

Abstrakt

Mgr. Roman Kukumberg: *Moderné metódy riešenia konvexných optimalizačných úloh* [Dizertačná práca]; Univerzita Komenského v Bratislave; Fakulta matematiky, fyziky a informatiky; Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky; školiteľ: doc. RNDr. Margaréta Halická, CSc.; Bratislava; 2021.

Práca sa zaoberá modernými metódami riešenia konvexných optimalizačných úloh, presnejšie veľkorozmerných úloh na voľný extrém so špeciálnou štruktúrou, kde účelová funkcia je rozložiteľná na konvexnú diferencovateľnú a nediferencovateľnú časť. Venujeme sa hlavne tzv. l_1 -regulovaným úlohám, ktoré majú v praxi široké uplatnenie. Medzi najvýznamnejších predstaviteľov týchto úloh patrí úloha l_1 -regulovaných najmenších štvorcov a úloha l_1 -regulovanej logistickej regresie, pri ktorých sme urobili prehľad aplikácií a metód riešenia. Medzi moderné metódy riešenia patria proximálne metódy a metódy vnútorného bodu, ktoré podrobnejšie skúmame, navrhujeme ich modifikácie a numerické vylepšenia. Navrhujeme hybridnú metódu, ktorá kombinuje algoritmus primárno-duálnych metód vnútorného bodu s poznatkami z proximal-gradientných metód. Takisto sa venujeme spôsobu implementácie metód na riešenie l_1 -regulovaných úloh. Vykonávame rozsiahle numerické experimenty a porovnanie metód na vygenerovaných dátach za rôznych podmienok. Testujeme napríklad vplyv veľkosti rozmerov a riedkosti dát, či vplyv hodnoty regularizačného parametra λ na výkon metód. Takisto vybrané metódy aplikujeme na riešenie reálnych problémov z rôznych oblastí ako optimálny topologický dizajn, spracovanie signálov, medicína, kategorizácia textu.

Kľúčové slová: proximálny operátor, proximal-gradientná metóda, primárno-duálna metóda vnútorného bodu, l_1 -regulované úlohy, l_1 -regulované najmenšie štvorce, l_1 -regulovaná logistická regresia, dizajn mechanickej konštrukcie, rekonštrukcia riedkeho signálu