

## MODEL ZA PROGNOZU STOPE GRANIČNE DOBITI NA OSNOVU UČEŠĆA POJEDINIH GRUPA USLUGA U PRIHODU NACIONALNIH POŠTANSKIH OPERATORA

Bojan Jovanović, Nataša Čačić  
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka  
bojanjov@uns.ac.rs, ncacic@uns.ac.rs

**Rezime:** Prognoziranje ekonomskih parametara oduvek je privlačilo pažnju eksperata. Nastojanje da se smanji neizvesnost je stalno prisutna. U okviru rada postavlja se zadatak realizovanja prognoze stope granične dobiti za nacionalne poštanske operatore. Ulazne veličine su procentualno učešće grupa usluga u ukupnom prihodu prema klasifikaciji Svetskog poštanskog saveza. Za razvijanje modela primeniće se ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) pristup. Dobijeni rezultati nakon uveštavanja i validacije obećavaju da je koncept moguće uspešno realizovati.

**Ključne reči:** nacionalni poštanski operatori, stopa granične dobiti, ANFIS

### 1. Uvod

Nacionalni poštanski operatori suočavaju se danas sa brojnim izazovima. Jedan od njih je da održe konkurentnost u komercijalnom sektoru sa konkurencijom. Sa druge strane od njih se očekuje ispunjenje javnog interesa kroz univerzalnu uslugu. Tu se možda nalazi ključ za ostvarivanje njihovog potpunog potencijala.

Kao rezultat njihovog poslovanja na kraju godine dobijamo usluge, koje zauzimaju određenu poziciju u prihodnom spektru. Različite usluge, različito doprinose ukupnom prihodu. To naravno ne zavisi samo od njihovog obima, već i od njihove prirode.

Prisutni trendovi idu u prilog paketskim pošiljkama. Zapravo u periodu od 2017.-2021. godine u EU prosečna godišnja stopa rasta im je bila 14,6%, dok istovremeno za pismonosne pošiljke konstantan pad od 7% godišnje [1].

Najveći broj poštanskih operatora prepoznaje da će e-trgovina imati najveći uticaj na njihovo poslovanje u narednih pet godina [2]. Takođe, očekuju se i velika ulaganja u fazu dostave uzimajući u obzir automatizaciju, kao i nove tehnologije poput Big Data, veštačke inteligencije i sajber bezbednosti. U 2024. godini očekuje se operativni prihod od poštanskih sektora u iznosu od preko 0,5 triliona € [3].

Nalaženjem pravih odgovora na postavljena pitanja, trebao bi se kreirati optimalan portfolio usluga, da bi učešće u prihodu pojedinih usluga bilo na zahtevanom nivou. Odnosno, maksimizirati funkciju dobiti na osnovu raspoloživih kapaciteta.

## 2. Cilj rada

Zadatak koji se postavio pred autore rada je proznati obrazac ponašanja onih poštanskih operatera koji se prepoznaju kao uspešni. Kakva je njihova struktura usluga u prihodnoj celini i poredeći sa ostalima uočiti pravilnosti ukoliko postoje. Pretpostavka je da uspešni liče jedni na druge, dok oni koji to nisu verovatno imaju nit neuspeha koja ih spaja. Balgovremenim sagledavanjem sopstvene pozicije, i shvatanjem suštine problema, moguće je preduzeti pravovremene mere i zahvatiti više tržišnog „kolača“ koji se uvećava.

Formiranjem modela, olakšaće se poštanskim operatorima, da na bazi sopstvene „recepture“ usluga predvide kako će se ponašati njihovi sistemi. Nalaženjem optimalne kombinacije, sledi preduzimanje odgovarajućih mera (pre svega iz domena marketinga) kako bi se postigla zahtevana preorijentacija u pogledu ciljanih segmenata korisnika.

## 3. Ključni parametri

U istraživanju smo se ograničili na nacionalne poštanske operatore EU (za 18 su na raspolaganju potrebni podaci) kao predvodnike u poštankom sektoru, pre svega iz ugla reaulative, a samim time i u njihovom poslovnom okruženju. Tržište poštanskih usluga je u stanju potpune liberalizacije već više od decenije [4]. Tako da rezultati koje postižu nacionalni operatori u EU mogu poslužiti operatorima iz ostatka sveta i kao primer dobre prakse i kao primer učenja na tuđim greškama.

*Tabela 1. Ključni parametri nacionalnih poštanskih operatera EU[5]*

<b>država/ usluga</b>	<b><i>pismonosne</i></b>	<b><i>paketi i logističke usluge</i></b>	<b><i>finansijske</i></b>	<b><i>ostali proizvodi</i></b>	<b><i>filatelija</i></b>	<b><i>stopa granične dobiti %</i></b>
<b>Belgija</b>	21.00%	61.00%	0	18.00%	0	5.57
<b>Bugarska</b>	33.00%	5.00%	1.00%	61.00%	0.94%	-33.80
<b>Hrvatska</b>	43.57%	17.73%	1.46%	37.25%	0.02%	-0.70
<b>Češka</b>	92.10%	6.90%	0.20%	0.80%	0	-9.28
<b>Estonija</b>	20.00%	74.00%	1.00%	5.00%	0.20%	20.69
<b>Nemačka</b>	9.00%	91.00%	0	0	0	5.84
<b>Madarska</b>	50.00%	16.00%	24.00%	10.00%	0.40%	2.65
<b>Irska</b>	48.51%	19.79%	20.43%	11.28%	0.43%	-43.68
<b>Italija</b>	17.10%	11.60%	42.40%	28.90%	0.06%	12.61
<b>Letonija</b>	28.00%	43.00%	9.00%	20.00%	1.00%	2.20
<b>Litvanija</b>	15.00%	47.00%	11.00%	28.00%	0.10%	4.26
<b>Malta</b>	69.60%	13.60%	1.00%	15.80%	1.20%	1.74
<b>Holandija</b>	38.50%	56.00%	0.00%	5.50%	0	0.83
<b>Poljska</b>	50.00%	12.00%	12.00%	26.00%	0	-0.08
<b>Portugal</b>	51.00%	29.00%	20.00%	0.00%	1.00%	4.02

<b>Romania</b>	36.00%	8.00%	50.00%	6.00%	0	0.77
<b>Slovakia</b>	47.00%	15.00%	5.00%	33.00%	0	-2.36
<b>Slovenia</b>	59.20%	23.40%	5.00%	12.40%	0.30%	1.49

Ključni parametri (Tabela 1.) predstavljaju procentualno učešće pojedinih vrsta usluga (to su ujedno i ulazne veličine u model). Kao izlaznu veličinu posmatračemo stopu granične dobiti. Ova veličina služi za evaluaciju profitabilnosti prodaje usluga pojedinih poštanskih operatera. Drugim rečima, na taj način se vrši merenje svake jedinice vrednosti prodaje, koja ostaje nakon odbitka svih troškova, uključujući i kamate i poreze [6]. Formula stope granične dobiti jedanka je:

$$\text{Stopa granične dobiti} = \frac{\text{profit nakon oporezivanja}}{\text{ukupan prihod}} * 100\% \dots \dots \dots (1)$$

#### 4. ANFIS model

Adaptivni neuro-fazi sistemi (ANFIS) predstavljaju klasu adaptivnih sistema, koji omogućavaju kombinaciju učenja, prilagodljivosti i sposobnosti rešavanja nelinearnih, vremenski promenljivih problema osobenih za veštačke neuronske mreže, kao i pristupa aproksimativnog rezonovanja i obrade informacija uz podršku fazi skupova [7]. Osnovna struktura fazi sistema sastoji se od baze pravila, baze podataka i mehanizma rasuđivanja, a ANFIS se zasniva na Takagi-Sgeno fazi sistemu [8].

U sledećem koraku sledi izbor mogućih rešenja u programskom okruženju Matlab. Na bazi raspoloživih alternativa odabiraće se onaj koji raspolaze sa najboljim performansama. Kriterijumi za vrednovanje biće: R<sup>2</sup> (koeficijent determinacije), MAPE (Mean Absolute Percentage Error) i oblika **provrši** prenosne funkcije za pojedine parove ulaznih podataka. U pogledu koeficijenta determinacije kojom se opisuje jačina veze između poređanih podataka važi sledeće [9]: <0.30 niska, 0.30 - 0.60 umerena i preko 0.60 visoka. Vrednosti koeficijenta determinacije se posmatraju kroz sledeću "prizmu" [10]: <10% visoko precizna prognoza, 10%-20% dobra prognoza, 20%-50% prihvatljiva prognoza i >50% neprecizna prognoza.

U zavisnosti od načina generisanja polaznog ANFIS sistema, kao i mogućnosti za njegovo obučavanje iskristalisalo se šest opcija (Tabela 2.).

Tabela 2. Mogući ANFIS sistemi

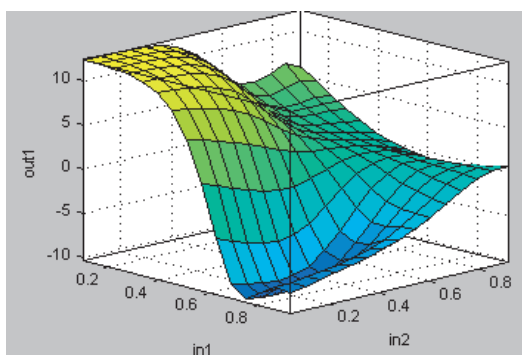
obuka/polazno formiranje	grid partition		sub. clustering
	constant	linear	
hybrid	npm11	npm12	npm31
backpropagation	npm21	npm22	npm32

Nakon formiranja potencijalnih kandidata, pristupili smo njihovom utvrđivanju koliko verodostojno reprezentuju polazni realni sistem (Tabela 3.).

*Tabela 3. Poređenje razvijenih ANFIS sistema*

parametri/sistemi	npm11	npm12	npm21	npm22	npm31	nmp32
MAPE (%)	20.2	19.27	95.5	97.34	5.27	1151
R <sup>2</sup>	0.645	0.645	0.418	0.533	0.997	0.632

Analizirajem posmatranih veličina uočeno je da najbolje performanse poseduje ANFIS sistem nmp31 sa zaista izuzetnim vrednostima MAPE od 5.27% i veoma i visokim koeficijentom determinacije (R<sup>2</sup>) od 0.997. Shodno tome njegaćemo i detaljnije opisati. Ceo sistem je definisan sa svega 13 fazi pravila što čininjegovo jezgro. Funkcije pripadnosti ulaznih veličina su u obliku Gausove krive. Slika 1. ukazuje na premisu koja je pretpostavljena a to je da značajnije učešće paketskih i logističkih usluga dorinosa boljem rezultatu nego kada se aktivnosti usmere na pismonosne usluge. Sve to govori da sistem verodostojno simulira odnose koje postoje u realnom svetu.



*Slika 1. Prenosna funkcija nmp31 za prve dve ulazne veličine*

## 5. Validacija modela i diskusija

Kako bi proverili da li sistem daje adekvatne rezultate nije dovoljno samo sagledati parametre na podacima koji su poslužili za trening. Potrebno je videti kako ANFIS reaguje na nepoznate kombinacije ulaza, tj. koliko je njegov izlaz blizak sa rezultatima koje su postigli nacionalni poštanski operatori, koji su poslužili za testiranje. Kako bi to sproveli, izabraćemo 10 nasumično izabranih nacionalnih poštanskih operatera (Tabela 4.)

Nakon pripreme podataka za validaciju, podaci su obrađeni u ANFIS nmp31 modelu. Poređenje realnih podataka sa simuliranim podacima dati su u Tabeli 5.

Dobijene vrednosti su osnova za proročun MAPE i R<sup>2</sup> kako bi sagledali podesnost posmatranog ANFIS sistema. Vrednost MAPE je 42% što spada u ne tako dobre vrednosti, ali smatra se kao prihvatljiva prognoza. Uzrok tome može biti različit, a pre svega tu su različiti privredni sistemi u kojima posluju nacionalni operatori, a samim tim su drugačiji i poreski sistemi, što sve ukupno utiče na vrednost izlazne veličine u

realnosti. Druga veličina koja je bitna je  $R^2$  ima relativno veliku vrednost od 0.943 što ukazuje na visok stepen povezanosti između podataka. Radi dodatne analize sproveden je Spirmanov test korelacije u SPSS20, gde je dobijena vrednost 0.891 pri nivou značajnosti od 0.01, što potvrđuje rezultate dobijenog  $R^2$ .

*Tabela 4. Podaci za validaciju*

<b>države/ usluge</b>	<i>pismo- nosne</i>	<i>paketi i logističk e usluge</i>	<i>finansijske</i>	<i>ostali proizvodi</i>	<i>filatelija</i>	<i>stopa granične dobiti %</i>
<b>Crna Gora</b>	0.40	0.03	0.34	0.23	0.01	4.07
<b>Kazahstan</b>	0.11	0.40	0.26	0.23	0.33	-19.90
<b>Zimbabve</b>	0.23	0.16	0.17	0.44	0.02	-27.93
<b>Bocvana</b>	0.10	0.14	0.01	0.75	0.03	-46.97
<b>Alžir</b>	0.21	0.00	0.75	0.04	0.02	12.06
<b>Egipat</b>	0.19	0.12	0.60	0.09	0.07	12.14
<b>Etiopija</b>	0.05	0.82	0.02	0.11	0.02	14.43
<b>Gabon</b>	0.23	0.06	0.71	0.00	0.00	-8.58
<b>Maroko</b>	0.17	0.11	0.68	0.04	0.00	-2.54
<b>Novi Zeland</b>	0.23	0.67	0.01	0.09	0.01	9.75

*Tabela 5. Stopa granične dobiti realna i simulirana*

<b>stopa granične dobiti realna u %</b>	<b>stopa granične dobiti kao rezultat npm31 u %</b>
4.07	3.60
-19.90	-11.50
-27.93	-22.88
-46.97	-34.12
12.06	3.69
12.14	3.68
7.95	9.63
-8.58	-3.50
-2.54	-3.18
9.75	2.28

## **6. Zaključak**

Razvijeni model predstavlja polazno rešenje za prognozu veličine stope granične dobiti na bazi učešća pojedinih vrsta usluga u ukupnom prihodu. Rezultati validacije ukazuju (pre svega vrednost MAPE koja je relativno visoka) da postoji prostor za unaprđenje. Uzrok tome može ležati u činjenici da nacionalni poštanski operatori posluju

u specifičnim poslovnim ambijentima, osobenim za države u kojima funkcionišu, što sve utiče na razmatranu izlaznu veličinu. Stoga je potrebno sistem nadograditi barem još jednom ulaznom veličinom, koja će obuhvatiti možda stepen razvoja pojedinih država u kojima posluju nacionalni operatori (recimo: razvijene zemlje i zemlje u razvoju, podela prema različitim parametrima održivosti itd.).

### Zahvalnost

Rezultati prikazani u ovom radu su deo istraživanja projekta "Savremeni trendovi i inovacije u razvoju kurikuluma u oblasti saobraćaja i transporta", osnovanog od strane Departmana za saobraćaj, Fakulteta tehničkih nauka, Univerziteta u Novom Sadu, Republika Srbija.

### Literatura

- [1] Eurosender (2024), Courier Industry and Parcel Delivery Statistics in the EU. Available at: <https://www.eurosender.com/en/resources/courier-parcel-statistics>
- [2] Post&Parcel (2023), Top Postal Industry Themes for 2024. Available at: <https://postandparcel.info/154615/features/e-commerce-features/top-postal-industry-themes-for-2024/>
- [3] Statista (2024), Postal Services – Worldwide. Available at: <https://fr.statista.com/outlook/mmo/transportation-logistics/postal-services/worldwide>
- [4] Directive 2008/6/EC of the European Parliament and of the Council
- [5] Universal Postal Union (2023), Postal Statistics2022. Available at: [https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/StatisticsEn\\_Fr2022.pdf](https://www.upu.int/UPU/media/upu/publications/StatisticsEn_Fr2022.pdf)
- [6] Bostanci, F., Kadioglu, E., & Sayilgan, G., (2018). Determinants of Dividend Payout Decisions: A Dynamic Panel Data Analysis of Turkish Stock Market. *International Journal of Financial Studies*, 6(4), 93. doi:10.3390/ijfs6040093
- [7] Kiani Mavi, R., Kiani Mavi, N. & Goh, M., (2017). Modeling corporate entrepreneurship success with ANFIS. *Operational Research*, 17, pp.213-238.
- [8] Takagi T, & Sugeno M., (1985). Fuzzy identification of systems and its applications to modeling and control. *IEEE Trans Systems Man Cybern.* SMC-15:116–132.
- [9] Sanchez, G., (2013). *PLS path modeling with R*. Berkeley: Trowchez Editions, 383(2013), 551.
- [10] Lewis, C.D., (1982). *Industrial and business forecasting methods*. London: Butterworths

**Abstract:** *Forecasting economic parameters has always attracted the attention of experts. The effort to reduce uncertainty is a constant endeavor. The task at hand is to forecast the net profit margin for national postal operators. The input variables are the percentage share of service groups in total revenue according to the classification of the Universal Postal Union. To develop the model, the ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) approach will be applied. The results obtained after training and validation are promising, indicating that the concept can be successfully implemented.*

**Keywords:** *national postal operators, net profit margin, ANFIS*

## **MODEL FOR FORECASTING NET PROFIT MARGIN BASED ON THE SHARE OF INDIVIDUAL SERVICE GROUPS IN THE REVENUE OF NATIONAL POSTAL OPERATORS**

Bojan Jovanović, Nataša Čačić