

Vijeću PMF-a

Ocjena magistarskog rada sa naslovom "Ocjena koeficijenta sigurnosti u modelu individualnog rizika" kandidatkinje Anđele Mihailović

Na sjednici Vijeća PMF-a održanoj 14.05. 2019. godine imenovani smo u Komisiju za ocjenu magistarskog rada sa naslovom "Ocjena koeficijenta sigurnosti u modelu individualnog rizika" kandidatkinje Anđele Mihailović. Vijeću podnosimo sljedeći

Izvještaj

a) Naučna oblast i predmet rada

Tema rada je iz oblasti Aktuarske matematike u kojoj se dominantno primjenjuju stohastičke metode.

Predmet rada je model individualnog rizika - ukupna šteta u portfelju osiguravajućeg društva je

$$S_n = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n,$$

gdje Y_j , $1 \leq j \leq n$, predstavlja iznos štete po j -tom riziku, a n predstavlja broj rizika. Vjerovatnoća štete po j -tom riziku je q_j , a iznos štete je slučajna promjenljiva X_j . Pretpostavlja se nezavisnost individualnih rizika kao i nezavisnost iznosa šteta.

Centralni problem u radu je ocjena koeficijenta sigurnosti. Klasičan pristup podrazumijeva ocjenu koeficijenta sigurnosti nakon aproksimacije sume individualnih odšteta primjenom centralne granične teoreme. Drugi pristup je baziran na primjeni Beri-Esenove teoreme u kojoj se daje rigorozna ocjena odstupanja funkcije raspodjele sume nezavisnih jednako raspodijeljenih komponenti od funkcije raspodjele standardne Gausove slučajne promjenljive.

b) Struktura, sadržaj i rezultati rada

Rad je napisan na 92 stranice. Sastoji se od uvoda, tri glave (1. Raspodjela individualnih isplata, 2. Raspodjela udruženih isplata, 3. Aproksimacije raspodjela udruženih potraživanja. Procjena koeficijenta sigurnosti. Kalkulacija premija i sposobnost plaćanja), zaključka i literature sa deset naslova. Tekst rada je popraćen sa 20 slika.

Osnovna podjela odšteta je na male i velike. Male odštete se modeliraju takozvanim raspodjelama sa lakim repovima, dok se velike modeliraju raspodjelama sa teškim repovima. U radu je nakon verifikovanja grupa kojima pripadaju standardne raspodjele napravljena odgovarajuća tabela.

U radu su izučene konvolucije raspodjela koje modeliraju iznose individualnih odšteta. Izdvojene su raspodjele koje generišu individualne odštete, a čija suma ima raspodjelu koja se može eksplicitno dobiti. Izučene su raspodjele diskretnog tipa zatvorene u odnosu na konvoluciju. Takođe, prepoznate su raspodjele apsolutno neprekidnog tipa koje su zatvorene u odnosu na konvoluciju.

Koeficijent sigurnosti, uobičajena oznaka θ , je parametar koji se dobija rješavanjem nejednačine

$$P\{S_n < (1 + \theta)ES_n\} > \beta \dots\dots\dots (*)$$

Uz zadato β , nakon rješavanja nejednačine (*) po θ , dobijamo iznos kapitala osiguravajuće kompanije koji obezbjeđuje poslovanje bez gubitka sa (velikom) vjerovatnoćom β . Inicijalni kapital je ostvaren uplatom premija i dobra aproksimacija θ rješava i zadatak izbora najpovoljnije premije za klijente.

U radu je nejednačina (*) rješavana a) primjenom aproksimacije sume S_n slučajnom promjenljivom koja ima normalnu raspodjelu (CGT), b) primjenom Beri-Esenove teoreme. U skladu sa terminologijom aproksimacije iz Beri-Esenove teoreme, odgovarajuća ocjena za θ se naziva rigoroznom. Prirodno, rigorozna ocjena je kvalitetnija. U radu je u nekoliko konkretnih situacija primjenom oba pristupa nađena ocjena za θ , ocjene su upoređivane i praćena je razlika između ocjena u zavisnosti od n .

e) Naučne metode primjenjene u radu

Zbog stohastičke strukture modela individualnog rizika u radu su primijenjene metode iz oblasti klasične vjerovatnoće, statistike i teorije slučajnih procesa. U zadacima aproksimacije su primijenjeni neki postupci iz osnova matematičke analize.

1. Klasifikacija raspodjela po kriterijumu repova je zahtijevala nalaženje graničnih vrijednosti funkcija ili pak kvalitetnih ocjena.

2. Rad na konvolucijama je uz standardne vjerovatnosne postupke zahtijevao primjenu metoda funkcija izvodnica.

3. Problem aproksimacije koeficijenta sigurnosti se rješava primjenom centralne granične teoreme.

4. Problemi rigorozne ocjene koeficijenta sigurnosti i broja klijenata koji uz zadati koeficijent sigurnosti garantuje veliku vjerovatnoću poslovanje bez gubitka se rješavaju primjenom Beri-Esenove teoreme.

Zaključak

Rad je napisan matematički korektno, jasno i pregledno. Postignut je planirani cilj istraživanja.

Predlažemo Vijeću da odobri javnu odbranu magistarskog rada sa naslovom "Ocjena koeficijenta sigurnosti u modelu individualnog rizika" kandidatkinje Anđele Mihailović.

U Podgorici, 12. novembar 2019.

dr Siniša Stamatović, redovni profesor, mentor

S. Stamatović
dr Božidar Popović, docent

Božidar Popović
dr Goran Popivoda, docent

Goran Popivoda

[Signature]