

Lineáris többcélű optimalizálás

Kivonat

Forberger Klaudia

Témavezető: Lovics Gábor

A dolgozatban a lineáris többcélű optimalizálási feladattal foglalkoztunk, melyet (MOLP)-nek jelöltünk. A probléma a többcélű optimalizálási feladat egy speciális esete, melyben lineáris korlátok mellett minimalizálunk egyszerre több lineáris célfüggvényt. Ezeknek a feladatoknak általában nincs egyértelmű megoldása, ezért optimum helyett Pareto optimális megoldásokat keresünk. Egy megoldást akkor nevezünk Pareto optimálisnak vagy hatásosnak, ha egyetlen célfüggvény értékét sem tudjuk úgy javítani, hogy közben nem rontunk el egy másikat.

A 2. fejezetben ismertettük a (MOLP) matematikai modelljét és a megoldásához szükséges definíciókat. Szükséges és elégséges feltételeket adtunk arra, hogy egy megengedett megoldás hatásos-e. Beláttuk, hogy egy megfelelő lineáris programozási feladat optimális megoldásai Pareto optimumai az eredeti (MOLP) feladatnak és fordítva. Ezt felhasználva egy Pareto optimális megoldás viszonylag könnyen megkapható, de az összes Pareto optimális megoldás meghatározása NP-nehéz feladat.

A 3. fejezetben a probléma megoldási módszereivel foglalkoztunk. Bemutattunk két algoritmust, melyek két különböző irányból közelítik meg a megoldást, de mindkettő maximális hatásos lapok uniójaként állítja elő a teljes Pareto optimális halmazt. Sayin módszere top-down keresési stratégiát követ. A magasabb dimenziós lapoktól halad az alacsonyabb dimenziósak felé, melyeket alkalmasság és hatásosság alapján elemez. Ennek az az előnye, hogy nem kell az összes lapot megvizsgálni, mert ha maximális hatásos lapot találtunk, annak részalmazait már nem vizsgáljuk tovább. Armand és Malivert eljárása bottom-up keresési stratégiát használ. Először a hatásos csúcsokat és éleket határozza meg, és csak azután keresi meg a maximális hatásos lapokat. A jobb érthetőség kedvéért az algoritmusok működését egy példán keresztül, ábrák segítségével szemléltettük.

A (MOLP) feladatok számos területen jól alkalmazhatóak. A 4. fejezetben ezek közül a portfólió kiválasztási feladatot emeltük ki. Először egy általános, majd egy egyszerűsített modellt írtunk fel a problémára, melyben az értékpapírok egy adott halmaza és egy adott mennyiségű tőke mellett maximalizáltuk a várható hozamot miközben minimalizáltuk a kockázatot. Matlabban megvalósítottuk Sayin algoritmusát, majd a Budapesti Értéktőzsde hivatalos honlapjáról illetve a portfolio.hu oldalról származó adatokkal meg is oldottuk a feladatot. A programot CD-n mellékeljük.

Dolgozatomban a lineáris többcélű optimalizálási feladat elméleti hátterét, megoldási módszereit és alkalmazásai lehetőségeit szerettem volna összefoglalni.