

論文誌掲載論文概要

JORSJ

Vol. 46, No. 3

最大隣接順序とスケージングによる新しい最大フローアルゴリズム

藤重 悟, 磯谷 シゲオ (京都大学)

最大隣接順序 (MA ordering) は、永持と茨木によって、グラフの連結度に関連する問題に対して有効に適用されている。本論文において、最大隣接順序を用いることによって最大フロー問題に対する新しい多項式時間アルゴリズムが得られることを示し、 $O(mn \log U)$ 時間で最大フローを求めるスケージング版のアルゴリズムも提案する (ただし、 m : 枝の数, n : 点の数, U : 最大容量)。さらに、計算機実験によって、我々のアルゴリズムと Goldberg-Tarjan と Dinitz のアルゴリズムとを比較し、我々の提案するアルゴリズムの有効性と振る舞いを明らかにする。

ホップカウント制約をもつ WDM リングネットワークにおける通信のグルーミングと光パスのルート決めのための効率的ヒューリスティック

ユン ムンギル (韓国航空大学校)
石井 博昭 (大阪大学)

各通信需要に対して使うことができる光パスの数が限られている時に通信のグルーミングと光パスルート決め問題をこの論文では取り扱う。仮想的な点と仮想的なアークを付加してネットワークを拡大することによる普遍的な問題を混合整数計画問題として定式化する。計算量の複雑さから考えて、妥当な計算時間でこの種の大規模なネットワークに対して最適解を得るのは困難である。そこで我々は簡便にこの問題を解く発見的方法を開発する。我々の発見的方法は大規模なネットワークに対してさえ数秒で良好な実行可能解を生成する。計算実験の結果はこの提案した発見的方法が計算速度、生成する解の質ともに満足のいくものである事を示している。

生産要素の配分効率性の推計モデル

福山 博文 (福岡大学)

William L. Weber

(Southeast Missouri State University)

入力志向型の DEA ファレルモデルは、生産要素の配分効率性の水準を推計するために用いられるが、これは線形計画法に基づいているため、全ての生産要素を比例的に減らした後も幾つかの生産要素に残存過剰が生じ、その推計結果にはバイアスが生じる可能性がある。その理由は残存過剰を配分非効率の一部とみなして推計してしまうことにより、配分非効率を過大評価することになるからである。そこで本稿では、配分効率性の推計を入力指向型の比例形式尺度ではなく、出力指向型の非比例形式尺度を用いて行うことを提案した。つまり、我々のモデルの最も大きな特徴は、ファレルモデルによる比率形式尺度ではなく、出力指向型の直接準ディスタンス関数および間接準ディスタンス関数概念による非比例形式尺度を採用したところにある。この手法を 1994-95 年の米国銀行のサンプルに適用して、その推計結果をファレルモデルを含む既存の手法による結果と比較した。

遺伝的プログラミングに基づくフロー再配置を用いたワークフロー管理システム改善の一手法

時永 祥三, 富永 淳 (九州大学大学院)

本論文ではワークフロー管理システム (WMS) の改善方法について、遺伝的プログラミング (GP) を用いることを提案し応用例を示す。WMS は初期の設計では静的な挙動を前提としているが、動作後に改善が必要となる。ここでは、WMS において改善を施す場合にカオス力学系の近似に有効であった GP 手法を適用する。WMS ではアクティビティは入力をもつ関数とみなされ、ノードに対応する。これらのノードの相互結合がネットワーク内部のフロー構成を与える。フロー構成は前置表現により個体表現される。個体の

適合度はこれにより実現されるネットワークのコストや待ち時間などで計算され、交差処理により、適合度を高めていく。シミュレーションでは、データベースに対して定められた順序でアクセスしているかどうかにも評価にいられている。本方法は、更に、階層型の構成をもつWMSへと拡張されている。

エネルギー制約のある連続デイトム探索ゲームの近似解

宝崎 隆祐 (防衛大学校)

Alan R. Washburn (米海軍大学院大学)

デイトム探索は、ある時点でその存在位置(デイトム点)が暴露された目標物に対して開始される探索である。本論文では連続時間、2次元連続空間上でのデイトム探索ゲームを取り扱っているが、そこでは目標物は探索者から逃避しようと自らの移動法則を決め、探索者は目標物を探知しようと手持ちの探索努力を時間・空間上に投入する。通常、目標物は時間とともにデイトム点から拡散する存在確率をとろうとするが、その移動には2次元ユークリッド空間上での運動の連続性と最大速度制約、及びエネルギー消費制約が課せられている。一方、探索者の探索努力には、単位時間当たりの利用可能量に制約がある。支払関数としては、目標物の存在確率に重みづけられた探索努力の時間・空間上での積分値を採用している。問題は連続時間・空間上で考えられているため、最適解の導出は困難である。著者達が前回発表した論文では、ゲームの値の上界、下界評価法を与えた。この論文では目標物が自らの存在圏を拡大する上で一定速度移動が重要であることに注目して、これらの上界・下界の間で値をとる近似解法を提案している。

サービスの中断と複数のマルコフ型集団到着流を持つ先着順単一サーバ待ち行列の定常客数について

増山 博之, 滝根 哲哉 (京都大学)

本論文ではサービスの中断と複数のマルコフ型集団到着流を持つ先着順単一サーバ待ち行列を考察している。本論文で考察するモデルは、サーバのon-off過程と到着過程がそれぞれ位相型交替マルコフ再生過程及びマーク付きマルコフ型集団到着過程となっており、両者は相関をもつことが許されている。さらに、システムに到着した客のサービス時間は、到着流と到着時のサーバの状態に依存した分布に従うと仮定されてい

る。このような待ち行列に対し、到着流毎に客を区別した定常結合客数分布のベクトル母関数を導出した。さらに到着する集団サイズの分布が離散位相型であるという仮定の下で、定常結合客数分布を計算する数値的に安定したアルゴリズムを与えると共に、数値実験を通してシステムパラメタが客数分布に及ぼす影響について調べた。

最適停止問題におけるリスク最小化と応用

大坪 義夫 (高知大学)

古典的最適停止問題では、標準的な評価関数は期待報酬であった。しかし、意志決定者の観点から決定問題の特徴付けるためには、期待報酬評価は必ずしも十分とはいえないことが知られて、多くの研究者が新しい評価関数を導入している。本稿では、評価関数が閾値確率(リスク)である離散時間確率過程上の最適停止問題を考察する。まず、古典的最適停止問題の結果として、最適値関数に対する再帰式を導き、最適停止時間の特徴付けを与える。また、最適停止時間が存在するための十分条件を与える。しかし、最適値・最適停止時間は閾値に依存している。有限期間と無限期間の最適値関数が閾値に関して分布関数であることを示す。ところが、閾値確率は必ずしも分布関数ではなくそのような例を与える。これらの結果を秘書問題、駐車場問題、ジョブサーチ問題に応用する。

指名打者制の野球の試合における最適な代打策へのマルコフ連鎖の応用

廣津 信義 (国立スポーツ科学センター)

Mike Wright (Lancaster University)

本論文では、指名打者制の野球の試合における最適な代打策を、マルコフ連鎖と動的計画法を用いて求める手法を提案する。まず、試合の状態を、回(表・裏含む)、アウト数、走者の状態、得点差(-20~+20点)及び打者(先攻・後攻各9人)により定義した。状態間は各打者の打撃成績に基づく確率(1塁打, 2塁打, 3塁打, 本塁打, 四球, アウトとなる確率)で推移するとした。このように試合をマルコフ連鎖として記述すると、各状態でのチームが勝つ確率は、約1.5百萬元の連立一次方程式を解くことで求まる。さらに、動的計画法を用いて代打を定式化することにより、各状態で勝つ確率を最大化する代打策を特定することができる。例として、大リーグのエンジェルスが代打3名を有し、アスレチックスと対戦する際の最適

代打策を紹介した。解として、どの代打をいつ起用すべきか表示すると共に、その時の勝つ確率の増加量を示した。

品質保証型帯域共有サービスの導入効果—経済的フィージビリティの検証—

塩田 茂雄 (千葉大学)

佐藤 大輔

(NTT サービスインテグレーション基盤研究所)

山本 尚生 (武蔵工業大学)

本論文では、契約した帯域がユーザに固定的に割り当てられる「帯域占有サービス」に代えて、ユーザに一定の品質を保証しつつ、共通の帯域リソースを複数

のユーザ間で共有する品質保証型「帯域共有サービス」を導入する場合に、ユーザとネットワーク事業者それぞれに経済的メリットが発生するような「帯域共有サービス」の料金形態について分析する。特に、「帯域占有サービス」では契約帯域が x のユーザに単位時間当たり $f(x)$ の料金が課せられ、一方、「帯域共有サービス」では平均使用帯域が x のユーザに単位時間当たり $g(x)$ の料金が課せられるケースを想定し、ユーザとネットワーク事業者それぞれが経済的メリットを得るための、 $f(x)$ と $g(x)$ に関する十分条件を導く。更に、得られた条件と現在の（帯域占有型）専用線の料金体系の特徴を考慮した、「帯域共有サービス」の具体的な料金策定手順を提案する。