

論文誌掲載論文概要

JORSJ

Vol. 43, No. 4

単一始点最短路問題の線形時間アルゴリズムの実用性

浅野 泰仁, 今井 浩(東京大学)

Thorup が提案した単一始点最短路問題の線形時間アルゴリズムは2つのフェイズから構成されている。

最短路を求めるためのデータ構造を構築するフェイズと、そのデータ構造を用いてある質問点 s からすべての点への最短路を求めるフェイズである。

Thorup のアルゴリズムの特徴とは、計算量が線形時間であることだけでなく、使用するデータ構造はいったん構築してしまえば、質問点を変えても再利用が可能である点にもある。しかしそのデータ構造は非常に複雑で、現在の計算機上で原論文通りにそれらを実装することはできない。

本論文では、Thorup のアルゴリズムを現在の計算機上で実装するための変更点を提案し、さらに計算機実験を用いて過去の著名なアルゴリズムとの性能比較をおこない、Thorup のアルゴリズムの実用性を検証した。

とくに、Thorup のアルゴリズムを複数の質問点に適用するという見地において性能を評価した。

セミマルコフ信頼性モデルにおけるある複合指標について

増田 靖(慶應義塾大学)

山川 茂孝(㈱電通)

Csenki (1996) は、マルコフ性を持つ信頼性モデル上で、ある種の複合指標を提案し解析した。本論文では、この分析をセミマルコフ的に記述される信頼性モデルに拡張し、複合指標の明示的表現を与える。この表現には、簡単な確率的解釈が与えられる。数値例として、定期保守下での多状態システムの挙動を調べる。

ランダム順サービス規律に従い、サーバの休止期間がある場合とない場合の $M^x/G/1$ 待ち行列における待ち時間の解析

川崎 紀一(住友電工)

高木 英明(筑波大学)

高橋 豊(京都大学)

洪 誠條(東国大学校)

長谷川利治(南山大学)

ランダム順サービス規律に従い、サーバの休止期間がある場合とない場合の (集団到着) $M^x/G/1$ 待ち行列を解析する。メッセージが到着する時点におけるシステムの状態に応じて、その待ち時間を考えることにより、待ち時間の分布関数の Laplace-Stieltjes 変換を導く。さらに待ち時間の平均と2次モーメントを計算する。ランダム順サービスと先着順サービスに対する待ち時間の2次モーメントの間の関係は、Takács と Fuhrmann が単一到着の場合に示したものと同一形であることを示す。

ニューラルネットワークの新しい確率的学習アルゴリズム

香田 正人(筑波大学)

岡野 裕之(日本アイ・ピー・エム)

時間依存の結合係数を持つ離散時間ニューラルネットワークに対して、白色ガウス雑音を利用する確率的学習アルゴリズム Subconscious Noise Reaction (SNR) を提案する。時間の異なる関数についての汎関数微分により、確率ネットワークの力学系を変分法を用いた確率感度解析手法で解くことで、SNR アルゴリズムが導出される。最急降下法としての従来の誤差逆伝播法が、出力側から入力側への感度情報のフィードバックを必要とするのに対して、SNR にはその必要がない。その代わりに、目的関数の結合係数に関する感度を、個々のニューロンに付随する雑音を用い、実際に微分することなく確率的に等価に求める。従って、本手法ではステップ関数のような不連続伝達関数

も用いることができ、実装に都合がよい。また、結合係数の修正順序が任意であり、結合関係を学習時に参照する必要もないため、動的なネットワークへの対応が容易となる。数値例として、2種類の3層ネットワークを用いてSNRと誤差逆伝播法の比較を行った結果、SNRアルゴリズムが誤差逆伝播法と同程度の統計的性能を有することが示された。さらに、SNRではステップ関数を用いても学習可能であることが、数値的に初めて明らかにされた。

再帰期間を使った例外的サービス $M/G/1$ 待ち行列の研究

見学 宏修, 宮沢 政清(東京理科大学)

$M/G/1$ 型待ち行列で、各稼働期間内において、サービス時間が既にサービスを受けた客数に依存して変化するモデルを例外的サービスモデルと呼ぶ。本論文の目的は、このモデルの一般的な特性を待ち時間の定

常分布や関連した特性量を通して調べることである。この目的のために、稼働期間を再生型のサイクルとみなす解析方法を用いる。この方法は例外的サービスモデルの解析に都合がよく、各種の特性量を少数のパラメーターを使って表現することができた。これを使うと、例えば、例外的サービス数が有限の場合に、待ち時間の定常分布をバケーションモデルの場合とよく似た形に分解できる。この分解形から、平均待ち時間等の特性を調べることもできた。同様な結果が、滞在時間や系内容数の定常分布に対しても得られた。本論文では、待ち時間等の定常分布を具体的に求めることは主要な目的ではないが、任意の例外的サービス数に対して、定常分布のラプラス変換形を陽に求める計算アルゴリズムを与えると共に、例外的サービス数が5の場合まで、具体的な式を求めた。また、数値計算例も付け加えた。