

POSUDEK VEDOUcíHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: Sparsita a regularizace v úlohách optimalizace portfolia

Autor: Bc. Monika Kařatová

Shrnutí obsahu práce

Práce je věnována optimalizačním úlohám s omezením na řídkost řešení. Představeno je několik přístupů, jak k dané úloze přistoupit, například pomocí binárních proměnných, relaxace a regularizace. Práce je pak speciálně zaměřena na využití „celočíselných“ penalizačních funkcí, které mohou pomoci stabilizovat úlohy založené na regularizaci.

První kapitola zavádí matematický aparát a předkládá formulace a reformulace obecné úlohy s omezením na řídkost řešení. Shrnutí je též základní teorie k „celočíselným“ penaltám.

Druhá kapitola diskutuje detailněji jednotlivé reformulace a pomocí podmínek optimality zkoumá vztahy mezi nimi. Nejdeme zde i zobecnění přístupu „celočíselných“ penalizačních funkcí.

Třetí kapitola představuje robustní míry rizika, z nichž některé jsou poté využity v následné numerické studii. Ta je obsažena v kapitole 4 a předkládá rozsáhlé numerické srovnání představených přístupů ke hledání řídkých řešení optimalizačních úloh. Jednotlivé metody jsou porovnány na základě jejich výkonnosti a přesnosti pro úlohy s různým rozsahem (počtem uvažovaných aktiv).

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma hodnotím jako poměrně náročné, neboť vyžaduje netriviální znalosti z oblasti teorie optimalizace a variační analýzy. Zadáání práce považuji za splněné.

Vlastní příspěvek. Vlastní příspěvek autora spočívá v

1. zobecnění teorie „celočíselných“ penalizačních funkcí pro úlohy s omezením na řídkost řešení (zobecnění tvrzení Věty 12 a jejího důkazu, ověření vlastností penalizačních funkcí v části 1.2),
2. korektním odvození podmínek optimality pro uvažované úlohy a důkladné prozkoumání vztahů mezi nimi v části 2.3 (Tvrzení 13 až 17, shrnutí je možné nalézt na obrázku 2.1),
3. rozsáhlém numerickém srovnání představených přístupů za pomoci vlastní implementace v softwaru a diskuzi získaných výsledků pro úlohy optimalizace portfolia (kapitola 4).

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je vynikající. Většina práce je formulována jako formální matematický text (přiměřený teorii optimalizace), který obsahuje velké množství vlastních odvození, případně zobecnění známých tvrzení, viz výše.

Práce se zdroji. Zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury a řádně citovány v textu. Otrocky okopírované části jsem nezaznamenal. Značná část práce je zcela originální.

Formální úprava. Po formální stránce je práce na vynikající úrovni.

Připomínky a otázky

Nemám.

Závěr

Práci považuji za velmi kvalitní s netriviálním vlastním přínosem uchazečky a doporučuji ji uznat jako diplomovou.

V Praze dne 28. 8. 2022

Doc. RNDr. Martin Branda, Ph.D.
Univerzita Karlova
Matematicko-fyzikální fakulta
Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky