

LIpS : 国際標準に基づく形式的仕様記述 LOTOS の支援環境 (1)

1 R-3

- 設計概要 -

[INTAP 研究開発委員会 プロトコル形式記述 WG]

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

¹ 三菱電機(株)情報電子研究所, ²NTT ソフトウェア研究所,

³ 松下電器産業(株)情報通信東京研究所, ⁴沖電気工業(株)コンピュータシステム開発本部,

⁵ 日本ユニシス(株)生産技術部, ⁶電子技術総合研究所

1 はじめに

OSIの通信プロトコルやサービスの仕様を曖昧さを排除して規定する方法として、FDT(形式記述技法)の開発が行われている。LOTOS(Language Of Temporal Ordering Specification) [1] は、ISO(国際標準化機構)によって開発されたFDTであり、プロセス代数と多ソート代数という数学モデルに基づいて設計されている。INTAP(情報処理相互運用技術協会)研究開発委員会プロトコル形式記述WGでは、1990年4月よりLOTOSを用いた記述実験や関連する調査研究、支援環境の開発等を行っている。本稿では、この委員会の成果として得られた、支援環境の設計概要について報告する。

2 開発目的

LOTOSに代表されるFDTは、仕様を形式的に定義することによって一意の解釈が得られるだけでなく、仕様の解析や検証に対して数学的解法の導入が可能となる。その反面、抽象的で直感的理解が困難であるという欠点をもっている。また、従来から存在する支援系は、フルセットのLOTOS仕様を扱うことができなかつたため、LOTOS本来の開発目的である分散処理の仕様記述へ適用することができず、記述能力を評価するには十分ではなかった。そこで我々は、国際標準であるLOTOSを用いた形式的仕様記述の適用評価を目的として、支援環境を開発することとした。

3 設計方針

我々は支援環境の開発にあたり、文献[2]における提案を基に、以下の基本方針で設計を行った。

1) 現実の仕様開発へ適用可能な、十分な処理能力を持つ

た支援系とすること。

- 2) ユーザのレベルや要求に応じたインターフェースを提供可能な構成とすること。
- 3) 分散環境上で動作し、将来の支援系開発においても利用できること。

我々は、上記の要求を満たすために、支援環境をサーバ/クライアント方式で開発することとした。すなわち、LOTOSの国際規格であるISO8807において定義された諸規則を適用するサーバLIpSと、アプリケーションとなる複数のクライアントで支援環境を構築する。

4 LIpS の概要

4.1 LIpS の特徴

LIpS (LOTOS Interpretation Server) は、この支援環境の中心となるサーバ型のプログラムであり、入力仕様に対して ISO8807 に定義された構文規則、意味規則、推論規則等を適用する。また、LOTOS仕様を仮想的に実行する抽象機械として動作するだけでなく、以下に示す様な特徴を持っている。

- 1) 一つのLOTOS仕様を、モジュール単位の複数テキストに分割して記述し、これらの部分仕様に対して解析を行う機能をサポートする。
- 2) LOTOSテキストに対して、ISO8807で定義された平滑化関数を適用して得られるCLS(Canonical LOTOS Specification)を表現する中間言語[4]を設計し、内部の処理で使用する。
- 3) LOTOS仕様の自動シミュレーションを実行するために、構文と意味を拡張しており、これをコメントとして記述する。従って、通常モードでは、拡張記述仕様は従来の仕様と等価に扱うことができる。

LIpS : Formal Specification Description Environment based on International Standard LOTOS (1) - Design Overview -

Hirosato TSUJI¹, Kenjiroh YAMANAKA², Yoshinori ITABASHI³, Yoshikazu SATO⁴, Toshihiko SHIMIZU⁵, Kazuhito Ohmaki⁶

¹Mitsubishi, ²NTT, ³Matsushita, ⁴Oki, ⁵Nihon Unisys, ⁶Electrotechnical Laboratory

4) LOTOS のデータ型である ADT(抽象データ型)に対し、計算機上処理が困難である等式を、左辺から右辺への書き換え規則と見なしして、TRS(項書き換え系)で処理を行う。また、ADT 単体のデバッグ機能を提供する[5]。

4.2 LIpS が提供するサービス

LIpS は、LOTOS 仕様テキストを入力とし、解析結果を出力するブラックボックスと見なすことができる。内部のシステムブロック図を、図 1 に示す。実現すべき機能は以下の通りである。

- ・ 字句・構文解析、静的意味解析機能
- ・ 中間言語への変換機能
- ・ シミュレーション(動的意味解析)機能
- ・ 抽象データ型解析機能

LIpS が提供するサービスを利用してクライアントを作成するために、サーバ制御命令を C のライブラリ関数の形態でユーザーに提供する。例えば、LOTOS テキストを LIpS に受け渡すために、仕様の登録・削除に関するサービスを提供する。

サービスの例

- `init-spec()` 仕様登録情報の初期化
- `entry-proc()` プロセス定義の登録
- `delete-lib()` ライブラリ参照型の削除

5 モジュール仕様の取り扱い

LOTOS の国際規格では、仕様を複数のテキストに分割して記述することを許していない。LIpS では、LOTOS 仕様の一部分をモジュールとみなし、モジュールを単位とした仕様を取り扱う機能を提供する。この結果、複数のテキストに分割して記述した仕様を、仕様間の関係を指定して組み合わせることによって、ISO8807 を満足する LOTOS 仕様を構成していくことができる[3]。

仕様の登録削除単位としては、LOTOS の構文定義における仕様全体(specification) S、プロセス定義(process-definition) P、データ型定義(data-type-definition) T_s (グローバルな定義), T_p (ローカルな定義)を単位として扱う。S と P は、そのモジュール内に P または T_p を含むことがある。LIpS は、これらのモジュールの包含関係を木構造の親子関係(図 2)と見なしして、仕様木の枝の継ぎ足し(登録)、切り落とし(削除)に相当するサービスを提供する。また、モジュールの定義部分(ノード)のみを置換するサービスを提供する。

6 おわりに

現在は、LIpS 第 1 版を開発中である。今後は、LIpS を用いて既存の LOTOS 仕様記述を評価すると共に、新たな LOTOS 仕様記述の作成に適用して、記述能力の評価を行う計画である。

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。

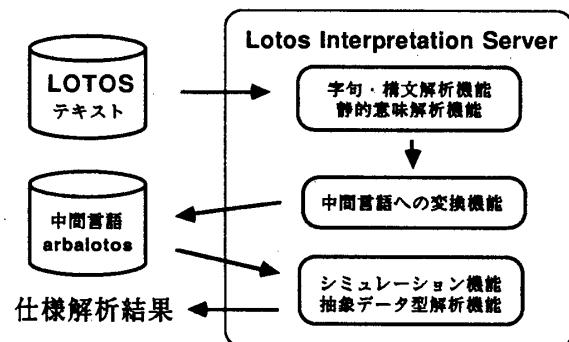


図 1 LIpS のシステムブロック図

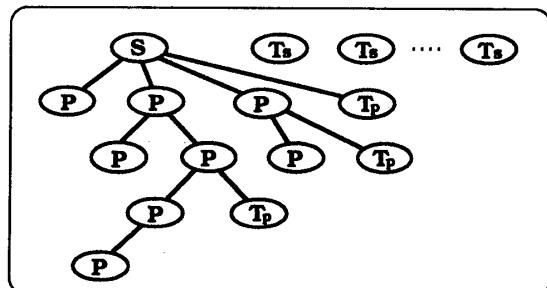


図 2 モジュール包含関係を表す仕様木

参考文献

- [1] ISO/IEC : OSI - LOTOS - , ISO8807 (1989).
- [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 46-3, (1990).
- [3] 辻、田中、水野：LOTOS Server とモジュール仕様記述、情報処理学会第 41 回全国大会, (1990).
- [4] 佐藤、板橋、他：LIpS (2), 情報処理学会第 42 回全国大会, (1991) 発表予定.
- [5] 清水、大蔵、他：LIpS (3), 情報処理学会第 42 回全国大会, (1991) 発表予定.
- [6] 大蔵、二木：形式仕様記述言語 LOTOS の試用経験、情報処理 第 31 卷第 10 号, (1990).