

モグラ算術を用いた正規確率の新しい計算アルゴリズム

総合情報学部情報科学科 中村研究室

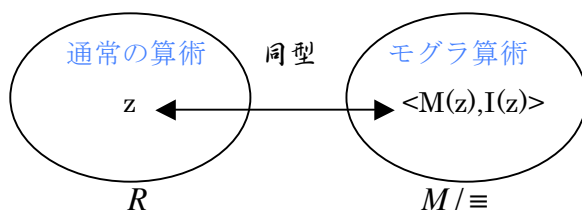
Keyword : 確率計算アルゴリズム, 統計計算, モグラ算術,

1. 研究の目的

通常の計算機の算術システムでは処理できない巨大数・微小数が処理できる算術システムの研究・開発に取り組んでいる。従来の多倍長技法より範囲の広い数を処理できる算術技法としてモグラ技法を開発・実用化した。この技法は、コンピュータの処理速度などの機能向上により、十分に実用的である。一方、計算環境の悪かった時代に開発された確率計算アルゴリズムが、コンピュータの処理速度が発達した今日でも、よく利用されている場合も多い。本研究では、現在の計算環境の下でモグラ技法を用いて、古い確率計算アルゴリズムにとって変わる新しい確率計算アルゴリズムの研究・開発を目的とする。

2. 研究の特徴

通常の算術をもつ実数の集合 R とは異なる算術を持つ数の集合 M/\equiv を代数的に構成している。集合 M/\equiv の算術をモグラ算術という(下図参照)。



- モグラ算術はC言語で実装されたモグラ算術を用いると多倍長技法より巨大な(または微小な)数を処理できる。
- 近似を用いた従来の確率計算アルゴリズムの代わりに、モグラ算術を用いて、直接計算する確率計算アルゴリズムが提供できる；従来の計算アルゴリズムより格段に相対精度がよい。
- 従来とは逆に離散型確率で連続型確率の計算が可能となる。

3. 応用の可能性

モグラ技法による算術システムの開発・応用を推進している。本フォーラムでは、モグラ技法の応用として、連続型分布である正規確率を離散型分布である2項確率で計算するアルゴリズムを紹介する。モグラ技法を用いた標準正規確率 $\Phi(z)$ の2項近似アルゴリズムの精度を $-8 \leq z \leq 8$ の範囲で数値実験した結果、計算精度や計算時間から判断して、提案する標準正規確率計算アルゴリズムは十分有効であることが示せた。

- モグラ技法を用いた確率計算アルゴリズムの開発・実装
- 従来の近似確率計算アルゴリズムに変わる直接計算アルゴリズムの開発・実装
- 一般の数値計算への適用・応用