

Posudek vedoucího na diplomovou práci

Autor: Bc Karel Kozmík

Název: Robust approaches in portfolio optimization with stochastic dominance

Obsah práce

Autor nejdříve v první kapitole připomíná základní poznatky o mean-risk modelech a stochastické dominanci prvního a druhého řádu, zejména formulace optimalizačních úloh se stochastickou dominancí v omezeních.

Druhá kapitola představuje základní definice distribučně robustní optimalizace, kde množina neurčitosti se definuje jako okolí empirického rozdělení s využitím Wassersteinovy vzdálenosti. Pak autor odvozuje formulace problému hledání nejhoršího rozdělení v tomto okolí pro dva zvolené portfolia – první je referenční portfolio, druhé je odvozeno jako optimální pro nerobustní problém se stochastickou dominancí v omezeních. To vše zvláště pro stochastickou dominanci prvního a druhého řádu, v druhém případě navíc dvěma různými způsoby. V další části druhé kapitole se autor věnuje nejkomplicovanějším úlohám tohoto typu, kde množina přípustných řešení je dána robustní stochastickou dominancí referenčního portfolia. Tato úloha se nedá přímo řešit a tak autor představuje vlastní aproximační metodu řešení a to pro čtyři různé případy.

Třetí kapitola ukazuje empirické výsledky všech výše zmiňovaných modelů a podrobnou citlivostní analýzou vzhledem k velikosti okolí empirického rozdělení (pravděpodobnostní míry). Navíc jsou uvažovány dva datasety – pro měsíční a kvartální výnosy. Výsledky všech modelů jsou hezky okomentované a nalezené nejhorší rozdělení je podrobně analyzováno.

Nakonec je pomocí out-of-sample analýzy ukázáno, že řešení těchto nových problémů s robustní dominancí v omezeních dává lepší out-of-sample výsledky než v případě nerobustní verze.

Vlastní přínosy práce

Práce obsahuje vlastní teoretické i empirické výsledky autora. Prvním teoretickým výsledkem je věta o konvexitě okolí daném Wassersteinovou vzdáleností pro obecný parametr r . Druhým teoretickým výsledkem je odvození testů (optimalizačních úloh) pro hledání nejhoršího rozdělení v daném okolí a testování jestli mezi danými portfolii je i uvažovaná robustní stochastická dominance nebo není. A to zvláště pro první i druhý řád stochastické dominance. Výsledky jsou zajímavé a tato část by po dopracování mohla být publikována v časopisu.

Hlavním teoretickým výsledkem autora je podkapitola 2.4., kde autor formuluje a řeší nový typ úloh s robustní stochastickou dominancí v omezeních, co zatím ještě nebylo publikováno. Tato část má tedy určitě publikační potenciál v kvalitním optimalizačním IF časopisu.

Posledním vlastním výsledkem autora je empirická studie, která ukazuje, jak se mění nejhorší rozdělení v závislosti na volbě velikosti okolí empirického rozdělení. Dále je empiricky ukázáno, že nové typy úloh dávají lepší výsledky z out-of-sample pohledu.

Celkové hodnocení práce

Práci hodnotím jako velmi kvalitní, obsahující vlastní teoretické i empirické výsledky, které mají potenciál pro minimálně jednu publikaci v zahraničním IF optimalizačním časopisu.

Práce je psaná v angličtině, obsahuje jen minimum překlepů a je na dobré jazykové i grafické úrovni.

Diplomový úkol byl splněn. Předloženou práci jednoznačně **doporučuji uznat** jako diplomovou.

V Praze, dne 3.9.2019

Doc. RNDr. Ing. Miloš Kopa, Ph.D.