

M 言語上の確率論理プログラミングの取り組み

内田達弘

名城大学総合数理教育センター

目的

M 言語のデータベースのナレッジデータベースへの応用として論理プログラミングを装備した GNOSIS がある[1]。GNOSIS は一階述語論理に基づくため、曖昧さを含まない閉世界仮説を採用している。そのため導出されない命題は全て偽と結論される。現実的な問題、例えば統計的な意味を持つデータベースを扱うような場合に使うことができない。

この問題を改善する方法として確率論理プログラミングがある。確率論理は不確定な問題を対象に出来る論理であり、Prolog を基本にした確率論理プログラミング PRISM も研究・開発されている[2]。

M 言語上の確率論理プログラムの装備を目指し、その理論と方法および実現の可能性について述べる。

理論と方法

確率論理は人工知能の研究テーマであり、確立された理論ではない。本研究ではまずデータベースから標本空間を定義する。そして事象を命題とみなし推論を行い、確率を計算する。否定、論理積、論理和はそれぞれ排他的事象、積事象、和事象として自然に定義される。

確率論理プログラミングの実装方法としては PRISM が参考になる。PRISM は B-Prolog

の上に実現しているように、M 言語上では GNOSIS の推論機能とシンタックスを元にして、その拡張装備として考えることから始めた。拡張する基本機能は述語に 0 と 1 の間の値を与える機能と、述語が 0 以外の値の場合に推論を続ける機能である。

結果

理論的には GNOSIS を拡張することで M 言語上の論理プログラミングが可能である。実装面では与えられた命題を真とする可能性のある全ての事象を求め、その事象の起る確率を求めなければならない。そのため導出木が指数関数的に増加する。計算時間および記憶領域の増大が問題になる。

考察

理論的に可能であり、その方法も示すことが出来た。今後の研究として実装モデルを作成し検証する必要がある。

参考文献

1. 内田達弘, 鈴木利明, ドナルト・スミス, 若井一朗: SET GNOSIS=MUMPS+Prolog: 米国 MUG 季刊誌 Vol.15, No.3, pp.14-19
2. 亀谷由隆, 佐藤泰介, 周能法, 泉祐介, 岩崎達也.: PRISM: 確率モデリングのための論理プログラミング処理系. コンピュータソフトウェア, Vol.16, No.5, pp.78-94, 1999