

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 54, No. 4

● JORSJ Vol. 54, No. 4

線形順序付け問題に対するラグランジュ緩和と釘付けテスト

鮎川 矩義, 山本 芳嗣,
張 理遠 (筑波大学)

線形順序付け問題は、産業連関分析、重みつき完了時刻の和を最小化する単一機械スケジューリング、複数人の選好をまとめて1つの選好を構成する方法などに応用のあるNP困難な組合せ最適化問題である。本研究では、線形順序付け問題に対するラグランジュ緩和法でのラグランジュ乗数の取り扱いを改良する方法と、通常の釘付けテストを問題の構造を用いて強化する手法を提案し、その性能を数値実験により評価する。

二乗和多項式に対する削除法の拡張

脇 隼人, 村松 正和 (電気通信大学)

本論文では、多項式最適化問題に対する半正定値計画緩和問題の規模を小さくする手法を提案し、この方法が面的縮小法の一つであることを示す。これにより、提案手法で得られる半正定値計画緩和問題が実行可能内点解を持ち、結果として、主双対内点法で解く際に生じる数値的に不安定な振る舞いを取り除くことができるかもしれない。本論文では、いくつかの数値実験を行い提案手法で得られる半正定値計画緩和問題を効率よく解くことができることを実証する。

単体法によって生成される基底解の最大数の下界

北原 知就, 水野 眞治 (東京工業大学)

北原・水野(2011年)は最小係数規則を採用した主単体法によって生成される異なる実行可能基底解の最大数の上界を導出した。著者らはさらに、得られた上界がタイトであることを示すため、Klee-Mintyの線形計画問題の変種を提案し、最大数の下界を示した。本稿では、このKlee-Mintyの線形計画問題の性質に

ついて詳細に述べ、証明する。さらに、単純な線形計画問題の例により、最大数の新しい下界を示す。

動的資産配分のためのカーネル法を利用した非線形制御ポリシー

高野 祐一 (東京工業大学)
後藤 順哉 (中央大学)

本論文では、非線形制御ポリシーを用いて多期間にわたる動的な資産配分を決定する最適化問題を定式化し、問題求解のための計算手法を提案する。ここで、制御ポリシーとは投資対象資産の過去の収益の関数である。カーネル法を利用することで、非線形関数の中から最適な制御ポリシーを選択する問題は凸2次最適化問題として定式化される。さらに、L1-ノルムを用いた正則化を利用することで問題を線形最適化問題に帰着する。計算実験では、投資対象資産の収益率のシナリオを1期間自己回帰モデルによって生成し、先行研究の手法と比較して我々の提案する投資戦略は良好な運用成績を得られることを示す。

頂点容量制約付き有向全域木パッキング問題に対するラグランジュ緩和に基づく列生成法

田中 勇真, 今堀 慎治,
柳浦 睦憲 (名古屋大学)

本論文では、頂点容量制約付き有向全域木パッキング問題を扱う。この問題は入力として、有向グラフ、ルート頂点、頂点容量、辺の始点側と終点側それぞれに消費量が与えられる。目的はルート頂点に流入する有向全域木のパッキング回数を最大化することである。ただし、有向全域木の各頂点に対する消費量の合計は、与えられた頂点容量を超えてはいけない。この問題はNP困難である。以前、我々はこの問題に対して2段階の発見的解法を提案した。このアルゴリズムは、1段階目に木の候補を生成し、2段階目に生成したそれぞれの木のパッキング回数を決定する。本論文では、ラグランジュ緩和を用いることで1段階目を改善した。計算実験により、提案アルゴリズムは以前のアルゴリ

ズムより速く木を生成でき、少ない木の候補でもよい解を得ることを確認した。

施設位置とサービス開始時刻を同時決定する最大フローカバー型配置問題と首都圏鉄道網における配置分析

田中 健一 (電気通信大学)

本論文では、施設におけるサービス提供を時空間領域で決定する、最大カバー型の最適配置問題を提案し、首都圏鉄道網上の配置分析を行う。サービス利用可能者は、就業後に施設に立ち寄り一定時間サービスを受け、ある時刻までに帰宅可能な就業者と定義し、これを最大化する各施設の位置とサービス開始時刻を決定する。開始時刻が、各施設で独立に設定可能な場合(独立開始モデル)と、すべての施設で共通の場合(同時開始モデル)を扱う。二つのモデルを整数計画問題として定式化し、発見的解法を提案する。大都市交通センサスデータをもとに作成したフローデータを用い、首都圏鉄道網上に、一施設を各駅・各開始時刻に配置する状況と、提案解法による複数施設の配置結果を分析する。独立開始モデルでは、異なる時刻にサービスを開始する複数の施設が都心部に配置され、同時開始モデルでは、都心と郊外の大規模駅に分散して配置される結果が得られた。

NETAL: 計算機のメモリ階層構造を考慮した高性能ネットワーク解析ライブラリ

安井雄一郎, 藤澤 克樹 (中央大学)

後藤 和茂 (マイクロソフト)

神山 直之 (九州大学)

高松 瑞代 (中央大学)

様々な分野においてネットワーク解析に対する期待は高まりを見せているものの大規模な実問題を扱うための計算量が課題とされている。そこでネットワーク解析において重要な最短路問題と中心性指標に対する計算機のメモリ階層構造を考慮した効率的な並列計算手法を提案し、NETAL (NETwork Analysis Library) として実装した。NETALは、NUMAアーキテクチャを採用したAMD Opteron 6174などのメニーコアプロセッサ上での効率的な並列実行を実現し、既存の実装と比べ最も高速である。USA-road-d. NY. gr (26万点73万枝) に対し、全対全最短路長を44.4秒、代替経路を考慮した全対全最短路を411.2秒で求め、9th DIMACS 参照実装の302.7倍、32.7倍の性能を示した。また、USA-road-d. USA. gr (2400万点5800万枝) に対して全対全最短路長を7.75日間で求めることに成功し、 δ -steppingの432.4倍、9th DIMACS 参照実装の228.9倍の性能を示した。中心性指標計算については、GraphCTを用いて18時間要するweb-BerkStanのbetweennessに対し、NETALはcloseness, graph, stress, betweennessを同時に扱い1時間で終了する。さらに、R-MATグラフに対しSSCA#2の2.4-3.7倍の性能を確認した。