba biti oprezan prilikom procene merenja dobijenih na ovaj način. U našem primeru, teorijski gledano, može se desiti da se nijedan učenik pomenute gimnazije iz zemljoradničke porodice ne bavi košarkom. Ipak, na ovaj način se ne može apsolutno kvantifikovati podatak koji ukazuje da se nijedan učenik iz zemljoradničke porodice u celoj gimnaziji „Sveti Sava“ ne bavi košarkom.

Pored navedenih vrsta, podaci se mogu klasifikovati i prema kriterijumu karaktera izvora podataka. U tom smislu statistički podaci se dele na sekundarne i primarne podatke.

Sekundarni podaci se pribavljaju iz već postojećih baza podataka i oni su po pravilu broježani i predstavljani su najčešće tabelama i grafičkim prikazima.

Takvi podaci se prikupljaju kako na unutrašnjem planu, tako i na međunarodnom. Na unutrašnjem planu, tj. podaci za potrebe državnih organa Srbije prikupljaju različite državne ustanove počev od Republičkog zavoda za statistiku, Narodne banke, Republičkog hidrometeorološkog zavoda, pa sve do raznih specijalizovanih agencija. Pored državnih institucija, sekundarne podatke pribavljaju i mnogobrojne specijalizovane stručne i naučne ustanove, a takođe se vode i posebni registri u cilju praćenja određenih evidencija koje su neophodne za sistematsko i svakodnevno funkcionisanje određenih organa i institucija. Na međunarodnom planu jedna od značajnih institucija koja se bavi prikupljanjem sekundarnih podataka je Svetski statistički godišnjak (World Statistical Yearbook). Danas, u epohi informatičke revolucije, zahvaljujući globalnoj mreži -Internetu dostupne su mnoge baze sekundarnih podataka (na primer Eurostat).

Primarni podaci su takvi podaci koji se prikupljaju neposrednim posmatranjem. Da bi ovi podaci mogli uspešno da se koriste u statističkoj obradi i analizi, neophodno je preduzeti određene radnje kako bi oni mogli biti „podobni” za dalju obradu. U tom smislu, prikupljanje ovih podataka zahteva definisanje statističkog skupa, zatim izbor obeležja koja se žele istražiti, kao i određivanje modaliteta posmatranog obiležja.

6.2. Statistički skup

Statistički skup možemo definisati kao *osnovni skup* ili *populaciju* koja se sastoji od svih elemenata ili jedinica posmatranja čije karakteristike ispitujemo. To mogu biti kako pojedinci (bića), tako i stvari, odnosno predmeti. Osnovni skup koji predstavlja predmet proučavanja naziva se još i *ciljnom populacijom*. Pri tome, svi elementi osnovnog skupa su istorodni, ali nisu i istovetni. Skupovi se obeležavaju velikim slovima, a njegovi elementi malim. Pored toga, elementi se navode u velikim zagradama njihovim nabranjanjem ili navođenjem svojstava koja ih određuju.

6.2.1. Elementi statističkog skup

Elementi statističkog skupa su statistička jedinica, statistička masa, kao i svojstvo odnosno osobina.

Sastav statističkog skupa zavisi od pojedinačnog slučaja. To znači da će u našem slučaju-statistički skup zavisiti od sportskih pojava koje se istražuju.

6.2.1.1. Statistička jedinica

Obzirom da se osnovni skup sastoji od svih elemenata (jedinica) koji su nosioci određene karakteristike (osobine, obeležja), on sadrži sve vrednosti koje ta promenljiva može imati, a koje se mogu evidentirati merenjem ili brojanjem. Statistička jedinica, dakle može biti lice, predmet, privredni ili neprivredni subjekt, određena usluga, kao i događaj, određena aktivnost, itd. Zato se on naziva *osnovna jedinica populacije ili element, odnosno slučaj*. U tom smislu statistička jedinica populacije je osnovni činilac skupa koji se istražuje. Pri tome, slovo (veliko) **N** označava ukupan broj osnovnih jedinica populacije ili broj jedinica obuhvaćenih datim uzorkom. S druge strane malo slovo **n** označava broj osnovnih jedinica u uzorku, dok je $f=n/N$ udeo uzorka u osnovnom skupu.

6.2.1.2. Statistička masa

Statističku masu čini stanovništvo, zatim sportisti, kao i druge kategorije (automobili, sprave za vežbanje, teretane, zdravstvene ustanove, itd.).

6.2.1.3. Svojstvo

Svojstvo predstavlja osobinu, odnosno karakteristiku po kojoj se jedinice statističkog skupa međusobno međusobno razlikuju, kao i ono što im je zajedničko (npr. pol, starost, visina, težina, brzina, itd.).

Svojstva osnovnog skupa nazivaju se *parametri* (npr. zastupljenost sporta kao teme u dnevnim novinama).

Pokazatelj na osnovu koga se sudi o svojstvima osnovnog skupa naziva se *statistik*.

6.3. Obeležje- varijabla

Varijablom se naziva statističko obeležje. To je merljiva i opisana karakteristika. Vrednost varijable koja se odnosi na jednu jedinicu posmatranja je *opservacija ili podatak*. S druge strane, skup podataka koji se odnosi na jednu ili više varijabli naziva se *statistički niz ili serija podataka*, dok podaci o različitim obeležjima osnovnog skupa ili uzorka u istom vremenskom trenutku ili istom vremenskom intervalu predstavljaju strukturne serije podataka, odnosno podatke preseka ili uporedne podatke.

6.3.1. Kvantitativna i kvalitativna obeležja

Varijabla se može javiti u različitim oblicima ili stepenima. Tako obeležja mogu biti: kvalitativna i ona se izražavaju opisno, kao i kvalitativna kada se izražavaju numerički, odnosno brojčano.

Kada su u pitanju *kvalitativna*(kategorijska) obeležja, onda se ona izražavaju opisno i mogu biti: nominalna kao što su atributivna (pol, vrsta sporta); zatim geografska (mesto rođenja, mesto u kome se sportisti bave određenim sportom); redosledna (u kojem se statusu nalaze sportisti: profesionalci, amateri, prva postava, druga postava, rezervni igrači, itd.). Ova svojstva se mere nominalnom i ordinalnom skalom.

S druge strane, *kvantitativna* obeležja izražavaju se numerički odnosno brojčano. Ona mogu biti: prekidna ili diskontinuirana (broj sportista u takmičarskoj sezoni, broj sportista koji su napustili ekipu), kao i neprekidna ili kontinuirana (visina, težina sportista, itd.).Kvantitativna svojstva se mere intervalnom skalom i skalom odnosa.

6.3.2. Nezavisna i zavisna obeležja

Postoje takođe i nezavisna i zavisna obeležja. Pri tome, obeležja čiji se uticaj ispituje nazivaju se *nezavisno promenljive ili faktori*.

Za razliku od njih, zavisno promenljive su ona obeležja koja menjaju vrednost ili kategoriju pod uticajem nezavisnih faktora

6.3.3. Kontinuirana i diskontinuirana obeležja

Obeležja koja imaju neograničeni broj numeričkih vrednosti, koje mogu biti i decimalne, nazivaju se kontinuiranim, odnosno neprekidnim (npr. je vreme reakcije).

S druge strane one promenljive koje imaju samo ograničen broj celih vrednosti predstavljaju. diskontinuirana, odnosno prekidna obeležja.

6.4. Statistički parametar - pokazatelj

Statistički parametar predstavlja numeričku kvantitativnu meru nekog obeležja koja se izračunava na osnovu prikupljenih podataka. Statistički parametar se može izračunati za populaciju ili uzorak, ali takođe i za pojedinca, ali je u tom slučaju potrebno izvršiti više merenja.

6.5. Uzorak

U praksi nije moguće da obeležja koja su predmet naših proučavanja u potpunosti evidentiramo za svaku jedinicu populacije. U tom slučaju se, radi preciznog ocenjivanja i donošenja zaključaka, koristi metoda donošenja sudova o svojstvima osnovnog skupa na osnovu proučavanja *određenog broja statističkih jedinica*, odnosno *na osnovu dela osnovnog skupa-uzorka*. Metod uzorka koristi se u praksi zbog uštede u vremenu, kao i radi ekonomičnosti istraživanja, jer je ovo istraživanje znatno jeftinije od onog koje bi obuhvatilo populaciju, odnosno osnovni skup u celini. S druge strane, pribegavanje postupku uzorka potrebno je i zato što je dati skup najčešće sastavljen od velikog broja jedinica koje su često nedostupne ili teško dostupne za neposredno istraživanje.

Uzorak nam, dakle, omogućava da određenu pojavu analiziramo posebno po populacionim grupama, tj. *delu osnovnog skupa*. Obzirom da su za nas najinteresantnije sportske grupe - stratumi, u tom smislu se formira stratifikacioni uzorak. Uzorak, dakle, dati podskup određene sportske pojave treba da u svim značajnim obeležjima odslikava osnovni skup. Drugim rečima, korišćenje metoda uzorka predstavlja takav statistički postupak koji će omogućiti da se na osnovu izabranog uzorka dođe do saznanja i uopštavanja o osnovnom skupu. Pri tome osnovni skup u sportu može da bude svaka celina čija sportska obeležja želimo da saznamo.

Da bi postupak uzorkovanja mogao uspešno da se izvede, neophodno je da se jedinica posmatranja precizno odredi. To znači da je potrebno da se tačno odredi sportska pojava koja se istražuje. Uzmimo npr. pojavu lažiranja u sportu. U ovom slučaju potrebno je precizno definisati pojam lica koja vrše ovo krivično delo, tj. pojam učinilaca, kao i pojam samog dela: lažiranja. Međutim, postavlja se opravdano pitanje da li se učiniocima smatraju svi oni koji su učestvovali u određenoj utakmici i koji su svojim zalaganjem, odnosno nezalaganjem doprineli da se izgubi utakmica protiv protivnika koji je objektivno bio znatno slabiji. Takođe se postavlja pitanje da li tu spada trener koji je postavio pogrešnu taktiku za tu utakmicu. Ili su u pitanju samo lica koja su direktno počinila ovo krivično delo. Ukoliko se ograničimo na ovu poslednju kategoriju, postavlja

se pitanje da li je moguć zaključak da su ti isti ljudi odgovorni za lažiranja svih utakmica u ligi poslednjih deset godina. Ako neki od ljudi koji su lažirali utakmice više ne žive u zemlji, onda možemo da odredimo osnovni skup tih učinilaaca kao lica koja su sada prisutna u zemlji i koji se bave lažiranjem. Međutim ni ta kategorija nije precizna, jer se ne zna ko sve čini učinioce, odnosno da li su to sva lica koja se bave lažiranjem ili samo oni koji su otkriveni, ili samo oni protiv kojih se vodi postupak, odnosno kojima je izrečene pravosnažna presuda, itd. To znači da je zaista neophodno da se najpre odredi, odnosno precizira onaj skup koji je reprezentativan datim uzorkom. Uzorak, dakle mora biti određen poštujući princip nepristrasnosti, reprezentativnosti i na kraju ekonomičnosti. Jedino na taj način odabrani uzorak imaće potrebne karakteristike iz kojih će moći da se izvode relevantni zaključci.

Pored toga, potrebno je dati i objašnjenje kako se tretiraju *posebni slučajevi*.

Podaci koji su obuhvaćeni uzorkom prikupljaju se anketom po metodu intervjua, tj. spitivanja na bazi upitnika.

Postoji više vrsta uzorka i oni se klasifikuju pomoću određenih kriterijuma koji se uzimaju kao osnov za njihovu podelu. U tom smislu postoji jednostavan slučajni, višestepeni i sistematski uzorak, stratifikovani, višefazni, kao i klaster uzorak.

6.5.1. Jednostavan slučajni uzorak

U slučaju da svaka jedinica iz populacije ima podjednaku šansu da bude izabrana, tada se radi o slučajnom uzorku.³⁴

Danas se za izbor slučajnog uzorka pretežno koriste računari.

Da bi se mogao izvršiti izbor statističkih jedinica, potrebno je da se ispune određeni uslov. U tom smislu neophodno je najpre odrediti *okvir izbora*, odnosno definisati populaciju iz koje se bira, a takođe svakoj statističkoj jedinici dodeliti *identifikacioni broj*. Nakon toga ovi brojevi se koriste da bi se nekom od metoda slučajnog izbora izvršilo izdvajanje uzorka.

6.5.2. Sistematski uzorak

Za razliku od slučajnog uzorka kod koga svaka jedinica populacije ima iste šanse da bude izabrana, sistematski uzorak se formira po određenom sistemu. Ovaj metod izbora uzorka je

³⁴ To je tzv. randomizirani uzorak (engl. random sample).

jednostavniji od metoda slučajnog uzorka jer nije neophodna lista svih statističkih jedinica. Zato je metod sistematskog izbora češći u praksi od npr. slučajnog uzorka.

6.5.3. Višestepeni uzorak

Višestepeni uzorak se koristi u slučajevima kada nije moguće primeniti izbor slučajnog uzorka zbog veličine i raširenosti populacije. Zato se pribegava metodu da se iz osnovnog skupa slučajnim izborom izdvoji određeni broj statističkih jedinica u kojima će se sprovesti istraživanje. Iako ovaj uzorak ne može imati pouzdanost podatka za celu populaciju, jer uzorak nije dovoljan za zaključivanje, ipak se ovaj metod koristi jer je ekonomičniji i brži od istraživanja cele populacije.

6.5.4. Stratifikovani uzorak

Postoje neke pojave koje je potrebno analizirati u celokupnoj populaciji, ali takođe i posebno po populacionim grupama od posebnog interesa – stratumima. U tom slučaju formira se stratifikovani uzorak. Svaki stratum je podpopulacija koja bi trebala da bude homogena, a između pojedinih stratuma se očekuju značajne razlike. U tom slučaju se za svaki stratum određuje poseban slučajni uzorak. Ako ima više stratuma, za svaki od njih se formira poseban slučajni uzorak. Pri tome, veličina uzorka iz stratuma je najčešće proporcionalna udelima stratuma u celokupnoj populaciji, mada ne mora uvek biti tako. Kada je neka pojava retko zastupljena, iz stratuma koji imaju mali broj statističkih jedinica mogu se izabrati veći uzorci nego što je njihova proporcija u populaciji.

6.5.5. Višefazni uzorak

Kada je komplikovano ili skupo sve elemente istraživanja sprovesti na svim ispitanicima iz uzorka, onda se pribegava tzv. višefaznom uzorku. U tom slučaju deo istraživanja sprovodi se samo na *poduzorku*.

6.5.6. Klaster uzorak

Klaster uzorak je sličan višestepenom uzorku, samo što se slučajni izbor ne sprovodi za pojedinačne ispitanike, već po određenim grupama.

Kao što se može zaključiti, teorija i praksa uzorka je veoma složena. U postupku odabira uzoraka se mogu međusobno kombinovati pojedine njegove vrste. Ovo važi gotovo za sve vrste izbora (osim za jednostavni slučajni uzorak).

Ako bi, pored svega, želeli da ukažemo na suštinu teorije uzorka, onda se ona sastoji u izboru dela populacije na osnovu kojeg smo u stanju da donesemo odgovarajuće zaključke o celoj populaciji.

DESKRIPTIVNA STATISTIKA U SPORTU

1. OSNOVE DESKRITIVNE STATISTIKE U SPORTU

Statistika u sportu, kao primenjena statistika bavi se *primenom* statističkih teorema, formula, pravila i zakona iz oblasti teorijske statistike i to u rešavanju realnih sportskih problema. U tom smislu sportsku statistiku možemo definisati kao naučnu disciplinu koja se bavi istraživanjima u domenu sporta i koja ima za cilj kvantitativnu analizu sportskih pojava. Može se, dakle, reći da statistika u sportu koristi statističke metode u cilju provere ocena i hipoteza izraženih putem određenih sportskih modela, služeći se pri tome statističkim podacima dobijenih kroz njihovo prikupljanje, prezentaciju i analizu. S druge strane, kroz navedene postupke, sportska statistika ocenjuje kvantitativne parametre, utvrđuje postojanje i odnos odnosno veličinu veza između pojedinih varijabli u okviru istraživane sportske pojave.

Deskriptivna statistika u sportu, dakle, prikuplja, obrađuje i povezuje podatke vezane za pojedine grane sporta, sportske ekipe i pojedince.

Statističke podatke koji se koriste u deskriptivnoj sportskoj statistici čine:

- izvori i prikupljanje;
- obrada;
- ažuriranje;
- publikovanje;
- korišćenje;
- statističko izveštavanje.

Na osnovu potpunog obuhvata statističkog skupa uz pomoć numeričkog i grafičkog metoda kako bi se *opisala populaciju* (N) koriste se mere centralne tendencije i mere disperzije podataka, kao i standardizacija i normalizacija podataka. Isto tako primenjuje se mera aritmetičke sredine, geometrijske sredine, medijane, modusa, kao i mod testa, itd.

2. ETAPE - FAZE STATISTIČKOG ISTRAŽIVANJA U SPORTU

Statističko istraživanje u sportu je složen, obiman i kompleksan posao. Ono se deli na nekoliko etapa i to: posmatranje; sređivanje, odnosno sistematizovanje i obrada podataka; prikazivanje, odnosno prezentovanje, kao i analizu podataka i tumačenje rezultata istraživanja.

2.1. Posmatranje

Hronološki uzeto, prva etapa statističkog istraživanja u sportu predstavlja statističko posmatranje. Za razliku od statističke mase koja predstavlja celinu masovne pojave, u ovoj fazi statističkog istraživanja pažnja mora biti usmerena na pojedinačne slučajeve date sportske pojave. Na ovaj način se prikupljaju podaci o konkretnoj sportskoj pojavi koja se istražuje i koju definišemo kao statistički skup koji u sebi sadrži skup jedinica posmatranja. Prilikom posmatranja statističkog skupa, odnosno jedinice posmatranja mora se voditi računa o tome da prikupljeni podaci budu celoviti, odnosno potpuni i tačni. Taj „materijal“ takođe mora biti podesan za obradu kako bi mogli da se na osnovu ovog postupka postignu željeni efekti i ciljevi.

Cilj koji se želi postići statističkim istraživanjem u sportu mora biti jasan i konkretan, jednom reči precizno formulisan. U tom smislu se može reći da je cilj statističkog posmatranja u sportu prikupljanje podataka o pojedinačnim slučajevima posmatrane sportske pojave. Pri tome se posmatranje vrši po pojedinačnim karakteristikama prema kojima se želi da ispita konkretna sportska pojava.

2.1.1. Definisane statističke jedinice posmatranja

Da bi mogli da se postignu ovako postavljeni ciljevi, odnosno da bi se odgovorilo zahtevima koje traži jasno i precizno formulisan cilj koji se želi postići, neophodno je *statističku jedinicu posmatranja* precizirati u nekoliko ravni. Tako statistički skup mora biti definisan:

- pojmovno;
- prostorno;
- vremenski.

Pojmovno definisanje statističke jedinice posmatranja podrazumeva prvenstveno određivanje statističke jedinice (šta je predmet posmatranja), a potom njenih bitnih karakteristika. Statističke jedinice posmatranja se mogu izražavati na različite načine: npr. rečima, koje određuju neka svojstva: pol i sl.; zatim brojevima, koji se izražavaju numerički: npr. sportisti rođeni 1986. godine; visina 194 sm, težina 88 kg., itd.

Prostorno definisanje se odnosi na preciziranje prostora odnosno teritorije na kojoj će se vršiti posmatranje (sportski klubovi na teritoriji Srbije ili teritoriji Grada, opštine, itd., tj. tamo gde se nalazi statistička jedinica posmatranja). Takođe je moguće i poželjno definisati i informatora tj. davaoca podataka o jedinici posmatranja (npr. sportsko društvo Crvena zvezda, odnosno još preciznije Košarkaški klub Crvena zvezda- seniori).

Vremenski se statistička jedinica može posmatrati u jednom trenutku ili u intervalu.

Tako se statistička jedinica posmatra u jednom trenutku, tj. u određenom momentu u (npr. posle 10-og kola takmičarske sezone).

U intervalu, tj. vremenskom periodu statistička jedinica se posmatra u npr. olimpijskom ciklusu koji traje četiri godine, ili u toku godišnjeg takmičarskog perioda.

Takođe je potrebno precizirati i *obim* statističkog skupa koji je u stvari broj njegovih elemenata. U tom smislu skup može biti konačan (jer ima konačan obim) i beskonačan (jer ima beskonačno mnogo članova).

2.1.2. Priprema statističkog posmatranja

Nakon formulisanja, odnosno preciziranja statističke jedinice posmatranja, mora se izvršiti izbor metoda. Izbor metoda zavisi od cilja istraživanja; tehničkih mogućnosti prikupljanja podataka; i raspoloživih finansijskih sredstava.

2.1.2.1. Metode

Metode obuhvatanja jedinica posmatranja su:

- potpuno posmatranje;
- delimično posmatranje.

Metod *potpunog posmatranja* podrazumeva prikupljanje podataka o svim jedinicama skupa i ono može biti organizovano na nekoliko načina.

Najpre, to može da se obavi kroz tzv. *popisni metod* i to: kao jednoobrazno posmatranje svih jedinica skupa na određenom području u utvrđenom momentu; zatim, putem periodičnog ponavljanja i najzad kroz posmatranje pojava koje se sporo menjaju.

Izveštajni metod podrazumeva stalno organizovano posmatranje skupova događaja i pojava. Pri tome se statistička jedinica posmatra kroz pojave koje se brzo, često i intenzivno menjaju, kao i kroz izradu statističkih upitnika tzv. statističkih izveštaja.

Delimično posmatranje može biti organizovano u vidu anketa, tj. putem posmatranja određenog broja namerno odabranih tipičnih jedinica statističkog skupa, kao i putem metoda uzorka, tj. posmatranja određenog broja statističkih jedinica statističkog skupa slučajno izabranih. Pri tome, statistički skup predstavlja osnovni skup, a skup slučajno odabranih jedinica uzorak.

2.1.2.2. Izvori

Izvori prikupljanja podataka mogu biti primarni i sekundarni.

Primarni izvori prikupljanja podataka organizuju se prikupljanjem podataka ličnim uvidom ili posredno.

Sekundarni izvori prikupljanja podataka podrazumevaju korišćenje postojećim podacima, tj. bazama podataka.

2.1.2.3. Načini prikupljanja podataka

Načini prikupljanja podataka mogu biti različiti i to počev od dopisnih, preko poštanskih, pa sve do prikupljanja putem upitnika.

Dopisni (korespodentni) način prikupljanja podataka postoji kada angažovani korespodent prikuplja podatke, upisuje ih u formulare i dostavlja npr. sportskom društvu odnosno klubu. To će biti slučaj kada se prati rad sportista od strane tzv. skauta koje veliki sportski klubovi angažuju radi praćenja talenata najčešće u stranim zemljama.

Poštanski način prikupljanja podataka poristi se na taj način što se formulari šalju poštom (ili nekim drugim savremenim načinom komunikacije) jedinicama (sportskim klubovima van sedišta) da ih popune i vrata na isti način. Na taj način sabiraju se i sistematizuju podaci o npr. igračima pojedinih starosnih uzrasta i pripremaju za analizu koja će na osnovu njih uslediti i dovesti do odgovarajuće selekcije igrača.

Prijavni način prikupljanja podataka postoji kada izveštajne jedinice dolaze same kod nadležnog organa (u sedišta kluba) da daju potrebne podatke.

Podaci se mogu prikupljati i *putem upitnika* koji predstavlja štampanu listu pitanja u vidu obrasca na koji izveštajna jedinica daje odgovor. Pri tome, upitnik može da se sastoji od opštih elemenata (naziv kluba), zatim od pitanja o bitnim obeležjima jedinica posmatranja (precizna pitanja o igračima) uz ostavljanje mogućnosti da se upitnik dopuni dodatnim odgovorima, kao i modalitetima koji nisu predviđeni upitnikom, ali ih je moguće uneti popunjavanjem praznih mesta u upitniku ostavljenih za tu namenu.

2.2. Sređivanje i sistematizovanje sportskih podataka

Nakon početne faze prikupljanja podataka, pristupa se drugoj etapi u kojoj se od pojedinačnih podataka stvaraju hronološki grupisani, odnosno sistematizovani podaci po obeležjima posmatranja u vidu statističkih serija. Drugim rečima, sređivanje, odnosno grupisanje i sistematizovanje podataka vrši se prema karakteristikama po kojima se obavlja posmatranje. Svrha ove etape je da se sređeni i sistematizovani podaci u statističkim serijama prikažu numerički i na taj način da izraze određenu pojavu po određenim karakteristikama i utvrde njen značaj u sportskoj pojavi.

Grupisanje podataka počinje unošenjem reda u statistički materijal radi pripreme za obradu, pa se nastavlja sistematizovanjem prema odabranim obeležjima posmatranja i izradom šema, a završava se tehničkom obradom podataka, kao i izradom tabela i grafikona.

Primeru radi, ispituje se odnos između sportista prema pojedinačnim karakteristikama: starosnom dobu kada je sportista počeo da trenira, odnosno sportskim iskustvom, zatim ponašanjem prilikom treninga odnosno utakmice, redovnosti prisustva treninzima, odnosno izostancima, zakašnjenju. Drugim rečima nastoji da se rekonstruišu odnosi uslovljavanja, motivacija igrača, navike, slabosti, dobre strane, itd.

Na osnovu ovako sređenih podataka pristupa se njihovom sistematizovanju u statističke serije, obzirom na jedno ili više obeležja.

2.2.1. Sistematizovanje podataka u statističke serije

Prosto grupisanje podataka - *po jednom obeležju* (aktivnih sportista iz srednjih škola prema polu):

POL	BROJ SPORTISTA
UKUPNO	

MUŠKI	
ŽENSKI	

Kombinovano sistematizovanje podataka- *prema dva i više obeležja* (broj sportista prema polu i po uzrastu odnosno godini učenja):

Vrsta škole	Sportisti po polu			Sportisti i po godini u srednjoj školi		
	ukupno	muški	ženski	ukupno	1 razred	II razred
Gimnazija						
Druge škole						

Statistička serija definiše se kao niz sistematizovanih podataka prema obeležjima posmatranja. Zavisno od obeležja statističkog posmatranja postoje tri osnovne vrste serija:

- serije strukture: atributivne i numeričke (serije distribucije frekvencija);
- vremenske serije: momentne i intervalne;
- geografske serije.

Atributivne serije se formiraju sistematizovanjem jedinica po atributivnom obeležju. Mogu se formirati na osnovu dvojakog grupisanja: prema pojedinačnim modalitetima obeležja; i po grupama srodnih modaliteta (klasifikovanjem).

Ako atributivno obeležje ima mali broj modaliteta, koji se jasno razlikuju, grupisanje je jednostavno. Za svaki modalitet formira se po jedna grupa, pa se prema njima grupišu podaci.

Primer: Struktura sportista prema polu u razredu III₃ je sledeća:

Pol	Broj sportista
muški	14
ženski	17
ukupno	31

Struktura sportista u razredu prema polu ukazuje da se prebrojavanjem jedinica sa atributom „muški pol“, a zatim „ženski pol“ došlo do grupnih podataka koji su uneti u šemu serije. Na taj način se došlo do atributivne serije, tj. strukture sportista prema polu.

Serije, distribucije, frekvencija su numeričke serije. Pri tome postupak grupisanja zavisi od prirode obeležja (prekidno i neprekidno), kao i cilja istraživanja.

Ako je numeričko obeležje prekidno, formira se neintervalna serija distribucije frekvencija, a ako je numeričko obeležje u velikom broju različitih vrednosti, podaci se sistematizuju po grupnim intervalima.

Zatim se sistematizuju jedinice po tim intervalima. Svaki interval vrnosti ima donju i gornju granicu.

Osnovne karakteristike serija distribucija i frekvencija su da su:

- obe kolone ovih serija brojčane;
- vrednosti obeležja u prvoj koloni variraju od najniže do najviše veličine i nazivaju se varijantama (a obeležavaju se sa x);
- grupisani podaci u drugoj koloni frekvencije ili učestalost, koje pokazuju koliko se puta svaka vrednost pojavljuje (obeležavaju se slovom f);
- zbir frekvencija predstavlja ukupan broj jedinica posmatranja.

Distribucije frekvencija nazvane su tako jer pokazuju distribuciju (lat. distributio=podela, raspored) frekvencija po vrednostima obeležja.

Primer: 20 učenika III razreda išlo je na trening tokom raspusta sledeći broj puta:

5, 3, 3, 0, 7, 11, 2, 1, 4, 5, 3, 3, 6, 8, 9, 10, 4, 0, 2, 1

Podaci se sređuju po veličini i stvaraju se uređeni niz podataka:

0, 0, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Formiramo šemu za seriju sa grupnim intervalima vrednosti:

Broj treninga	Broj učenika
0 – 2	6
3 – 5	8
6 – 8	3
9 – 11	3
ukupno	20

Serijski raspored učenika prema broju treninga

Primer 2: 20 učenika III razreda ima u porodici sledeći broj braće i sestara:

2, 2, 1, 1, 4, 1, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 1, 1, 2, 3, 3

Podaci se sređuju po veličini:

1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4

Broj dece	Broj učenika
1	8
2	6
3	4
4	2
ukupno	20

Vremenske serije ili hronološke serije su nizovi statističkih podataka grupisanih po uzastopnim momentima vremena ili intervalima vremena. Postoje dve vrste vremenskih serija:

Trenutne vremenske serije – pokazuju stanje pojave u određenim trenucima vremena i podaci im se *ne mogu* sabirati.

Intervalne vremenske serije – pokazuju veličinu ili obim pojave u uzastopnim intervalima vremena i podaci im se *mogu* sabirati.

Geografske serije su niz statističkih podataka grupisanih prema geografskom ili prostornom obeležju.

Kumulativni oblik serije se dobija postepenim sabiranjem tj. kumulacijom podataka serije.

2.3. Prikazivanje podataka (pravila pisanja, tabelarni prikazi, grafički prikazi)

U cilju omogućavanja korisnicima da se podacima lakše koriste i brže snađu, pristupa se fazi njihovog *prikazivanja*. Hronološki posmatrano, ova etapa nastaje nakon sređivanja odnosno grupisanja i obrade podataka. Tako se podaci mogu prikazivati u *statističkim tabelama* i *pomoću grafikona*.

2.3.1. Statistička tabela

Postupak koji svrstava prikupljene statističke podatke u tabele naziva se tabeliranje. Statistička

tabela sastoji se iz nizova horizontalnih polja, koji se nazivaju *redovi*, i vertikalno poređanih polja koja se nazivaju *kolone* *tabela*. Prvi red naziva se *zaglavlje*, a prva kolona *pretkolona*. Svaka tabela treba da bude razumljiva, pregledna i jedinstvena..

Ukoliko su prikazani sekundarni (tuđi) podaci, ispod tabele se ispisuje izvor podataka.

Opšti oblik statističke tabele se može prikazati kao:

Tabela broj . Naslov tabele

Predkolona	Zaglavlje		Zbir podataka u redovima
	Naziv kolone	Naziv kolone	
Naziv reda			
Naziv reda			
Zbir podataka u kolonama			

2.3.1.1. Vrste statističkih tabela

Postoji više podela statističkih tabela. Tako se statističke tabele dele najpre na proste, složene i kombinovane.

U *prostim tabelama* prikazuje se samo jedna statistička serija, odnosno jedan statistički skup i jedno obeležje. Na primer:

Primer: Stopa prirodnog priraštaja na 1000 stanovnika
u Srbiji od 1961 do 1991. godine

Godina	Stopa prirodnog priraštaja
1961	8,8
1971	6,1
1981	3,6

1991	0,8
------	-----

Izvor: Republički zavod za statistiku;

Popis stanovništva u 2002. godini

U *složenim tabelama* prikazuje se više prostih tabela, koje pokazuju različite statističke skupove, raščlanjene prema istom obeležju. One prikazuju vrednosti jednog obeležja u dva ili više statističkih skupova.

Primer Stanovništvo prema popisima u opštinama Raškog okruga

Godina	Vrnjačka Banja	Kraljevo	Novi Pazar	Raška	Tutin	Okrug ukupno
1961	18820	91579	58777	29856	29959	228991
1971	21940	106153	64326	29367	29444	251230
1981	24768	121622	74000	29475	32779	282644
1991	25875	125772	85249	28747	34631	300274
2002	27592	126364	96260	27791	36160	314167

Izvor: Republički zavod za statistiku; Popis stanovništva u 2002. godini

U *kombinovanim tabelama* prikazuju se statistički podaci prema najmanje dva obeležja u jednom statističkom skupu. S toga ove tabele imaju zbirni red i zbirnu kolonu.

Na primer: Vitalni događaji u Srbiji bez pokrajina od 1961. do 1991. godine

Godina	Stopa nataliteta	Stopa mortaliteta	Stopa prirodnog priraštaja
1961	17,2	8,4	8,8
1971	14,8	8,7	6,1
1981	13,2	9,6	3,6

1991	11,6	10,8	0,8
2002	10,6	13,39	-2,8

Izvor: Republički zavod za statistiku; Popis stanovništva u 2002. godini

Prema *nameni* tabele se mogu podeliti na obradne i analitičke.

Obradne statističke tabele su vrlo obimne i prilagođene su obradi.

Publikacione ili analitičke tabele služe prvenstveno za izučavanje pojava.

2.3.2. Grafikoni

Grafičke prikaze podataka nazivamo *dijagramima* ili *grafikonima*. Oni na slikovit način ističu statističke *veličine*, kao i njihovu *strukturu*, *razvoj* i *međusobne odnose*. Iako grafikoni ne mogu sasvim precizno da istaknu pojedine vrednosti, ipak oni omogućavaju lakše i brže uočavanje kvantitativnih razlika između podataka.

2.3.2.1. Vrste grafikona

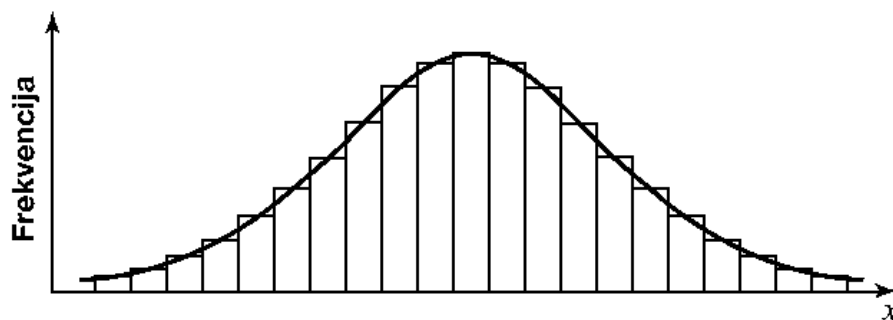
Postoje tri osnovne grupe grafikona: tačkasti (stigmogram), linijski odnosno površinski (histogram) i prostorni.

Linijski grafikon

Linijski dijagram, između ostalog, može biti prikazan kao poligon frekvencija i kriva frekvencija.

Poligon frekvencija je takva vrsta dijagrama koja se koristi za grafičko prikazivanje serije kvantitativnih podataka. On predstavlja dijagram koji se dobija spajanjem tačaka čije su koordinate sredine grupnih intervala i frekvencije intervala.

S druge strane, kada raspoložemo velikom serijom podataka, s povećanjem broja grupnih intervala (i smanjenjem njihove širine), poligon frekvencija na kraju postaje glatka, kontinuirana kriva. Ovakva kriva naziva se *krivom raspodele frekvencija* ili jednostavno *krivom frekvencija*.

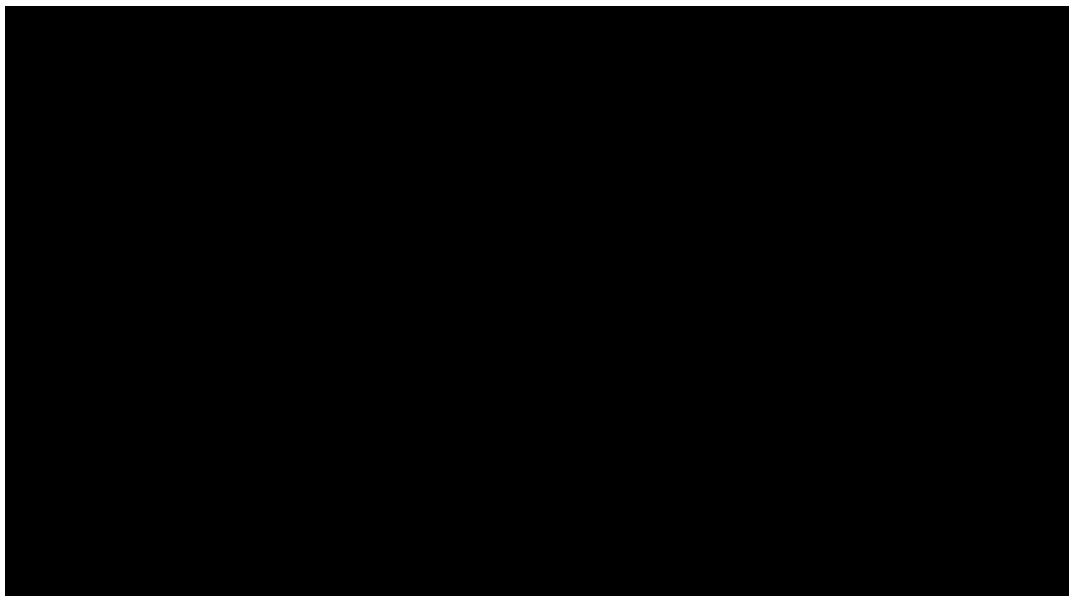


Grafikon: Kriva raspodele frekvencija

Pored navedenih, u linijski dijagram spadaju i vremenski *linijski dijagram*, *kumulanta*, kao i *polarni dijagram*. Vremenski linijski dijagram pokazuje vrednost (nivo) posmatrane pojave i njene promene u toku vremena.

Grafički prikaz kumulativnih frekvencija se naziva *kumulanta (ogiva)*. To je kriva dobijena kada se pravim linijama spoje tačke koje odgovaraju sredinama grupnih intervala i kumulativnim frekvencijama odgovarajućih grupnih intervala. Na taj način, pomoću kumulante se može približno utvrditi kumulativna frekvencija za bilo koju vrednost iz grupnih intervala.

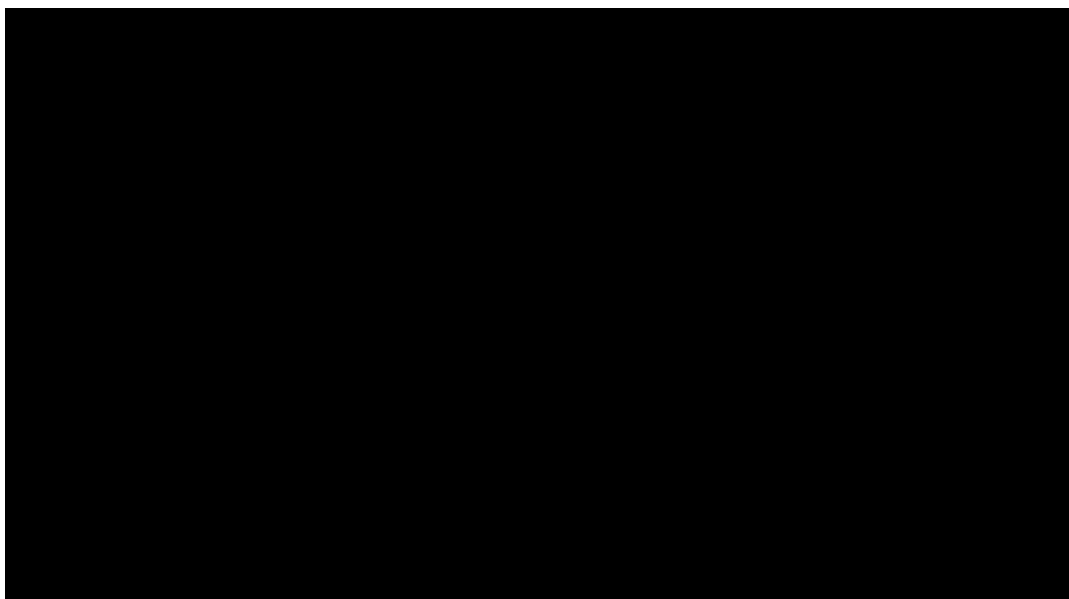
A. Primer linijskog grafikona:



Tačkasti grafikon

Ovu vrstu dijagrama koristimo za prikazivanje parova vrednosti dva obeležja (X , Y) na pravouglom koordinatnom sistemu kako bi prikazali odnos između ovih obeležja kod svih jedinica posmatranja. Na x -osu (apscisu) možemo naneti kako različite modalitete (kategorije) nekog atributivnog obeležja, tako i različite vrednosti nekog numeričkog obeležja. Na y -osu (ordinatu) nanosimo numeričke vrednosti drugog obeležja.

B. Primer tačkastog grafikona



Dijagram koji prikazuje međuzavisnost vrednosti dva numerička obeležja kod svih ispitanika u uzorku naziva se *dijagram rasturanja* (scatter plot).

Ovakvu vrstu dijagrama možemo učiniti još preglednijim ucrtavanjem *linije trenda* koja najbolje odslikava odnos između dva obeležja. Za linije trenda se najčešće koriste prave linije jer se najlakše tumače, ali se mogu koristiti i krive (polinomne, trigonometrijske i druge) ukoliko bolje objašnjavaju odnos između ispitivanih pojava.

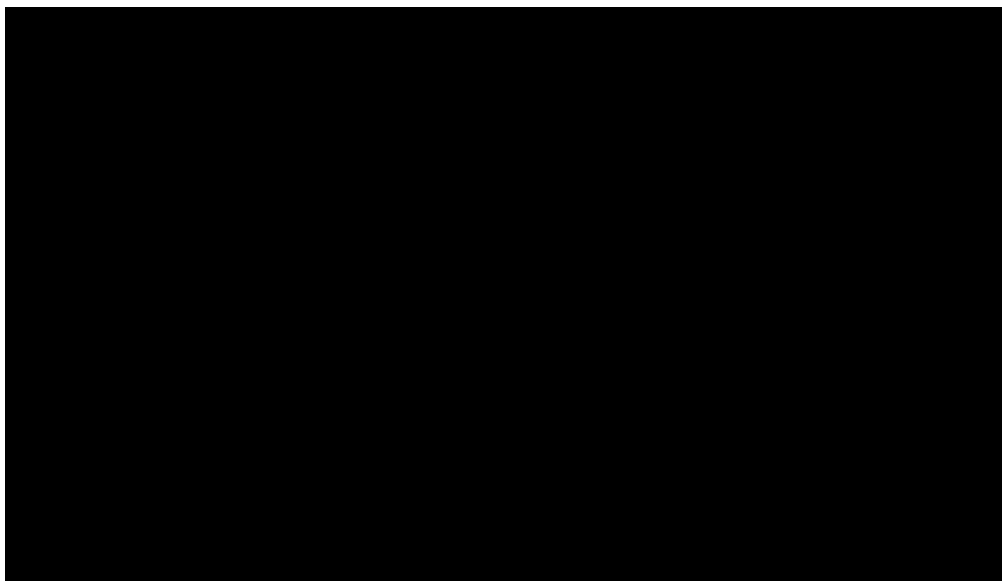
Površinski grafikon

Površinski dijagrami su dvodimenzionalne geometrijske slike, najčešće u obliku pravougaonika i kruga.

Grafikon koji se sastoji od stubića čija visina predstavlja frekvenciju različitih modaliteta atributivnih obeležja ili različitih vrednosti numeričkih obeležja naziva se *štipićastim dijagramom*.

Da bismo nacrtali štapićasti dijagram, na x-osu (apscisu) nanosimo različite modalitete (kategorije) atributivnog obeležja ili različite vrednosti numeričkog obeležja predstavljene intervalima iste širine. Frekvencije nanosimo na y-osu (ordinatu). Za svaku kategoriju ucrtavamo po jedan stubić čija visina odgovara frekvenciji posmatrane kategorije. Između susednih stubića ostavlja se malo rastojanje.

C.Primer površinskog grafikona



Pored navedenog načina, štapićasti dijagram raspodele relativnih frekvencija i procentualne raspodele može se nacrtati tako što se na y-osu umesto frekvencija kategorija nanese relativne frekvencije ili procentualna učešća. Štapićasti dijagram se ponekad konstruiše tako što se kategorije nanose na y-osu, a frekvencije na x-osu.

Za razliku od štapićastog dijagrama, pita dijagram ili strukturni krug se sastoji od kruga podeljenog na delove, od kojih svaki deo predstavlja relativnu frekvenciju ili učešće odgovarajuće kategorije u osnovnom skupu ili uzorku.

Strukturni krug (pita) najčešće se koristi za prikazivanje učešća (procenata), ali se može koristiti i za prikazivanje frekvencija ili relativnih frekvencija. Ceo strukturni krug predstavlja veličinu uzorka ili osnovnog skupa. Pita se deli na delove različite veličine, koji predstavljaju učešća različitih kategorija. Da bismo nacrtali strukturni krug, 360 (stepeni) množimo relativnom frekvencijom svake kategorije, kako bismo dobili stepen ili veličinu ugla za odgovarajuću kategoriju.

3.3.3. Histogram

Histogram je dijagram koji se sastoji od niza spojenih pravougaonika, čije su osnovice jednake grupnim intervalima prikazanim na x-osi, a visine odgovaraju frekvencijama, relativnim frekvencijama ili učešćima prikazanim na y-osi.

Histogram se može koristiti za grafičko prikazivanje raspodele frekvencija, raspodele relativnih frekvencija, ili procentualne raspodele. Da bismo nacrtali histogram, najpre na x-osu nanosimo grupne intervale, a zatim za svaki grupni interval ucrtavamo pravougaonik čija visina na y-osi predstavlja frekvenciju ili relativnu frekvenciju ili učešće grupnog intervala. Pravougaonici na histogramu crtaju se jedan do drugog, bez razmaka. Dobijeni dijagram se naziva histogramom frekvencija, histogramom relativnih frekvencija ili histogramom učešća, u zavisnosti od toga da li smo na y-osu naneli frekvencije, relativne frekvencije ili učešća.

STATISTIČKA ANALIZA U SPORTU

1. OSNOVNI ZADACI STATISTIČKIH ISTRAŽIVANJA U SPORTU

Predmet statističke analize u sportu predstavljaju sportske pojave i njihova pojedinačna svojstva. Kada su te pojave merljive, kada, dakle, njihova svojstva izražavamo brojčano, odnosno numerički i predstavljamo ih statistički, onda je reč o tzv. *varijablama*, odnosno *promenljivim*.

Statistička analiza u sportu ima za cilj da, osim pribavljanja numeričkih informacija, izvrši u njihovu kvalitativnu interpretaciju, kao i da na osnovu svega toga omogući donošenje zaključaka i formiranje zakonitosti ponašanja pojava u ovoj društvenoj pojavi.

2. ANALIZA PODATAKA

Ova etapa statističkih istraživanja u sportu predstavlja statističku analizu tj. obradu serija statističko-matematičkim metodama i dobijanje statističkih pokazatelja čijim se tumačenjem objašnjavaju pravilnosti koje vladaju u konkretnoj sportskoj pojavi. Prikazivanje podataka u obliku tabele distribucije frekvencija predstavlja pripremu za njihovu dalju obradu. Na osnovu izgleda distribucije frekvencije može da se uoči različito grupisanje podataka po različitim vrednostima obeležja. Tako se neke vrednosti javljaju češće, druge ređe, zatim se oko neke vrednosti grupiše više podataka, oko druge manje. Takođe i raspon između najmanje i najveće vrednosti obeležja može biti različit, itd.

2.1. Definicija statističke analize

Predmet statističkih istraživanja uopšte su različite pojave i njihova pojedinačna svojstva. Konkretizovano na primeru statistike u sportu, zadatak statističkih istraživanja u ovoj oblasti društvenog života su sportske pojave i njihova pojedinačna svojstva. Za razliku od drugih naučnih istraživanja koji imaju za predmet sportske pojave i sportske odnose, kada je reč o *statističkim* istraživanjima sportskih pojava, onda se ona ispoljavaju u njihovom *kvantitativnom izrazu*. Tu

kvantitativnu vrednost možemo da izrazimo na različite načine, počev pod *brojčanih* karakteristika, preko utvrđivanja *povezanosti* između različitih sportskih pojava, sve do utvrđivanja postojanja *uzročno posledičnih odnosa između njih*.

2.2. Analiza uzročno-posledičnih odnosa

Iako svako od ovih vrsta statističkih istraživanja ima određeni značaj i primenu, ipak je *najznačajniji* cilj statističkih istraživanja vezan za statističku analizu utvrđivanja postojanja uzročno posledičnih odnosa među sportskim pojavama.

Analiza postojanja uzročno posledičnih odnosa između sportskih pojava podrazumeva kompleksan proces istraživanja počev od postavljanja hipoteza, preko formulisanja osnovnog predmeta istraživanja (definisanja pojave koju istražujemo, ciljeve koje želimo da postignemo), sve do donošenja relevantnih zaključaka o istraživanoj sportskoj pojavi. Ti zaključci, između ostalog, moraju se zasnivati na uzročno posledičnom odnosima, odnosno ukazivati na povezanost istraživane sportske pojave sa drugim pojavama i na njihov uzajamni odnos.

Ukoliko npr. želimo da jednim sportskim istraživanjem ustanovimo koji sve činioci utiču na formiranje sportske fizionomije košarkaša i njihovu uspešnost u bavljenju ovim sportom, potrebno je obaviti jedno, pre svega kompleksno istraživanje. Ono podrazumeva najpre sastavljanje liste svih mogućih faktora kao što su: fizička konstitucija (visina, težina, građa, itd.), zatim psihičke karakteristike (voljni momenat, karakter), preko socijalnih komponenti (socijalna prilagođenost, druželjubivost, individualnost, sebičnost i ostala svojstva koja utiču na kolektivnu igru), vaspitno-pedagoški, kao i obrazovni aspekt, prirodna predispozicija (talent), itd. Svaki od navedenih i drugih činilaca mora se detaljno i precizno razraditi i analizirati. Takođe će se, u sledećoj fazi istraživati i utvrđivati međusobni uticaj pojedinih činilaca na analiziranu sportsku pojavu. Ovaj proces podrazumeva i iznalaženje najpogodnijih metoda za istraživanje svakog od tih segmenata, i najzad razradu instrumenata koji će se koristiti u statističkoj analizi.

Dato istraživanje mora da odgovori na mnogobrojna pitanja. Počinje se od polazne hipoteze koju testiramo i vrste podataka koje su nam neophodni. Iako na prvi pogled izgleda da istraživački zadatak nije preterano težak, ipak se mora voditi računa da uvek postoji više mogućnosti, pa je pitanje pravog izbora između datih alternativa. U svakom slučaju mora se odabrati podatak i metod istraživanja koji će biti neposredno vezan sa istraživačkom hipotezom koju testiramo. Drugim rečima, moramo pružiti odgovor na pitanje koliko (u kojoj meri) fizička predispozicija ili talent ili neki drugi momenat utiču na formiranje vrhunskog košarkaša.

Stavljanje navedenih podataka koji se koriste za istraživanje društvenih pojava u kontekst statističkih istraživanja u sportu podrazumeva njihovu merljivost, odnosno dodeljivanje njihovim svojstavima *numeričkih vrednosti*. Na taj način sportske pojave koje predstavljaju predmet statističkih istraživanja u sportu postaju *promenljive* pojave ili *varijable* pomoću kojih su prikazana njihova pojedinačna svojstva. S druge strane, ove pojave su promenljive zato što mogu da imaju *različite* vrednosti.³⁵

Kao instrument u statističkim istraživanjima varijabla može da se prezentira kao standardizovana predstava o pojedinim svojstvima. Neke sportske pojave mogu da se predstave pomoću jedne (jednostavne) promenljive. Ali, druge sportske pojave su složene i ne mogu da se iskažu na taj način, već je neophodno više varijabli pomoću kojih će se izvršiti potrebne analize na taj način što će se one objediniti (matematičkim operacijama: množenja, sabiranja, oduzimanja i deljenja) i stvoriti složene, tzv. kompozitne varijable.

Na osnovu navedenih istraživanja dolazimo do određenih rezultata koji mogu da se iskažu na različite načine, počev od proste liste učestalosti tzv. frekvencija, sve do srednjih vrednosti odnosno pojedinačnih vrednosti zasnovanih ili na srednjim vrednostima ili na odstupanjima od njih (mere varijacije, simetrije i asimetrije, spljoštenosti, itd.).

Da bi mogli da se izvedu određeni zaključci koji nam se prezentiraju iz uzoraka, a kasnije i o celoj populaciji, potrebno je da se izračunaju određene veličine, i pokazatelji koji prezentuju sve ostale vrednosti obeležja.

Svi pokazatelji mogu da se podele u četiri osnovne grupe i to:

- srednje vrednosti ili mere centralne tendencije;
- mere disperzije;
- mere varijabilnosti;
- mere simetrije i mere spljoštenosti.

2.3. Srednje vrednosti

Srednja vrednost je konstanta, odnosno reprezentativna vrednost kojom se predstavlja niz varijabilnih podataka. To znači da ona po datim merilima zamenjuje sve vrednosti obeležja u konkretnoj seriji. Srednje vrednosti se nalaze između najmanje i najveće vrednosti obeležja. S druge strane, srednja vrednost omogućava poređenje karakteristika raznih skupova. Srednja vrednost može se odrediti kao potpuna ili poziciona.

³⁵ Za razliku od promenljive, odnosno varijable, postoji konstanta koja uvek uzima iste vrednosti.

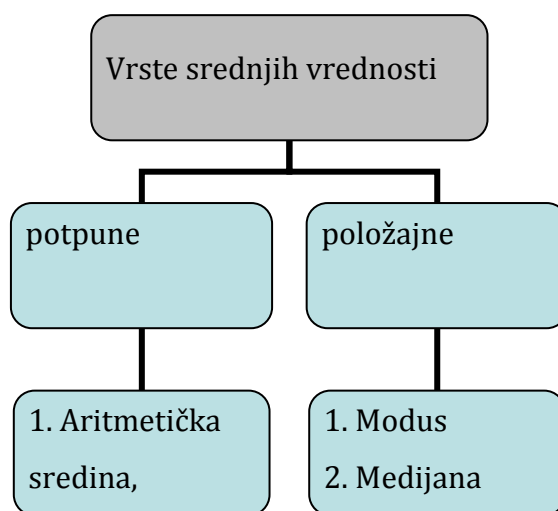
Potpuna srednja vrednost se određuje na osnovu *svih podataka*, statističke serije, odnosno izračunava na osnovu *svih vrednosti* posmatranog obeležja (date sportske pojave) po određenom pravilu.

Položajna (poziciona) srednja vrednost uzima (bira) jednu konkretnu vrednost obeležja prema položaju koji zauzima u seriji, tj. koja se koristi izborom jednog modalitet statističke varijable, koji se identifikuje u skladu sa definicijom srednje vrednosti ili se približno određuje pomoću manjeg broja podataka.

Shodno navedenim kriterijumima srednje vrednosti se mogu podeliti u dve grupe i to:

-izračunate srednje vrednosti, u koje spadaju *aritmetička, geometrijska, harmonijska sredina*,

-kao i pozicione srednje vrednosti u koje spadaju *modus i medijana*.



2.3.1. Aritmetička sredina ili prosek

Aritmetička sredina je najznačajnija i najrasprostrtenija srednja vrednost. To je, u stvari prosečna vrednost neke promenljive koja se određuje na taj način što se saberu sve pojedinačne vrednosti numeričke varijable i podele sa ukupnim brojem članova skupa, odnosno ako je reč o

uzorku, sa brojem jedinica u uzorku (saberu se pojedinačne vrednosti x_i obeležja x u statističkom skupu i podele s ukupnim brojem N).

Zbir vrednosti numeričke varijable naziva se total, pa je aritmetička sredina jednaki deo totala po jedinici.

Aritmetička sredine populacije obeležava se grčkim slovom μ (μ), dok se aritmetička sredina uzorka obeležava sa \bar{x} .

Jednostavna (neponderisana) aritmetička sredina

Ako su date pojedinačne vrednosti numeričke varijable X_i : $X_1, X_2, X_3, \dots, X_i, \dots, X_n$, njihova aritmetička sredina je,

$$AS = \bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_i + \dots + X_N}{N}$$

(to je suma svih X_i kroz N)

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_N}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Množena (ponderisana) aritmetička sredina

Ponderi su veličine kojima se množe, odnosno mere vrednosti numeričke varijable X_i .

Pri tome, se ponderisana aritmetička sredina meri frekvencijama, dok se pri izračunavanju merene aritmetičke sredine meri vrednost numeričkog obeležja frekvencije, relativne frekvencije ili njima proporcionalne veličine.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k p_i x_i}{100}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^k P_i x_i, \bar{x} = m$$

Izračunavanje aritmetičke sredine pomoću apsolutnih frekvencija može se prikazati na sledeći način:

Negrupisane jedinice

Grupisane jedinice

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Linearna transformacija (kodiranje):

$$\bar{x} = a + \frac{\sum_{i=1}^N d_i}{N}$$

$$\bar{x} = a + \frac{\sum_{i=1}^k f_i d_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Oko

a

$$d_i = x_i - a$$

$$d_i = x_i - a$$

Oko

a uz b

$$\bar{x} = a + b \frac{\sum_{i=1}^N d_i}{N}$$

$$\bar{x} = a + b \frac{\sum_{i=1}^k f_i d_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

$$d_i = \frac{x_i - a}{b}$$

$$d_i = \frac{x_i - a}{b}$$

Izračunavanje aritmetičke sredine pomoću relativnih frekvencija

Grupisane jedinice – Izmerena (ponderisana) aritmetička sredina

nule

Oko

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^k p_i x_i$$

Može se izračunati iz *negrupisanih* i *grupisanih* podataka.

A. Aritmetička sredina iz *negrupisanih* podataka:

Ona se izračunava tako što se zbir vrednosti obeležja podeli njihovim brojem.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} = \frac{\sum X}{n}$$

gde je:

X_1, X_2, \dots, X_n - pojedinačne vrednosti obeležja,

n - broj jedinica posmatranja.

Primer 1. Izračunavanje jednostavne AS (*negrupisani podaci*)

Koliko iznosi AS za navedeni numerički niz?

X_i : 17,17,21,34,35,40,41,42,50,50,53,55

Rešenje:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum x_i \quad \sum x_i = 455$$

$$\bar{x} = \frac{1}{12} 455 = 37,91667$$

(zbroj svih x kroz ukupan broj brojeva)

B. Aritmetička sredina iz grupisanih podataka:

Izračunava se kada se vrednost obeležja množi sa odgovarajućim frekvencijama, zatim dobijeni proizvodi saberu i taj zbir se podeli zbirom frekvencija tj. ukupnim brojem jedinica posmatranja.

$$\bar{X} = \frac{X_1 f_1 + X_2 f_2 + \dots + X_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum X \times f}{\sum f}$$

pri čemu je: f - frekvencija tj. učestalost pojavljivanja obeležja.

Primer 1:

Na osnovu uzorka od 5 sportista i njihovom broju zakašnjenja na trening u minutima u toku jednog meseca: 24, 25, 27, 30, 34, računamo aritmetičku sredinu na sledeći način:

$$\bar{x} = \frac{24 + 25 + 27 + 30 + 34}{5} = 28$$

Znači da je prosečan broj izostanaka po sportisti 28 minuta na mesečnom nivou.

Primer 2:

Na kraju košarkaškog treninga (10 slobodnih bacanja), rezultati su sledeći:

Promašaji	broj košarkaša(f)
1	3
2	5

3	10
4	12
5	7

Izračunamo aritmetičku sredinu:

$$\bar{x} = \frac{1 \cdot 3 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 10 + 4 \cdot 12 + 5 \cdot 7}{37} = 3,41$$

Prosečan rezultat promašaja je 3,41. iz 10 pokušaja.

Primer 2: Izračunavanje merene AS (grupisani podaci)

Koliko iznosi AS za navedeni numerički niz?

	x_i	5	5	6	7	7	8	Σ
:		00	50	00	00	50	00	
	f_i :	3	7	2	1	1	4	1
		5	8	2	5	0	64	
	f_i	1	4	1	1	7	3	9
x_i :		7 500	2 900	3 200	0 500	500	200	4 800

(pomoćni stubac koji treba izračunati)

Rešenje:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{94800}{164} = 578,04878$$

Osobine aritmetičke sredine:

Aritmetička sredina se najčešće koristi u statističkoj analizi, najpre zbog jednostavnog izračunavanja i interpretacije, a takođe i zbog sledećih karakteristika:

- izračunava se iz svih vrednosti obeležja, tj. sva obeležja utiču na veličinu aritmetičke sredine;
- aritmetička sredina se nalazi između najmanje i najveće vrednosti obeležja;
- ako su sve vrednosti obeležja jednake nekoj konstanti C, onda je i aritmetička sredina jednaka toj konstanti C;
- kada se zameni svaka vrednost u seriji aritmetičkom sredinom, zbir mora ostati isti;

2.3.2. Aritmetička sredina aritmetičkih sredina

Aritmetička sredina aritmetičkih sredina izračunava se na osnovu izračunatih aritmetičkih sredina za više serija i obično se označava sa \bar{x} (dve crte gore). Pro tome se za pondere uzima broj podataka za koje su izračunate pojedine sredine ili tom broju proporcionalne veličine.

Izračunavanje aritmetičke sredine aritmetičkih sredina

Izračunavanje aritmetičke sredine na osnovu već izračunatih aritmetičkih sredina vrši se:

- Kada je osnovni skup podijeljen u k-podskupova:

N_1, N_2, \dots, N_k

- U svakom od k-podskupova je izračunata aritmetička sredina:

$$\overline{x_1, x_2, \dots, x_k}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^k N_i \overline{x_i}}{\sum_{i=1}^k N_i} \quad i=1, 2, \dots, k.$$

2.3.3. Harmonijska sredina

Harmonijska sredina je recipročna vrednost asimetrične sredine njenih recipročnih vrednosti, odnosno recipročna aritmetička sredina iz recipročnih vrednosti obeležja.

Upotreba harmonijske sredine je reda u poređenju sa aritmetičkom sredinom. Ona se koristi za izračunavanje proseka pojave čije su vrednosti obeležja obrnuto proporcionalna veličini pojave. Ona se koristi za:

- izračunavanje prosečnog vremena za izradu jedinice proizvoda;
- izračunavanje srednjeg vremena obrta kapitala;
- izračunavanje prosečnog vremena pređene jedinice puta i sl.;
- izračunavanje sredine relativnih brojeva s istim brojnicima.

Izračunavanje harmonijske sredine

Jednostavna HS (negrupisani podaci)

$$H = \frac{N}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{x_i}}$$

Merena HS (grupisani podaci)

$$H = \frac{\sum_{i=1}^k f_i}{\sum_{i=1}^k \frac{f_i}{x_i}}$$

Primer: Merena HS

Prosečna prodajna cena proizvoda 2012.godine, kao i struktura vrednosti prodaje prema prodajnim područjima:

Područje	Prosečna prodajna cena u dinarima	Struktura vrednosti prodaje u %
Sever	490	35,0
Središnja regija	500	40,0
Jug	494	25,0

Treba odrediti kolika je prosečna prodajna cena za sva tri područja zajedno.

Rešenje:

$$H = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{x_i}} = \frac{35+40+25}{\frac{35}{490} + \frac{40}{500} + \frac{25}{494}} = \frac{100}{0,2020359} = 494,9615$$

Prosečna prodajna cena za sva tri područja zajedno je (zaokruženo) 495 dinara.

2.3.4. Geometrijska sredina

Geometrijska sredina je potpuna sredina vrednosti numeričke varijable, odnosno srednja vrednost koja izjednačava proporcionalne razlike vrednosti obeležja.

Izračunava se kako za niz pojedinačnih vrednosti (jednostavna), tako i za grupisane podatke (merena).

Geometrijska sredina koristi se u analizi vremenskih nizova, za izračunavanje prosečne stope promene pojave.

Izračunavanje geometrijske sredine

Jednostavna GS:

$$G = \sqrt[N]{x_1 x_2 \dots x_i \dots x_N}$$

$$\log G = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \log x_i$$

Merena GS

$$G = \sqrt[N]{x_1^{f_1} x_2^{f_2} \dots x_i^{f_i} \dots x_k^{f_k}}$$

$$\log G = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k f_i \log x_i$$

Primer: Jednostavna GS

Zadate su pojedinačne vrednosti numeričke varijable:

x_i : 115 120 98 117 134 100 104 95 125 130 116

Treba utvrditi kolika je geometrijska sredina. Takođe treba odrediti i aritmetičku sredinu.

→ broj brojeva u nizu

$$G = \sqrt[11]{115 \cdot 120 \cdot 98 \cdot \dots \cdot 130 \cdot 116} = 112,997$$

$$\bar{x} = 113,727$$

Prijer: Merena GS

Distribucija anketiranih prema broju članova je:

x_i : 1 2 3 4 5 6

f_i : 3 6 26 15 6 4

Odrediti vrednost geometrijske i aritmetičke sredine.

$$G = \sqrt[N]{x_1^{f_1} \cdot x_2^{f_2} \cdot \dots \cdot x_i^{f_i} \cdot \dots \cdot x_k^{f_k}}$$



suma svih f_i

$$G = \sqrt[60]{1^3 \cdot 2^6 \cdot 3^{26} \cdot 4^{15} \cdot 5^6 \cdot 6^4} = 3,23$$

Aritmetička sredina distribucije je 3,45 članova.

2.3.5. Medijana (M_e)

Medijana je vrednost obeležja koja se nalazi u sredini serije čiji su svi članovi raspoređeni po veličini vrednosti obeležja, tako da deli jedinice statističkog skupa na dva jednaka dela.

Primer: Broj ležajeva u 5 turističkih objekata koji, uređeni po veličini, iznose: 98,102,106,112,118. Računamo ukupan broj članova serije povećanih za jedan i podeljenih sa dva, tj.

$$\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$$

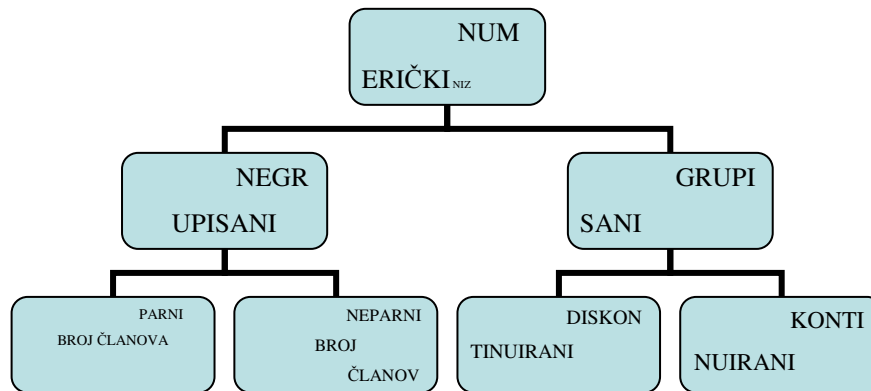
Znači medijana je vrednost trećeg člana 106.

U jednom delu numeričkog niza nalaze se elementi koji imaju vrednost numeričkog obeležja jednaku ili manju od medijane, dok se u drugom delu nalaze oni elementi koji imaju vrednost numeričkog obeležja jednaku ili veću od medijane.

$$\begin{array}{ccc} X_{\min} & & X_{\max} \\ & | & \\ & \frac{N}{2} & \\ & | & \\ & & 109 \end{array}$$

50 % jedinica Me 50 % jedinica

Izračunavanje medijane



Medijana za negrupisane statističke nizove

Ako je broj podataka neparan, medijana je vrednost varijable središnjeg člana niza uređenog po veličini.

$$Me = x_r$$

Ako niz ima parni broj članova, medijana je jednaka polovini zbira vrednosti varijable središnjih dvaju članova uređenog niza.

$$Me = \left\{ \frac{X_r + X_{r+1}}{2} \right.$$

Primer: Izračunavanje Me za *neparni* broj podataka:

X_i : 2 12 3 4 2 5 2 7 8

Koliko iznosi medijana?

Uređeni podaci su:

2 2 2 3 4 5 7 8 12

$N=9, X_r =5, Me=4$

Medijana je 4, što znači da 50% elemenata niza ima vrednost numeričkog obilježja 4 i manju od 4, a 50% elemenata niza ima vrednost 4 i veću od 4.

Primer: Izračunavanje Me za *parni* broj podataka:

X_i : 2 12 3 4 2 5 2 7 8 2 9 2

Koliko iznosi medijana?

Uređeni niz podataka:

2 2 2 2 2 3 4 5 7 8 9 12

$$Me = \frac{x_r + x_{r+1}}{2} = \frac{3+4}{2} = 3,5$$

Me je srednja vrednost dvaju sredšnjih članova (X_r, X_{r+1})

Me=3,5

Medijana je 3,5, što znači da 50% elemenata niza ima vrednost numeričkog obeležja 3,5 i manju, a 50% elemenata niza ima vrednost obilježja 3,5 i veću od 3,5.

Medijana a za grupisane statističke nizove u razrede

$$Me = l + \frac{\frac{N}{2} - \sum f_1}{f_{med}} i \quad \text{-samo u slučaju date distribucije s razredima}$$

N - broj frekvencija (apsolutnih ili relativnih); f_{med} -frekvencija medijalnog razreda; i - veličina medijalnog razreda; l_1 - donja granica medijalnog razreda; $\sum f_1$ - frekvencija kumulativnog niza "manje od" ispred medijalnog razreda.

Primer: Izračunavanje Me za diskontinuirani numerički niz.

Test sadrži pet zadataka. Broj rešenih zadataka 43 studenta bio je ovakav:

BROJ REŠENIH

**BROJ
STUDENATA**

**KUMULATIVNI
NIZ**

ZADATAKA	f_i	"MANJE OD"
0	3	3
1	7	10
2	12	22
3	16	38
4	3	41
5	2	43
UKUPNO	43	-

Koliki je medijalni broj riješenih zadataka?

$$Merazred = \frac{N}{2} = \frac{\sum f_i}{2} = \frac{43}{2} = 21,5 \rightarrow$$

medijalni razred)

22; 2 = Medijan (u istom razredu kao

2.3.6. Modus (M_o)

Modus je vrednost obeležja sa *najvećom* frekvencijom, odnosno vrednost ili modalitet varijabli koji se najčešće pojavljuje u nizu. Modus postoji ako su u nizu bar dva jednaka podatka. Modus je poziciona srednja vrednost. Prema tome, modus je modalitet nominalne varijable, rang - varijable, ili numeričke varijable, sa najvećom frekvencijom.

Modus deli distribuciju na rastuću i padajuću stranu.

Što se tiče korišćenja ove mere centralne tendencije, ona se ne koristi tako često i na njenu vrednost ne utiču ekstremne vrednosti obelažja, a može da se odredi za sve vrste klasa. Njena nešto ređa upotreba uslovljena je činjenicom što podaci ne moraju da imaju modus, pa je svaka vrednost u seriji modus, a takođe i zato što se može deliti da postoji više modusa, pa ih je teško interpretirati. Ipak, i pored toga modus predstavlja kvalitetnu meru centralne tendencije.

Primer: Odredićemo modus za podatke prodaje sportskih dresova po veličini:

veličina dresa	Broj dresova
37	50
38	59
39	94
40	108
41	85
42	50
43	5
ukupno	451

Vidimo da veličina dresa 40 ima najveću frekvenciju, pa je prema tome, $M_o = 40$.

Vrste modusa:

Prema broju obeležja postoji prosto grupisanje: grupisanje podataka samo po jednom obeležju, kao i kombinovano grupisanje: razvrstavanje podataka prema dva i više obeležja.

Prema značaju obeležja moguće je stvarno grupisanje po atributivnim, kao i po numeričkim obeležjima.

Obzirom na *vremenske karakteristike*, modus se deli na one po momentima vremena i one po intervalima vremena.

Prema *prostornom, odnosno teritorijalnom obeležju* modus se određuje prema geografskim nazivima teritorije ili grupama prostornog obeležja.

Llinearna transformacija ili kodiranje

Oko a

$$\bar{x} = a + \sum p_i d_i, d_i = x_i - a$$

uz **Oko a** $\bar{x} = a + b \sum p_i d'_i, d'_i = \frac{x_i - a}{b}$

b (b≠0)

Izračunavanje moda distribucije frekvencija sa razredima:

$$M_o = l_1 + \frac{(b-a)}{(b-a)+(b-c)} i$$

b-najveća (korigovana) frekvencija;

a-frekvencija ispred nje;

c-frekvencija iza najveće korigovane frekvencije;

l-donja granica modalnog razreda;

i-veličina modalnog razreda

Kada su u pitanju razredi jednakih veličina koristite se originalne frekvencije. Ako su razredi nejednakih veličina, vrši se "korigovnje frekvencije. ($f_{ci} = \frac{f_i}{i}$).

Modalni je razred onaj koji ima najveću frekvenciju.

Primer: Izračunavanje modusa za niz negrupisanih podataka

Za statistički niz:

X_i: 2 12 3 4 2 5 2 7 8 2 9 2

Odrediti koliko iznosi modus za navedeni niz podataka:

Rešenje: Na osnovu podataka iz tabele, može se zaključiti da je najčešća vrednost 2. Prema tome, modus je 2.

Primer: Izračunavanje modusa za niz kvalitativnih podataka.

Rezultati prvog kolokvijuma iz statistike održanog u zimskom semestru 2011.g. na Sportskoj akademiji (grupa zadataka B), prikazani u tabeli:

ocena	odličan	vrlo dobar	dobar	dovoljan	nedovoljan
Br.	2	9	20	23	57
studenta					

Odredite *modus* za niz podataka u tabeli:

Varijabla ocena je kvalitativna (rang-varijabla). Modus je ocena koju je postigao najveći broj studenata. U primeru je modalna ocena - nedovoljan.

Modus nije najveća frekvencija, već je modus obilježje (kvalitativno, kvantitativno) *sa najvećom frekvencijom*.

Primer: Izračunavanje modusa distribucije rekvencija sa razredima.

Broj saobraćajnih nezgoda prema godinama starosti:

God. starosti	Br. sudionika u prom. nezgodama f_i	Precizne granice razreda	Razredna sredina x_{si}	Veličina razreda i
0-4	12	0-5	,5	5
5-9	20a	5-10	7,5	5
10-14	28b	10-15	12,5	5
15-19	19c	15-20	17,5	5
20-24	11	20-25	22,5	5
ukupno	90	-	-	



Modalni razred
s najvećom frekvencijom

$$(x_i) \quad x_{si} = \frac{l_1 + l_2}{2}$$

$$f_{ci} = \frac{f_i}{i} \text{ - nije sada primer}$$

Precizne granice razreda (stubac 3) određujemo tako da donja granica razreda kojeg posmatramo mora biti jednaka gornjoj granici prethodnog razreda.

Rešenje:

$$M_o = 10 + \frac{28 - 20}{(28 - 20) + (28 - 19)} \cdot 5 = 12,35 \text{ god}$$

Starosna grupa koja najčešće strada u saobraćajnim nezgodama je stara 12,35 godina.

2.4. Mere varijacije (disperzije)

Mera varijacije predstavlja pokazatelj kakvo je variranje podataka u seriji. Ova mera je značajna jer omogućava da se relativizuje mera centralne tendencije. Pošto postoje statističke serije sa istom srednjom vrednošću, a različitim variranjem podataka od srednje vrednosti, to je za podatke sa većim varijabilitetom sredina manje reprezentativan pokazatelj nego za podatke sa manjim varijabilitetom. Zato je potrebno da se, pored srednje vrednosti, uvek izračunava i neka mera varijacije.

Vrste varijacija

MERE DISPERZIJE

(VARIJACIJE)

MERE DISPERZIJE

(VARIJACIJE)

1. Raspon varijacije (R)

2. Interkvartil (I_Q)

3. Varijanca (δ^2)

RELATIVNE

MERE DISPERZIJE

1. Koeficijent varijacije (V)

2. Koeficijent kvartalne devijacije (I_Q)

4. Standardna devijacija (δ)

U zavisnosti od načina izračunavanja, mere varijacije se dele na apsolutne i relativne.

Apsolutne mere varijacije su iskazane u jedinicama mere obeležja. Mere apsolutne varijacije koje se najčešće koriste su: interval varijacije, srednje apsolutno odstupanje, varijansa, standardna devijacija.

S druge strane, *relativne mere varijacije* predstavljaju neimenovani pokazatelj varijabiliteta. Relativne mere varijacije mogu biti: koeficijent varijacije, normalizovano standardno odstupanje, itd.

2.4.1. Raspon varijacije

Raspon varijacije je najjednostavnija mera disperzije. Ako su svi podaci jednaki, vrednost mu je jednaka nuli, a povećava se sa povećanjem stepena varijabilnosti podataka.

Raspon varijacija niza kvalitativnih podataka je razlika između najveće i najmanje vrednosti u nizu, tj.

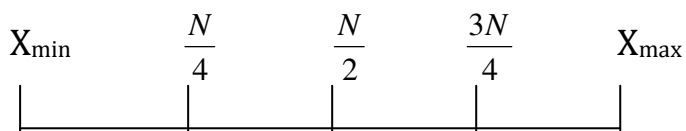
$$R_x = X_{\max} - X_{\min}.$$

2.4.2. Interkvartil

Interkvartil je apsolutna mera disperzije. To je raspon varijacije središnjih 50% članova niza uređenih podataka. Pripadajuća relativna mera je koeficijent kvartilne devijacije.

Interkvartil je razlika između gornjeg i donjeg kvartila, a koeficijent kvartilne devijacije je srazmer interkvartila i zbira kvartila

25% 50% 75%



Q₁ Me Q₃



I_Q
(50%)

Interkvartili

Koeficijent kvartne devijacije

I_Q = Q₃ - Q₁

$$V_Q = \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} \quad \xrightarrow{I_Q}$$

$$0 \leq V_Q \leq 1$$

Kvartili za negrupisane podatke

Donji kvartili (Q₁)

Gornji kvartili (Q₃)

$$Q_1 = \begin{cases} X_r, & \frac{N}{4} \neq INT \\ \frac{X_r + X_{r+1}}{2}, & \frac{N}{4} = INT \end{cases}$$

$$Q_3 = \begin{cases} X_r, & \frac{3N}{4} \neq INT \\ \frac{X_r + X_{r+1}}{2}, & \frac{3N}{4} = INT \end{cases}$$

Izračunavanje kvartila u distribucijama frekvencija s razredima

Donji kvartil (Q₁)

Gornji kvartil (Q₃)

$$Q_1 = l_1 + \frac{\frac{N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_1}} i$$

$$Q_3 = l_1 + \frac{\frac{3N}{4} - \sum f_1}{f_{Q_3}} i$$

Opis simbola iz formule:

Donji (prvi) kvartil, **Q₁**:

$\frac{N}{4}$ - četvrtina elemenata niza (određivanje razreda Q₁)

L₁- donja granica razreda Q₁

$\sum f_1$ - frekvencija kumulativnog niza «manje od » ispred razreda Q₁

f_{Q₁} - originalna frekvencija Q₁

i - veličina razreda Q₁

Gornji (treći) kvartil **Q₃**:

$\frac{3N}{4}$ - tri četvrtine elemenata niza (određivanje razreda Q₃)

L₁ - donja granica razreda Q₃

$\sum f_1$ - frekvencija kumulativnog niza « manje od » ispred razreda Q₃

f_{Q₃} -originalna frekvencija Q₃

i - veličina razreda Q₃

Momenti distribucije frekvencija

MOMENTI OKO SREDINE

MOMENTI OKO SREDINE

Neprupirani podaci

Grupirani podaci

$$\mu_r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^r}{N}$$

$$\mu_r = \frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^r}{\sum f_i}$$

$$\mu_2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}$$

$$\mu_2 = \frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i}$$

$$\mu_0 = 1; \mu_1 \rightarrow \text{const.}$$

MOMENTI OKO NULE

Negrupisani podaci

$$m_r = \frac{\sum (x_i - 0)^r}{N} = \frac{\sum x_i^r}{N}$$

$$m_1 = \bar{x}$$

MOMENTI OKO NULE

Grupisani podaci

$$m_r = \frac{\sum f_i (x_i - 0)^r}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i x_i^r}{\sum f_i}$$

2.4.3. Varijansa (δ^2)

Varijansa je prosečno kvadratno odstupanje od proseka, tj. od aritmetičke sredine. Varijansa (sigma) je jednaka drugom momentu oko sredine (Mi2).

Negrupisani podaci

$$\delta^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N} = \mu^2$$

Grupisani podaci

$$\delta^2 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i} = \mu^2$$

2.4.4. Standardna devijacija (δ)

Standardna devijacija je prosečno odstupanje originalnih vrijednosti od aritmetičke sredine, tj. pozitivni drugi koren iz varijanse:

$$\delta = \sqrt{\delta^2} \quad \text{varijansa} \quad \longrightarrow$$

2.2.5. Koeficijent varijacije

Koeficijent varijacije je relativna mjera disperzije, a izražena je količnikom standardne devijacije i aritmetičke sredine pomnoženim sa 100.

$$V = \frac{\delta}{x} 100$$

Koeficijent varijacije se koristi za poređenje varijabiliteta u različitim statističkim serijama. Njegova prednost je u tome što ne zavisi od jedinice mere obeležja, što omogućuje poređenje varijabiliteta statističkih serija koje su iskazane u različitim jedinicama mere.

2.5. Mere asimetrije

Mera asimetrije ili centriranja je brojčana karakteristika načina rasporeda podataka. Ona pokazuje da li su podaci simetrični ili asimetrični u odnosu na srednju vrednost. Kod simetrične distribucije frekvencije levo i desno od vrha krive nalaze se dva ista dela. Kod asimetričnih distribucija frekvencija, ovi delovi su različiti.

2.5.1. Vrste mera asimetrije

Najvažnije su mere asimetrije: koeficijent asimetrije (znak) Pearsonova i Bowleyjeva mera.

Koeficijent asimetrije

Koeficijent asimetrije je mera asimetričnosti distribucije frekvencije, odnosno alfa tri količnik trećeg momenta oko sredine i standardne devijacije podignute na treći stepen, tj.

$$\alpha_3 = \frac{\mu_3}{\delta^3} \quad \text{koeficijent} \longrightarrow$$

asimetrije

Osnov mere je treći moment oko sredine (alfa tri). U simetričnom rasporedu alfa tri jednaka je nuli, u pozitivno asimetričnom je pozitivan, a u negativno asimetričnom negativna.

Koeficijent asimetrije alfa tri uobičajeno poprima vrednosti iz intervala ± 2 , a ponekad i veće vrednosti.

Treći moment oko sredine (μ_3)

Negrupisani podaci

$$\mu_3 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{N}$$

Grupisani podaci

$$\mu_3 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^3}{f_i}$$

2.6. Mere spljoštenosti

Pomoću mere spljoštenosti ili mere kurtozije izračunava se gde se nalazi vrh distribucije. To znači da se zaobljenost modalnog vrha distribucije meri koeficijentom zaobljenosti (α_4).

Koeficijent zaobljenosti α_4 -omjer četvrtog momenta oko sredine i standardne devijacije na četvrtu potenciju, tj. alfa četiri: $\alpha_4 = \frac{\mu_4}{\delta_4^4}$.

Četvrti centralni moment oko sredine μ_4 :

Negrupisani podaci

$$\mu_4 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{N}$$

Grupisani podaci

$$\mu_4 = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^4}{\sum f_i}$$

Ako je u empirijskoj distribuciji frekvencija:

- $\alpha_4 = 3$, distribucija ima zaobljenost normalne krive,
- $\alpha_4 > 3$, distribucija je oblikom šiljastija od normalne,
- $\alpha_4 < 3$, distribucija je oblikom pljosnatija od normalne,
- $\alpha_4 = 1,8$, distribucija je pravougaonog oblika,
- $\alpha_4 < 1,8$, reč je o U-distribuciji.

3. TESTIRANJE STATISTIČKIH HIPOTEZA

U sportu, kao uostalom i u drugim delatnostima, odluke se donose sve manje na bazi prostog iskustva ili na osnovu upoređivanja, već se sve više koriste raspoloživi podaci. U epohi tehnološke i informatičke revolucije, koja je, između ostalog, omogućila korišćenje neslućeno velikog broja podataka, neophodno je utvrditi kriterijume za donošenje relevantnih odluka.

Jedan od načina koji omogućava statističko odlučivanje na bazi podataka koje se koristi u statistici uopšte, pa i u statistici u sportu, predstavlja *testiranje hipoteza*. Hipoteza je pretpostavka koja motiviše istraživanje, dok testiranje hipoteza predstavlja postupak kojim se kvantitativno određuje u kojoj meri raspoloživi podaci potvrđuju tu hipotezu.

Tako se na osnovu *uzorka* može testirati hipoteza o osnovnom skupu. Testiranje hipoteze u pojmovnom smislu znači proveru određene pretpostavke kojom se opisuje osnovni skup.

Pri tome se koristi raspodela odgovarajuće funkcije uzorka. Kada su u pitanju testovi o proporciji populacije, onda se pomoću raspodele proporcije uzorka određuje oblast odbacivanja hipoteze. Način na koji se obavlja taj postupak može se realizovati putem: testova o sredini populacije, testova o varijansi populacije, testova o proporciji populacije, kao i pomoću testova saglasnosti i testova nezavisnosti.

3.1. T-test

Jedan od najčešćih testova je T-test. To je testiranje hipoteze o nepoznatoj aritmetičkoj sredini osnovnog skupa. On se može prikazati na primeru dve grupe sportista - atletičara (800 metara) od kojih je jedna redovno trenirala svakog dana u periodu od jednog meseca i druga koja je za isto vreme obavila upola manje, tj. 15 treninga. Cilj ovog testa je da ustanovi postoje li razlike u rezultatu (vremenu) trke na 800 metara, odnosno kolike su. Treba, dakle, utvrditi da li su razlike toliko male da se mogu pripisati očekivanoj grešci uzorka ili su u tolikoj meri veće od te greške da imamo osnova da ih pripišemo neredovnom treningu u posmatranom periodu. Test nam omogućuje da utvrdimo da li se vrednosti dve kontinualne promenljive značajno razlikuju. Ukoliko postoji razlika, onda treba da ustanovimo razliku aritmetičkih sredina te dve promenljive i da nakon toga tu razliku podelimo sa standardnom greškom aritmetičkih sredina, odnosno sa zbirom standardnih grešaka dve promenljive³⁶. Ukoliko je aritmetička sredina velika, onda će i brojilac biti velik, što će

³⁶ Pri tome ne treba zaboraviti da je standardna greška aritmetičkih sredina, ono odstupanje od stvarne vrednosti osnovnog skupa koje možemo očekivati za veličinu uzorka za koju smo se odlučili.

uticati da vrednost ovog testa bude veća, odnosno potvrdiće hipotezu da se dve aritmetičke sredine značajno razlikuju.

Sam postupak testa polazi od toga da su rezultati onih koji su redovno trenirali i onih koji su povremeno trenirali jednaki (statistički model ispitivanja značajnosti razlika aritmetičkih sredina polazi od pretpostavke da su dve aritmetičke sredine jednak e- tzv. nulta hipoteza)³⁷.

Međutim, radna hipoteza polazi od stava da među njima postoji razlika koja je veća od moguće greške uzorka. Stvar je proračuna sa kolikim procentom verovatnoće ćemo utvrditi da nulta hipoteza nije tačna. Ukoliko želimo da sa 95% verovatnoće utvrdimo da nulta hipoteza nije tačna, onda se s druge strane dopušta samo 5% verovatnoće da razlika bude slučajna između onih koji su redovno trenirali i onih koji su povremeno trenirali. Izkazano pomoću odgovarajućeg obrasca to izgleda:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SG_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

gde se pokazuje koliko je puta neka razlika veća od sopstvene greške procene. Pri tome X_1 i x_2 predstavljaju razliku između aritmetičkih sredina, odnosno predstavlja količnik razlike između dve aritmetičke sredine i standardne greške procene te razlike.

Pomoću ovog testa dokazujemo da, što su veće razlike između aritmetičkih sredina i što dve promenljive imaju manju standardnu devijaciju, to je vrednost t-testa veća i obrnuto.

3.2. ANOVA (Analysis of Variance) test

Prethodnim t-testom smo u našem slučaju redovnog odnosno povremenog treniranja ustanovili da postoji razlika između ove dve kategorije. Međutim, ukoliko želimo da ustanovimo precizniju razliku ne samo između pomenutih kategorija, nego i u grupi onih koji nisu trenirali nijednom, onih koji su trenirali, 1-2 puta, 4-6 puta, 6-8, 8-10, 10-12 i 12-14 puta. U cilju testiranja izabraćemo uzorak od 25 atletičara i izabrat ćemo po pet iz svake grupe. Da bi smo utvrdili da li je uticaj redovnog treninga delotvoran na postignutu brzinu trkača na 800 metara moramo postaviti hipotezu da redovni trening dovodi do boljih rezultata, a da među onima koji su više puta trenirali od onih koji su manje puta trenirali imamo bolje rezultate od onih koji su manje puta trenirali.

³⁷ U istraživanjima se formulišu dve međusobne isključive, suprotne pretpostavke o ishodu ispitivanja, a to su nulta hipoteza (H₀) i alternativna ili radna hipoteza (H_a).

Navedenu hipotezu bi testirali na način da bi slučajno odabrane atletičare rasporedili prema broju treninga i za svaku grupu sproveli kratak test rezultata trke na 800 metara.

Analiza varijanse nam omogućava da ustanovimo da li su promene u jednoj pojavi ili grupi pojava povezane sa promenom u drugoj pojavi ili grupi pojava. Konkretizovano na naš primer test odgovara na pitanje da li postoji razlika u rezultatu (brzini trke na 800 metara) između učesnika koji su trenirali 2, 4, 6, 8 ili 10 i više puta. Međutim, nije dovoljno samo ustanoviti razliku u rezultatu koji su postigli učesnici u trci, nego je takođe potrebno da ustanovimo da li postoji uslovljenost pojave a (redovni treninzi) i pojave b (postignuti rezultat u trci), odnosno treba utvrditi postojanje uzročno-posledične veze između te dve pojave (ili njihovu povezanost preko treće pojave: npr. ishrane i sl.).

Značajnost razlika aritmetičkih sredina između navedenih grupa ogleda se u poređenju varijacija unutar grupa, sa varijacijom između grupa. Ukoliko je redovnost treninga uticala na postizanje boljeg rezultata (veće brzine na 800 metara) onih koji su trenirali od onih koji nisu trenirali, onda je razlika između onih koji su trenirali i onih koji nisu trenirali veća od razlike grupa onih koji su delimično trenirali.

INTERNET RESURSI

Ministarstvo omladine i sporta Republike Srbije: <http://www.mos.gov.rs/>.
Pokrajinski sekretarijat za sport i omladinu: <http://www.sio.vojvodina.gov.rs/>.
Sportski savez Srbije: <http://www.serbiansport.com/>.
Olimpijski komitet Srbije: <http://www.oks.org.rs/>.
Republički zavod za sport: <http://www.rzsport.gov.rs/>.
Pokrajinski zavod za sport: <http://www.pzsport.rs/>.
Antidoping agencija Republike Srbije: <http://www.adas.org.rs/>.
Adresar sporta: <http://www.adresarsporta.rs/>.
Teniski savez Srbije: <http://www.teniskisavez.com/>.
Fudbalski savez Srbije: <http://www.fss.rs/>.
Košarkaški savez Srbije: <http://www.kss.rs/>.
Odbojkaški savez Srbije: <http://www.ossrb.org/>.
Rukometni savez Srbije: <http://rss.org.rs/>.
Atletski savez Srbije: <http://www.ass.org.rs/>.
Plivački savez Srbije: <http://www.serbia-swim.org.rs/>.
Vaterpolo savez Srbije: <http://www.waterpoloserbia.org/>.
Veslački savez Srbije: <http://www.serbian-rowing.org.rs/>.
Streljački savez Srbije: <http://www.serbianshooting.rs/>.
Stonoteniski savez Srbije: <http://www.stss.rs/novo/>.
Literatura iz oblasti sporta: <http://www.cobiss.net/>.
Visoka sportska i zdravstvena škola: <http://www.vss.edu.rs/vss/index.html>.
Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja: <http://www.dif.bg.ac.rs/>.
International Association on Computer Science in Sport (IACSS): <http://iacss.org/>

LITERATURA

- Ahmetović. Z., Osnovi sportskog treninga, Viša škola za sportske trenere, Beograd, 1998.
- American College of Sports Medicine, ACSM s, Guidelines for Exercise testing and Prescription (Seventinh Edition) Lippincott Williams &Wilkins, USA, 2006.
- Atkinson J, Rojasa D, On the fly generation of multi robot team formation strategies based on game condition, Expert Systems with Aplications, No. 2009/3, pp. 6082-6090.
- Bala G., Logičke osnove za analizu podataka iz istraživanja u fizičkoj kulturi, Fakultet za fizičke kulture, Novi Sad, 1990.
- Ban Dušanka, Informatičko organizacione osnove sporta - sportska informatika, Beograd: Sportska akademija, 1998.
- Branković S., Metodi iskustvenog istraživanja društvenih pojava, Megatrend univerzitet, Beograd, 2009.
- Đokić Zoran, "Algoritam ekspertnih sistema u sportu i fizičkom vaspitanju – novi koncept", Fakultet za sport i turizam, Novi Sad, TIMS Acta 3/2009.
- Đurašković R., Sportska medicina, S.I.I.C., Niš
- Filipović L., Kvantitativne metode u statistici, Univerzitet Union, Beograd, 2009.
- Filipović L., Statistika, Beogradska poslovna škola strukovnih studija, Beograd, 2008.
- Ivanović B. Teorijska statistika, naučna knjiga, Beograd, 1973.
- Kamran Parsaye, Mark Chignell, Expert Systems for Experts, Colorado Springs, Wiley, 1988.
- Lames, M, Coaching and Computer Science, In: Dabnichki, Baca A. Computers in Sport, WIT Press, Southhampton, 2008.
- Link Daniel and Lames Martin , Sport Informatics - Historical Roots, Interdisciplinarity and Future Developments, International Journal of Computer Science in Sport - Volume 8/Edition 2, Pronađeno na Internet adresi: <http://www.docstoc.com/docs/28697434/Sport-informatics>, 2. februar 2011.
- Marić Nebojša, Statistika (Kompjuterski pristup), Data status, 2009.
- Marjanović M., Izbor statističkih metoda, Univerzitet Crne Gore, Podgorica, 2000.
- Momirović K., Volf B., Popović D., Uvod u teoriju merenja i interne metrijske karakteristike kompozitnih mernih instrumenata, Fakultet zizičke kulture, priština, 1999.
- Neil J. Salkind, Statistics for people Who (Think They) Hate Statistics, Sage, 2009.
- Nikolić P., Sportski uspeh „Sportski menadžment“, Sveska 1, ASMS, Beograd, 2005.

- Perić D., Statističke aplikacije u istraživanjima sporta i fizičkog vaspitanja, Fakultet za fizičku kulturu, Beograd, 2001.
- Perić D., Statistika primenjena u sportu i fizičkom vaspitanju, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Beograd, 2003.
- Raić Aleksandar, Uvod u metode istraživanja i statističku analizu, Beograd, 2005.
- Stojanović Sanja, Sudija nema pojma : računari u sportskim prenosima, Svet kompjutera 7/2006, Pronađeno 4. februara 2011 na internet adresi: <http://www.sk.rs/2006/07/skpr01.html>.
- Stojanović Sanja, Više od igre, Svet kompjutera 7/2007, Pronađeno 4. februara 2011. na internet adresi: <http://www.sk.rs/2007/07/skpr01.html>.
- Stojković M., Statistika-deskriptivna i statička analiza, Ekonomski fakultet, Subotica, 2009.
- Thomas R.J., Nelson K.J., & Silverman S., Reserch Methods in phisical activity, Champaing, Il.: Human kinetics, 2005.
- Vujović Slavko, Informatika u sportu, Astimbo, Beograd, 2002.
- Zelesnikow J, MacMahon C, Barnett T, Providing automated decision support for elite athletes, Proceedings IACSS09, 7th International Symposium of the International Association of Computer Science in Sport, Canberra, Australia, 2009.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

796.01:007

796.01:311

ПРЉА, Драган, 1959-

Informatika sa statistikom u sportu /
Dragan Prlja, Danilo Savović, Danica Stepić.
- Beograd : Institut za uporedno pravo, 2012
(Beograd : Kum). - 117 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 300. - Napomene i bibliografske
reference uz tekst. - Bibliografija: str.
115-117.

ISBN 978-86-80059-76-1

1. Савовић, Данило, 1985- [аутор] 2. Степић,
Даница, 1982- [аутор]

а) Спорт - Информатика б) Спорт -
Статистика

COBISS.SR-ID 189682700