

HODNOCENÍ VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor/Autorka: Jan Matas
Název práce: Rough modely frakcionální stochastické volatility
Studijní obor: Matematika a finanční studia
Vedoucí práce: Ing. Jan Pospíšil, Ph.D. (KMA)

Splnění cílů práce:

- nadstandardně
- velmi dobře
- splněny
- s výhradami
- nebyly splněny

Odborný přínos práce:

- nové výsledky
- netradiční postupy
- zpracování výsledků z různých zdrojů
- shrnutí výsledků z různých zdrojů
- bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

- vynikající
- velmi dobrá
- průměrná
- podprůměrná
- nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné
- vzhledem k rozsahu přiměřený počet
- méně podstatné, větší množství
- podstatnější, větší množství
- závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající
- velmi dobrá
- průměrná
- podprůměrná
- nevyhovující

Přístup autora k řešení práce, spolupráce s vedoucím práce:

- samostatná práce s výbornou komunikací
 - pečlivá práce, drobné zásahy vedoucího
 - pečlivá práce, podstatnější zásahy
 - horší komunikace
 - špatný přístup k práci
-

Slovní hodnocení a dotazy:

Práce se zabývá tzv. modely rough frakcionální stochastické volatility (RFSV), tj. modely, ve kterých je proces volatility řízen frakcionálním Brownovým pohybem (fBm) s Hurstovým parametrem $H < 1/2$ (přírůstky tohoto procesu jsou negativně korelované a proces má tzv. hrubé – rough trajektorie). Autor uvažuje tzv. α RFSV model, který pokrývá mj. dva významné modely: RFSV ($\alpha = 0$) a rBergomi ($\alpha = 1$). V práci se zkoumají různé možnosti Monte Carlo (MC) simulací daného modelu a kalibrace modelu na reálná tržní data včetně robustní a citlivostní analýzy - zkoumá se robustnost vzhledem k nejistotě ve struktuře opčních dat.

Diplomová práce se skládá z kompilační části (kapitola 2) a dvou odborných článků (kapitola 3), které napsal spolu s vedoucím práce a které jsou nyní v recenzním řízení. Mezi hlavní přínosy DP považují:

1. srovnání Choleského metody, hybridního schématu a rDonsker schématu pro MC simulaci včetně tzv. turbocharging metody redukce rozptylu, autor navrhnul nové vylepšení,
2. vlastní robustní a citlivostní analýza α RFSV modelu provedená na reálných tržních datech.

Po matematické stránce práce vychází ze znalostí magisterského stupně studia, dosud probíranou látku však významně rozšiřuje. Autor samostatně pracoval s mnoha zdroji. V kapitole 2 se autor snažil zavést všechny potřebné pojmy z teorie pravděpodobnosti a stochastické analýzy a z oblasti oceňování opcí, vč. úvodu do tzv. rough frakcionálních modelů stochastické volatility. Je potřeba podotknout, že jde o problematiku značně rozsáhlou a bylo na zváženu, zda tyto části nakonec z práce nevypustit a nesoustředit se více na fBm a zkoumaný proces volatility. Ve finální verzi tedy zůstalo v kapitole 2 několik „hluchých míst“ a matematických nepřesností.

Vzhledem ke kvalitě a rozsahu odborné části popisující metodologii a numerické výsledky pro MC simulace, kalibrace na různá tržní data a robustní a citlovostní analýzu, byly na doporučení vedoucího práce tyto výsledky sepsány do dvou samostatných odborných článků Matas and Pospíšil (2021a,b) přiložených v kapitole 3 v podobě, jak byly odeslány na server arXiv, resp. odeslány do impaktovaného časopisu k recenznímu řízení.

Hlavním přínosem pana Matase v obou publikacích je implementace dvou simulačních metod včetně rozšíření o tzv. turbocharging metodu redukce rozptylu, u které trefně upozornil na její úskalí a navrhnul nový algoritmus, který tato úskalí detekuje. Nutno podotknout, že pochopení hybridního schématu z impaktovaného článku a jeho následná implementace je mj. velmi náročná záležitost a velmi oceňuji úsilí, se kterým student daný problém vyřešil. Pan Matas dále upravil kódy pro kalibraci, robustní a citlivostní analýzu na míru α RFSV modelu a navrhl vlastní testování významnosti parametrů. Výsledky všech analýz pro všechny datové sady a všechny zkoumané modely jsou pak uvedeny jako příloha DP.

Jako vedoucí práce oceňuji zejména samostatnost i výbornou týmovou práci, zájem o danou problematiku a poctivou aktivitu a průběžné plnění dílčích úkolů. Vzhledem k potenciálu publikovat dosažené výsledky v kvalitních impaktovaných časopisech navrhuji i přes drobné nedostatky v kompilační části práce hodnocení známkou **výborně** a **doporučuji práci k obhajobě**.

REFERENCE

- MATAS, J. AND POSPÍŠIL, J. (2021a), *On simulation of rough Volterra stochastic volatility models*, manuscript under review (submitted 2021-07-26), preprint available at <https://www.arxiv.org/abs/2108.01999>.
- MATAS, J. AND POSPÍŠIL, J. (2021b), *Robustness and sensitivity analyses for rough Volterra stochastic volatility models*, manuscript under review (submitted 2021-07-26), preprint available at <https://www.arxiv.org/abs/2107.12462>.

Datum, jméno a podpis:

8.8.2021, Ing. Jan Pospíšil. Ph.D.