

氏名(国籍)	李 江 洪 (中 国)
学位の種類	博 士 (工 学)
学位記番号	博 甲 第 1,307 号
学位授与年月日	平 成 6 年 7 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審査研究科	工 学 研 究 科
学位論文題目	制約充足アルゴリズムの計算複雑さに関する研究
主 査	筑波大学教授 工学博士 西 原 清 一
副 査	筑波大学教授 工学博士 板 橋 秀 一
副 査	筑波大学教授 工学博士 海老原 義 彦
副 査	筑波大学助教授 Ph. D. 田 中 二 郎
副 査	筑波大学助教授 工学博士 清 木 康

論 文 の 要 旨

本論文は、知識表現の一つである制約充足問題について、解決アルゴリズムを種々開発し、その効率を理論および実験の両面から評価し、さらに、各種アルゴリズムをソフトウェアライブラリとして構築したものである。制約充足問題は、問題の対象をその構成要素および構成要素間の制約関係によって記述し、対象全体の矛盾のない解釈を求める問題である。この問題は、知識を用いたパターン解析や計画問題など組合せ探索を含む分野において多くみられる。

本論文は 6 章から構成されている。第 1 章は序論であり、制約充足問題の位置づけと研究の構成について述べている。

第 2 章では、制約充足問題を定義し、種々の既知のアルゴリズムとそれらの効率についてまとめている。

第 3 章では、制約充足問題を弛緩法によって簡約化する手法について、新たなアルゴリズムを提案している。変数に割り当てることのできる値のうち互いに交換可能なもの、すなわち可換値の同値類を求める高速手法を提案した。この方法を従来の方法と比較し、さらに、弛緩法に組み込んだアルゴリズムの効率をシミュレーションにより調べている。

第 4 章は、本研究の中心課題であり、模型探索すなわち全解探索問題を取り上げ、計算複雑さの観点から効率よく解ける制約充足問題の部分クラスを提案している。すなわち、制約木なるデータ構造を用いるアルゴリズムを提案し、その動的に変化する制約木の高さが常に一定値 K 以内に制限されているような制約充足問題を K 限定と呼ぶ。 K 限定の問題は多項式時間で処理できることを証明し、

元来 NP 完全である制約充足問題を多項式の階層でクラス分けできることを示した。また、K 限定の判定手続きも与えた。

第 5 章では、制約充足アルゴリズムを集積し体系的に評価できるようにしたシステムについて述べている。これは対話的に制約充足問題の諸パラメータを指定し、シミュレーション結果を表示するものである。

第 6 章は結論である。

審 査 の 要 旨

知識表現として注目されている制約充足問題について、種々のアルゴリズムを開発・改良し、さらに計算複雑さの理論の観点から、新しい多項式階層を提案したことは評価できる。さらに、実用を指向した考察が期待されるが、システム化の試みにその萌芽がみられ、総合的に意義ある研究と評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。