

プロダクションシステム構築ツール ES2K

3D-2

福島 久代 山崎 正実

富士通㈱

1.はじめに

我々は、LSI論理回路自動合成プログラムを当社のエキスパートシステム構築ソフトウェアESHELLを用いて開発し、すでに回路設計に適用している。¹⁾²⁾プログラムのルールベース化は、熟練設計者の試行過程のモデル化、開発・保守の容易性という面で大きな効果があった。しかしながらESHELLがLISPベースであるので、一般のコンパイル言語のプログラムより処理速度が遅い、処理できるデータ量が少ないという欠点があった。そこでルールの追加、修正が容易にできるルール記述の長所は残して、高速、大規模なデータを処理できるようにするために、ESHELLにかわるC言語ベースのプロダクションシステム構築ツールを開発したので報告する。

2.構成

知識ベースは、本ツールが用意しているKS (Knowledge Source) 定義専用文とC言語プログラムにより記述する。本ツールの構成は、この知識ベースをC言語プログラムに変換するコンパイラと推論機構よりなっている。(図1)

3.知識ベース

知識ベースは、複数のKSと呼ばれるプロダクションルール記述部と制御情報記述部より構成される。

(1) [KS (プロダクションルール記述部)]

KSは、特定の問題を解決するルールの集りであり、問題を解決したらつぎの問題を解決するためのKSを推論機構に通知する。このように、KSを適宜使い分けて推論を進めながら最終的に解を求める。コンパイラは、図2の①のように、KSを1つのC言語プログラムの関数定義に変換する。

(2) [制御情報記述部]

推論機構が最初に起動すべきKSの指定や推論の終了を判定する処理の指定等、推論を制御するための情報を記述する。また、コンパイラはこの制御情報記述部よりプロダクションシステムの起動関数を生成するので、その関数の仕様も記述する。(図2の②) この仕様により、システムを単独のものにするかモジュールにするか切り換えることができ、知識ベースのライブラリィ化、既存プログラムとの結合も容易に図れる。

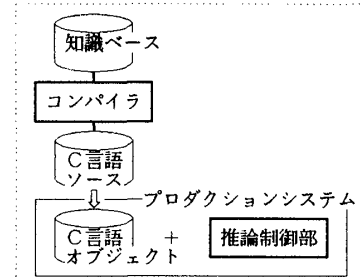
4.ルールの探索方式

KS内のルールの探索には、一般的な前向き探索と最適なルールを選択するという2通りの方式を用意しており、以下のような特徴がある。

- ・前向き探索：KS内のルールの記述順に条件部を満たすルールを探し、手続き部を実行する。この前向き探索においてはルールの並びが解を決定する基本戦略となるが、ルールの探索順序を処理実行中に変更してルールの戦略を動的に変えられる機能を設けた。これは、本ツールが対象としている回路自動合成には、対象により、回路規模を小さくする、高速動作する回路を合成するといった複数の戦略があるためである。
- ・最適ルールの選択：KS内の全ルールの条件部を最初に評価し、最高の評価結果(評価基準任意)が得られたルールの手続きのみ実行する。これにより、ある状況での最適なルールをルールの並びに依存することなく選択することができる。

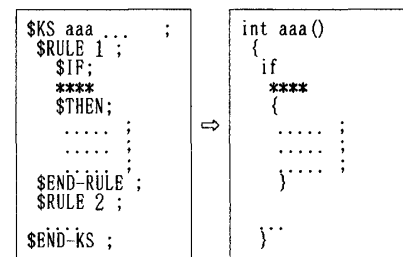
5.おわりに

本ツールは、LSI論理回路自動合成用のプロダクションシステムを構築するために開発したものである。回路の論理自動合成は、アルゴリズムが確立している処理とルール記述が適している処理があり、本ツールにより容易にアルゴリズム部とルール部の融合がはかれる。また、性能面でも推論制御部の処理速度をESHELLと比較したところ約10倍という結果がでた。今後は、知識ベースのデバッグ面の機能の充実を図っていく予定である。

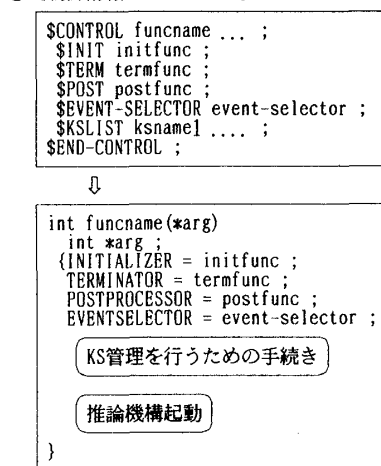


【図1】ES2Kのシステム構成

①《ルールのコンパイル》



②《制御情報のコンパイル》



【図2】コンパイル例

【参考文献】

- 1) 斎藤, 山崎他「CMOSゲートアレイを対象とした回路合成システム DDL/SX」電子通信学会情報・システム部門全国大会 VOL.60
- 2) 山崎他「回路合成システムにおける回路図生成手法」情報処理学会第32回全国大会 PP.2013~2014

Production System Building Tool ES2K

Hisayo FUKUSHIMA, Masami YAMAZAKI

FUJITSU, Ltd.