

論文誌掲載論文概要

J O R S J

Vol. 37, No. 4

マルコフ・ランダム環境にあるショック・モデルに対する動的な最適代替方策

名古屋工業大学 馮 偉
" 安達 公一
" 小和田 正

従来、研究されたショック・モデルでは、ショックの確率特性（ショックの到着時間間隔、あるいは、ショックの大きさの分布）はシステム自身のダメージ・レベルのみに依存するとして考えられていたが、本論文では、環境の影響を考慮して、状態変化の時刻にいつメンテナンスするか、いつ取り替えるかを決定する問題を考える。システムがメンテナンスされた後ダメージ・レベルは確率的に減少するとする。さらに、システムがマルコフ過程に従うランダム環境に影響されるショックを受けるものとし、ショックの到着時間間隔と大きさの分布は環境状態にも依存するとする。このようなシステムのダメージ過程（piecewise semi-Markov processという）はマルコフ環境過程とショック過程によって構成される。このモデルは、環境状態の変化の影響で、各取り替え時刻が再生過程にならず、しかも、システムの故障確率が必ずしも単調ではない特徴を持っている。ここでは、環境状態と累積ダメージ・レベルに依存するメンテナンス・コストと取替えコストを考慮して、総期待割引の費用を最小にする最適方策がコントロール・リミットポリシーであることを証明し、環境過程に依存するコントロール・リミットを与える。

サービス分布の変更に伴う準備時間を有する待ち行列システム

日本アイ・ビー・エム(株) 山田 浩司
東京理科大学 西村 彰一

本論文では、サービス時間分布を変更する際にsetup time(準備時間)が必要なM/G/1タイプの待ち行列システムについて研究する。客は通常regular serviceと呼ばれるサービス時間分布で処理されるが、システム内容数がある値 m を超えると、high speed serviceと呼ばれるサービス時間分布に変更される。その変更の際にはsetup

timeが必要である。high speed serviceは稼働期間の終了時まで続けられる。準備時間は通常のvacation modelにおけるvacation timeに対応するが、vacationの後サービス時間分布が変化する点がより一般的な問題となっている。

この問題に対し、従来、平均システム内時間は次数 m の行列の逆行列計算により数値的に求められることが知られていたが、本論文では、隠れマルコフ点について解析することにより、regular service時間のラプラス変換より生成される項数 m の補助的な数列により正規化条件と境界条件を得る新しいアルゴリズムを提案した。またこの結果、regular service時間を指数分布、一定時間とした際の陽表現による解析の結果も得られた。またいくつかのサービス時間分布における平均システム内時間の数値計算結果も与えた。

期待リスク尺度の潜伏・探索ゲーム

防衛大学校 飯田 耕司
" 宝崎 隆祐
" 佐藤 賢上

本論文では、期待リスク尺度（探索コストから目標発見時の利得を差引いた値の期待値）の潜伏・探索ゲームを定式化し最適解を求める。従来、目標探知確率や期待探索コスト尺度の潜伏・探索ゲームの研究は多いが、これらの探索ゲームでは、探索開始および停止の条件は探索の事前に確定され最適化の対象ではない。これに対し期待リスク尺度の問題では、探索コストと目標発見時の利得とのトレードオフとして、探索開始・探索努力配分・探索停止の3つが最適化される。

本研究では離散目標空間を考え、各地域は探索コストの単価、条件付き目標発見確率、目標発見時の利得で特性づけられる。ゲームの当初に、目標物は探索者の期待リスクを最大にする地域を選んで潜伏する。探索者は総探索コストの制約下で期待リスクを最小にする各地域の探索コストを決定する。目標物の純粋戦略は潜伏地域、探索者のそれは各地域の探索努力配分で定義される。このゲームは凸ゲームとなり、3つの形態（探索を開始しない場合、総探索コスト未満で探索を停止する場合、総

探索コストまで探索を続ける場合)の最適解とその条件が求められる。また特殊解や最適戦略の条件の意味が論じられる。

多品種流問題に対する主双対近接点法

京都大学 茨木 智

奈良先端科学技術大学院大学 福島 雅夫

本論文では、凸費用関数をもつ多品種流問題に対して、主双対近接点法にもとづくアルゴリズムを提案する。この方法では、従来の主双対近接点法と異なる手順で拡張ラグランジュ関数の鞍点を計算するため、双対最適化に準ニュートン法を直接適用することが可能となっている。また、拡張ラグランジュ関数を構成する際、各品種の流れの総和に関する制約条件のみを緩和しているので、仮にアルゴリズムの反復を途中で打ち切っても、その時点で得られている近似解は、少なくとも各品種ごとの流れ保存条件を満たすことが保証される。これは実際の応用上非常に好ましい性質である。最後に、アルゴリズムの有効性を検証するために行なった数値実験の結果を報告する。

非線形相補性問題に対する最適化にもとづく大域的収束法

奈良先端科学技術大学院大学 田地 宏一

” 福島 雅夫

非線形相補性問題は、交通均衡流や価格均衡、ナッシュ均衡といったさまざまな均衡問題を定式化するために用いられている。また、非線形相補性問題に対して、非線形方程式の解法を一般化した、射影法や線形化法、ニュートン法などの反復解法が提案され、その収束に対する結果が得られている。本論文では、最適化問題にもとづく大域的に収束する反復法を提案する。提案する方法は、最近変分不等式問題に対して提案された方法を応用したものであるが、相補性問題においては、その問題の特殊な構造を十分に活用することが可能である。このため、いくつかの点で改良を加えることにより実用的なアルゴリズムを構成することができる。ここでは、まず提案する方法が写像の強単調性の仮定の下で大域的収束することを示す。また、強単調性を満たさない問題を含む多くの例題に対して数値実験を行なった結果、ここで提案した方法がかなり広いクラスの問題に対して有効に適用できることが確認された。

現代のコンピュータ総合誌

Computer Today

別冊

好評発売中／定価1480円

パソコンからインターネット

—パソコンの向こうに地球が見えてくる—

〈巻頭カラーグラフィ〉見てわかるインターネット
〈ネットワーク座談会〉インターネット社会考
インターネットの現状と動向
中年システム管理者インターネット接続奮闘記

How to インターネット／What is インターネット

月刊誌

数理科学

毎月20日発売／定価980円

5月号 特集 物理量のイメージ

物理量のイメージ

江沢 洋

力とポテンシャル

仲 滋文

質量とは

山本 邦夫

角運動量と回転

大場 一郎

BとH それぞれの固有の役割

川合 敏雄

ベクトルポテンシャル

菅本 晶夫

光の圧力

江沢 洋

エントロピー

北原 和夫

物理定数と人間原理

松田 卓也

別冊・数理科学

B5・子価2000円

「力」とは何か

Ⅰ. 力の概念

力とはなにか／力学を考える／力の本質を秘める逆2乗則／力概念の成立史をめぐって

Ⅱ. 重力

重力概念のはじまり／一般相対論における力／反物質はどちらへ落ちる？／重力の遮蔽

Ⅲ. 電磁気力

電磁気力とはなにか／つりあっているテコが回る／分子間の力

Ⅳ. 素粒子と核力

核力をめぐって／クォーク閉閉／低次元のQED 他

Ⅴ. 回転系の力とコマ

コリオリ力／対称でないものは基本法則でない／地球というコマの上の力学／コワレフスカヤのコマ 他

Ⅵ. 身近な力

運動と摩擦力／ボートの力学／ヨットはなぜ進むか

サイエンス社

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷1-3-25

☎ (03) 5474-8500 振替00170-7-2387