

発表概要

等価変換に基づくプログラミング

赤 間 清 吉 田 忠 行 宮 本 衛 市†

等価変換パラダイムでは、与えられた問題は、問題記述を互いに独立した正しいルールによって次々に等価変換(簡単化)して解かれる。等価変換は問題解決の最も基本的な方法の1つである。なぜなら、与えられた問題を計算の各ステップで等価に変換するかぎり、解の正当性が厳密に保証されるからである。問題解決の正当性を、これほど一般的で直接的に保証する理論的枠組は、他には存在しないと思われる。等価変換による問題解決に基づいて、我々は等価変換プログラミングという新しいプログラミングパラダイムを提案する。そこではプログラムは(多数の)等価変換ルールと計算制御の記述からなる。等価変換プログラミングは正当で効率的なプログラムを作成することに貢献する。最も重要な特徴の1つは自然にプログラムを改善できることである。すなわち、我々は小さな追加コストでプログラムを一段一段改善することができる。制約充足問題や自然言語理解システムの実験により、プログラムの計算効率を、(1)アンフォールド変換以外の等価変換ルール、(2)項以外のデータ構造、(3)計算の柔軟な制御、によって改善できることを示す。

Programming based on Equivalent Transformation

KIYOSHI AKAMA, TADAYUKI YOSHIDA and EIICHI MIYAMOTO†

In the equivalent transformation (ET) paradigm, a given problem is solved by successive equivalent transformation (simplification) of problem descriptions in terms of mutually independent and valid rules. ET is one of the most fundamental methods for problem solving since it strictly ensures the validity of a solution as long as the given problem is transformed equivalently in each step of computation. There exists, we believe, no other theory that can ensure the validity of problem solving both generally and straightforwardly. Based on the ET problem solving, we propose a new programming paradigm called ET programming, where a program consists of (many) equivalent transformation rules and control descriptions of computation. ET programming contributes to construction of correct and efficient programs. One of the most important characteristics is natural improvement of programs, i.e., we can improve programs step by step without much additional cost. Experimental results of a constraint satisfaction problem and a natural language understanding system show that the efficiency of computation can be increased by using (1) equivalent transformation rules not based on unfolding, (2) data structures other than terms, and (3) flexible control of computation.

(平成10年6月20日発表)

† 北海道大学大学院システム情報工学専攻
Department of System and Information Engineering,
Hokkaido University