

POSUDEK VEDOUCÍHO DIPLOMOVÉ PRÁCE

Název: Minimax v úlohách rozvrhování za nejistoty

Autor: Bc. Jan Jeliga

Shrnutí obsahu práce

Práce je věnována robustifikace úloh rozvrhování s náhodnými částmi, které vedou na minimaxové problémy s množinami nejistoty pravděpodobnostních rozdělání. Cílem je získat reformulace, které je možné řešit pomocí softwaru a specializovaných algoritmů.

První kapitola zavádí deterministické úlohy rozvrhování s pevnými intervaly prací. Speciálně se zaměřuje na operační a taktické varianty úloh a uvádí jejich matematické formulace.

Druhá kapitola je věnována robustifikaci stochastických rozvrhovacích úloh s náhodnými zpožděními pomocí minimaxu a množin pravděpodobnostních rozdělání. Představeny jsou úlohy maximalizace spolehlivosti rozvrhu a minimalizace střední hodnoty počtu a délek překryvů způsobených zpožděními. Uvedeny jsou základní předpoklady a obecné reformulace daných úloh.

Třetí kapitola pak představuje reformulace pro konkrétní volby množin pravděpodobnostních rozdělání. Speciálně se věnuje množině s omezením na počet stresovaných marginálních rozdělání, „krabičkové“ a eliptické množině nejistoty, smíšeným rozděláním a množině s pevnými momenty rozdělání zpoždění. V každé části je navržen postup řešení obvykle založený na Lagrangeově relaxaci a dualitě.

Čtvrtá kapitola obsahuje rozsáhlou numerickou studii spolu s popisem implementace algoritmů založených na Lagrangeově relaxaci a představených v předešlé kapitole. Nové algoritmy se ukazují jako velice efektivní.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma považuji za mimořádně náročné, neboť spojuje netriviální znalosti z oblasti celočíselné, robustní a stochastické optimalizace, které bylo nutné skloubit v teoretické i početní části. Zadání práce považuji za splněné.

Vlastní příspěvek. Vlastních příspěvků autora je v práci mnoho. Obecně se dá říci, že většina přístupů k robustifikaci uvedených rozvrhovacích úlohách je nových. Konkrétně:

- Část 2.2.2 představuje formulaci nové úlohy s minimalizací stření doby překryvů úloh.
- Část 3.2 věnována „krabičkové“ nejistotě uvádí způsob, jak úlohu FIS robustifikovat a následně řešit pomocí Lagrangeovy relaxace a duality.
- Podobně část 3.3 pro eliptické množiny nejistoty.
- V části 3.4 věnované smíšeným rozděláním nalezneme novou minimaxovou větu (Tvzení 6), která umožňuje iterativně řešit robustní úlohu FIS s relaxovanými binárními proměnnými.
- Reformulace odvozené v části 3.5 při znalosti momentů rozdělání náhodných zpoždění jsou též nové.

Numerická studie je velice rozsáhlá a demonstruje efektivitu výše uvedených teoretických výsledků, konkrétně pro smíšená rozdělání a pevně dané momenty. Vlastní je pochopitelně implementace v softwaru AMPL a zajímavé je i využití různých solverů (Gurobi/Cplex) pro různé

typy podúloh.

Matematická úroveň. Matematickou úroveň práce považuji za vynikající. Především v kapitole 3 se objevuje větší množství netriviálních výsledků, které jsou řádně zdůvodněny.

Práce se zdroji. Zdroje jsou uvedeny v seznamu literatury a řádně citovány v textu. Otrocky zkopírované části nevidím.

Formální úprava. Formální úprava práce je na velmi dobré úrovni.

Připomínky a otázky

Nemám.

Závěr

Práci považuji za vynikající a doporučuji ji uznat jako diplomovou.

Doc. RNDr. Martin Branda, Ph.D.

KPMS MFF UK

22. 8. 2019