

Univerzitet u Beogradu
Fakultet organizacionih nauka
Laboratorija za sisteme



Seminarski rad

Kreiranje fazi sistema za predviđanje potencijala srpski veznih fudbalera

Mentor:
dr. Pavle Milošević

Student:
Luka Radovanović, 145/16

Sadržaj

Uvod i obeležja za razmatranje u modelovanju	3
Modelovanje	4
Analiza ulaznih i izlazne promenljive	4
Izlazna promenljiva	4
Parametri za optimizaciju	5
Kreiranje TMP indeksa	5
Ulazne promenljive	6
Modelovanje FIS-a	7
Fazifikacija	7
Definisanje If-Then pravila	9
Implikacija	11
Agregacija posledica	11
Evaluacija i defazifikacija modela	12
Evaluacija dobijenih rezultata	14
Preporuke za nadogranju FIS-a	15
Reference	17

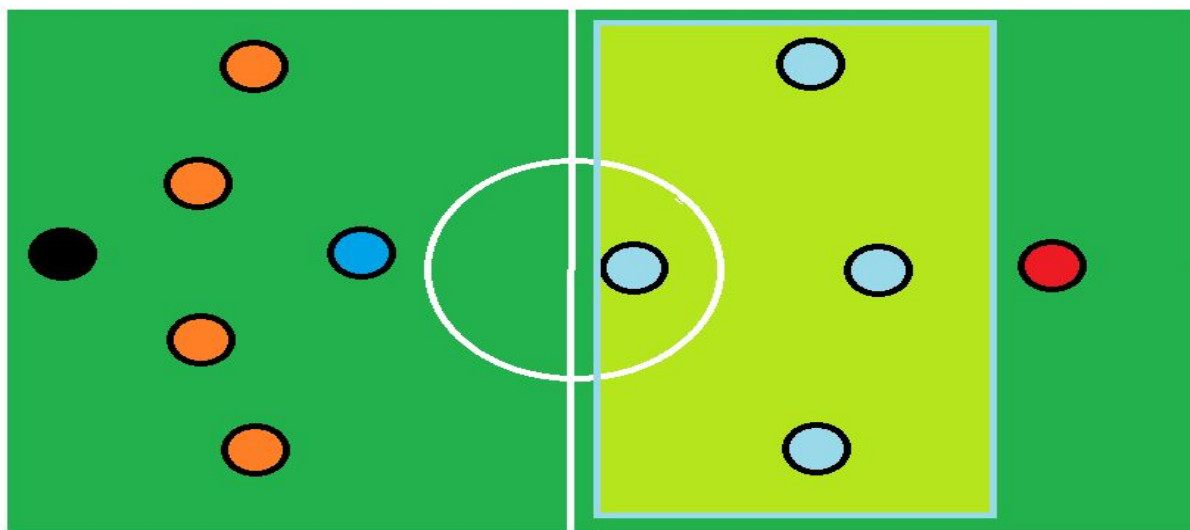
Uvod i obeležja za razmatranje u modelovanju

Osnovna ideja mog fuzzy sistema će biti da pokušam da procenim potencijal naših mladih fudbalera koji igraju na napadačkim pozicijama u veznom redu u zavisnosti od njihovih atributa koji su im pripisani u okviru igre "Football Manager 2016"[1]. Baza podataka je preuzeta sa "Kaggle" web sajta [2], i podaci su u potpunosti očišćeni od nevalidnih vrednosti[3].

Kako bi uspeo da pronađem najpogodnije varijable za modelovanje sistema, ideja mi je da koristim podatke vezane za naše fudbalere koji igraju na napadačkim pozicijama u veznom redu. Razlog zašto sam se odlučio za baš igrače na ovim pozicijama jeste što se igrači na ovim pozicijama smatraju za najveće majstore fudbala [4]. Takođe, u našem fudbalu igrači baš na tim pozicijama i u godinama koje su manje od 23 spadaju u red najtraženijih svetskih fudbalera. Neki od njih su Sergej Milinković-Savić, Nemanje Radonjić, Mijat Gaćinović, Filip Kostić itd.

Što se samih pozicija tiče, u žargonu "Football Manager"-a, to su takozvane napadačke pozicije u veznom redu (eng. "attacking midfielder"), koje mogu imati uz sebe i odredbu da li je u pitanju levi, desni ili centralni napadački vezni igrač. Igrači na ovim pozicijama u svom timu imaju različit niz roli koje pokrivaju. Te role se odnose na samo kreiranje igre, zadatke na bočnim pozicijama, zadatke u neposrednoj blizini protivničkog gola pri kreiranju šanse za pogodak [5].

Na slici 1, možemo videti prikaz pozicija na kojima ćemo analizirati igrače. Oni su obojeni svetlo plavom bojom, i regija njihovog delovanja je data svetlo zelenom bojom.



Slika broj 1- Prikaz pozicija ofanzivnih veznih fudbalera

Kako bi igrači mogli adekvatno da odgovore na zadatke u pomenutim rolama, neophodno je da imaju izražene određene attribute koji su im pripisani kroz varijable u data setu. Te

varijable se odnose na dodavanje (eng. Passing), driblanje (eng. Dribbling), utrčavanje/probijanje (eng. Crossing), šut (eng. Shooting), završnicu (eng. Finishing), agresivnost (eng. Aggression), brzinu (eng. Speed), kreativnost (eng. Creativity) [6].

Izuzetno je zanimljiva činjenica da je data-set kreiran tako da za većinu obeležja važi normalna raspodela, pa se nakon filtriranja podataka dosta jednostavno nađe raspodela koja odgovara kojoj varijabli i njenoj pridruženoj vrednosti u zavisnosti od ekspertske preporuke.

Kako bi validaciju modela sprovedi na adekvatan način, neophodno je da napravimo izlaznu varijablu koja će nam tome služiti. Ako bi validaciju vršili samo na jednoj izlaznoj varijabli, inicijalnim istraživanjima smo došli do zaključka da ne postoji značajna korelacija između ulaznih varijabli i samo jedna od potencijalnih izlaznih, pa će nam biti ideja da pokušamo da napravimo izlaznu varijablu koja će biti u dovoljnoj meri korelsana sa ulaznim podacima da bi mogli da izvršimo validaciju modela.

Izlaznu varijablu ćemo formirati od sledećih podataka:

- vrednosti igrača na specijalizovanom sajtu "Transfermarkt" u milionima evra [7]
- učinak igrača u tekućoj sezoni (golovi i asistencije) korelisan sa odgovarajućim koeficijentom

Podatke o učinku ćemo kreirati na osnovu podataka na "Transfermarkt"-u, a koeficijente za korelaciju ćemo dobiti optimizacijom parametara.

Modelovanje

Analiza ulaznih i izlazne promenljive

Izlazna promenljiva

Kao što je već napomenuto, izlaznu varijablu koja će biti indeks TMP (eng. Total Market and Performance) ćemo kreirati na osnovu varijable cena igrača i varijabli vezanih za performanse igrača u tekućoj sezoni.

Cene igrača su vrlo ujednačena varijabla sa par outliera koji se odnose na cene baš na cene dva naša najbolja igrača na ovim pozicijama trenutno, Milinkovića-Savića i Kostića. Njih ćemo sniziti na vredosti ispod gornjeg ograničivača, negde na 72.5% vrednosti statističkog skupa. Dakle ove dve vrednosti su značajno remetile sliku pri sagledavanju korelacije sa pomenutim paramterom.

Što se tiče druge komponente izlazne varijable, ona se odnosi na performanse igrača u tekućem prvenstvu, a u slučaju onih koji su trenutno povređeni ili nisu angžovani, kod njih su uzete vrednosti od prethodne sezone. Ova varijabla agregiran je od strane broja utakmica, broja golova i broja asistencija u ovoj godini. Kako bi mogli da sagledamo koja varijabla

izaziva najveću korelisanost sa ulaznim varijablama, radili smo optimizaciju koeficijenata za svaku od ovih promenljivih. Formula za ovu izlaznu varijablu je sledeća:

$$\text{performanse} = x * \text{koeficijentZaGolove} + y * \text{koeficijentZaAsistencije} + z * \text{koeficijentZaUtakmice}$$

performanse - promenljiva koja oslikava performanse igrača u tekućoj sezoni kroz indeks

x - broj golova za igrača u sezoni

y - broj asistencija za igrača u sezoni

z - broj utakmica za igrača u sezoni

Parametri za optimizaciju

Za svaki od pomenuta tri paramtera korišćeni su identični koeficijenti za optimizaciju. To su vrednosti od 0.2 do 1.8 sa korakom od 0.1. To znači da smo sledeće vrednosti koristili za optimizaciju:

0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8

Nakon što je izvršena optimizacija, najveća suma koeficijenata korelacije se javila kod vrednosti: $(x, y, z) = (0.2, 1.8, 0.2)$.

Ako pokušama da interpretiramo rezultate optimizacije, doći ćemo do zaključka da broj asistencija ima neuporedivo veći značaj od druga dva paramtera na sliku o ispunjenosti potencijala pojedinaca. To je donekle i logično objašnjenje jer igrači na napadačkim pozicijama u veznom redu imaju dosta kontakta sa loptom na protivničkoj polovini i neretko su inicijatori gol šansi za svoje napadače i samim tim neretko su asistenti.

Takođe, nije minoran ni doprinos promenljivih kao što su broj golova i broj utakmica. Broj golova dodatno dopunjuje sliku o kvalitetu pojedinca pa je dosta nepovoljno isključiti ga. Broj utakmica ukazuje na niz nekih faktora koji se mogu kriti iz te promenljive. Neki od njih su to koliko je fudbaler sklon povredama, koliko ima dobru saradnju sa saigračima, trenerom, koliko se pošteno i profesionalno odnosi prema svojoj okolini, pa smatramo da i ovaj faktor ne bi trebalo isključiti iz daljih analiza.

Kreiranje TMP indeksa

Kada smo uspeli da kreiramo ove dve varijable, osnovna ideja je da kreiramo indeks koji će agregirati njihovo dejstvo. Pre nego što kreiramo taj indeks, normalizovaćemo obe promenljive na interval od 0 do 1. To činimo pomoću formule:

$$(x - \min(x)) / (\max(x) - \min(x))$$

Tako normalizovane vrednosti koristimo za kreiranje TMP indeksa pomoću formule:

TMP indeks = $\frac{\text{cenaIgračaNaTržistu}}{\text{performanseIgračaUTekmućojGodini}}$ *

*- u pitanju su normalizovane vrednosti

Nakon ovoga, imamo odgovorajuću varijablu koja će nam služiti za validaciju našeg modela.

Ulazne promenljive

Već smo spomenuli niz varijabli koje su pogodne za rad u našem modelu, ali je bilo poželjno isključiti nekoliko, kako zbog interpretacije rezultata tako i zbog mogućnosti da se model pretrenira. Koeficijenti korelacije koje ćemo uzeti u razmatranje kod selekcije promenljivih za kreiranje modela su upravo one koje odgovaraju paramterima koje smo uzeli za modeliranje promenljive koja oslikava performanse igrača u ovoj godini. Zapravo tu je suma svih koeficijenata i najveća.

U zavisnosti na vrednost koeficijenta korelacije, određivali smo jačinu veze [9]:

- mala jačina veze (0.10 do 0.29)
- srednja jačina veze (0.30 do 0.49)
- velika jačina veze (0.50 do 1)

Promenljiva koja je jako korelisana sa izlaznom promenljivom je varijabla Crossing koja je ekvivalentna oceni za utrčavanje igrača (probijanje). To je zapravo i jedina promenljiva koja je visoko korelisana sa TMP indeksom, mada su i promenljive Acceleration i Dribbling dosta blizu tog praga od 0.5 od kog kažemo da su promenljive visoko korelisane. Dakle ubrzanje (koeficijent korelacije 0.4915) i dribling (koeficijent korelacije 0.4741) su zamalo visoko korelisane promenljive, ali možemo za njih reći da su srednje korelisane veličine. U ovu grupu spadaju i promenljive Agresion i Passing, odnosno promenljiva koja se odnosi na agresivnost igrača za koju koeficijent korelacije iznosi 0.3535, i ocena za dodavanja koja pruža igrač sa vrednosti 0.3168 za koeficijent korelacije. Ovo su dve osobine koje su svakako karakteristične za igrače na ovoj poziciji. Dodavanje koje se u većoj meri odnosi na igrače koji se nalaze na centralnim pozicijama, a agresivnost za igrače koji su više na početnim pozicijama, pa ovaj njihov atribut ima velikog uticaja kada vrše pritisak na poslednju liniju protivnika i kada utrčavaju na centaršut. Takođe postoji još jedna varijabla koja je slabo korelisana sa sa TMP a to su godine. To bi u principu značilo da nema previše uticaja koliko neki igrač ima godina u odnosu na naš indeks, što donekle ima smisla znajući da neki mlađi igrači pružaju slične partije kao starije kolege i imaju dosta veću vrednost na tržištu što znači da godine nisu presudan faktor kod procene potencijala.

Promenljiva	Crossing	Acceleration	Dribbling	Agresion	Passing	Age
Koeficijent korelacije	0.6238	0.4915	0.4741	0.3535	0.3168	0.2683

Modelovanje FIS-a

Fazifikacija

Kako smo odredili ulazne promenljive koje su značajne, neophodno je da ih modelujemo kao ulaze u FIS. Gotovo sve promenljive podležu normalnoj raspodeli, tako da ćemo nju koristiti za modelovanje ulaznih promenljivih. Prva ulazna promenljiva koju ćemo analizirati su godine. Ova promenljiva je karakteristična jer za nju je dosta jednostavno odrediti kompoziciju ulazne promenljive, a to će biti prema uobičajenim starosnim kategorijama-uzrastima mladih fudbalera. Klasifikacija je data u sledećoj tabeli:

Starosna kategorija	Uzrast	Srednja vrednost	Standardna devijacija
mladi	do 17 godina	16.25	0.56
junior	od 18 do 20 godina	19.04	0.82
mladji senior	od 21 do 23	21.91	0.81

Tabela broj 2- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu godine

Naredna ulazna promenljiva koju ćemo modelovati je Crossing, tačnije utrčavanje igrača prema голу protivnika. I ova promenljiva ima normalnu raspodelu pa ćemo statistički skup podeliti na tri jedna dela koja će oslikavati gradacijski slabog, prosečnog i izvrsnog utrčivača.

Kategorija utrčanje	Vrednosti ocene	Srednja vrednost	Standardna devijacija
slab	do 7	4.41	1.41
srednji	od 8 do 10	9.12	0.84
jak	od 11 do 16	12.59	0.9

Tabela broj 3- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu utrčavanju

Kao karakteristika koja ima dosta veze sa utrčavanjem, jeste karakteristika Acceleration, koja se tiče ubrzanja koje postiže fudbaler. Modelujemo sledeće raspodele koje se odnose na ulaznu varijablu:

Starosna kategorija	Vrednost ocene	Srednja vrednost	Standardna devijacija
sport	do 11	10.2	0.98
prosek	od 12 do 13	12.51	0.5
brz	od 14 do 15	14.2	0.41

Tabela broj 4- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu ubrzanje

Drbling spada u jednu od glavnih karakteristika igrača koji se nalaza bliže centralnom terenu igrača. Ovu karakteristiku ćemo kreirati na sledeći način:

Starosna kategorija	Vrednost ocene	Srednja vrednost	Standardna devijacija
loš	od 2 do 8	6.16	1.75
dobar	9 do 11	10.23	0.78
sjajan	od 12 do 16	12.76	0.88

Tabela broj 5- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu dribling

Agresivnost je jedna jako poželjna osobina igrača na ovim pozicijam jer na taj način stavljaju od pritisak protivničke odbrambene igrača i uzrokuju njihove greške sa potencijalnim golom kao dobrobiti tog pritiska. Promenljivu koja opisuje agresivnost modelujemo na sledeći način:

Agresivnost	Vrednost ocene	Srednja vrednost	Standardna devijacija
hladan	od 6 do 7	6.36	0.48
srednje	8 do 10	8.96	0.7
vatren	od 11 do 12	11.72	0.45

Tabela broj 6- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu utrčavanju

Jedna od glavnih karkteristika igrača na ovim pozicijama se odnosi na dodavanje, i pregled ocena tog paramtera je dati sledećom tabelom:

Dodavanje	Vrednost ocene	Srednja vrednost	Standardna devijacija
-----------	----------------	------------------	-----------------------

loš	od 3 do 8	5.25	1.49
dobar	9 do 11	9.68	0.47
brilijantan	od 12 do 15	12.74	0.83

Tabela broj 7- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu utrčavanju

Takođe, neophodno je da i fazifikujemo i izlaznu varijablu TMP indeks. Pošto ovaj indeks nema normalnu rasodelu, ovaj indeks ćemo aproksimirati sa trougaonom raspodelom. Trouglovi su određeni sledećim tačkama:

- slab potencijal [0.06403 0.3949 0.8751]
- prosečan potencijal [0.3571 0.8477 1.275]
- visok potencijal [1.011 1.401 2]

Koordinate trouglova su određivane na osnovu podataka o 10 igrača iz kategorije sa najvećim indeksom, zatim retrospektivno i za naredne dve kategorije. Metrike koje su korišćene su minimalna i maksimalna vrednost, kao i medijana i srednja vrednost za položaj trećeg temena trougla.

Definisanje If-Then pravila

Kako bi odredili izlaze iz našeg fuzzy sistema, neophodno je da definišemo pravila po kojima će se ulazne promenljive transformisati u izlaznu fuzzy promenljivu koja oslikava TMP indeks. Pravila po kojima će se evaluirati naš sistem su data ispod u tabeli 8:

godine	utrčavanj e	ubrzavanje	dribling	agresivnost	dodavanj e	TMP
mladji_senior	-	-	sjajan	vatren	brilijantan	visok
mladji_senior	jak	brz	-	vatren	-	visok
mladi	-	-	prosečan	vatren	brilijantan	visok
mladi	srednji	prosečan	prosečan	-	-	prosečan
juniori	spor	-	-	-	loš	slab
mladji_senior	-	spor	loš	-	loš	slab
junior	jak	prosečan	prosečan	-	-	prosečan
mladi	srednji	-	-	hladan	loš	slab
junior	jak	-	-	vatren	brilijantan	visok

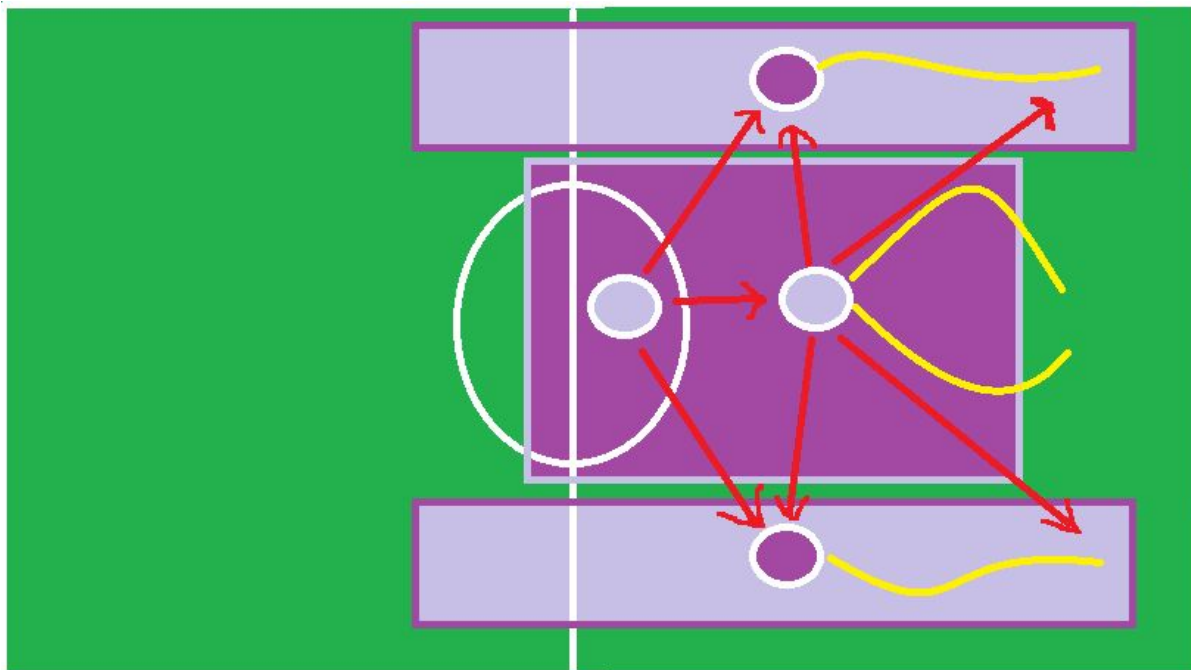
Tabela broj 8- Pregled vrednosti parametara za fazifikovanu varijablu utrčavanju

Kako bi na osnovu prikazane tabele generisali odgovarajuća pravila, korišćićemo veznik AND za sva pojedina pravila. Predpostavićemo takođe da su sva pravila jednake težine iako je moguće dodeljivati im odgovarajuće težine [10].

Što se tiče fazi operatora koje ćemo koristiti kod evaluacije našeg modela, korišćićemo standardni presek kao fazi konjunktiju (t -norma), a kao fazi disjunktiju (t -konormu) korišćićemo standardnu uniju. Matematički zapisano to bi izgledalo na sledeći način [10]:

- standardni presek za fazi konjunktiju $i(R1,R2)=\min(R1,R2)$
- standardna unija za fazi disjunktiju $u(R1,R2)=\max(R1,R2)$

Što se tiče same logike koja se krije iza ovih pravila, iza ovih pravila se kriju sledeće implikacije vezane za realne probleme. Prva dva pravila se odnose na fudbalere koji su mlađi seniori, i odnose se na odlične igrače koji mogu posedovati dve grupe karakteristike. Prva grupa se odnosi na igrače koji imaju izražene karakteristike vezane za bočne igrače, i ovde su izraženi jako bitni atributi kao što su ubrzanje, utrčavanje i agresivni. Druga grupa se odnosi na igrače koji su centralni vezni igrači, i ofanzivni vezni, koji su tehnički obučeni, i za njih je pogodno visoko prisustvo atributa kao što su dodavanje, dribling i agresivnost. Za ovu kategoriju karakteristično je i da ukoliko je igrač u ovoj starosnoj kategoriji, i da ukoliko je spor igrač i loš dribler on je zapravo slabog potencijala. Kako bi bolje ilustrovali značajnost pojedinih grupa u koje smo svrstavali igrače (bočni igrači i centralni vezni igrači), pogledaćemo sliku 2. Na njoj su crvenom linijom označeni najčešći pravi pasova veznih igrača, a žutom pravci utrčavanja bočnih igrača i prednjeg vrnog igrača. Ova slika u velikoj meri ilustruje zašto su za bočne igrače značajni atributi kao što su ubrzanje, utrčavanje i agresivnost, u određenoj meri i dribling, a za centralne vezne zašto je bitno dodavanje i dribling uz nezaobilaznu agresivnost. Takođe, svetlom i tamnom ljubičastom bojom su dati uobičajni prostori kretanja igrača na svojim pozicijama.



Slika broj 3- Prikaz značajnih kretanja lopte i igrača po terenu

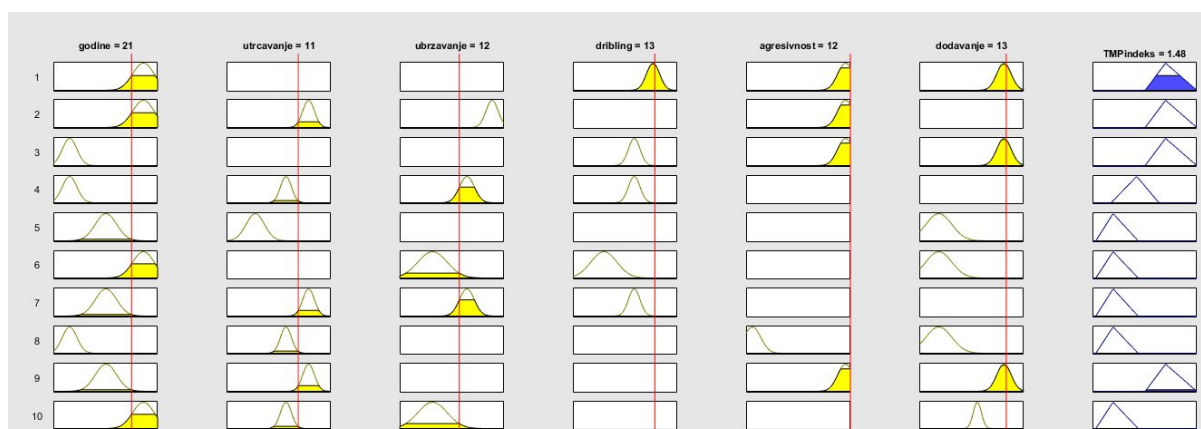
Što se tiče druge starosne kategorije koja se odnosi na igrače do 21 godine, kod njih imamo tri pravila koja oslikavaju pripadnost igrača određenoj kategoriji svrstanoj prema TMP indeksu. Igrači sa najviše potencijala u ovoj starosnoj kategoriji imaju izražene sledeće atribute: prosečan dribler, briljantan dodavač i izuzetno agresivan. To zapravo oslikava činjenicu da ukoliko je neki igrač u toj starosnoj kategoriji briljantan dodavač, njegova mladost i agresivnost će uz tu karakteristiku u velikoj meri doprineti tome da se i dribling popravi. Da bi igrači iz ove starosne kategorije bili svrstani u prosečne igrače, neophodno je da na prosečnom nivou imaju atribute utrčavanje, ubrzavanje i dribling. Posledica ovoga je da će se gotovo sigurno unaprediti bar dva od ova tri atributa adekvatnim treningom, i da posledica toga može biti prosečan TMP indeks. Loši igrači u ovoj starosnoj kategoriji imaju karakteristiku da su prosečni po pitanju utrčavanja, ali su jako hladni po pitanju agresivnosti i loši dodavači. Posledica ovoga je da su ovakvi igrači jako neagresivni, i teško je očekivati da će neke svoje atribute još unaprediti jer je agresivnost svakako jedan od bitnijih faktora.

Igrači koji su najmlađi- juniori i koji realno imaju najviše potencijala takođe mogu biti svrstani u tri grupe u zavisnosti od TMP indeksa. Najslabiji juniori poseduju loše dodavačke mogućnosti i sposobnosti utrčavanja. Razlog što ih to klasifikuje u ovom smeru je to što kao takvi nemaju potencijala da se istaknu ni kao igrači u centralnim delovima veznog reda zbog slabog dodavanja, a tako ni kao igrači koji mogu biti na bočnim pozicijama. U klasu prosečnih, spadaju oni koji su jaki u ubrzavanju, oni koji su prosečni u utrčavanju i ubrzavanju. Osnovni razlog ovoga je što se ovi igrači ocenjuju protiv svog uzrasta, pa su u odnosu na svoj uzrast ovi igrači po ovim sposobnostima dristični izraženiji. Ukoliko igrač u ovoj kategoriji je vatren, ima sjajne dodavačke sposobnosti i sposobnost utrčavanja, njega treba smatrati za igrača koji ima visok potencijal.

Implikacija

Ulaz u ovaj proces je vrednost funkcije pripadnosti koji smo dobili iz prethodnih koraka primenom operatora AND/OR na fazifikovane ulaze. Izlaz iz ovog procesa je fazi skup dobijen presekom izlazne promenljive i vrednost funkcije pripadnosti koja predstavlja ulaz u ovaj proces [10].

Primer implikacija na našem radu je dati ispod pri čemu svako pravilo ima isti značaj, odnosno 1. U ovom koraku je moguće definisati različite težine za pojedinačna pravila.

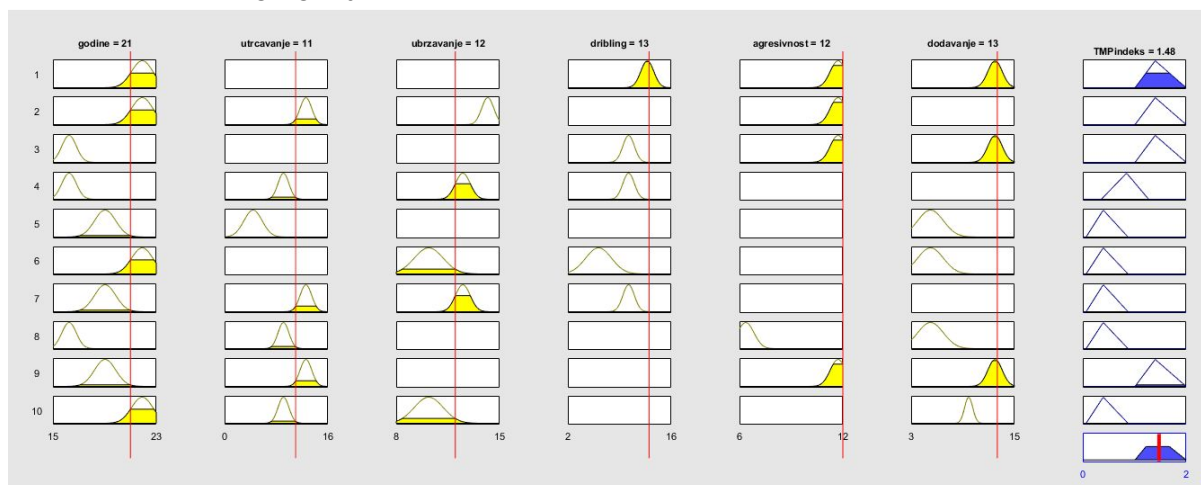


Slika broj 4- Proces implikacijq

Agregacija posledica

Agregacija posledica je proces u kom se vrši agregacija fazi skupova koji predstavlja izlaze iz If-Then pravila ulazi u ovaj proces su fazi skupovi dobijeni u prethodnom koraku. Agregacijom ovih ulaznih skupova dobija se po jedan rezultujući skup za svaku od unapred definisanih izlaznih varijabli [10].

U našem primeru agregacija će se vršiti pomoću max pravila.



Slika broj 5- Proces implikacije sa agregacijom posledica

Evaluacija i defazifikacija modela

Defazifikacija predstavlja proces kojim se posmatrani fazi skup određenom metodom prevodi u jednu "crisp" vrednost. Osnovna ideja koja se krije iza ovog procesa je što donosiocu odluke vrednost iz agregacije posledica ništa ne znači, pa je potrebno konstruisati konkretnu vrednosti koja može da se poredi sa više različitih vrednosti [10].

Metoda koju koristimo za defazifikaciju je "centroid". Kod ove metode, vraća se težinski centar oblasti ispod krive, dakle ako bi posmatrali kao telo neki fazi skup, onda bi to bila ravnotežna tačka [10].

Ispod je data evaluaciona tabela našeg fisa. Konkretna vrednost se nalazi u koloni fis. Tabele "Name" i "Age" se odnose na ime i godine pojedinačnih igrača, a Normalna kolona se odnosi na TPM indeks koji je igrač stvarno ostvario. Evaluaciona kolona se odnosi na rang fudbalera procenjen našim fisom. U tabeli ispod je data ocena parametra TMP idenks za svakog od 30 igrača koji su evaluirani fisom. Normalna kolona se odnosi na rang fudbalera u zavionosti od ostvarenog TMP indeksa, dok je evaluaciona ona koju naš fis prediđa, tačnije koji rang dobija na osnovu predviđene vrednosti fis-a.

Ime	Godine	Ocena iz fisa	Normalna	Evaluaciona
Sergej Milinkovic Savic	21	1.480	A	A
Filip Kostic	23	1.500	A	A
Mijat Gacinovic	21	1.500	A	A
Nemanja Radonjic	20	1.490	A	A
Andrija Zivkovic	19	1.500	A	A
Milan Pavkov	22	1.500	A	A
Nikola Ninkovic	21	1.48	A	A
Mirko Ivanic	22	0.838	A	B
Danilo Pantic	19	1.500	A	A
Srdjan Plavsic	20	1.460	A	B
Marko Simic	22	0.470	B	C
Nikola Filipovic	16	0.767	B	C
Luka Ilic	17	0.847	B	B
Luka Adzic	17	0.844	B	B
Petar Micin	17	0.515	B	C
Armin Djerlek	15	0.818	B	C
Veljko Birmancevic	18	0.670	B	C
Vladimir Siladji	23	0.466	B	C

Aleksandar Lutovac	19	1.040	B	B
Stefan Mihajlovic	17	1.500	B	C
Filip Malbasic	23	1.500	C	A
Aleksandar Palocevic	22	1.490	C	A
Nemanja Mihajlovic	20	1.480	C	A
Stefan Hajdin	23	0.796	C	C
Dejan Drazic	20	1.480	C	A
Filip Djordjevic	21	0.467	C	C
Alen Masovic	21	0.467	C	C
Milos Pantovic	19	0.933	C	B
Damjan Gojkov	18	0.843	C	B
Ivan Markovic	22	1.480	C	A

Tabela broj 9- Pregled vrednosti parametara TMP evaluacionog i nominalnog parametra

*** Značenje boja u tabeli**

	pogođena kategorija
	predviđena kategorija iznad
	predviđene dve kategorije iznad
	predviđena kategorija ispod

Evaluacija dobijenih rezultata

Što se tiče rezultata dobijenih našim fisom, možemo reći sa određenom sigurnosti da uspeva da rangira igrače. To možemo malo adekvatnije sagledati kroz sledeću matricu konfuzije:

true/predicted	A	B	C
A	8	2	0

B	0	3	7
C	5	2	3

Tabela broj 10- Pregled vrednosti u zavisnosti od predviđene i predpostavljene kategorije

Kao što vidimo, naš fis je za 14 igrača tačno predvideo potencijal igrača, što zapravo i nije tako loše, jer bi to u principu značilo na od dva igrača koje bi odabrali kao igrače sa visokim potencijalom, za jednog gotovo sigurno važi da će spadati u grupu istaknutih fudbalera. Bitna stavka je što je 80% igrača iz A kategorije procenjeno našim fisom u tu kategoriju, što je jako dobra stvar. Dva igrača koji nisu predviđeni u A kategoriju a pripadaju toj kategoriji su Ivanić i Plavšić. Ta dva fudbalera generalno i nisu stekli adekvatnu afirmaciju, iako su njihove ocene u Football Manager-u dosta visoke. Možemo reći da je naš fis zapravo i uspeo da predvidi da njihov potencijal se neće u potpunosti ostvariti. Takođe Pavkov je jedan od igrača koji je na neki način “zalutao” u ovu grupu, ali je ipak njegova cena na tržištu dovoljno visoka da bi on opstao u ovoj grupi, a i njegove karakteristike odgovaraju tome.

Što se tiče potcenjenih igrača, naš fis je potcenio 9 igrača, dok nijedan igrač nije drastično potcenjen. Potcenjenost igrača je najistaknutija u kategoriji B, čak 7. Kada malo više pažnje posvetimo tim imenima u B kategoriji, shvatićemo da su potcenjeni igrači koji su u nekom prethodnom periodu dolazili u žižu interesovanja zbog interesovanja velikih klubova za njih. Posebno su aktuelne priče bili za Luku Adžića [11]. Takođe se velika pompa digla i oko Luke Iliće [12]. Ne bi zalazili u to koliki uticaj menadžeri imaju na kreiranje javnog mnjenja, ali sigurno da visoka kotiranost na našoj listi u nominalnom slučaju je odraz i toga jer svakako njihova ocena je veća od realne. Naš fis je međutim u stanju da uoči to, i klasifikuje ga u nižu grupu. Takođe u ovu grupu su svrstani i fudbaleri kao što su Đerlek i Birmančević, za prvog možemo reći da je zaslužen, ali za drugog možemo reći da i nije toliko zaslužen jer se trenutno nalazi u sjajnoj formi i ostvaruje svoj potencijal.

Što se tiče kategorije C, za nju je karakteristično da imamo veliki broj precenjenih igrača. Jako je zanimljivo to da su u ovoj kategoriji drastično precenjeni igrači. Osnovni razlog tome je što je Football Manager zapravo Malbašića, Poločevića i Mihajlovića u svim svojim verzijama karakterisao kao jako talentovane igrače i davao im dosta visoke ocene. Situacija sa ovim fudbalerima da se to nije nešavalo pod uticajem neki priča kao za prethodno pomenute fudbalere, već su zaista oni svojim potencijalno sa razloge smatrani za jako talentovane igrače. Zanimljiva je činjenica da Poločević trenutno nastupa u Japanskoj ligi, a Marković koji je takođe iz ove kategorije procenjen u kategoriju A nastupa trenutno u Maroku. Takođe, za ovaj fis možemo reći da je lokal patriotski nastroje, jer je Marković fudbaler koji je rođen u Lajkovcu, i svoje prve fudbalske korake je pravio upravo u lajkovačkom Železničaru :) . Ono što je zanimljivo za sva ova četiri igrača je to da zarađuju dosta visoke plate, jer Malbašić nastupa u drugoj šapnskoj ligi u ekipi “Kadiza”, koju karakteriše finansijska imućnost i Mihajlović nastupa u ekipi iz Poljske koja takođe raspolaze finim finansijski resursima. Opšti zaljučak je da u ovi precenjeni igrači na neki način i sa razlogom tu. Pantović i Gojkov su predviđeni za kategoriju iznad, a glavni razlog tome je što su u fudbalskoj školi Crvene zvezde procenjeni na jako talentovane fudbalere.

Dakle, možemo reći da naš fis zapravo uspeva da prepozna potencijal igrača, posebno igrača koji zaista u oba slučaja sa procenjenji kao igrači sa puno potencijala. Takođe, jako dobro je uvideo i neke igrače kojima su paramteri u FM pomalo pumpani (Adžić, Ilić) i svrstao ih u kategoriji niže po potencijalu. Takođe neke igrače sa slabijim potencijalom je rangirao u više, u velikoj meri a razlogom. Ovaj fis bi bio jako pogodan za korišćenje pri igranju Football Manager-a, jer bi zaista mogao da uočio igrače sa zanimljivim potencijalom. Takođe mislim da bi to bila sjajna evaluacija našeg fisa u donekle realnoj situaciji, pošto je ova igra definitivno poslednjim izdanjima to postala.

Preporuke za nadogranju FIS-a

Kao neki osnovni predlog za nadogranju ovog fis-a, bila bi veća pažnja usmerena na izlaznu varijablu, takozvani TMP indeks. Ovaj indeks oslikava ukupne performanske fudbalera u tekućoj sezoni, ali ne razdvaja fudbalere u zavisnosti od lige koju igraju, pa bi to bio dobar predlog normirati taj parametar. Takođe, u izlaznu varijablu bi bilo dobro uključiti i ocene fudbalera sa nekih prethodnih utakmica, ali bi istraživanje tih podataka mogao biti jako naporan posao. Takođe, možda uključivanje najveće i najmanje cene koju je fudbaler ostvario bi mogao biti dobar pokazatelj.

Što se tiče izmena vezanih za ulazne varijable, pogodno bi bilo istražiti malo koja bi još varijabla mogla da uđe kao dobar prediktor TMP indeksa ili novog indeksa kreiranog po predlozima iznad. Utisak je da fali malo više tržišnog uticaja, odnosno cene fudbalera u samoj igrici, pa bi to mogla biti jako zanimljiva varijabla za razmatranje. Takođe, neke promenljive kao što su snaga, brzina, jačina su neke od varijabli koje se nisu istakle kao korelisane u dovoljnoj meri da bi ušle u modelovanje, ali sigurno pri dizajniranju nekog drugog indikatora mogu imati adekvatan uticaj.

Reference

- [1] <https://www.sigames.com/games/football-manager-2016>
- [2] <https://www.kaggle.com/>
- [3] <https://www.kaggle.com/ajinkyablaze/football-manager-data>
- [4] <https://footballsgreatest.weebly.com/attacking-midfielders.html>
- [5] https://medium.com/@v_maedhros/understanding-roles-in-football-manager-and-real-life-part-1-73054cfbb303
- [6] <https://forum.topeleven.com/top-eleven-general-discussion/72092-positioning-important-st-amc-amr-aml.html>
- [7] <https://www.transfermarkt.com/>
- [8] <https://kassiesa.home.xs4all.nl/bert/uefa/data/method5/crank2020.html>
- [9] Pallant, J. (2001). SPSS Survival Manual. A&U Academic
- [10] Nastavni materijali na predmetu "Fuzzy logika"- Fakultet organizacionih nauka ,2020.
- [11] <https://www.sportske.net/vest/domaci-fudbal/bum-nemci-zagrizli-za-luku-adzica-320506.html> (pristupano 12.04.2020. godine)
- [12] <https://www.novosti.rs/vesti/sport.294.html:659292-%D0%9B%D1%83%D0%BA%D0%B0-%D0%B8-%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD-%D0%98%D0%BB%D0%B8%D1%9B-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%B5-%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8-%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D1%81-%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%B0-%D0%96%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D0%BC%D0%BE-%D0%B7%D0%B0-%D1%84%D1%83%D0%B4%D0%B1%D0%B0%D0%BB-%D0%B8-%D0%97%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B8%D0%BD-%D0%B4%D1%80%D0%B5%D1%81> (pristupano 12.04.2020. godine)