

氏名(本籍)	かん 闌	きょう 曉	び 薇	(中国)
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博乙第910号			
学位授与年月日	平成5年7月31日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
審査研究科	工学研究科			
学位論文題目	解析木インタプリタのハードウェア化に関する研究			
主査	筑波大学教授	理学博士	中田育男	
副査	筑波大学教授	工学博士	中澤喜三郎	
副査	筑波大学教授	理学博士	板野肯三	
副査	筑波大学助教授	工学博士	白川友紀	

論文の要旨

本論文では、プログラムの実行方式として、解析木の実行を直接を行うインタプリタを取り上げ、このインタプリタのハードウェア化に関する方式を提案している。ここで提案されている方式では、まず解析木に実行がしやすくなるような情報を付加し、インタプリタのハードウェアがなるべく単純になるように、かつ、言語依存性が少なくなるように内部表現を工夫している。また、インタプリタのハードウェア設計のレベルでは、再帰性があるアルゴリズムをパイプライン向きに変形してハードウェアを構成している。

このうち、プログラムの内部表現に関しては、このインタプリタが部分再解析が可能な構造エディタと組み合わせて使用されることを前提としているので、解析木としてのデータ構造はそのまま維持しながら、この解析木に意味解析の結果を木構造で表現して、これをもとの解析木に付加して、新たに“実行木”とよばれる内部表現を提案している。具体的には、実行木レベルでは、木の任意のノード間での直接的なジャンプをするためのリンクが張られるが、このリンクを単純にたどって実行をしようとする、木を忠実にたどりながら実行する本来の実行のやり方との間で、実行の一貫性がとれなくなるので、これを解決するためにインタプリタの内部状態を調整するための工夫がなされている。

インタプリタ自体の設計では、全体の3つのモジュールに分割してこれをパイプライン接続する方式を採用している。木構造をしているプログラムを実行しようとする、アルゴリズムが再帰性を持つので、そのままでは、パイプライン処理に向かないという問題がある。そこで、本論文では、アルゴリズムの中にある形式的再帰性を取り除き、ハードウェアとして実現しやすいアルゴリズムに変形する手法を提案している。

最終的には、この変換されたアルゴリズムを具体的にレジスタ転送レベルで記述して、シミュレータを実現し、いくつかのサンプルプログラムを実行木として表現して、シミュレーションを行い、性能の評価が行われている。このシミュレーションの結果では、ソフトウェアでインタプリタを実現した場合の100倍以上の性能が得られており、ハードウェア化の効果があることが示されている。

審 査 の 要 旨

本研究で提案されている、解析木をベースにしたプログラムの内部表現とインタプリタのハードウェア設計は、プログラミングシステムを構成するための要素として興味深いばかりでなく、再帰性をもつような複雑なアルゴリズムをハードウェア化していく一般的な手法としても意義があるものと認められる。

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。