

PROVOĐENJE SCORINGA POMOĆU FUZZY EKSPERTNIH SUSTAVA

Dr.sc. Goran Klepac, Raiffeisen Consulting, direktor BI direkcije,
goran.klepac@rba-zagreb.raiffeisen.at

Mr.sc. Zvoko Merkaš, Autohrvatska, član uprave,
zmerkas@autohrvatska.hr

SAŽETAK

Rad prikazuje postupak modeliranja scoring sustava baziranih na fuzzy logici. Karakteristika takvih sustava je jednostavnost integracije ekspertnog znanja (eng. Knowledge Engineering) i jasna interpretacija dobivenih scoring vrijednosti, kao i jasno tumačenje razloga dobivanja određene vrijednosti scoringa. Ovako koncipirani sustavi u obzir mogu uzeti i kategorije poput lojalnosti, rizičnosti, prihvatljivosti i sl., koje definiramo sustavom ekspertnih pravila.

Kreirani model vrši scoring nad vrijednostima (ključnim indikatorima) dobivenima iz baze podataka uz pomoć ETL procesa i metodologije pretprocesiranja podataka.

Za razliku od tradicionalnih metoda scoringa, metodologija bazirana na fuzzy ekspertnim sustavima pogodna je i za provođenje segmentacije, procjene rizičnosti, te ekstrakciju vrijednosti varijabli koje su sastavni dio CRM sustava.

1. UVOD

Nakon završenog procesa konsolidacije odnosno analize i definiranja poslovnih procesa kompanije vrlo brzo dolaze do saznanja o posjedovanju velike količine podataka i želje za njihovim pretvaranjem u informacije potrebne za donošenje brzih i pouzdanih odluka.

Koncept primjene informacijske tehnologije temelji se na pretpostavci da pružanje pravih informacija pravim ljudima u pravo vrijeme može dovesti do značajnih promjena u radu neke organizacije. Važnost promjena u poslovnom sustavu uvijek se promatra u odnosu na poslovni rezultat i pokazatelje uspješnosti. Da bi zaista došlo do te očekivane promjene, potreban je cijeli niz procesa i pregleda podataka koji istog trenutka pružaju najsvježije informacije u željenom obliku. Informatička rješenja moraju menadžmentu pružiti informacije koje se mogu koristiti prilikom donošenja strateških odluka s ciljem postizanja prednosti u odnosu na konkurenciju. Za suočavanje s izazovima suvremenog poslovanja bitna je sposobnost brzog reagiranja na nove potrebe kupaca, te neprestana prilagodba novim tržišnim prilikama. Uspješno vođenje poduzeća na operativnoj, taktičkoj i strateškoj razini podrazumijeva neprestano promatranje tekućih procesa i rano dijagnosticiranje problema detaljnijim analizama putem sustava za podršku odlučivanju. Iako ne postoje unaprijed definirani načini za uspješnu provedbu sustava za podršku odlučivanju nedvojbeno je da najčešći ciljevi obrade u ovakvim društvima teže otkrivanju tržišnih segmenata na osnovi različitih kriterija, otkrivanju sezonskih oscilacija, te prognoziraju trendova pojava u budućim razdobljima.

U današnje vrijeme kada smo zbog povećane dostupnosti zatrpani gomilom informacija, važno je razlikovati bitno od nebitnog, prepoznati korisne izvore informacija (primarne i sekundarne), prikupiti informacije, analizirati ih u kontekstu konkretnih odluka, te isporučiti rezultat. Sve to zahtjeva profesionalna znanja, vještine i iskustvo u upravljanju poslovnim procesima.

Metodologije, tehnologije i platforme za skladištenje podataka (DW - Data Warehousing), On-line Analytical Processing i rudarenje podataka (DM - Data Mining) koje danas objedinjavamo pojmom poslovna inteligencija (BI - Business Intelligence), trebaju omogućiti trgovačkim društvima kreiranje korisnih upravljačkih informacija iz podataka u poslovanju koji se nalaze disperzirana na različitim transakcijskim sustavima te dolaze iz različitih internih i eksternih izvora. U stvari, Business Intelligence trebao bi postati način poslovnog promišljanja koji omogućava da se poslovne odluke na svim razinama odlučivanja donose temeljene na relevantnim i ažurnim poslovnim informacijama.

Cilj uvođenja novih metodologija, tehnologija i platformi je strateško korištenje informacija i nastavno kontinuirano poboljšavanje poslovnih procesa. Prednosti se ostvaruju u dijelu povećanja kvalitete strateškog i operativnog odlučivanja, bržeg procesa odlučivanja, lakšeg i promptnijeg prepoznavanja

promjena na tržištu, efikasnijeg upravljanja informacijom dostupnoj zaposlenima u kompaniji, povećanje konkurentnosti i profitabilnosti, te predviđanju potreba kupaca radi jednostavnijeg planiranja poslovanja.

Osnovni preduvjet za uvođenje i korištenje novih metodologija i tehnologija u poslovanje je definirana strategija poslovanja. Kompanija mora znati kuda ide, što želi, koje akcije namjerava poduzeti i tko o tome odlučuje. Za takav sustav postoji potreba i tijekom implementacije i postimplementacije mora biti osigurana podrška posloводства kompanije. Implementacija zahtijeva angažman sudionika iz poslovne i iz informatičke sfere, koji moraju imati dovoljnu količinu znanja o poslovnim procesima i tehnologiji koja omogućava uspostavu sustava.

Donošenje odluka temeljenih na predosjećaju i subjektivnom utisku česta su pojava zbog nepoznavanja mogućih načina korištenja postojećih podataka i informacija, potrebnom vremenu u mogućem pristupu i troškovima koji su vrlo često nemjerljivi prije odluke o potrebnom prikupljanju i obradi podataka.

Korištenje neizravne logike (eng. fuzzy logic) u procesu implementacije alata za upravljanje odnosima s poslovnim partnerima (Customer Relationship Management - CRM) trebalo bi unaprijediti korištenje ovakvih sustava odnosno omogućiti još kvalitetnije razumijevanje ponašanja poslovnih partnera.

2. CRM – CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT

Upravljanje odnosima sa klijentima (eng. Customer Relationship Management, CRM) je područje koje obuhvaća čitav niz koncepcija i metoda čiji je cilj bolje razumijevanje klijenata i njihova ponašanja. CRM sustavi smatraju se svojevrsnom izvedenicom sustava poslovne inteligencije (eng. Business Intelligence). U ovim sustavima sve aktivnosti trebale bi biti podređene boljem razumijevanju poslovnih partnera, kao i njihovoj većoj motivaciji za korištenje proizvoda i usluga.

Temelj svakog CRM sustava su pravila prezentirana u klasičnoj ili neizravnoj formi. Ne postoji jedinstvena definicija za uspostavu sustava CRM-a. Konačni dizajn ovog sustava ovisi o mnogim čimbenicima među kojima su najznačajniji osnovna obilježja poslovnih partnera sa kojima trgovačko društvo surađuje. Cilj tako dizajniranog sustava je uspostavljanje tzv. inteligentnog poduzetništva koje kombinira racionalnu, emocionalnu i duhovnu inteligenciju, odnosno ima mogućnost analiziranja i socijaliziranja znanja. CRM tako postaje mjesto na kojem se ljudi usredotočuju na što bržu distribuciju procesa učenja kako bi se na osnovi toga kapitalizirao potencijal znanja postignut u trgovačkom društvu. Smanjenje potrebnog vremena između učenja i podučavanja moglo bi biti najbolji pokazatelj tzv. kvocijenta inteligencije u poduzetništvu. [1] Prikupljanje i iskorištavanje znanja tako postaje razlogom njegova postojanja a ne samo neka korisna inicijativa. Dijeljenje prikupljenog znanja čini razliku između individualnog i kolektivnog znanja. Kad se znanje dijeli ono postaje jasno i može se pohraniti. Pohranjeno znanje predstavlja strukturni kapital koji može poslužiti kao odskočna daska za inovaciju i stvaranje novih vrijednosti. Da bi znanje funkcioniralo potrebno mu je dodati eksplicitna i strogo određena pravila tzv. modus operandi. Organizacije su se do sada uglavnom koncentrirale na razvoj sustava informacijske tehnologije i pribavljanje i upravljanje znanjem, a sada moraju stvoriti uvjete i organizacijsku praksu koji će omogućiti dijeljenje znanja za razliku od dosadašnje akumulacije. Tako dijeljenje znanja postaje najvažniji čimbenik u unutarnjem ustrojstvu svake organizacije. [1] Moderna tehnologija koja omogućuje svakodnevni kontakt sa poslovnim partnerima zahtjeva brzi prijenos svih prikupljenih znanja i njegovo formaliziranje. CRM alati moraju omogućiti pohranu prikupljenog znanja o poslovnim partnerima kroz niz pravila definiranih od strane eksperata u organizaciji te njihovo stalno nadopunjavanje i mijenjanje od strane svih korisnika tih alata. Brz prijenos prikupljenog znanja i moderna tehnologija komuniciranja omogućiti će pravovremeni i ispravan pristup svakom poslovnom partneru te tako konačno podizanje zadovoljstva kod većine partnera. Inteligentno poduzetništvo time ne postoji kao željeni cilj već svakodnevni način poslovanja.

Neki autori tako CRM promatraju kao filozofiju, odnosno poslovnu strategiju podržanu novim informatičkim tehnologijama, ali istodobno neovisnu o njima jer s tehnologije i u ovom slučaju samo oruđe u postizanju cilja. Filozofija koja stoji iza CRM-a omogućava trgovačkim društvima da shvate potrebe svojih kupaca, odgovore na njih na pravi način i na taj način sebi, ali i kupcima svojih roba i usluga daju novu dodatnu vrijednost. [2]

Važno je naglasiti da je pritom adekvatna strategija prema kupcu uvjetovana i samom vrijednosti kupca za trgovačko društvo s jedne strane, te preferencijom kupca o razini interakcije s društvom s

druge strane. Tako je na primjer za klijente s niskim profitnim potencijalom potrebno smanjiti troškove opsluživanja i interakcije s njima, preusmjeravajući ih na usluge i kanale koji su troškovno povoljniji za društvo. S druge strane, kupcima s visokim profitnim potencijalom potrebno je dizati razinu usluge u skladu s njihovim preferencijama, unapređujući na taj način odnos s njima i povećavajući razinu poslovanja imajući u vidu njihove želje o intenzitetu komunikacije s društvom, tj. njezinim robama i uslugama. Postoje velike razlike između kupaca u njihovoj profitabilnosti odnosno vrijednosti za samo društvo. Izrazito je važno utvrditi profile kupaca kako bi društvo svoju poslovnu strategiju i tretman kupaca moglo prilagoditi svakom od pojedinih profila. Najvredniji kupci ne zaslužuju isti tretman kao i oni sa kojima poslujemo na granici rentabilnosti. CRM strategijom trgovačko društvo teži ka diferencijaciji na tržištu iz perspektive svojih kupaca. Korištenjem suvremenih informacijskih tehnologija postiže se fokus prema što je moguće užoj ciljanoj skupini klijenata a da to za trgovačko društvo bude profitabilan poslovni odnos. Zsigurno treba zaključiti da je CRM strategija jedan od dobrih načina postizanja diferencijacije na tržištu, a integracija ekspertnih znanja u CRM sustave pritom omogućava širem krugu zaposlenika izravan i pravilan pristup kupcima.

CRM tako postaje skup kupcu usmjerenih strategija i poslovnih procesa, podupiranih relevantnim softverskim alatima, sa svrhom poboljšanja vjernosti kupaca te na koncu i povećanja profitabilnosti trgovačkog društva. [4]

U nastavku se opisuje primijenjena metodologija kod scoringa poslovnih partnera te integracija dobivenih rezultata u CRM alate. Pritom se rezultati scoringa, dobiveni pomoću alata za obradu temeljenih na neizrazitoj logici, stavljaju u kontekst sa preostalim definiranim kategorijama. Selekcija kupca putem razvijenog CRM alata postoje osnov za detaljnu razradu plana aktivnosti.

2. INTERVJUIRANJE KORISNIKA

Uspješno provedeno intervjuiranje korisnika jedno je od presudnih faktora o kojima ovisi uspjeh projekta scoringa baziranih na fuzzy ekspertnim sustavima. Prilikom provedbe intervjuiranja korisnika bitno je neprestano imati u vidu cilj koji se želi postići scoriranjem. Razmotrit ćemo hipotetski slučaj evaluacije (scoring) kupaca u trgovačkom poduzeću koje se bavi maloprodajom, i čiji kupci posjeduju kartice lojalnosti (eng. loyalty card).

Intervjuiranje unutar trgovačkog poduzeća provodi konzultant, odnosno osoba koja je u konačnici zadužena za razvoj samog modela. Vrlo je važno auditoriju (ekspertnom timu) postaviti pitanja temeljem kojih će se iskristalizirati ključni indikatori i kategorije važni za scoring. Na temelju intervjuiranja dobije se jasnija slika percepcije korisnika o problemu koji želimo riješiti, odnosno u ovom slučaju modelirati uz pomoć fuzzy ekspertnih sustava.

Primjerice neka od pitanja postavljena timu mogu glasiti :

- Nabrojite najmanje tri kategorije (npr. perspektivnost, profitabilnost, lojalnost ...) na temelju kojih možete evaluirati svakog vašeg pojedinačnog kupca
- Da li je lojalnost kao kategorija bitna za vrednovanje klijenta (scoring) u vašem poduzeću ?
- Na temelju čega (kojih postupaka, modela ponašanja) se unutar vašeg poduzeća može procijeniti lojalnost kupca ?
- Na temelju kojih pokazatelja (npr. prihodi od kupovine, iznos ostvarene razlike u cijeni po računima, troškovi kampanje...) se unutar vašeg poduzeća može procijeniti profitabilnost kupca ?
- ...

Prikazana pitanja samo su mali dio pitanja upućen auditoriju u procesu brainstorminga, koji je za cilj imao prepoznavanje ključnih kategorija i indikatora na koji će biti gradivni elementi scoring modela. U ovom poslovnom slučaju, kao i u svim poslovnim slučajevima razvoja scoring modela, ključna je uloga konzultanta (odnosno osobe zadužene za razvoj modela scoringa) u pravilnoj provedbi intervjua, gdje on tijekom intervjua dolazi do ključnih informacija koje su mu bitne za postavljanje temeljne verzije modela. U razmatranom poslovnom slučaju došla je do izražaja situacija, koja je uobičajena kada su članovi tima iz segmenta poslovanja i tehnički orijentirane osobe. Članovi tima iz domene poslovanja davali su svoje sugestije ne uzimajući u obzir činjenicu da bi za pojedine predložene indikatore pretprocesiranje trajalo vremenski vrlo dugo s obzirom na opseg podataka i kompliciranost postupaka

prilikom provođenja algoritma. Ovdje je bila korisna prisutnost glavnog projektanta informacijskog sustava koji je sugerirao da se razmisli i o drugim modalitetima rješenja. Sa druge strane zahtjevi članova tima iz poslovnog segmenta koji su se odnosili za korištenje prema njihovom mišljenju važnih indikatora, a koji se nisu nalazili u matičnoj bazi podataka već su dostupni u drugim bazama, bili su dosta polemizirani od strane glavnog projektanta informacijskog sustava. Konzultant je u ovom slučaju imao presudnu ulogu u motivaciji članova tima oko pronalaženja kompromisa, koji su prihvatljivi sa perspektive razvoja modela i ne umanjuju njegovu vjerodostojnost, a da se pri tome uzmu u obzir tehnička ograničenja i poteškoće proizašle temeljem arhitekture baze podataka.

2. DEFINIRANJE KLJUČNIH INDIKATORA

Primarni zadatak intervjuiranja je određivanje ključnih indikatora i osnovnih kategorija koji su gradivna materija modela fuzzy ekspertnog sustava. Ključne indikatore možemo definirati kao temeljne varijable, koje čine input u fuzzy ekspertni sustav. Kategorije sačinjavaju pojmovi na višoj razini apstrakcije, a definiramo ih pomoću ključnih indikatora. Tako primjerice ključni indikatori mogu biti prihodi od prodaje, troškovi kampanje, dužina poslovnog odnosa, a na temelju tih ključnih indikatora definiramo kategoriju profitabilnosti, čija je kategorizacija definirana sustavom pravila. Trgovačko poduzeće može primjerice, kao osnove kategorije temeljem kojih će izvršiti scoriranje izdvojiti

- Profitabilnost
- Lojalnost
- Perspektivnost

Svaku od tih kategorija, potrebno je definirati pomoću ključnih indikatora, koji se izvode na temelju raspoloživih baza podataka, i čine ulazne parametre model fuzzy ekspertnog sustava. Kao rezultat brainstorminga tijekom intervjua, definiraju se ključni indikatori za svaki od kategorija (na razini kupca) kao što je to prikazano u narednim tablicama :

I Tablice ključnih indikatora

Profitabilnost
Ukupna ostvarena razlika u cijeni od prodaje unatrag šest mjeseci
Ukupan trošak promocije na temelju kartice lojalnosti (pokloni) unatrag šest mjeseci
Ukupan trošak temeljem reklamnih kampanji, unatrag šest mjeseci

Lojalnost
Učestalost kupovine unatrag šest mjeseci (broj posjeta)
Odaziv na kampanje namijenjene korisnicima kartice lojalnosti unatrag šest mjeseci
Broj bodova na kartici lojalnosti

Perspektivnost
Trend kupovine u zadnja dva kvartala
Sklonost kupovine novih brandova u trgovini unatrag godine dana
Trend cross sellinga u zadnja dva kvartala

Nakon brainstorminga, izdvojeni indikatori po mišljenju ekspertnog tima najbolje opisuju izdvojene kategorije. Kako eksperti unutar matičnog poduzeća najbolje poznaju kupce sa kojima rade, oni na temelju svog ekspertnog znanja procjenjuju koji indikatori, koji su raspoloživi u bazama podataka mogu najbolje opisati izdvojene kategorije temeljem kojih se procjenjuje vrijednost scoringa. Zadatak konzultanata u situacijama provođenja brainstorminga, kao što je to bio slučaj i u ovoj situaciji usmjeravanje eksperata kako bi se izdvojili najznačajniji indikatori koji opisuju izdvojene kategorije, pri čemu se treba voditi računa o broju ključnih indikatora temeljem koje se određuje kategorija. Pri tome ponekad treba među važnijim indikatorima dodatno izdvajati najvažnije kako broj indikatora za pojedinu kategoriju ne bi premašivao četiri ili pet indikatora. Razlog reduciranja broja indikatora proizlazi iz razloga ograničenja ljudskih percipivnih sposobnosti, pri čemu svaki indikator čini tijelo

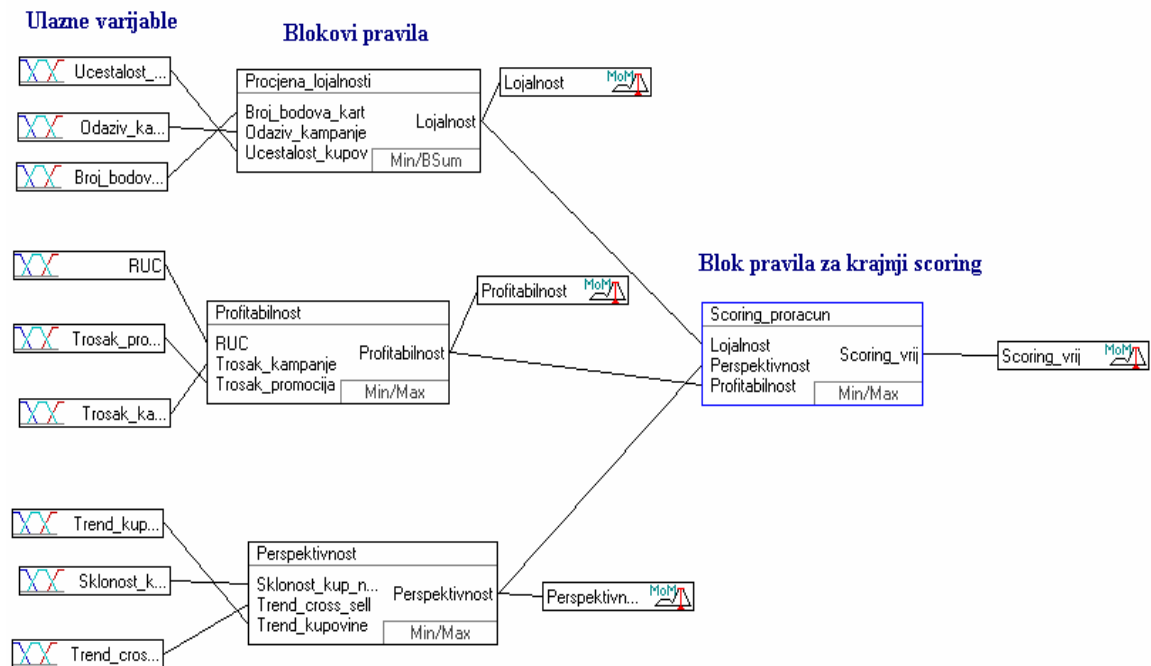
pravila. Kod više od pet indikatora koji čine uvjete pravila, pri čemu svaki indikator može imati čitav niz podkategorija, u procesu definiranja pravila uz neizbježni, često puta veliki broj pravila pojavljuje se i više od pet uvjeta. U ovakvoj situaciji je vrlo teško definirati pravila. Ako se neizbježno pojavljuje potreba za korištenjem više od pet indikatora, moguće je u sustav uvesti veći broj kategorija. Na taj način, ekspertima se olakšava definicija pravila, a i sam ekspertni sustav postaje mnogo pregledniji i transparentniji.

Definirane ključne indikatore koji služe kao ulaz u model fuzzy ekspertnog sustava u najvećem je broju slučajeva potrebno izvesti na temelju raspoloživih podataka, jer oni u transakcijskoj bazi podataka ne egzistiraju u obliku kakav je definiran kao ulaz u fuzzy ekspertni sustav. Tako bi primjerice za ključni indikator broj posjeta unatrag šest mjeseci, koji čini element za procjenu lojalnosti za spomenuto poduzeće bilo potrebno definirati algoritamski postupak, koji će na temelju brojeva računa rekonstruirati broj posjeta unatrag šest mjeseci. U slučaju postojanja skladišta podataka, mnogo je lakše provesti preprocesiranje. U protivnom, za preprocesiranje podataka može se primjerice koristiti PL/SQL, a kao rezultat obrade kreirati tablica sa ključnim indikatorima na razini svakog pojedinačnog kupca.

3. RAZVOJ STRUKTURNOG MODELA

Nakon što su definirani ključni indikatori, kategorije i potkategorije tijekom intervjua, u osnovi su definirani i obrisi fuzzy modela scoringa. Tako definirane kategorije potrebno je objediniti u vidu modela kakav je prikazan na narednoj slici.

Fuzzy scoring model



Slika 1. Strukturni fuzzy model scoringa

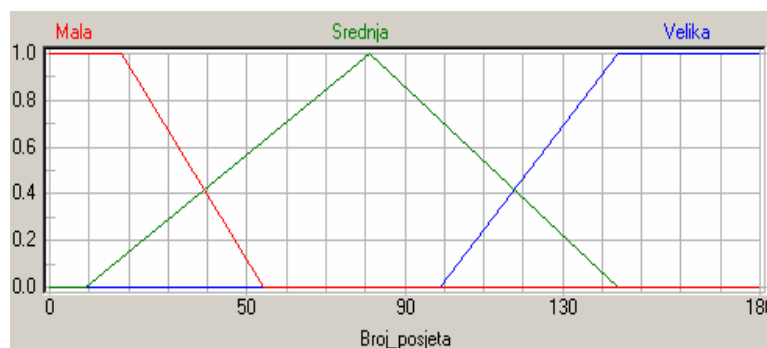
Prikazani model razvijen je u programskom paketu FuzzyTech. Ključni indikatori u modelu čine ulazne varijable u blokove pravila, pri čemu svaki blok pravila temeljem definiranih pravila procjenjuje izlaznu vrijednost kategorije. Te izlazne vrijednosti kategorija ulaze u blok pravila za krajnji scoring, gdje se također, temeljem definiranih pravila procjenjuje krajnji scoring. Pravila su definirali

eksperti, a konzultant je tako definirana pravila unio u fuzzy model. Kao što je vidljivo na slici, korištena metoda defuzifikacije je tzv. Mean-of-Maximum Method (MoM). Razlog njenog korištenja proizlazi iz činjenice što je izlazne rezultate dobivene putem ove metode defuzifikacije vrlo lako interpretirati, posebice kada se ti modeli integriraju u vidu aplikativnog rješenja.

4. DEFINIRANJE RASPONA KLJUČNIH INDIKATORA

Klasične logika, u kojoj su dopuštene samo oštre granice među razredima, puno je udaljenija od ljudskih perceptivnih mehanizama nego što je to slučaj sa fuzzy logikom. Ako bismo definirali ključni indikator broj posjeta uz pomoć klasične logike, tada bismo primjerice *mali broj posjeta* mogli kategorizirati u razred od 0 – 20 posjeta u prethodnih šest mjeseci. Naravno tu se postavlja pitanje što je sa onim kupcem koji je u prethodnih šest mjeseci 21 puta posjetio trgovinu. On bi mehanizmima klasične logike bio klasificiran u naredni razred. Ljudski perceptivni mehanizmi funkcioniraju na bitno drugim osnovama, te su liberalniji u procesu klasifikacije ovakve vrste. Granica za pojam *mali broj posjeta* gledano kroz leću ljudskih perceptivnih mehanizama podložna je toleranciji i odstupanju koje je često puta subjektivne prirode.

Kako bi sustavi kategorizacije, odnosno scoringa kao što je riječ u ovom slučaju bili što vjerniji odraz ljudskog procesa donošenja odluka, a imajući u vidu ograničenja koja proizlaze temeljem klasične logike i njene primjene, u razvoju prikazanog modela scoringa korišteni su fuzzy ekspertni sustavi. Ovi sustavi omogućavaju definiranje raspona ključnih indikatora uz pomoć fuzzy logike, što je vrlo blisko ljudskom načinu razmišljanja i poimanja kategorizacije. Naredna slika pokazuje način definiranja raspona ključnog indikatora *učestalost kupovine unatrag šest mjeseci* mjernu pomoću broja posjeta unatrag šest mjeseci.



Slika 2. Definiranje *fuzzy razreda* za ključni indikator *učestalost kupovine*

Učestalost kupovine se temeljem ulaznih parametara definira kao *mala*, *srednja*, ili *velika*, te tako izračunate vrijednosti ulaze u daljnji proces obrade pomoću definiranih ekspertnih pravila.

Ekspertni tim za svaki ključni indikator određuje broj fuzzy razreda, njihove nazive i raspone, nakon čega su oni u FuzzyTechu definirani kao što je to prikazano na primjeru ključnog indikatora *učestalost kupovine unatrag šest mjeseci*. Tako definirani ključni indikatori i na isti način definirani rasponi izlaznih varijabli u modelu postali su temeljni elementi za formiranje pravila.

4. DEFINIRANJE SUSTAVA PRAVILA

Učestala greška koja se pojavljuje prilikom implementacije sustava scoringa pomoću fuzzy ekspertnih sustava je zanemarivanje uloge broja indikatora koje opisuju pojedinu kategoriju, te broj fuzzy razreda definiran od strane ekspertnog tima. Ekspertni tim u ranim etapama razvoja sustava prilikom provođenja intervjua, često puta ističe važnost velikog broja indikatora za potrebe opisa određene kategorije. Ovdje je presudna uloga konzultanta, koji mora nastojati uz pomoć ekspertnog tima definirati maksimalno četiri do pet ključnih indikatora koji najbolje opisuju neku kategoriju. U protivnom može doći do kombinatorne eksplozije broja pravila.

Za predviđanje ukupnog broja pravila u sustavu koriste se formule:

$$p_j = \prod_{i=1}^n r_i, n > 1$$

gdje p_j označava broj pravila u j -tom bloku, te se računa kao umnožak broja fuzzy kategorija svakog i-tog ključnog indikatora r .

Na temelju toga, ukupan broj pravila u sustavu računa se prema formuli:

$$P = \sum_{j=1}^m p_j$$

gdje P označava ukupan broj pravila u sustavu, koji se računa kao ukupan zbroj brojeva pravila u svim blokovima pravila sustava.

Naredna tablica ilustrira odnos broja pravila u bloku, sa četiri ključna indikatora i različitim brojem fuzzy kategorija definiranih unutar ključnih indikatora.

II Tablica odnosa broja pravila u blokovima pravila

Broj fuzzy kategorija prvog ključnog indikatora	Broj fuzzy kategorija drugog ključnog indikatora	Broj fuzzy kategorija trećeg ključnog indikatora	Broj fuzzy kategorija četvrtog ključnog indikatora	Broj pravila u bloku
3	3	3	3	81
3	4	4	4	192
4	4	4	4	256

Iz tablice je vidljiva tendencija značajnog rasta broja pravila u blokovima pravila prilikom povećanja broja fuzzy kategorija. Iz tablice je također vidljivo da na porast broja pravila ima i povećanje broja ključnih indikatora. Na kontrolu ukupnog broja pravila u fuzzy ekspertnom sustavu može se utjecati redukcijom, broja ključnih indikatora, ili pak redukcijom broja fuzzy kategorija unutar ključnih indikatora. Nakon usaglašavanja oko broja pravila, eksperti su kreirali pravila u sustavu, prema obrascu prikazanom u narednoj tablici za ključni indikator lojalnost.

III Tablica definicija pravila

IF			THEN	
Broj_bodova_kart	Odaziv_kampanje	Ucestalost_kupov	DoS	Lojalnost
Mali	Mala	Mala	1.00	Mala
Mali	Mala	Srednja	1.00	Mala
Mali	Mala	Visoka	1.00	Srednja
Mali	Srednja	Mala	1.00	Mala
Mali	Srednja	Srednja	1.00	Srednja
Mali	Srednja	Visoka	1.00	Srednja
Mali	Velika	Mala	1.00	Srednja
Mali	Velika	Srednja	1.00	Srednja
...	1.00	...

Na ovaj način eksperti definiraju pravila, kako uz svaku definiranu kategoriju, tako i za krajnji scoring.

5. SCORING NA REALNIM PRETPROCESIRANIM PODACIMA I ZAVRŠNA KONTROLA IZRAĐENOG MODELA

Testiranje modela predstavlja ključnu fazu u modelu jer se na testnim pretprocesiranim podacima za određenu grupu kupaca utvrđuje pravilnost postupka, opravdanost u određivanju indikatora i kategorija te njihovih odnosa u scoringu poslovnog partnera.

Nakon izvršenog testiranja i potrebnog optimiranja predloženog modela podaci se procesiraju na realnim podacima. Završna kontrola provodi se usporedbom broja kupaca pridanih određenim

skoriranim vrijednostima. Ukoliko se u nekoj od skoriranih grupa ne nalazi niti jedan kupac ili relativno mali broj dodatnim provjerama treba utvrditi da li je razlog tome opravdan ili ne.

Predložene kategorije za scoring poslovnih partnera možemo selektirati i u dvije grupe. Prvu grupu odabranih kategorija koristimo prilikom obrade vrijednosti sa fuzzy alatima u slučaju kada pretpostavimo da broj njihovih kombinacija i ekspertno iskustvo mogu dati formalizirana pravila, a drugu grupu čine definirane kategorije koje će se pridružiti vrijednostima scoringa kod direktnog promatranja poslovnih partnera odnosno stavljanju u odnos sa dobivenim rezultatima scoringa u provođenju CRM aktivnosti. Tako dolazimo do modela kojim se rezultatima scoringa pridružuju kategorije koje daju daljnje informacije o poslovnom partneru te omogućuju poduzimanje planiranih aktivnosti sa poslovnim partnerom (npr. kategorija pritužbe sa indikatorima: broj opravdanih pritužbi i iznos popravaka temeljem pritužbi).

6. KORIŠTENJE SCORIRANIH VRIJEDNOSTI U AKTIVNOSTIMA SA PARTNERIMA

6.1. Definiranje osnovnih podataka za praćenje partnera pomoću CRM alata

Definiranje seta osnovnih podataka koji će se pratiti putem razvijenom CRM alata ovisi o potrebama i razvijenom odnosu sa poslovnim partnerima. Nadalje će set osnovnih podataka u CRM alatima ovisiti i o količini poznatih krajnjih kupaca, načinu prodaje odnosno prodaji krajnjem kupcu ili posredniku, načinu korištenja kupljenih proizvoda ili korištenih usluga odnosno da li služe zadovoljenju osobnih potreba ili se koriste u stvaranju dodatnih vrijednosti. Svakako će se tu respektirajući navedeno nalaziti osnovni podaci o kupcu, imena kontakt osoba ukoliko se radi o pravnim osobama, lokacije na kojima je partner aktivan te vrste mogućnost praćenja komunikacije sa partnerom. U ovom dijelu potrebno je omogućiti unos podataka KADA tj. datum kad je komunicirano sa partnerom, KAKO tj. omogućiti unos vrste komunikacije, ŠTO tj. slobodni tekst koji opisuje rezultate ostvarene ili planirane komunikacije, S KIM tj. odabir jedne od kontakt osoba sa kojom je komunikacija uspostavljena, TKO tj. zaposlenik koji je komunikaciju ostvario. U set je potrebno ugraditi niz pravila kojim će se upozoriti na potrebu uspostavljanja komunikacije (npr. organiziranje prezentacije novih proizvoda nakon određenog vremena...) ili podsjetiti na dogovorenu aktivnost (npr. zakazivanje sastanka). Svi ti podaci postaju osnov za komunikaciju sa partnerom, omogućavaju provjeru dogovorenog i planiranje novih aktivnosti. Pomoć u svim gore navedenim aktivnostima je skup preglednih indikatora koji definiraju najznačajnije vrijednosti koje vežemo uz poslovanje sa nekim poslovnim partnerom. Velika većina tih podataka sama po sebi razumljiva je korisnicima CRM alata. Problem nastaje u stavljanju u odnos određenih indikatora ili kategorija u kojima su oni grupirani.

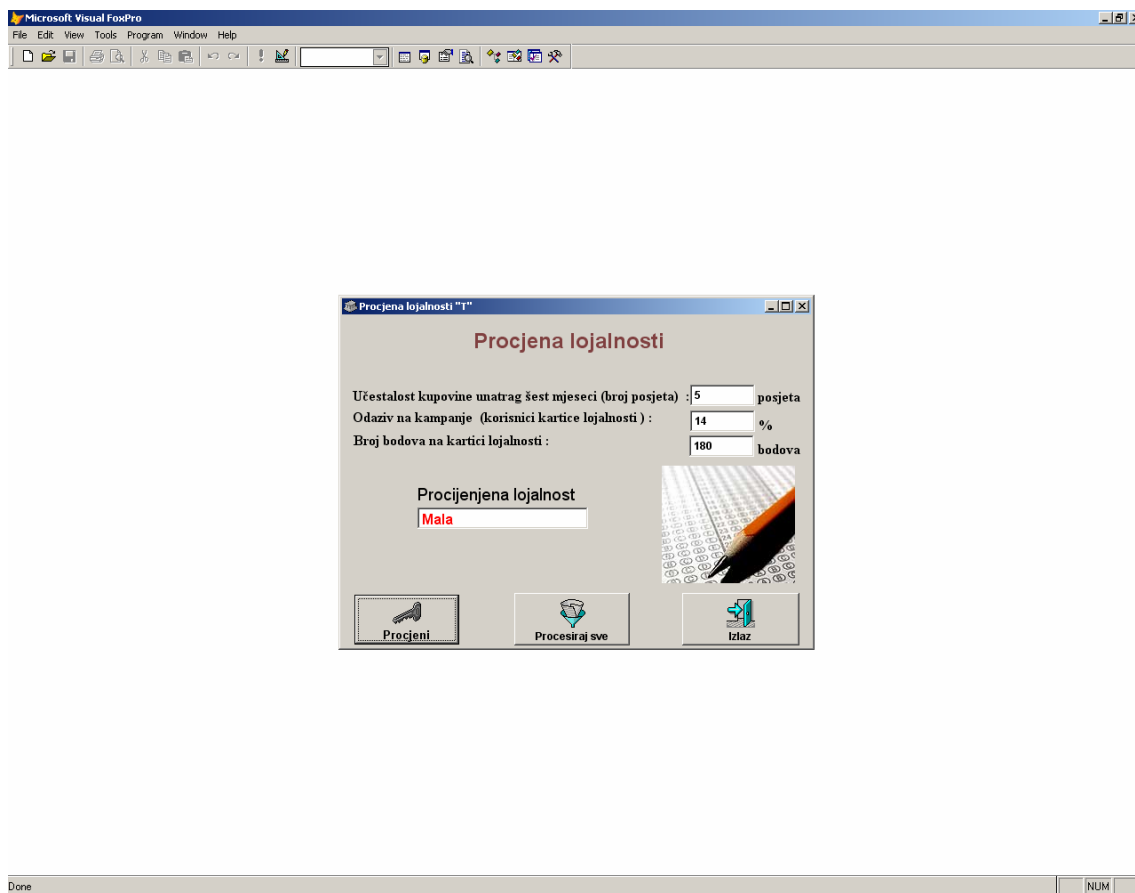
6.2. Ugradnja rezultata dobivenih scoringom poslovnih partnera u CRM alate

Pomoć u korištenju definiranih indikatora i kategorija predstavljaju rezultati dobiveni scoringom. Pregledno prikazani rezultati scoringa omogućavaju svim korisnicima CRM alata korištenje formaliziranog znanja ekspertne skupine koja je radila na utvrđivanju potrebnih indikatora, njihovih graničnih vrijednosti, pripadnosti posjednim kategorijama, određivanju modela pravila i interakcijama među njima, te optimizaciji i interpretaciji izrađenog modela.

Kod ugradnje definiranog modela treba odlučiti da li se ugrađuju samo rezultati nastali procesiranjem podataka te se oni ovisno o potrebi ažuriraju ili se putem ugradnje određenih funkcionalnosti ovisno o broju i brzini sustava omogućava i prikaz rezultata u realnom vremenu prilikom korištenja CRM alata i pristupanja podacima nekog poslovnog partnera.

Uz stalan rad na ažuriranju i optimizaciji definiranog modela jedan od zadataka ekspertne grupe kako je i definiranje strategije razvoja u odnosu sa klijentima temeljem ostvarenih rezultata.

Daljnje aktivnosti ekspertne grupe su na uvođenju alata koji će omogućiti racionaliziranja prilikom proizvodnje ili naručivanja roba za daljnju prodaju temeljem predviđanja vjerojatnosti kupovine temeljem dobivenih rezultata.



Slika 3. Primjer mogućeg aplikativnog rješenja modela scoringa baziranog na fuzzy modelu

7. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Korištenje modernih alata u formaliziranju znanja ekspertnih grupa zasigurno će pomoći u ostvarivanju kvalitetnije komunikacije sa poslovnim partnerima i omogućavanje razvijanja takozvanog inteligentnog poduzetništva. Tržišni odnosi u kojima se u centar poslovnih zbivanja stavljaju kupci naših proizvoda ili usluga zahtijevaju kontinuirano praćenje svih dostupnih alata koji omogućavaju precizno praćenje svih relevantnih podataka i prijenos odnosno formaliziranja znanja svih onih sudionika u poslovnom procesu koji temeljem svojeg znanja i iskustva mogu doprinijeti boljem odnosu sa kupcem i time tržišnu diferencijaciju u odnosu na konkurenciju.

REFERNCE

- [1] Edvinsson, L., (2003): Corporate Longitude, Navigatin the Knowledge Economy, Differo, Zagreb
- [2] Greenberg, P., (2005): *CRM at the Speed of Light: Essential Customer Strategies for the 21th Century*, Third Editiorn, McGraw-Hill, Osborne

- [3] Panian, Ž; Klepac G., (2003): *Poslovna inteligencija*, Masmedia, Zagreb
- [4] Srića, V; Mueller, J., (2005): *Upravljanje odnosom s klijentima, Primjenom CRM poslovne strategije do povećanja konkurentnosti*, Delfin-razvoj poduzetništva, Zagreb
- [5] Hansen, A E.; Zilberstein S., (2001): *Monitoring and control of nartime algoirhms, A dynamic programming approach*, Artificial Inelligence, Elsevier
- [6] Fujii, M.; Furuhashi, T., (2001): *A Study on Effiecient Knoweledge Discovery by Fuzzy Classiefier System Utiliziting Symbolic Information*, Graduete School of Eng., Nagoya Universtiy