

LlpS:国際標準に基づく形式的仕様記述LOTOSの支援環境(2)

1 R-4

- 中間言語 Arbalotos -

[INTAP研究開発委員会プロトコル形式記述WG]

佐藤 嘉一¹, 板橋 吉徳², 清水 敏彦³, 辻 宏郷⁴, 山中 顕次郎⁵, 大蒔 和仁⁶

¹沖電気工業(株)コンピュータシステム開発本部, ²松下電器産業(株)情報通信東京研究所,

³日本ユニシス(株)生産技術部, ⁴三菱電機(株)情報電子研究所,

⁵日本電信電話(株)NTTソフトウェア研究所, ⁶電子技術総合研究所 情報アーキテクチャ部

1 はじめに

我々は、表記委員会内で、主にLOTOSの処理系の検討及び試作を行なっている[1]。1990年12月現在プロトタイプ第一版が完成したところである。本稿では、この処理系が採用している中間言語の紹介を行なうと共に、処理系の今後の展望についても言及する。

2 処理系概要

我々の処理系は将来の拡張性を考慮してサーバクライアントモデルで設計されている[2]。このサーバが出力するのが本稿の中間言語であり、更にこの中間言語に対する汎用の操作パッケージも提供される。

3 中間語概要

この中間語は、一口で言えば

LOTOS構文解析木 + 静的意味

を表現するものである[3]。ただし、この静的意味は規格[4]で言うところの平滑化(flattening)が完了しなければ完全にはなりえない情報である。

この中間語は、LOTOSで記述された仕様を処理する各種のツールが共通に扱うことのできるような汎用的なものとして設計されているが、更に我々が提案する各種の拡張機能にも対応している。

以降の説明では、便宜上、中間語をノードとし、中間語同志の論理的な関係を、ノード間を結ぶ有向エッジとして表現する。

図1はLOTOSのテキストから生成された中間語Arbalotosの様子を表す概念図である。

3.1 特徴

Arbalotosは、LOTOSサーバによって生成される木構造のデータ構造であり、LOTOSを利用するアプリケーション(クライアント側)が必要とする各種の情報を保持するためのものである。以下のことが言える。

- ・入力されたLOTOSテキストに比例した情報量を持つ。
- ・入力されたLOTOSテキストの持つ、意味のある情報を、すべて持つ(冗長な括弧付けや空白類文字、コメントの内容などの情報は捨てられる)。

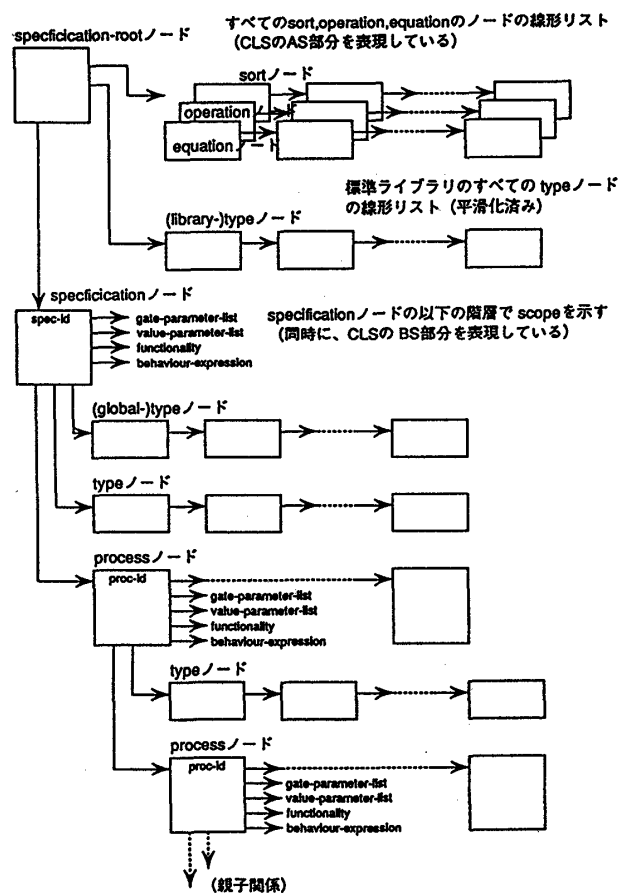


図1 中間語の概念図

- ・シミュレーションやテストケースの生成などの際に必要な付加情報を持つ。
 - ・LOTOS仕様を平滑化(意味解析)した結果であるキャノニカルLOTOS仕様(CLS)に対応した情報<AS,BS>を保持し、各識別子はそれぞれの識別子定義ノードからリンクを辿ることによって拡張識別子情報を得ることができる。
- これらの情報は、サーバがLOTOSテキストを解析することによって得られる。

図2は、Arbalotosの構成要素を表現する一例である。

3.2 操作

中間語に関する操作としては、以下が提供される。

- ・ 中間語から情報を取り出す。
- ・ 中間語の形を判定する。
- ・ 中間語に情報を設定する。
- ・ 中間語を変換する。

クライアント側は、LOTOS仕様のシミュレーションや LOTOS仕様からのテストケースの生成などを行う場合、サーバ側から、上記の操作を行うサービス(関数)が提供されるので、これらを用いて各種の処理を行うことができる。

Lmitag
Attribute
Next
Name
TextPosition
FileName
GateParameters
ValueParameters
Functionality
Behaviour
LocalTypesLocalProcs
Probability

図2 中間語の一例

4 拡張機能への対応

(1) 分割コンパイル

プロセスの親子関係、データ型の継承及び参照関係といった情報は、CLSでは平滑化の後に捨て去ってしまう。Arbalotosでは、プロセス定義ノード及びデータ型定義ノードにおいて、これらの情報をあえて保持している。これにより、プロセス及びデータ型の部分仕様の登録、削除に応じた再解析の手間を削減することを可能とした。また、プロセス定義及びデータ型定義を段階的に登録、削除するためには、平滑化処理でのスコープ規則の未解決情報を保持できなければならない。このため、図3のように、識別子に中間的な解析情報へのリンクを用意している。

(2) 項書き換え系への対応

ADT部の等式を左辺から右辺への項書き換え系とみなしている[5]。ADT中間語は、シミュレーション実行において、この書き換えのために用いられる。

ここで、等式の検索の効率を上げるため、あらかじめ各等式を先頭のオペレーション名で分類している。

その他、仕様のシミュレーションを行なう場合の、自動実行をサポートするための対応などもなされているが、紙面の都合で割愛する。最終的なバージョンの処理系では、これらのすべてがサポートされる予定である。

5 まとめ

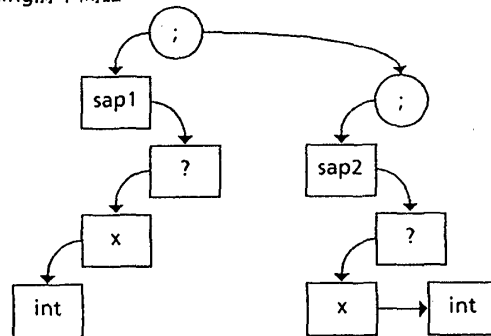
前回の報告時点[3]からの中間語の変更点は以下の通りである。

- ・ 平滑化関数[4]を忠実にシミュレートできるよう、中間語の見直し/改良を行なった。
- ・ 拡張機能に対応できるよう、中間語の見直し/改良を行なった。
- ・ 内部的な若干の矛盾点の訂正を行なった。

LOTOSテキスト

```
sap1 ? x : int ; sap2 ! x of int ; stop
```

flattening前中間語



flattening後中間語

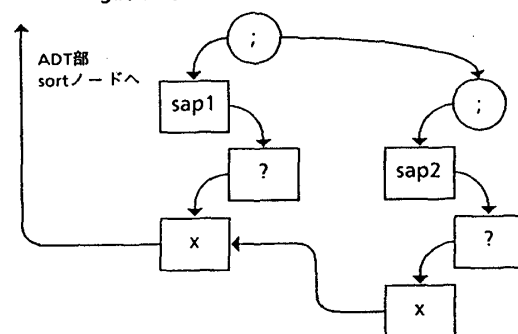


図3 平滑化と中間語

[謝辞]

本研究は、新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)の委託を受け、INTAPが研究開発を行なっている通商産業省工業技術院大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステム」の成果である。

[参考文献]

[1] 辻他:”LIP(1)”情報処理学会第42回全国大会,(1991)発表予定

[2] 辻、佐藤他:”クライアント/サーバモデルに基づく LOTOS仕様記述支援システムの設計”情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会資料46-3、1990年7月12日

[3] 佐藤、辻他:”LOTOSの汎用的な中間言語”情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会資料46-4、1990年7月12日

[4] ISO8807:”Information processing systems - Open System Interconnection - LOTOS - A formal description technique based on the temporal ordering of observational behaviour,” 1989-02-15.

[5] 清水他:”LIP(3)”情報処理学会第42回全国大会,(1991)発表予定