

論文誌掲載論文概要

JORSJ Vol. 58, No. 3, TORSJ Vol. 58

● JORSJ Vol. 58, No. 3

干渉制約下でのルーティングアルゴリズム

石原 響太 (NTTデータ数理システム)

小林 佑輔 (東京大学)

本論文は、平面に辺の交差なく埋め込まれたグラフにおいて、「パス同士の距離が十分離れていなければならない」という制約の下で、指定された頂点对を繋ぐパス集合を求める問題について議論するものである。この問題は、グラフアルゴリズム分野において盛んに研究されている点素パス問題の一般化となっており、理論的に重要な問題である。また、パス同士が離れているという制約は、パス同士の干渉を考慮した場合に自然なモデル化として現れる制約であり、通信ネットワークやVLSI設計などへの応用が期待される。本論文の研究成果は、頂点对の数が定数であるという仮定の下で、この問題のいくつかの場合に対して多項式時間アルゴリズムを与えたことである。また、この理論的な成果に加え、この問題の整数計画問題への定式化を与え、計算機実験の結果も報告している。

確率的打ち切りを考慮した射撃ゲーム —サーベイと応用—

齋藤 靖洋, 土肥 正 (広島大学)

確率的打ち切りを考慮した射撃ゲームは、不確実な状況下における最も基本的なタイミングゲームとして、様々な研究が行われてきた。本論文では、Teraoka (1983) およびBaston and Garnae (1995) が提案した2つのゲームを統合した上で、各プレイヤーが持つ情報並びに戦略の異なる5つのゲームを提案する。本論文で扱うゲームのうち、4つは非ゼロ和2人ゲームとして、残りの1つはシュタッケルベルグゲームとして定式化される。それぞれのゲームにおける最適戦略(ナッシュ均衡戦略およびシュタッケルベルグ戦略)と期待利得を解析的に導出する。さらに、SilentプレイヤーとNoisyプレイヤーから構成される通常の

射撃ゲームとシュタッケルベルグゲームの類似性について言及する。

計算の効率性に着目した周回トリップチェーンのための空間相互作用モデル

本間 裕大 (東京大学)

本研究では、複数回のトリップによって構成される“周回トリップチェーン”のための空間相互作用モデルを提案する。また、提案した周回トリップチェーンのための空間相互作用モデルの、効率的な計算法についても議論する。これらの数学的展開を通し、周回トリップチェーンのためのエントロピーモデル、マルコフモデル、そして非集計行動モデルの繋がりも明らかとなる。この一連の議論は、本研究で提案するエントロピーモデルの理論的な位置付けを明確にするのみならず、従来から用いられてきたマルコフモデルや非集計行動モデルに対する新たな知見も与える。

サブライチェーンネットワークにおける安定性：離散凸解析によるアプローチ

池辺 淑子 (東京理科大学)

田村 明久 (慶應義塾大学)

近年、OstrovskyはGale and Shapleyの安定結婚モデルを非巡回的な有向グラフ上に拡張し、同側代替性と対側補完性と呼ばれる条件が成り立つ下では安定な割当てが常に存在することを示した。本論文ではOstrovskyのモデルおよび同側代替性、対側補完性の概念を、整数ベクトル上で定義された効用関数を用いて一般化する。また、一般化されたモデルにおいて安定性の特徴づけを与え、拡張された同側代替性、対側補完性が成り立つ下では、安定な割当てを必ず求めるアルゴリズムを提案する。さらに、離散凸解析の基本的概念であるM凹関数のバリエーションである歪M凹関数がこれらの条件を満たすことを示し、効用関数がすべて歪M凹関数である場合に提案したアルゴリズムの時間計算量を評価する。

L凸関数とM凸関数の多面体的関数による近似について

室田 一雄 (東京大学)

離散凸解析においては、離散変数の関数と連続変数の関数の両方に対して、L凸関数とM凸関数の概念が定義されている。多面体的L凸/M凸関数は、離散変数と連続変数のL凸/M凸関数を結ぶものと位置付けられ、とくに、ある種の整数性をもつ多面体的L凸/M凸関数は、離散変数のL凸/M凸関数と同一視することができる。本論文では、多面体的L凸/M凸関数のそれとは異なる意味づけとして、連続変数の任意の閉L凸/M凸関数は、多面体的L凸/M凸関数によって、任意のコンパクト集合上で一様に近似されることを示す。その証明には、L凸関数とM凸関数がFenchel-Legendre変換の下で共役関係にあることを利用する。

●和文論文誌 TORSJ Vol. 58

AVaRに基づいた週間生産計画法の提案 —ゲーム理論的アプローチ—

上野 信行 (広島経済大学)

田口 雄基, 奥原 浩之 (大阪大学大学院)

環境変化、不確実性等の日常的リスクに対応したレジリエンス (しなやかな回復力) を加味した生産システムの確立が急務である。従来は、不確実環境下の生産計画として、在庫品切れ確率を所与として安全在庫を求める方法、在庫保管コストと在庫品切れペナルティコストを所与としてコストを最小化する基点在庫

を求める方法、在庫コストと期間全体の品切れ確率 (未達率) を所与として多期間の生産計画問題を確率計画法として定式化し、未達率制約下でコストを最小化する方法などが提案されてきた。これらは、リスクの程度を確率的に表現される目標値に合致させるか目標値以内に収める方法である。しかし、需要量の分散の大きさから生じる在庫量の分布のすそ野の広がりによるリスクは考慮されなかったし、場合によっては、多次元同時確率分布計算を扱わなければならなかった。

そこで、本論文は、AVaR (Average value-at-risk) を評価指標とする多期間の生産計画問題について、ゲーム理論を適用して解を求める方法を提案する。解法は、第1段階として、AVaRを評価指標として、計画期間トータルに想定される需要量をゲーム理論におけるシャープレイ値を用いて、各期に配分し、期別の想定される需要量を決定する。次に、第2段階として、ゲーム理論の結果を時系列に展開して期別の生産量を定めるものである。このように定める在庫量、生産量の特性を明らかにする。5期間の生産計画問題に適用し、本提案法の特徴を述べる。

本提案の手法は、週間生産計画問題について、従来の「確率で表現される目標値を制約にする方法」ではなく、信頼水準を所与としてリスク評価尺度にAVaRを用い、計画期間全体の想定される需要量を厳守するという意味で、「需要量のトータルな想定値を重視する方法」である。在庫量あるいは、在庫品切れ量の多次元同時確率分布計算を必要としない。最後に、需要が期ごとに互いに相関を持つ場合への拡張が容易であることを示す。