

Posudek oponenta doktorské disertace.

Název práce: Utility functions in portfolio optimization.

Autor práce: RNDr. Ing. Miloš Kopa.

Předložená práce pana Miloše Kopy se zabývá možnostmi využití užitečné funkce při modelování problému výběru portfolia, přičemž je bráno v úvahu, že užitečná funkce rozhodovatele není přesně známa a je jí tedy třeba nějakým postupem aproximovat. Dále je třeba zohlednit, že jde o problém rozhodování při nejistotě, protože přesný jistý výnos z vybraného portfolia rovněž není znám a lze jej charakterizovat pouze prostředky teorie pravděpodobnosti. V práci jsou navrženy v podstatě tři hlavní přístupy k formalizaci a řešení úlohy o výběru portfolia.

První přístup je založen na předpokladu, že je známa přibližná informace o užitečné funkci rozhodovatele. Předpokládá se, že užitečná funkce má druhou derivaci, což umožňuje zavést Arrowovu – Prattovu absolutní míru averze k riziku a analyzovat stabilitu optimální hodnoty a optimálního řešení příslušné optimalizační úlohy vzhledem ke změnám této míry. Účelovou funkcí úlohy je střední hodnota užitku vyjádřená zvolenou užitečnou funkcí. Tato střední hodnota se maximalizuje. Příslušné věty o stabilitě (Proposition 2.2 na str. 18, Věta 2.9 na str. 25 a Věta 2.14 na str. 30) vycházejí z autorovy práce [25] a jsou vlastním výsledkem autora stejně jako zobecnění těchto výsledků na vektorové riziko v další kapitole.

Druhý přístup k hodnocení vybraného portfolia je založen na využití tzv. dominance 2. řádu (v podstatě jde o platnost vzorce pro dominanci 1. řádu za předpokladu, že uvažované užitečné funkce patří do třídy konkávních funkcí). Zkoumají se pak eficientní a neeficientní množiny portfolií vzhledem k zavedené dominanci 2. řádu a jejich porovnání s využitím dominance 1. řádu známým z literatury. Míra averze k riziku zavedená ve 2. kapitole práce se porovnává s mírami VaR, CVaR známými z literatury. Autor navrhl využití kvantilového modelu stochastické dominance 2. řádu k odvození algoritmu založeného na lineárním programování, který umožňuje testovat eficientnost daného portfolia vzhledem k relaci dominance 2. řádu. Autor dále zavádí míru neeficientnosti portfolia a uvádí některé teoretické vlastnosti této míry. Část práce obsahující zavedení pojmu dominance 2. řádu, důkazy vět 4.18 a 4.19 a dále uvedené numerické výsledky lze rovněž považovat do značné míry za samostatný autorův výsledek vycházející z jeho předchozích publikací (v jednom případě se spoluautorem T. Postem).

Třetí přístup je založen na použití dominance 1. řádu bez předpokladů o vztahu rozhodovatele k riziku. Odvozuje se nutná a postačující podmínka optimality portfolia vzhledem k relaci dominance 1. řádu, přičemž se předpokládá, že užitečná funkce patří do určité třídy funkcí. Autor navrhuje algoritmus využívající smíšeného celočíselného lineárního programování pro testování tohoto typu optimality portfolia. Algoritmus je demonstrován na numerickém příkladě.

K předložené práci pana M. Kopy nemám žádné závažné připomínky nebo námítky. Uvádím dále pouze drobnější připomínky a dotazy k některým vyznačeným místům disertace.

Str. 40 Je úloha (3.8) definující „directional multiperiod risk premium“ vždy řešitelná?

Str. 53 Jakou „filozofii“ užitku vyjadřuje užitková funkce definovaná vztahem (4.13)?

Str. 62 V definici 4.17 je úsloví „if and only if“; to by se v definici nemělo vykytovat, je to spíše součást tvrzení.

Str. 78 Jakou „filozofii“ užitku vyjadřují užitkové funkce rovné polznomu vyššího než druhého řádu?

Str. 85 Objem zde uvedených výpočtů je značný, lze očekávat, že praktické příklady mají takový rozsah, že je bude možné řešit uvedeným postupem?

Str. 65, 93 Na straně 65 se analyzuje konvexnost funkce D^* ; na str. 93 se jako jedna z možností dalšího výzkumu předkládá hledání takové relace dominance, která by zajistila konvexnost množiny eficientních portfolií. V této souvislosti vzniká otázka, zda požadavky konvexnosti jsou motivovány ještě jinými než matematickými důvody.

Str. 53, 58 zde jde pouze o formální nedostatek: část důkazů je zakončena symbolem \square , část nikoliv (např. rozdíl je patrný na uvedených dvou stranách ale i jinde).

V textu jsem dále vyznačil po straně tužkou některé jazykové nepřesnosti na těchto stranách: 32, 38, 40, 41, 44, 46, 47, 52, 58, 92, 93.

Uvedené připomínky nesnižují jinak hodnotu předložené práce. Práce obsahuje řadu kvalitních samostatných autorových výsledků, které byly již zčásti publikovány (srov. např. práce [26], [27], [28], [29], [31], [32]). Problematika, kterou se práce zabývá navazuje na některé nedávno publikované práce v zahraničí (srov. např. práce [34], [42], [48], [49], [53]). Výsledky práce mají zřejmou praktickou použitelnost v často se vyskytujících praktických úlohách souvisejících s výběrem portfolií za různých podmínek. Předloženou práci i dosavadní publikační činností kandidát prokázal podle mého názoru nesporné předpoklady pro samostatnou tvořivou práci.

Z výše uvedených důvodů doporučuji, aby komise přijala předloženou práci pana Miloše Kopy jako doktorskou disertaci, která je podkladem pro udělení titulu Dr. a doporučila, aby byl autorovi práce tento titul udělen.

V Praze, dne 21.6.2006.

Podpis oponenta:

