

# Hodnocení vedoucího diplomové práce

Autor/Autorka

Bc. Milan Mrázek

Název práce

Hestonův model stochastické volatility

Studijní obor

Matematika a management

Vedoucí práce

Ing. Jan Pospíšil, Ph.D.

## 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:

Diplomová práce se zabývá Hestonovým modelem stochastické volatility. Jedna část práce se zabývá numerickými schémata pro řešení Hestonova modelu (kapitola 5). Jsou představena a testována doposud známá schémata log-Euler, Milstein, QE, Exact schéma, IJK schéma a nově navrženo schéma kombinující exaktní a Milsteinovo schéma (v textu označeno jako E+M). Test schémat je proveden s parametry, které odpovídají cenám na trhu a zároveň je zachován i rozsah opcí z trhu. Druhá část práce se zabývá procesem kalibrace, který je ilustrován jak na uměle vytvořených datech (kapitola 6), tak na datech z reálného trhu (kapitola 7), konkrétně byly použity ceny ODAX (Evropské opce na německý DAX index) opcí z 18.3. a 19.3.2013. Představeny a testovány byly globální (GA, ASA) i lokální (modSQP, MATLAB - lsqnonlin, Excel - generalized reduced gradient) optimalizátory a jejich kombinace.

V kompilační části jsou nejprve uvedeny potřebné pojmy ze stochastické analýzy (kapitola 2) a oceňování opcí (kapitola 3). Vlastní Hestonův model je pak představen v kapitole 4. Tato kapitola sice nepřináší nějaké nové matematické nebo finanční poznatky, nicméně např. odvození parciální diferenciální rovnice (4.26), které je podrobně zpracováno v příloze A, lze považovat za pokročilé cvičení stochastického kalkulu ve financích, které student vypracoval samostatně.

Vlastní výsledky jsou dvojího druhu:

1. Numerická schémata jsou přehledně porovnána v sekci 5.4. Výsledky testů ukázaly výborné vlastnosti QE schématu a to i pro malé diskretizační kroky, ale také např. nevhodnost Exact schématu pro simulaci procesu volatility nebo velmi špatné výsledky IJK schématu. Za zmínku také stojí panem Mrázkem odhalená chyba právě IJK schématu v článku Haastrecht a Pelsser [34], viz sekce 5.1.5., která se s odkazem na tento článek objevuje i v dalších publikovaných článcích. Pan Mrázek také navrhnul vlastní E+M schéma (jde o kombinaci exaktního schématu pro podkladové aktivum a Milsteinova schématu pro proces volatility), které ve srovnání také dopadlo velmi dobře.

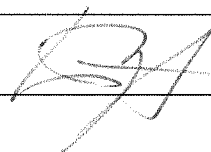
2. Metody kalibrace jsou přehledně porovnány v sekci 6.8 a pro reálná data také v sekcích 7.1.6 a 7.2.6. Výsledky testů ukázaly výborné vlastnosti globální optimalizace pomocí genetického algoritmu (GA) a lokální nelineární nejmenší čtverce (lsqnonlin), překvapivě velmi dobré výsledky řešiče v Excelu, ale např. také nevhodnost použití modSQP pro některé typy vah. Jako nejlepší se jeví kombinace GA+lsqnonlin. Za zmínku také stojí odlišnost ve výsledcích pro data ze dvou po sobě jdoucích obchodních dnech. Pan Mrázek také navrhnul vlastní způsob výběru počátečního odhadu pro lokální optimalizátory, kdy stavový prostor parametrů rozdělil na rovnoměrnou vícerozměrnou mřížku a výpočetně časově náročnější metodou "hrubé síly" spouštěl lokální optimalizaci z každého bodu této mřížky.

Po matematické stránce práce odpovídá znalostem z navazujícího magisterského stupně studia, dosud probíranou látku ale značně přesahuje. Pan Mrázek samostatně pracoval jak s literaturou tak při implementaci a testování numerických schémat a metod kalibrace. Zpracované pojetí odpovídá současnému stavu řešené problematiky a je plně v souladu se zadáním práce. Jako vedoucí práce oceňuji zejména samostatnost, zájem o danou problematiku, velmi zodpovědný přístup - poctivou aktivitu a průběžné plnění dílčích úkolů. Text je psán v angličtině a to srozumitelně a přehledně a použité výsledky jsou korektně citovány.

**Závěr:** Předložená práce autora Milana Mrázka splňuje všechny odborné, obsahové, jazykové i formální náležitosti, a proto ji doporučuji k obhajobě před státní komisí a...

**Navrhují hodnocení známkou:**

VÝBORNĚ



**Datum, jméno a podpis: 10.6.2013, Ing. Jan Pospíšil. Ph.D.**