

論文誌掲載論文概要

JORSJ

Vol. 33, No. 3

2進系, 3進系に応用されたAHP

筑波大学 高橋 馨郎

AHP (analytic hierarchy process)では, 一対比較を5段階あるいは, 各段階の間も含めての9段階の評価基準によって行なうことを提案しているが, スポーツゲーム等で「勝負」のみが問題となる場合や, 「良いか悪いか」だけしか判断し得ない場合には, binary comparisonを行なわざるをえない。

本論文では, スポーツゲームの場合であれば, i が j に勝った (負けた) ときは, $a_{ij} = \theta > 1$ ($a_{ij} = 1/\theta$) とするように, binary comparisonの一対比較によって得られた比較行列 $A = (a_{ij})$ の主固有ベクトルを用いて, チームの評価値を推定する方法を提案する。

こうすると, A にある論理的整合性がある場合には, A の主固有ベクトルには, きれいな解析性が認められることが証明された。

また, i と j が引き分けとなった場合には $a_{ij} = 1$ とし, このような問題をternary comparisonと名づけた。この場合も同様に比較行列 A を作り, その主固有ベクトルでチームの評価をすることを提案した。こうすると, スポーツゲームで, 2つのチームが見かけ上, 同一の成績, たとえば2勝1負1引分であっても, どのチームに勝ちどのチームに負けたかという勝負の構造によって, 主固有ベクトル法は異なる評価を与え, それらがわれわれの直観とよく一致することを, さまざまな例によって示した。

コンピュータ支援情報ネットワーク システムのマルコフ解析

—電子的ブレインストーミングにおける
合意形成モデルの一考察—

関東学園大学 城川 俊一

本論文ではコンピュータ支援情報ネットワークシステムを使った電子的ブレインストーミングシステム (EBS)

S) の性能分析および費用評価を行なう。

初期状態では, EBSの各メンバーが互いに異なる情報を所有しており, 情報は具体的にはメッセージとして他の隣接メンバーに伝達されるが, その選択はメッセージの送り手により確率的に行なわれる。そのようにすべての参加メンバーが確率的に相互作用し同時平行的にその過程が進行するが, システム内の通信は1:1あるいは $m:1$ のみ許され, 放送は考えない。EBS過程の最終ゴールは合意形成である。考察の対象とするコミュニケーションタイプは, 以下の3タイプである。

タイプA: ある時刻に, システムの1メンバーのみが, 彼の情報を別のメンバーに発信できる。

タイプB: システム内のすべてのメンバーが, 同時に別のメンバーに彼の情報を発信できる。

タイプC: システム内の2メンバー間でのみ, 同時通信が可能である。

また, メンバー間での情報伝達の確率は所与とする。システム内のメンバーの数およびメッセージの種類は2および3の場合について考察されるが, 解析方法は, メンバー数およびメッセージの種類が3以上でも成り立つ一般的な方法である。システムの各ノードのメッセージバッファの数は, デッドロックが起これないだけ十分存在するものとする。

システムの性能評価に関してはシステムの各メンバーが所有する情報の集合の組をシステムの状態と定義し, マルコフ連鎖としてモデル化し, 状態間の推移行列は, 量子力学の経路積分と同じ原理で導き, その推移行列からすべてのメンバーが合意形成をするまでの時間の平均, 標準偏差を求める。また, システムの費用評価に関しては, システム内にデッドロックが起きないために各ノードが必要とするバッファの数と, フロー制御のためのプロトコルの複雑性を各コミュニケーションタイプごとに求める。

以上の考察から, タイプAは遅れにもとづく性能評価では3タイプのうち最も低い, 費用評価では最もよい。一方タイプBは逆に性能評価では一番高く, 費用評価では一番悪い。タイプCは, タイプA, Bの中間であ

る。最後にモデルの拡張に関する方向性を与えた。

非分割財の交換問題における提携による戦略的操作性

日本銀行 木村 武
東京工業大学 水野 真治
" 森 雅夫

ある社会で非分割財の交換手続きを考えた場合には、交換結果はコアに属することが望ましい。TTC (Top Trading Cycle) という非分割財の交換手続きは構成員が真実の選好を申告した場合にはそれを達成できることが知られている。しかし、構成員の選好プロフィールが公共の知識でないときは、構成員は選好を申告するさいに戦略的操作をする(虚偽の申告をして有利な結果を得ようとする)インセンティブをもつ。TTCにおいては構成員個人による戦略的操作が不可能であることが知られている。

この論文ではTTCを社会的選択ルールの枠組みから見ることにより、構成員個人だけでなく提携による戦略的操作もTTCにおいては不可能であることを示す。

集団相関入力のある優先権待ち行列モデルの解析

NTT交換システム研究所 高橋 敬隆
日本IBM東京基礎研究所 高木 英明

本論文では、集団到着優先権待ち行列モデルを取り扱う。通常の優先権モデルでは入力するクラス間に独立性を仮定しているが、通信システムに現われる待ち行列モデルではこの独立性を満たさないことがある。ここではクラス間の相関を考慮して、

(1) 客は集団で到着し、集団の到着間隔は指数分布にしたがう。

(2) 到着した集団は(確率的に)複数のクラスから成る、という入力を有する単一サーバモデルを設定する。優先権として非割込および割込継続形を考える。解析法は以下のとおりである。

クラス数が2のとき、補助変数法と遅延サイクル(delay cycle)解析を用いて系内客数分布の母関数や待ち時間分布のラプラス・スティルチェス変換を得る。クラス数が一般のとき、保存則を導出するさいの考え方をを用いて、平均性能尺度を得ている。各クラスが独立に到着する(クラス間に相関性がない)通常の優先権待ち行列

モデルは本モデルの特殊な場合である。この場合には、ここで得られた結果は既存結果に一致することが示される。

切り換え費用を要する1次元探索問題

富山大学 菊田 健作

図書館で本を探す場合、辞書で或る語を探す場合、あるいは通りでガソリンスタンドを探す場合、最も見込みのありそうな箇所にめぼしをつけて、そこを中心にして行ったり来たりする方法が考えられる。

ここでは次のような1次元探索モデルを扱う。箱 $-n, -(n-1), \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots, n-1, n$ がこの順に1列に並んでいる。箱0を除く残りの $2n$ 個のいずれか1つに静止目標物がある。その存在確率は既知であり、箱0に関して対称であるとする。探索者は、箱0から出発し、各箱を逐次調べる。各箱を調べるのに固定費用がかかり、箱から箱への移動費用は移動距離に比例する。見逃し確率はどの箱についても0である。探索者は最初に、調べる順序すなわち政策を決定せねばならない。

このモデルで、期待総費用を最小にするような政策を見つけよという問題を考える。この問題の特徴を示した後、ベルマンの最適性の原理を用いて、最適解の性質を述べる。

訂正

前月号の書評欄(485ページ)において、著者佐々木正文氏『情報システム工学』
オーム社 1990年 定価2,930円
といたしましたが、出版社名は
共立出版
の間違いでした。お詫びして訂正いたします。