

Broj 1163
Podgorica, 14. 09 2021 god.

Vijeću Prirodno-matematičkog fakulteta

Ocjena podobnosti teme za izradu magistarskog rada pod nazivom
*Optimalni stohastički procesi potrošnje s neopadajućim ograničenjem
u modelima s diskretnim vremenom*

kandidatkinje Jovane Dubak

Na sjednici LXIII sjednici Vijeća PMF-a održanoj 15.06.2021. odlukom broj 1090/1 imenovani smo u Komisiju za ocjenu podobnosti teme magistarskog rada "Optimalni stohastički procesi potrošnje s neopadajućim ograničenjem u modelima s diskretnim vremenom" kandidatkinje Jovane Dubak. Vijeću podnosimo sljedeći izvještaj.

1. Podaci o kandidatu

Jovana Dubak rođena je 20.04.1992. u Peći. Osnovne studije je završila u Podgorici na Prirodno-matematičkom fakultetu na studijskom programu Matematika i računarne nauke. Specijalističke studije je završila na istom fakultetu na studijskom programu Matematika, gdje je specijalistički rad objavila 2016. godine sa ocjenom „A“. Radila je kao statističar u Zavodu za statistiku MONTSTAT, a od 2017. godine uspješno radi kao profesor matematike u Osnovnim školama u Podgorici. Magistarske studije je upisala 2016. godine.

2. Obrazloženje teme

Naučna oblast

Tema pripada oblastima Matematike finansija (MSC 2020 šifra 91G30) i Optimalne stohastičke kontrole (MSC 2020 šifra 91G30).

Predmet rada i naučne metode

Jedan od klasičnih problema kojima se bavi finansijska matematika se tiče optimalnog ulaganja: kako konzistentno izabrati nivo potrošnje u modelu finansijskog tržišta koji je optimalan u odnosu na određeni kriterijum? Problemi ovog tipa se mogu formulisati kao problemi optimalne stohastičke kontrole, npr. (Merton 1969), pri čemu su u literaturi jako utemeljeni modeli u kojima je finansijsko tržište predstavljeno u diskretnom vremenu, a elementi modela (prije svega cijene akcija) su predstavljeni kao stohastički procesi s konačnim (Cox, Ross, Rubinstein 1979) i prebrojivim brojem stanja (Pliska 1997). To dozvoljava razmatranje problema optimalne potrošnje na prirodan način i pogodan je za istraživanje u odnosu na razne kriterijume optimalnosti s eventualnim ograničenjima. Imajući ovo u vidu, konstatujemo da tema rada leži na dobrim teorijskim osnovama.

Među klasičnim ograničenjima nalazi se i sljedeće: utvrditi optimalan nivo potrošnje u svakom vremenskom periodu tako da se potrošnja nikada ne smanji (Dybvig 1995). Ovo ograničenje koje očigledno zadovoljavaju procesi tekućeg maksimuma, je tehnički zahtjevno i relevantno za savremene tokove istraživanja (Riedel 2009). Postoje različiti pristupi u rješavanju ovih problema koji su do sada bili istraživani prije svega u neprekidnom vremenu. Pristupi uključuju metode klasične optimalne stohastičke kontrole, kao i kombinaciju metoda iz ostalih oblasti teorije optimizacije. U tom smislu je posebno interesantan upravo rad (Riedel 2009) u kojem je metoda Lagranžovih množitelja prilagođena kontekstu stohastičke optimalne kontrole u finansijama, a zatim je uspješno izvedena verifikaciona teorema za rješenje problema optimalnog ulaganja s neopadajućim ograničenjem u terminima rješenja problema bez ograničenja. Konkretno, u pažljivoj formulaciji modela moguće je tražiti rješenje problema ulaganja s neopadajućim ograničenjem u klasi tekućih maksimuma rješenja problema bez ograničenja s različitim nivoom inicijalnog bogatstva.

S obzirom da su se dosadašnja istraživanja ticala modela s neprekidnim vremenom (u ovom slučaju u kontekstu semimartingala), smatramo da je od značaja istraživanje fundamentalnih i tehničkih implikacija ovog rezultata u modelu s diskretnim vremenom. Smatramo da posebno vrijedi provjeriti pod kojim uslovima je moguće replicirati ovakav rezultat u tehnički manje zahtjevnom okruženju modela s prebrojivim brojem stanja, a imajući u vidu da često pojednostavljenje zahtjeva modela čini analizu i mogućnost donošenja konkretnih rezultata otežanim.

U radu će biti sprovedena upravo takva analiza u klasičnoj postavci modela kao iz npr. (Pliska 1997). Nakon postavke modela, biće sprovedena analiza modela bez ograničenja u modelima s konačnim i beskonačnim vremenskim periodom (u diskretnom vremenu), čime će cjelovito biti

objedinjeni matematički aspekti modeliranja problema optimalne potrošnje i primjene metode Lagranžovih množitelja u njihovom kontekstu. Konačno, utvrdiće se uslovi pod kojima rezultati iz rada (Riedel 2010) mogu biti preneseni u modele s diskretnim vremenom i prebrojivim brojem stanja.

3. Literatura

Merton, R. C. (1969). Lifetime portfolio selection under uncertainty: The continuous-time case. *The review of Economics and Statistics*, 247-257.

Cox, J. C., Ross, S. A., & Rubinstein, M. (1979). Option pricing: A simplified approach. *Journal of financial Economics*, 7(3), 229-263.

Dybvig, P. H. (1995). Dusenberry's ratcheting of consumption: optimal dynamic consumption and investment given intolerance for any decline in standard of living. *The Review of Economic Studies*, 62(2), 287-313.

Riedel, F. (2009). Optimal consumption choice with intolerance for declining standard of living. *Journal of Mathematical Economics*, 45(7-8), 449-464.

Pliska, S. (1997). *Introduction to mathematical finance*. Oxford: Blackwell publishers.

Zaključak

Predložena tema ima jasno definisane ciljeve i precizno navedene metode istraživanja koje su snažno utemeljene u relevantnoj literaturi. Predlažemo Vijeću da odobri izradu magistarskog rada pod nazivom *Optimalni stohastički procesi potrošnje s neopadajućim ograničenjem u modelima s diskretnim vremenom* kandidatkinje Jovane Dubak.

Podgorica, 10. septembar 2021. godine

Dr Darko Mitrović, redovni profesor, mentor



Dr Goran Popivoda, docent, član

Dr Lazar Obradović, saradnik, član

