

ZNANSTVENI PRISTUP U PODRUČJU INFORMACIJSKIH SUSTAVA

INFORMATION SYSTEMS: A SCIENTIFIC APPROACH

Mile Pavlić, Martina Ašenbrener, Sanja Čandrlić, Sanja Francetić, Patrizia Pošćić

SAŽETAK

U radu je prikazana teorija znanstvenog pristupa s prikazom odnosa objektivne i misaone stvarnosti. Dan je pregled znanstvenih metoda. Prikazana je anketa kao metoda za postizanje poslovnih i znanstvenih ciljeva. Prikazano je postavljanje hipoteza nad problemom planiranja i praćenja radnih naloga programera. Postavljene su i dokazane hipoteze.

Ključne riječi: znanost, znanstveni pristup, metode, metodologija, intervju, proizvodnja softvera, informacijski sustav

ABSTRACT

The paper demonstrates the scientific theory approach depicting the relationship between mental and objective reality. An overview of scientific methods has been given. The paper shows the survey as a method of achieving business and scientific goals. It also demonstrates the process of setting hypotheses over the problem of planning and tracking programmers' work orders. The hypotheses have been set and proven.

Keywords: science, scientific approach, methods, methodologies, interview, software production, information system.

1. UVOD

Zadaća znanosti je doći do istinitih zakona (znanja) koji opisuju objektivnu stvarnost. Znanstvenici do zakona dolaze primjenom znanstvenih metoda u pojedinim znanstvenim istraživanjima. Sigurna i provjerena znanja učimo djecu u vrtićima i osnovnim školama, uglavnom prisiljavajući ih da pamte činjenice. Na fakultetima studentima se prikazuje granica dokud je znanje stiglo i prikazuju im se otvorena pitanja na koja još nemamo odgovora ili imamo više odgovora. Učenje se zasniva na razmišljanju i studente se potiče na kritički odnos prema znanju. Na doktorskim studijima se istražuje, a doktorat je novi doprinos povećanju ljudskog znanja o predmetu istraživanja.

Znanstveni pristup i znanstvene metode mogu se koristiti na različitim područjima ljudske djelatnosti pa tako i na polju informacijskih sustava. Na polju informacijskih sustava i CASE alata su se tijekom odvijanja savjetovanja CASE mogle čuti različite izjave različitih stručnjaka o njihovom mišljenju što i kako treba i ne treba raditi, što se pokazalo lošom a što dobrom praksom, što misle i kakva iskustva imaju u praksi. Mnoga od tih mišljenja, iako zasnovana na praksi primijenjene ICT na poslovne sustave, pokazala su se tijekom vremena neistinita.

Što je istina i kako se do nje dolazi veliki je problem u svakoj ljudskoj djelatnosti i jedino znanstveni pristup može slijepu ljudsku vjeru, ideološku pristranost u stavove i pravila provjeriti te tijekom vremena zablude odbaciti, a znanstvene istine uključiti u jedinstvenu teoriju.

U ovom radu ćemo prezentirati jedan pogled na znanstveni pristup i prikazati njegovu primjenu u području IS. U radu su primjenjene neke od metoda. Prikazana je metoda anketiranja, kako je anketa izgledala te koji su zaključci te ankete. Na primjeru radnih naloga, pomoću aplikacije *Radni nalozi*, postavljeno je pet hipoteza koje su grafički prikazane i time su hipoteze potvrđene ili opovrgnute. Primjenjene su metode brojanja jedinica, promatranja, mjerenja, klasifikacije, komparacije, analize i sinteze, itd.

2. DEFINICIJE

Teorija je onaj dio neke znanosti ili struke koji se odnosi na njezine principe i metode te se tako razlikuje od njezine primjene (Anić, 2002).

Teorija je u empirijskim znanostima, sustav međusobno povezanih i uskladištenih tvrdnji koji nastaje sažimanjem i regeneracijom izvora parcijalnih empirijskih nalaza, kao i smisaonom interakcijom većeg broja provedenih činjenica, hipoteza i zakona koji se odnose na jednu oblast stvarnosti.

Znanost je sistematizirana cjelina znanja temeljena na racionalnim i empirijskim metodama istraživanja pojava i procesa u prirodi, društvu i čovjeku (Carnet, 2009).

Znanje je teoretsko ili praktično poznavanje predmeta, jezika i sl. (Anić, 2002)

Znanstveni pristup je ljudsko djelovanje u skladu sa znanstvenim metodama.

Znanstvena metoda je skup različitih postupaka kojima se znanost koristi u znanstvenoistraživačkom radu da bi istražila i izložila rezultate znanstvenog istraživanja u određenom znanstvenom području ili znanstvenoj disciplini. Istodobno, znanstvena metoda je i put istraživanja kojim se oblikuje i izgrađuje znanost. Znanstvenom metodom naziva se i svaki način znanstvenog istraživanja koje osigurava sigurno, sređeno, sustavno i točno znanje (Zelenika, 2000).

Hipoteza je sud za koji se pretpostavlja da je istinit kako bi se njime objasnile određene činjenice, ... (Anić, 2002).

Zakon je pravilo, utvrđena znanstvena istina (Anić, 2002). Do zakona se dolazi **znanstvenim istraživanjima**. Cjelokupna znanost je podijeljena u predmete (grane, discipline) koji se bave točno određenim problemom. Analizom problema istraživanja dolazimo do pojmova koji predstavljaju procese, pojave i činjenice iz objektivne stvarnosti ili odnosa među pojmovima.

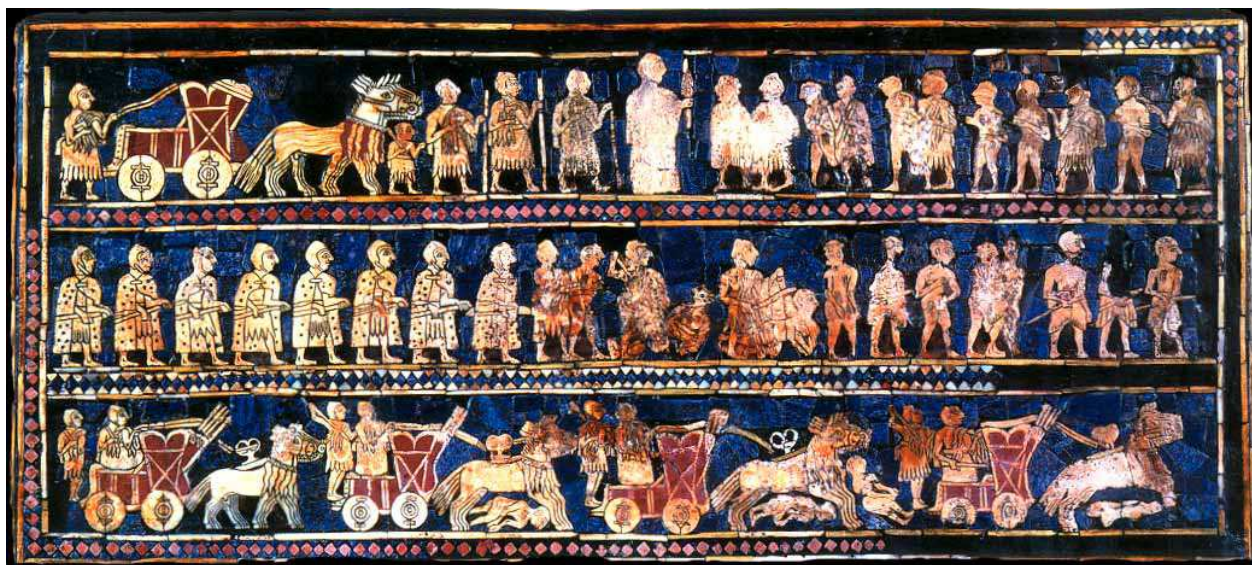
Metodologija¹ je sustav metoda koji se koriste u nekoj konkretnoj znanstvenoj disciplini. Metodologija razvoja IS je zapravo metoda. Metodologija je homonimna riječ koja ima više značenja (Pavlič, 2009).

Metoda² je način djelovanja; procedura; proces; propisana, uređena, jasna procedura ili način podučavanja, istraživanja, itd.

Model³ je prikaz (opis, nacrt, skica, maketa, uzorak, shema, zamisao) postojećeg ili budućeg logičkog ili fizičkog sustava. Model je rezultat primjene metode ili metodologije.

3. ZNANSTVENI PRISTUP I METODE

Znanje je skup informacija, a sastoji se od istina, uvjerenja, mišljenja, ideja, procjena, očekivanja, događaja, poslovnih modela i metodologija. Ljudi su pokušali zapisivati znanje u različitim oblicima (vidi sl. 1).



Sl. 1. Ploča iz URA - Mezopotamija: Sumerani 4000 godina pr. N. ere

Znanje je skup informacija dobiven znanstvenim metodama uobličenih u: teorije, zakone, hipoteze, modele i druge znanstvene oblike. Model je jedna vrsta zakona (hipoteza) koja prezentira odnose među komponentama.

Znanstvena teorija je skup zakona o stvarnosti do koga se došlo metodama znanstvenog istraživanja. Zakon je npr:

- Svemir ima dubinu, Zemlja lebdi u središtu i sve se vrti oko zemlje (Anaksimandar 611-547 p.N. e.)
- Brzina svjetla je c ; $c \sim 300.000 \text{ km/sec}$,
- $E=mc^2$,
- $5+1=1+5$; zakon komutacije za zbrajanje
- DNK ima strukturu dvostruke zavojnice (Watson početkom 1953.),
- Postoje sličnosti životinjskog i ljudskog društva (sex, rat, jezik, život u skupini, podjela rada, vlast, podjela teritorija, obitelj, posvajanje djece, uzdržavanje obitelji,
- Zavođenje kod životinja obavlja mužjak, a kod ljudi žena,
- Komunizam je utopija gdje svi rade prema mogućnostima i uzimaju prema svojim potrebama, ne postoji privatno vlasništvo, ni država (Marx u Manifestu),

Hipoteza je novi zakon u teoriji čija istinitost nije dokazana. Hipoteze su npr:

- Mlađi radnici su manje strastveni pušači,
- Elektron nema materijalnu jezgru,

¹ Lat. *methodologia*, "metoda" + *LOGIJA*

² Lat. *methodus*, grč. *methodos*, "traženje, istraživanje".

³ Lat. *modellus*, "modul, uzorak"

- Kvalitetni IS jamči uspjeh poduzeća,
- ...

Do hipoteze na nekom znanstvenom polju dolazimo iz problema koje to polje ima.

Uzmimo jedan problem na polju IS. **Razvoj programskog proizvoda kasni!**

Postavlja se pitanje zašto razvoj SW kasni? Mogući su razni odgovori. Postavimo početne pretpostavke (hipoteze).

Hipoteza: nepotpuna analiza korisničkih zahtjeva,

Hipoteza: loš DEV,

Hipoteza: greške u programiranju,

Hipoteza: meta model.

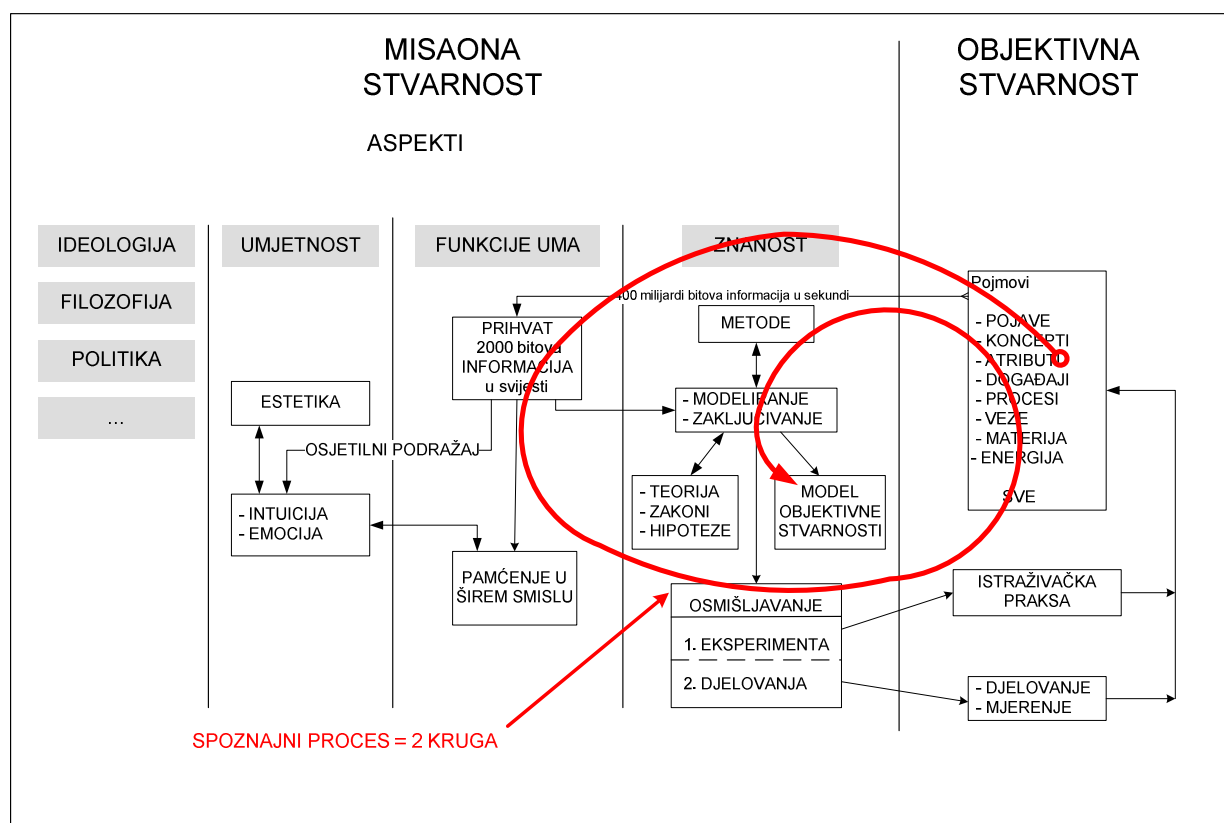
Što je istina? U nekom pojedinačnom konkretnom slučaju to može biti meta model. Tada se ponovo možemo pitati da li kod svih meta modela SW kasni. Ako da, možda je to uobičajeno i naše planiranje nije dobro i treba promijeniti očekivanja!

Dobar prikaz znanosti dan je na slici 2. kroz odnos i kretanje u domeni objektivne i misaone stvarnosti.

Pod objektivnom stvarnošću podrazumijevamo sve materijalno/energetske objekte (svemir, pojave, procesi,...) i njihove odnose koji postoje neovisno o ljudskoj spoznaji o njima.

Pod misaonom stvarnošću podrazumijevamo sve ljudske misli nastale kao rezultat rada ljudskog mozga. Ljudske misli i misaona stvarnost se može klasificirati u različite klase i to: politika, ideologija, religija, znanost, umjetnost i dr. Između njih može biti preklapanja. Znanost je samo jedan aspekt postojanja.

Ljudske misli mogu biti grupirane u kategoriju znanstvenih ako su nastale u spoznajnom procesu koji se sastoji od najmanje dva kruga kretanja kroz objektivnu i misaonu stvarnost. Spoznajni proces započinje tako što signali dolaze iz objektivne stvarnosti i kroz ljudska osjetila ulaze u čovjekovo tijelo i dolaze do mozga. U mozgu se funkcijama ljudskog uma signali prevode u informacije, odnosno daje im se jedno informacijsko značenje i pohranjuje u memoriju. Svaki čovjek može u svom umu (vlastita misaona stvarnost, informacijski svijet za sebe, misaono ljudsko biće) promišljati i zaključivati što je to što su mu osjetila percipirala (što vidi i čuje) te na taj način pokušati kategorizirati primljene informacije u okviru nekog poznatog modela, postojećeg zakona ili teorije. Tako npr. ako astronom teleskopom ugleda novo nepoznato nebesko tijelo pokušati će prema sjaju i obliku površine odrediti je li to zvijezda, galaksija, zvjezdani skup, kometa ili asteroid. Moguće je da ugleda nepoznat objekt koji ne može svrstati niti u jednu kategoriju te nastane nova kategorija objekata. Tad se ukazuje potreba za objašnjenjem kako su nastali ti objekti i koja im je dinamika. Za to nam je potrebna nova teorija. Teorija se sastoji od niza zakona. Te zakone treba postaviti u obliku hipoteza i dokazati. Kada se definira hipoteza (novi mogući zakon) u misaonoj stvarnosti je potrebno osmisliti eksperiment koji treba provesti u objektivnoj stvarnosti radi provjere hipoteze. Planira se svo potrebno ljudsko djelovanje i korištenje resursa kako bi se postiglo ciljano ponašanje ljudi, sustava, događaja, materije, energije i svega potrebnoga.



SI. 2. Odnos misaone i objektivne stvarnosti

Nakon završenog potpunog planiranja sprovodi se u objektivnoj stvarnosti planirano djelovanje i provodi mjerenje niza parametara koji nastaju zbog djelovanja. Na taj način smo prikupili informacije o objektivnoj stvarnosti u kontroliranim uvjetima. S tim informacijama dolazimo u misaonu stvarnost i postavljamo si pitanje potvrđuju li informacije ili opovrgavaju postavljenu hipotezu. Ako je hipoteza dokazana imamo novi zakon. Na osnovi istraživanja moguće je uočiti nove hipoteze i područja koja nisu istražena te za njih planirati daljnje eksperimente.

Spoznajni proces je ljudsko djelovanje u kome se u više iteracija osmišljava eksperiment i provodi istraživanje uz obavezno mjerenje te se dobiveni podaci pokušavaju interpretirati tako da se dobije opće pravilo koje će moći bilo koji znanstvenik provjeriti u eksperimentu provedenom u objektivnoj stvarnosti na pojedinačnom i konkretnom slučaju. Zakoni su opći, a događaji pojedinačni.

Znanstvene metode nisu zakoni, niti pravila ponašanja u objektivnoj stvarnosti. To su zamisli o tome kako se može provesti spoznajni proces. Znanstvene metode mogu biti samo intelektualne (oslanjaju se na ljude koji provode metode prikupljanja informacija) ili se mogu oslanjati na materijalne uređaje i naprave ako izazivaju i mjere materijalne i energetske tokove (npr. teleskop sa senzorima spojenim na računalo).

U znanstvenom istraživanju i sustavnom otkrivanju znanstvenih spoznaja postoje brojne metode. Neke su od njih (Zelenika, 2000), (Vujević, 2006) dane u tablici 1.

Tablica 1. Popis nekih znanstvenih metoda

NAZIV METODE	NAZIV METODE	NAZIV METODE
metoda definicije (Sokrat)	dijalektička metoda	metoda deskripcije
metoda anketiranja	povijesna metoda	metoda kompilacije
metoda intervjuiranja	genetička metoda	komparativna metoda
metoda promatranja	teorija sustava kao metoda	statistička metoda
metoda brojanja	aksiomska metoda	matematička metoda
metoda mjerenja	metoda idealnih tipova	hadronski sudarač
EX POST FACTO (stari podaci)	empirijska metoda	metoda modeliranja
induktivna i deduktivna metoda	metoda studija slučaja	kibernetička metoda
metoda analize i sinteze	Delfi metoda	eksperimentalna metoda
apstrakcije i konkretizacije	metoda "mozaika"	metoda klasifikacije
metoda generalizacije i specijalizacije	teleskop (Galileo) jupiterovi sateliti	ciklotron
metoda dokazivanja i opovrgavanja	mikroskop	

Prilikom organizacije znanja možemo se koristiti metodom EV. Potrebno je naći preslikavanje koncepata znanstvene metode u koncepte metode EV.

Pojam u misaonoj stvarnosti je zamisao biti istovrsnih pojava i procesa iz objektivne stvarnosti. Svakom pojmu pridodajemo određeni termin (riječ govornog jezika, simbol, znak). Terminu ljudima omogućuju komunikaciju tako da se unaprijed dogovore o značenju termina. Razvitkom znanosti nastajali su novi termini. Neki termini nemaju jednoznačno značenje, npr: termin „kultura“ ima 257 različitih određenja (Vujević, 2006), termin „prijatelj“ ima brojna očekivanja, termin „metodologija razvoja IS“ posebno je nejasan u našoj struci. Jasno značenje termina važno je za znanstveno istraživanje. Jedan od načina preciznog definiranja značenja termina i odgovarajućeg pojma za korištenje metode definicije. Na osnovi termina moguće je postaviti hipotezu i naći zakone koji će nas dovesti do teorije koja opisuje objektivnu stvarnost.

Kada bismo išli protumačiti znanje semantički bogatom metodom EV za modeliranje znanja postavili bismo hipotezu: Pojam odgovara konceptu **entiteta** (pojedinačnog pojavljivanja entiteta), a termin odgovara imenu pojma. Svaki pojedini entitet ima nešto po čemu se razlikuje od drugih entiteta.

Znanstvene metode: induktivna i deduktivna metoda, metoda analize i sinteze, metoda apstrakcije i konkretizacije te metoda generalizacije i specijalizacije, iako različite, imaju niz sličnosti i mogu se preslikati u apstrakcije (klasifikacijska, agregacijska i generalizacijska) iz EV barem u jednom svom osnovnom značenju. Ovo bismo mogli shvatiti kao hipotezu i posebno dokazivati. To nas dovodi do operacija nad entitetima i njihovog organiziranja u skupine novih pojmova.

Tako pojam „vrsta pojmova“ odgovara u EV konceptima **tip entiteta**. Pojmovi koji nemaju viših pojmova iznad sebe nazivaju se kategorije u znanstvenim metodama. Kategorija je vrsta predmeta (pojava, procesa). Kategorije su: političari, knjige, sportaši, kamatne stope i slično. Kategorije odgovaraju **tipu entiteta**. Pojam „kategorija“ je homonim (istozvučnica) koja može imati niz značenja. Pojedina kategorija ne smije biti homonimna.

A pojam „viši pojam“ i „niži pojam“ odgovara u EV konceptima **nad tip entiteta** i pod tip entiteta.

Pojmovi mogu biti u različitim odnosima. To odgovara konceptu **veze** među entitetima. Ako svi pojmovi iste vrste pojma učestvuju u istim vezama, onda postoji odnos između vrsta, a to odgovara u EV konceptu **tip veze**.

Na taj smo način pokazali kako se bitni pojmovi i njihovi odnosi u znanstvenoj analizi činjenica iz objektivne stvarnosti preslikavaju u pojmove u misaonoj stvarnosti, ali u skladu s metodom EV. To nam omogućuje da prilikom znanstvene analize nacrtamo model u skladu s dobro razrađenom metodom i da taj model predstavlja nacrt objekta istraživanja.

Kod analize pojmova moguća je pojava sinonima (istoznačnica) u slučaju da je sadržaj i opseg pojmova isti. To provjeravamo tako da ustanovimo jesu li svi entiteti sadržani u oba naziva pojma. Moguće je da je neki pojam (subordiniran) podskup drugog pojma (superordiniran), tada koristimo **generalizacijsku apstrakciju** iz metode EV.

Moguće je da dva pojma imaju presjek koji nije prazan skup. Tada je moguće koristiti generalizaciju ili potpuno odvojiti podatke u dva odvojena tipa entiteta i istraživanje provesti kako da nemaju zajedničkih atributa. Istraživanje bi dovelo do dobrih rezultata, samo bi redusdansa bila u održavanju podataka.

Kod razmišljanja o pojmovima i njihovom preslikavanju u koncepte metode EV treba razlikovati: **naziv tipa entiteta** (riječ koja označava pojam), pojedinačna pojavljivanja entiteta tog tipa (sadržaj i značenje pojma) i dio objektivne stvarnosti koji postoji, kojeg smo imenovali i dali mu preslikavanje u koncepte u model EV. Prilikom modeliranja podataka metodom EV moguće je uvoditi i apstraktne koncepte koji ne postoje u objektivnoj stvarnosti (eter, duhovi, flogiston, zmajevi, vampiri, leteći tanjuri, čakre, kundalini). Ako takve koncepte uvedemo u model znanstvenog istraživanja, onda taj dio modela neće moći proći verifikaciju kroz spoznajni proces od dva kruga, zato što se u objektivnoj stvarnosti neće moći postaviti mjerenje i eksperiment koji će prikupiti odgovarajuće podatke.

Činjenice iz objektivne stvarnosti predstavljaju konkretan dio stvarnosti i one mogu biti opisane podacima. Činjenica iz objektivne stvarnosti predstavlja pojam u misaonoj stvarnosti koji modeliramo konceptom entitet. Podaci o činjenici postaju **atributi** entiteta. Jedna činjenica može biti opisana s više podataka. Analizom podataka o činjenicama dolazimo do modela u kome kreiramo tipove entiteta i njihove attribute, a same podatke o činjenicama čuvamo u bazi podataka nastaloj na osnovi modela podataka. Na taj nam način metoda EV služi za oblikovanje znanstvene baze podataka u misaonoj stvarnosti koju ćemo analizirati kako bismo otkrivali zakone u objektivnoj stvarnosti.

Model objektivne stvarnosti se mijenja tijekom vremena zbog toga što se naše spoznaje mijenjaju te zbog toga što se sama stvarnost mijenja, i to posebno razvojem ljudskog društva.

Svaka znanost se bavi određenim **predmetom istraživanja**. Vezano uz taj predmet postoje brojni **problemi**. Kako bi se problemi istaknuli i ukazalo na put istraživanja, problem se zapisuje u obliku **upitne rečenice**, kao: problem je što proizvodnja softver kasni? Zašto uvođenje ERP-a nije uspjelo? i sl.

Analizom upitne rečenice koja opisuje problem dolazimo do niza pojmova koji mogu biti predmet modeliranja metodom EV. Kako ne bi bilo nejasnoća oko postavljanja modela znanstvenog istraživanja potrebno je jednoznačno definirati sve pojmove (termine) koji se koriste u upitnim rečenicama o problemu istraživanja. Nakon njihove definicije potrebno ih je tijekom cijelog istraživanja u tom značenju i upotrebljavati.

Definicija pojma je metoda koja nedvosmisleno određuje sadržaj jednog pojma uz pomoć dvije grupe pojmova i to od jednog **generičkog nadpojma (naziva tipa entiteta)** kojem pojam pripada, naziva nadtip, najbližeg rodnog pojma, genus priksimuma) i više podpojmova koji detaljno opisuju pojam i daju mu razliku u značenju od drugih pojmova koji pripadaju istom nadpojmu (**vrijednosti atributa**, vrsne razlike, differente specifice). Prema tome pojam je pojedinačno pojavljivanje, kako je i ranije navedeno. Definicija pojma može biti denotativna tako da navede konkretne primjere na koje se taj pojam odnosi. Npr. pojam Nacionalnost može biti: Hrvat, Srbin i Bošnjak.

Opseg pojma u znanstvenom pristupu određuje se diobom (divizijom, klasifikacijom) semantike pojma na: naziv pojma čija je definicija dana, princip (semantika, stajalište, aspekt) po kome se dioba pojma radi i niže pojmove koji ulaze u opseg pojma. Dioba u znanstvenom pristupu odgovara klasifikacijskoj apstrakciji u metodi EV. Niži pojmovi su entiteti, a diobeni pojam je tip entiteta. Uzmimo pojam Politička stranka i diobu po principu Progresivnost dovodi nas do podpojmova Ljevica, Desnica i Centar; a dioba po principu Organizacija dovodi nas do: HDZ, SDP, ... Tako postoje različite klasifikacije: znanosti, živih bića, nebeskih tijela.

Međusobni odnos pojmova u znanstvenom pristupu je osnova za definiranje hipoteza i zakona. U metodi EV međusobni odnos tipova entiteta predstavlja se vezom ili **tipom veze**.

Obilježja pojava (i procesa) iz objektivne stvarnosti su karakteristike pojava po kojima se te pojave razlikuju od drugih pojava u stvarnosti. Tako pojave mogu imati više različitih obilježja. Obilježja pojava u znanstvenom pristupu odgovaraju **atributima** i **vrijednostima atributa** u metodi EV.

Prema znanstvenom pristupu, otkrića novih znanja zapravo su otkrića novih pojmova ili širenje postojećih pojmova. Prema metodi EV to znači da znanstveni pristup treba otkrivati nove: entitete, tipove entiteta i tipove veza, ili u postojeće tipove entiteta dodavati nove vrijednosti atributa. Iz ovoga slijedi da za odabrano područje znanstvenog istraživanja treba najprije nacrtati model DEV i na osnovi njega odrediti granicu do koje je postojeće znanje došlo. Na osnovi tog modela znanstveni doprinos bio bi svako poboljšanje modela bilo da se dodaju novi tipovi entiteta i njihovih veza, dodaju novi atributi ili dodaju nova pojavljivanja u bazu podataka. Veličina i stupanj razvoja pojedine vrste znanosti može se odrediti veličinom postojećeg DEV. Na taj smo način u mogućnosti obuhvatiti pojmove i njihove međusobne odnose. Postavlja se pitanje za daljnje istraživanje kako će se cjelokupna teorija odnosno pojedini zakoni od kojih se teorija sastoji modelirati metodom EV ili nekom drugom metodom.

4. TELEFONSKA ANKETA

U ovom poglavlju primijenjene su neke od metoda: metode brojanja jedinica, promatranja, mjerenja, klasifikacije, komparacije, analize i sinteze, itd. Anketu je provodila tvrtka Ris d.o.o koja se bavi proizvodnjom softvera. Istraživanjem su obuhvaćene tvrtke koje se bave djelatnošću računovodstva, knjigovodstva, revizije te poreznog savjetovanja.

Cilj istraživanja bilo je:

- istražiti situaciju na tržištu – jesu li korisnici zadovoljni softverom koji trenutno koriste u svom poslovanju
- ima li novi softver šanse na tržištu (u računovodstvenim servisima), odnosno jesu li tvrtke zainteresirane za novi softver te
- tko su konkurenti tvrtki Ris d.o.o. i njihovom softveru.

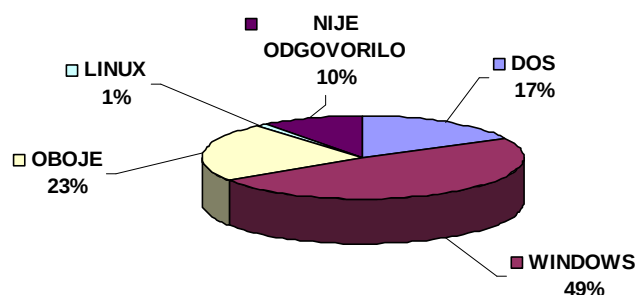
Anketiranje se provodilo telefonskim putem u razdoblju 3. – 7.11.2008. godine. Istraživanjem je obuhvaćeno 187 tvrtki na području Županijske komore Rijeka i Pula. Na području Županijske komore Rijeka obuhvaćeno je 137 tvrtki – na anketu je odgovorilo 67 tvrtki (odnosno 49%), dok je na području Županijske komore Pula zvano 50 tvrtki – od toga se odazvalo 20 tvrtki odnosno 40%. Ukupno je anketirano 87 tvrtki odnosno 47%.

Anketni upitnik se sastavljao duže vrijeme i nekoliko se puta mijenjao. Početna anketa se sastojala od 20 pitanja. Međutim, zaključeno je da bi ovakva anketa oduzimala previše vremena ispitanicima te da nije previše efikasna. Naposljetku je odlučeno da se u anketi postavi 6 kratkih pitanja:

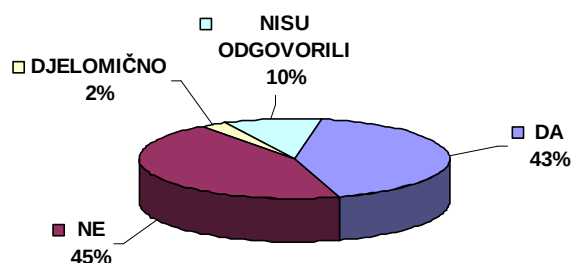
1. Da li je Vaš softver u DOS-u ili Windowsima?
2. Da li Vaš softver radi preko Interneta?
3. Da li ste zadovoljni softverom koji koristite u svom poslovanju?
4. Da li ste zadovoljni uslugom održavanja/podrškom?
5. Da li ste razmišljali o promjeni softvera?
6. Kako se zove program koji trenutno koristite?

Rezultati anketiranja

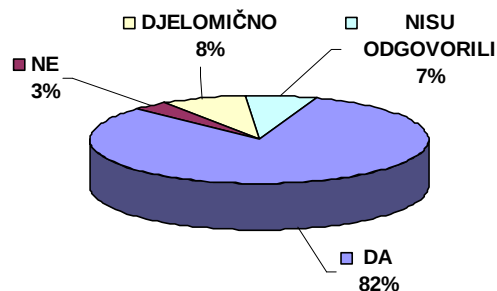
Nakon anketiranja i obrade podataka dobiveni su rezultati:



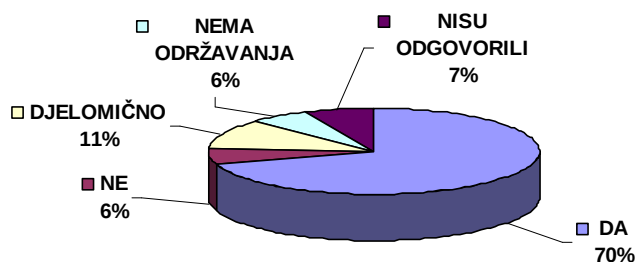
Slika 1. Da li je Vaš softver u DOS-u ili Windowsima?



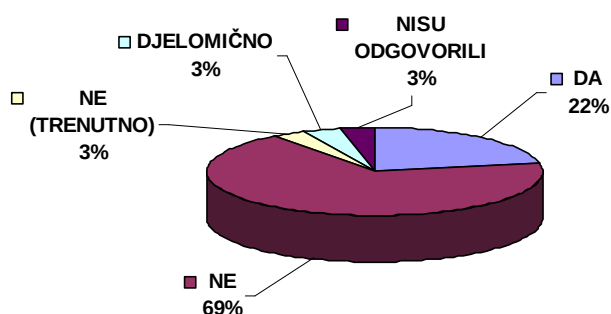
Slika 2. Da li Vaš softver radi preko Interneta?



Slika 3. Da li ste zadovoljni softverom koji koristite u svom poslovanju?



Slika 4. Da li ste zadovoljni uslugom održavanja/podrškom?



Slika 5. Da li ste razmišljali o promjeni softvera?

Ovim se istraživanjem vidjelo kakvo je stanje na tržištu odnosno zaključeno je:

- da su tvrtke uglavnom zadovoljne softverom koji koriste,
- ali ima i onih koje nisu te ga žele promijeniti.
- mnoge su se tvrtke zainteresirale za novi softver koji im je bio ponuđen.
- također se vidjelo tko su konkurenti.

Iz istraživanja se mogu izvoditi brojni drugi zaključci, posebno ako se analiziraju istovremeni odgovori na dva i više pitanja, kao na primjer:

1. Koje tvrtke imaju DOS rješenja s čijom uslugom korisnici nisu zadovoljni. To su potencijalne šanse za osvajanje tržišnog segmenta.
2. Jesu li kupci zadovoljni Internet/windows rješenjima?

Ako metodu anketiranja promatramo sa znanstvenog stajališta, vidimo da ovim istraživanjem nije postavljena nikakva hipoteza koju bismo anketiranjem potvrdili ili opovrgnuli. Tvrtka koja je provodila anketiranje, nije provodila znanstveno istraživanje. Ona je provodila istraživanje za svoje potrebe. Zanimali su je samo rezultati anketiranja, jesu li tvrtke zadovoljne softverom koji koriste, žele li ga promijeniti, itd.

Kada bismo sa znanstvenog stajališta gledali na metodu anketiranja, mogli bismo postaviti naprimjer ovu hipotezu: *Značajan broj knjigovodstvenih servisa treba u budućem kratkoročnom razdoblju novi poslovni softver za podršku svojih poslovnih procesa.* Zatim bismo prikupljali podatke metodom anketiranja te sredili, obradili i interpretirali podatke. Ovako postavljena hipoteza za prethodno provedenu anketu bila bi potvrđena.

5. RADNI NALOZI

Tvrtka Ris d.o.o. za svaki posao svakog radnika prema kupcima vodi evidenciju o svim nalogima⁴ (zahtjevima). Svaki nalog upisuje se u bazu podataka pomoću aplikacije *Radni nalozi*. Pokretanjem te aplikacije otvara se prozor u kojem se može odabrati pregled *Šifarnika i Naloga* te *Izvjestaji*. Odabirom *Izvjestaja* prikazuju se izvještaji za pojedini nalog na papiru formata A4, koji se mogu isprintati.

U prvom dijelu pregleda radnih naloga odabiremo parametre naloga koji nas zanimaju. Točnije, možemo definirati sljedeće podatke: naziv projekta na koji se taj radni nalog odnosi, broj radnog naloga i godinu, datum kada je nalog podnesen odnosno kad je nalog završen (ako je nalog zatvoren) te do kojeg roka treba napraviti taj nalog, status naloga (otvoren, u izradi, zatvoren, odbijen, predan korisniku (beta test)), prioritet naloga (mali, srednji, veliki), je li potrebna podloga, tko je izvršitelj te ima li nalog KPI⁵ 1 (prekoračenje roka) odnosno KPI 2 (broj grešaka).

Kada smo odabrali željene postavke naloga, ispisuju nam se svi nalozi koji udovoljavaju zadanim kriterijima. Svaki nalog ima svoj broj, datum i naziv, godinu u kojoj je izdan, rok do kada treba nalog biti završen, datum kada je nalog završen te ime i prezime izvršitelja. Odabirom pojedine stavke sa desne strane nalazi se detaljniji opis te stavke, odnosno datum naloga, tip naloga, prioritet, status naloga, datum završetka, procijenjeno i utrošeno vrijeme, detaljan opis posla i napomene izvođača. Kroz navedenu aplikaciju u bazu podataka se upisuju nalozi za rad, ali i podaci o realizaciji naloga za rad. Aplikacija služi za planiranje i praćenje rada.

Hipoteze

Aplikacija *Radni nalozi* ima mogućnost prebacivanja svih naloga iz baze podataka u tablicu u Microsoft Excel. Prvih 20 redaka te tablice prikazano je na slici 8. Odabrani su samo nalozi za 2008. godinu.

Tablica se sastoji od rednog broja naloga, tvrtke naručitelja, projekta, broja naloga i godine, datuma naloga, naziva i statusa naloga, tipa naloga, datuma završetka, KPI 1 (ako je došlo do prekoračenja roka), KPI 2 (ako je bilo grešaka), stvarnog utrošenog vremena, podatka je li potrebna podloga, prioriteta, izvršitelja, datuma početka i završetka, utrošenog vremena (jednog čovjeka u danima) te vrste posla.

Nalozi su sortirani po projektima. Sveukupno je bilo 2932 naloga za 14 projekata.

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Rb.	Tvrtka	Projekt	Br/God	Datum	Zahtjeva	Naziv Zahtjeva	Status	Tip
2	1	CO	IMIS	4217/2008	30.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	Ispravak podataka
3	2	CO	IMIS	4216/2008	29.12.2008	IMIS - Informativni obračun provizije		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
4	3	CO	IMIS	4214/2008	29.12.2008	IMIS - PREBACIVANJE PROMETA		ZATVOREN	Ispravak podataka
5	4	CO	IMIS	4215/2008	29.12.2008	MIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	Ispravak podataka
6	5	CO	IMIS	4213/2008	24.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
7	6	CO	IMIS	4211/2008	23.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
8	7	CO	IMIS	4087/2008	22.12.2008	IMIS - Izvještaj		ZATVOREN	Ispravak podataka
9	8	CO	IMIS	4206/2008	22.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
10	9	CO	IMIS	4207/2008	22.12.2008	iMIS: Karjere		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
11	10	CO	IMIS	4208/2008	22.12.2008	iMIS: Potvrde za životinje i usjeve		ZATVOREN	Proširenje funkcionalnosti
12	11	CO	IMIS	4209/2008	22.12.2008	Police AO - laser		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
13	12	CO	IMIS	4201/2008	19.12.2008	IMIS P&I - korekcija tiskanja popratnih faxova		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
14	13	CO	IMIS	4201/2008	19.12.2008	IMIS P&I - korekcija tiskanja popratnih faxova		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
15	14	CO	IMIS	4204/2008	19.12.2008	IMIS AO - Zelena karta na 2 iskaza		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
16	15	CO	IMIS	4202/2008	19.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
17	16	CO	IMIS	4205/2008	19.12.2008	IMIS CZO - Promjena ugovaratelja		ZATVOREN	REDOVNO ODRŽAVANJE
18	17	CO	IMIS	4200/2008	18.12.2008	Poravnavanje kunskog salda (PMK)		ZATVOREN	Proširenje funkcionalnosti
19	18	CO	IMIS	4198/2008	18.12.2008	IMIS - Prebacivanje prometa		ZATVOREN	Ispravak podataka
20	19	CO	IMIS	4199/2008	18.12.2008	IMIS - Izvještaji		ZATVOREN	Ispravak podataka
21	20	CO	IMIS	4200/2009	18.12.2008	Poravnavanje kunskog salda (PMK)		ZATVOREN	Ispravak podataka

⁴ **Nalog** je radni zadatak koji određuje posao koji treba napraviti i u kojem roku.

⁵ **KPI** znači: kritični identifikator procesa. **KPI 1** i **KPI 2** su pokazatelji koje tvrtka sama definira jer procjenjuje da su važni za njeno poslovanje. Ris d.o.o. je procijenio da mu je važno:

1. praćenje prekoračenja rokova za izradu po nalogima (**KPI 1**). Dakle, koliko se kasni s izradom naloga, odnosno od ukupnog broja naloga gleda se koliko ih je riješeno nakon datuma kojeg je kao rok izrade za taj posao tražio korisnik;
2. praćenje broja grešaka (reklamacija) prijavljenih od strane korisnika (**KPI 2**). Dakle, koliko grešaka nastaje tijekom izrade naloga, odnosno kad se neki nalog završi i preda korisniku kao gotov, a korisnik nakon toga pronađe grešku u rješenju.

I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Datum završetka KPI 1	KPI 2	Stv utr.	vrijeme	Podloga	Prioritet	Izvršitelj	Datum početka	Datum završetka	Čovjek dana	Naziv vrste posla
31.12.2008	Ne	Ne	0,5	-	Mali	ERMIN NIŠTOVIĆ	31.12.2008:00:00:00	31.12.2008:00:00:00	0,5	PROCEDURA
29.12.2008	Ne	Ne	1	-	Mali	VIKTOR VIDAS	29.12.2008:00:00:00	29.12.2008:00:00:00	1	PROCEDURA
30.12.2008	Ne	Ne	0,5	-	Mali	ERMIN NIŠTOVIĆ	29.12.2008:00:00:00	30.12.2008:00:00:00	0,5	PROCEDURA
30.12.2008	Ne	Ne	0,5	-	Mali	ERMIN NIŠTOVIĆ	29.12.2008:00:00:00	30.12.2008:00:00:00	0,5	PROCEDURA
24.12.2008	Ne	Ne	0,5	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	24.12.2008:00:00:00	24.12.2008:00:00:00	0,5	PROCEDURA
23.12.2008	Ne	Ne	1	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	23.12.2008:00:00:00	23.12.2008:00:00:00	1	PROCEDURA
05.11.2008	Ne	Ne	2	-	Srednji	MOISE BAŠIĆ	04.11.2008:00:00:00	05.11.2008:00:00:00	2	ISPRAVAK PODATAKA
22.12.2008	Ne	Ne	1	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	22.12.2008:00:00:00	22.12.2008:00:00:00	1	PROCEDURA
24.12.2008	Ne	Ne	4	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	23.12.2008:00:00:00	24.12.2008:00:00:00	4	PROCEDURA
31.12.2008	Ne	Ne	7	-	Mali	ERMIN NIŠTOVIĆ	30.12.2008:00:00:00	31.12.2008:00:00:00	7	PROCEDURA
22.12.2008	Ne	Ne	7	-	Mali	VIKTOR VIDAS	18.12.2008:00:00:00	19.12.2008:00:00:00	7	REPORT
10.02.2009	Ne	Ne	3	-	Mali	VIKTOR VIDAS	18.12.2008:00:00:00	18.12.2008:00:00:00	2	PROCEDURA
10.02.2009	Ne	Ne	3	-	Mali	VIKTOR VIDAS	10.02.2009:00:00:00	10.02.2009:00:00:00	1	ISPRAVAK PODATAKA
19.12.2008	Ne	Ne	2,5	-	Mali	VIKTOR VIDAS	19.12.2008:00:00:00	19.12.2008:00:00:00	2,5	PROCEDURA
22.12.2008	Ne	Ne	1	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	22.12.2008:00:00:00	22.12.2008:00:00:00	1	PROCEDURA
24.12.2008	Ne	Ne	1	-	Mali	DAVOR ŠTIFANIĆ	24.12.2008:00:00:00	24.12.2008:00:00:00	1	PROCEDURA
19.12.2008	Ne	Ne	4	-	Mali	DENIS ŠEPČIĆ	19.12.2008:00:00:00	19.12.2008:00:00:00	4	PROCEDURA
19.12.2008	Ne	Ne	0,5	-	Mali	ERMIN NIŠTOVIĆ	19.12.2008:00:00:00	19.12.2008:00:00:00	0,5	PROCEDURA
18.12.2008	Ne	Ne	3	-	Srednji	PERINO KRNETA	18.12.2008:00:00:00	18.12.2008:00:00:00	3	PROCEDURA
12.01.2009	Ne	Ne	16	-	Mali	DENIS ŠEPČIĆ	18.12.2008:00:00:00	12.01.2009:00:00:00	16	PROCEDURA

Slika 8. Radni nalozi u Microsoft Excel tablici

Na temelju podataka u tablici (na slici 8.) postavljeno je 5 hipoteza:

1. Najveći projekt je IMIS.
2. Veći projekti imaju više naloga.
3. Naloga za proširenje funkcionalnosti ima više nego naloga za novi razvoj.
4. Ispravak podataka je u korelaciji sa složenošću: što je projekt složeniji, to on ima više naloga čija je vrsta posla *ispravak podataka*.
5. Prosječno utrošeno vrijeme za izradu svih tipova naloga osim novog razvoja iznosi 4 sata.

Prikažimo način dokazivanja postavljenih hipoteza.

H1. Najveći projekt je IMIS.

Iako veličina nekog projekta ovisi o više kriterija prema metodama FP⁶ i PND⁷, nama je dovoljno promatrati broj tablica i pretpostaviti da veličina projekta ovisi o broju tablica što predstavlja pojednostavljenu metodu PND. Zaključak prebrojavanja prikazan je u tablici 2.

Tablica 2. Broj tablica po projektu

Šifra projekta	Naziv projekta	Broj tablica
5	IMIS (SW za Croatia osiguranje)	935
1	PRIS (Naplata HRT pristojbe)	522
7	FAROS (ERP)	403
10	NEBANKARSKO	350
8	KREDIS 04 (SW za Croatia banku)	207
6	PLASMANI	124
11	SAD-SAK	118
3	SAK	100
2	ISUVAS (vanjski suradnici)	76
14	MEDCARE (kućna njega)	75
9	GLAVNA KNJIGA	67
17	KUNSKI PLATNI PROMET	62
15	INTERNET BANKARSTVO	42
4	GCG	23

⁶ **Metoda analize funkcijskih točaka (FT)** je najraširenija i najzastupljenija, a samim time i najprihvaćenija metoda procjene i mjerenja. Autor te metode je Allan J. Albrecht (1979. godine).

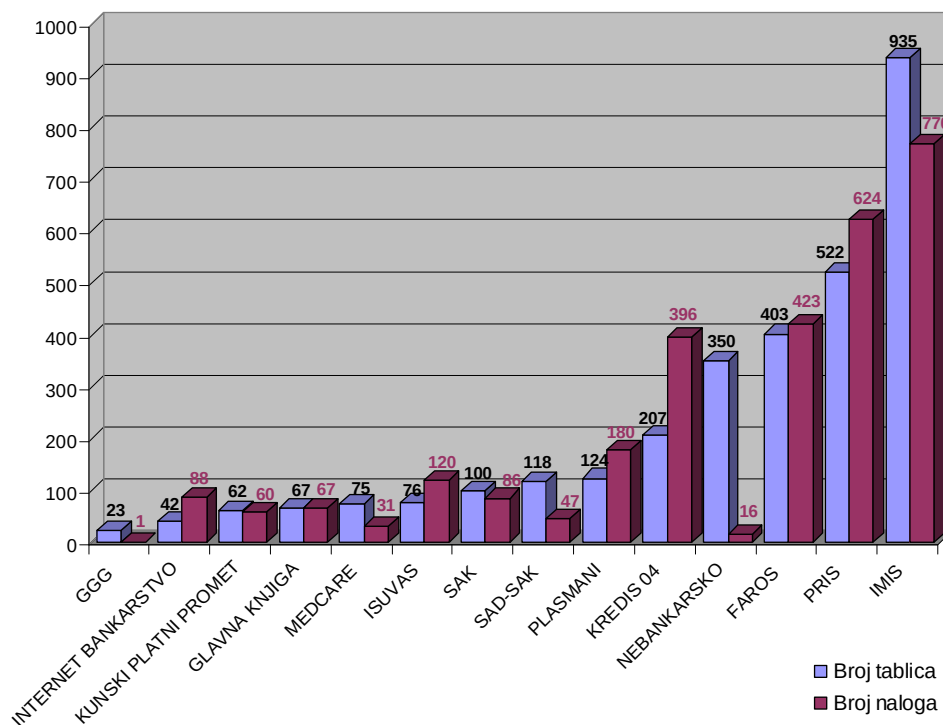
⁷ **Metoda "Podaci na dokumentima" (PND)** je namijenjena procjeni složenosti projektiranja IS i samog IS. Koncentrirana je na mjerenje količine podataka na dokumentima te se po toj metodi broje se svi podaci na svim dokumentima u IS. Autor ove metode je Patrizia Pošćić (2008. godina).

Promatrajući tablicu vidimo da projekt IMIS ima 935 tablica, odnosno ima najveći broj tablica te je taj projekt najveći. Time je postavljena hipoteza Najveći projekt je IMIS potvrđena.

Prije ovog mjerenja postojalo je takvo mišljenje, ali za to nije bilo dokaza. Svi su projekti poslagani po složenosti, što je dodatna korist od mjerenja. Do točnijih podataka došli bismo primjenom metode PND.

H2. Veći projekti imaju više naloga

Kako bismo dobili podatke za ovu hipotezu, prebrojali smo koliko sveukupno naloga ima pojedini projekt te dobili podatke čiji je grafički prikaz dan na slici 9. Projekti su sortirani po složenosti.



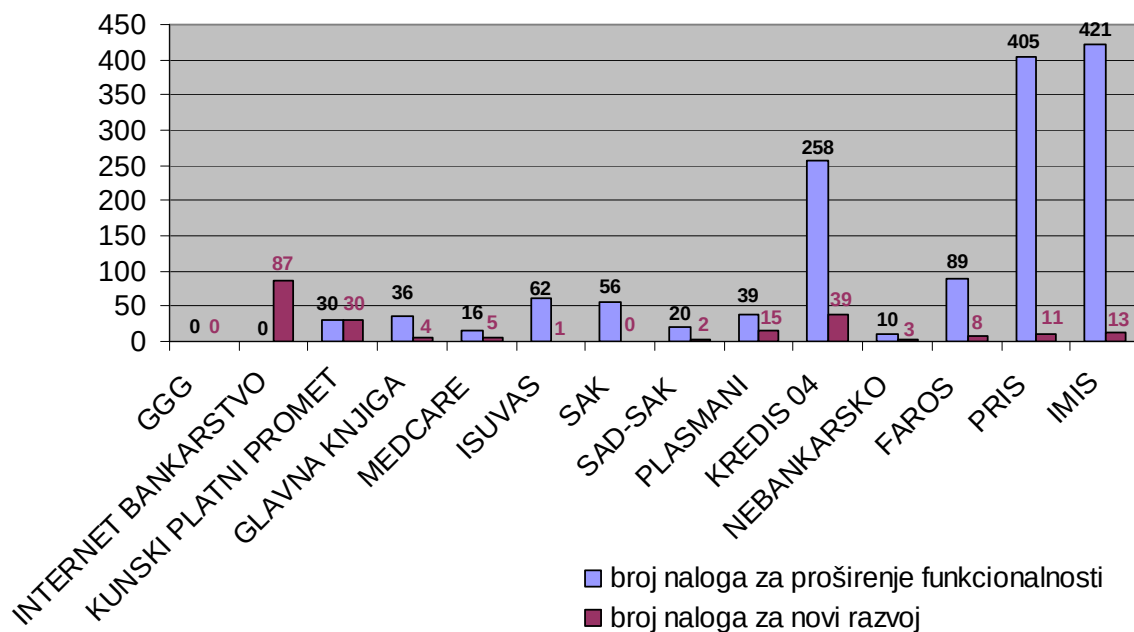
Slika 9. Broj naloga i broj tablica po projektu

U većini slučajeva složeniji projekti imaju više naloga. Projekti Nebankarsko, MedCare i SAD – SAK imaju malo naloga te bi bilo potrebno dodatno istražiti zašto oni imaju tako malo naloga. Moguća hipoteza bi bila: Mali broj korisnika uzrokuje i malo podataka u bazi podataka.

Dakle, hipoteza Veći projekti imaju više naloga je potvrđena. Točnije pravilo bilo bi: jednostavniji projekti koji se nalaze na prvoj polovici grafa imaju približno jednak broj naloga, dok broj naloga za složenije projekte ima trend rasta uz moguća odstupanja.

H3. Naloga za proširenje funkcionalnosti ima više nego naloga za novi razvoj

Kako bismo dokazali ovu hipotezu, sortirali smo naloge po projektima te prebrojali koliko ima naloga za proširenje funkcionalnosti, a koliko za novi razvoj. Rezultati su prikazani na sl. 10.



Slika 10. Broj naloga za proširenje funkcionalnosti i broj naloga za novi razvoj po projektima

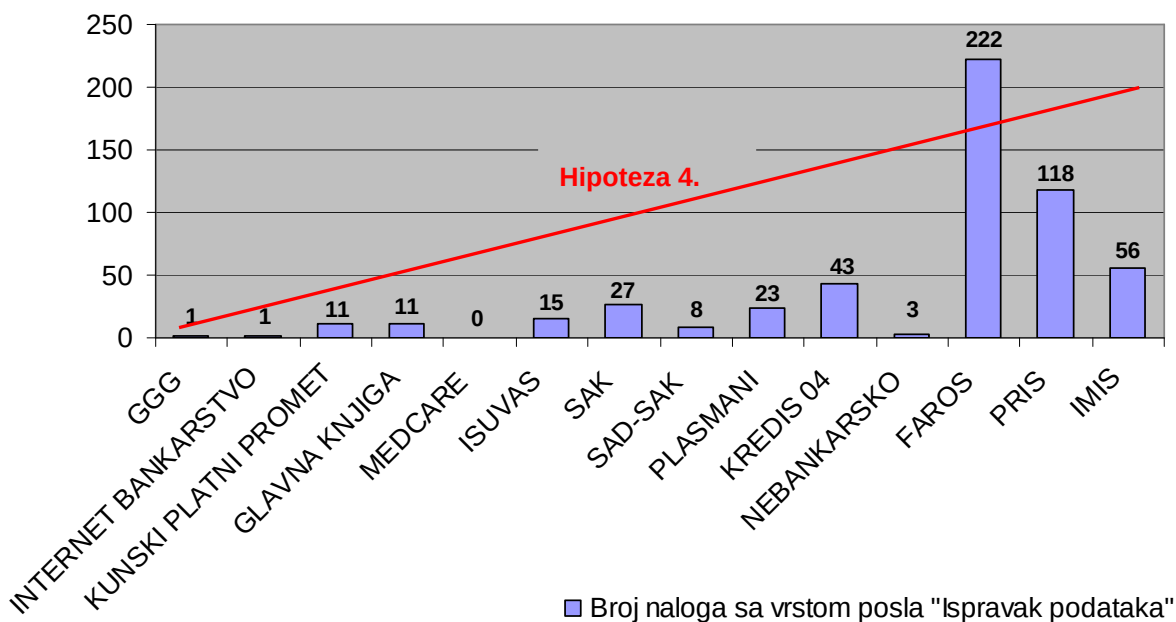
Projekti su sortirani od najjednostavnijeg prema najsloženijem. Svi projekti, osim projekata Internet bankarstvo i Kunski platni promet koji su u 2008. godini bili u razvoju, imaju veći broj naloga za proširenje funkcionalnosti od naloga za novi razvoj. Dakle, hipoteza Naloga za proširenje funkcionalnosti ima više nego naloga za novi razvoj, je potvrđena.

Za uvedene aplikacije približno vrijedi formula⁸:

$$\text{Broj naloga za proširenje funkcionalnosti} = 10 \cdot \text{broj naloga za novi razvoj}$$

H4. Vrsta posla "Ispravak podataka" ovisi o složenosti projekta.

Vrsta posla "Ispravak podataka" ovisi o složenosti projekta, odnosno, što je projekt složeniji, više ima naloga za ispravak podataka u bazi podataka. Podaci su prikazani na slici 11.



Slika 11. Broj naloga sa vrstom posla "Ispravak podataka" po projektima

⁸ Do ovog zakona došla je Martina Ašenbrener u istraživanjima provedenim za izradu svog diplomskog rada.

Prema grafičkom prikazu možemo zaključiti da u većini projekata postavljena hipoteza nije istinita. Broj ispravaka uvelike odstupa od pretpostavke da su u korelaciji. Postavlja se pitanje o čemu to ovisi? Jasno je da ne ovisi o složenosti!

H5. Prosječno utrošeno vrijeme za izradu svih tipova naloga osim naloga novog razvoja iznosi 4 sata.

Da bismo potvrdili ili opovrgnuli ovu hipotezu, bilo je potrebno izračunati prosječno utrošeno vrijeme svih naloga. Izračunali smo da prosječno utrošeno vrijeme iznosi 5,1720 sati, što je jedan sat više (ili 25%) od procijenjenog, ali pokazuje se da intuicija u nekim procjenama može približno točno procijeniti neke veličine.

Zaključak

U radu je prikazan znanstveni pristup, prikaz primjene metode intervjuiranja i istraživanja na podacima o radnim nalogima programera.

U zaključku postavimo brojna pitanja vezana uz struku razvoja IS. Na mnoga od njih struka je odgovorila, ali to ne znači da se tijekom vremena nisu promijenili zakoni i da na njih ne treba ponovo odgovarati. Evo tih pitanja:

Kako nastaju IS?, zašto nastaju IS?, kako se razvija IS?, što bi bilo i u kojim uvjetima sa sustavom da se IS ne razvija? kada treba mijenjati IT?, kada treba koja baza podataka?, kako se bolje mogu povezati programi i baza podataka?, što ne valja u sadašnjem razvoju IS?, kako napraviti dijagnozu IS?, kako poboljšati prognozu razvoja IS?, kako se stanje i metode mijenjaju tijekom vremena?, koliko se često mijenjaju programi?, da li se dovoljno razvijaju novi programi (bacaju stari) kod održavanja?, kako se mijenja BP tijekom životnog ciklusa IS?, što se sve mijenja u IS?, kako se mjeri IS?, da li sada razvoj IS kasni iz istih razloga kao i prije 10 godina?, zašto se održavanje IS može planirati, a razvoj ne može?, koje su najčešće greške korisnika (projektanata, programera, DBA, ...) sa IS?, koliko postoji alata za razvoj IS?, koliko informatičar zna alata (metoda, poslovnih procesa)?, koliko dobro zna jedan alat?, koliko se razlikuje SW (model, sučelje) za plaće (komercijalu, OSA, ...) raznih proizvođača?, što sve programer radi tijekom 8 sati radnog vremena?, da li programer 50% vremena programira?, koliko vremena se troši na analizu a koliko na programiranje?, koji je odnos ukupnog vremena novog razvoja u odnosu na održavanje za jednu softversku kuću?, koliko treba godina da softverska kuća propadne ako nema bar 10% novog razvoja?.

References

1. Anić, V., (2003.), *Veliki rječnik hrvatskoga jezika*, Novi Liber, Zagreb
2. Klaić, B., (1990.), *Rječnik stranih riječi: tuđice i posuđenice*, Nakladni zavod Matice hrvatske, Zagreb
3. Milat, J., (2005.), *Osnove metodologije istraživanja*, Školska knjiga, Zagreb
4. Murray, R., Moore, S., (2006.), *The handbook of academic writing – a fresh approach*, McGraw-Hill, Open University Press, Maidenhead
5. Pavlič, M., (1996.), *Razvoj informacijskih sustava*, Znak, Zagreb
6. *Philip's science & technology encyclopedia*, London: George Philip Limited, cop. 1998
7. Ružić, F., (1991.), *Informacijsko komunikacijski sistemi*, Školska knjiga, Zagreb
8. Simonić, A., (1999.), *Znanost: najveća avantura i izazov ljudskog roda*, Vitagraf, Rijeka
9. Simonić, A., (2005.), *Znanost – najveća avantura i izazov ljudskog roda*, Medicinska naknada, Zagreb
10. Šamić, M., (1984.), *Kako nastaje naučno djelo: uvođenje u metodologiju i tehniku naučnoistraživačkog rada - opšti pristup*, Svjetlost, Sarajevo
11. Šonje, J., (2000.), *Rječnik hrvatskoga jezika*, Leksikografski zavod Miroslav Krleža i Školska knjiga, Zagreb
12. Uvarov, E. B., Isaacs, A., (1986.), *The Penguin dictionary of science*, Harmondsworth: Penguin Books
13. Vujević, M., (2006.), *Uvođenje u znanstveni rad u području društvenih znanosti*, Školska knjiga, Zagreb
14. Wasserbauer, B., Grgat, I., (2007.), *Znanstveni i stručni rad - načela i metode*, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac
15. Watters, C., (1992.), *Dictionary of information science and technology*, Academic Press, INC, San Diego
16. Zelenika, R., (2000.), *Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela*, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka
17. Zelenika, R., (2004.), *Znanost o znanosti*, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka
18. Žugaj, M., Dumičić, K., Dušak, V., (2006.), *Temelji znanstvenoistraživačkog rada, Metodologija i metodika*, Fakultet organizacije i informatike, Varaždin
19. Žugaj, M., Strahonja, V., (1992.), *Informacijski sustavi proizvodnje*, Informator, Zagreb
20. Almaas, A. H., (2009.), *A Glossary of Orienting Extracts*: <http://ahalmaas.com/Glossary/>

-
21. Hrvatska akademska i istraživačka mreža CARNet, tvrtka Pro Leksis d.o.o., (2009.), *Proleksis enciklopedija - prva hrvatska opća i nacionalna online enciklopedija*: <http://enciklopedija.carnet.hr/login.aspx>
 22. Novi liber, Srce, (2009.), *Hrvatski jezični portal*: <http://hjp.srce.hr/index.php?show=main>
 23. Petrak, J.,(2008.), *Metodika i prikazivanje rezultata znanstvenog rada*: www.fer.hr/_download/repository/fer-uvod.ppt
(18.03.2009.)