

1F-2

LOTOSの図式支援環境について

更科 克幸* 安藤 津芳* 太田 正孝* 高橋 薫**

*AIC **東北大学

1.はじめに

形式仕様記述技法の1つであるLOTOS^[1]は、ISOで開発されたFDTの1つであり、要求仕様解析に有効視されている数学的枠組をもっており、計算機による検証方法が研究されている^[4]。

しかし、現在のLOTOSフォーマットでの記述は、高級プログラム言語のようにテキスト型のままであり、仕様作成者が使用したり理解したりするものには程遠く、直接的な利用については計算機の支援が無い状況である。

本論文で提案する図的支援環境は、従来から、システム構築のために使われていた複数の設計仕様記述方法を要求仕様の視覚的な入力環境として用いて、それらの情報を有機的に結合することで、形式仕様記述言語への変換を行う方法である。

以下では、主に通信システムで、使用されている設計仕様定義の視覚的な記述方法と、現在LOTOSで提案されているグラフィカル表現方法^[2]の問題点を整理し、要求仕様記述の際の、視覚的な表現を使用した多面的な仕様記述手法について述べる。

2.要求仕様図式表現

2.1従来の設計仕様図式表現^[3]

●空間モデル

時間の概念を持たず、複雑な複合概念に基づく構造を記述する。

●時間モデル

順序関係、状態遷移など時間的概念を記述する。

●時空間モデル

空間概念と時間概念をともに意識し時間モデルによって記述された対象が空間に複数存在し相互に通信し合うものを記述する。

上記の3つのモデル化概念に基づき、要求を分割して整理し、要求仕様を作成するという方法は、機能ブロック図、状態図、シーケンス図などが、該当する。

2.2グラフィカルLOTOS要求仕様表現

LOTOSのグラフィカル表現^[2]は、直感的な理解性の向上が目的であるが、以下の問題がある。

- 空間・時間・時空間モデルの概念が、同一表現上に全て存在するために、要求の分析・合成が複雑。
- 単体のシンボルだけではなく複合体の表現も存在し、シンボルが多く複雑。
- 実際のシステムの本質的な構造、振舞いが形式仕様記述言語の記述定義に束縛されたモデル表現となるための、直感的な理解性の低下。

3.図的表現を使った多面的な仕様記述手法

ここで提案するLOTOSの図的支援環境を、図1を使い説明する。

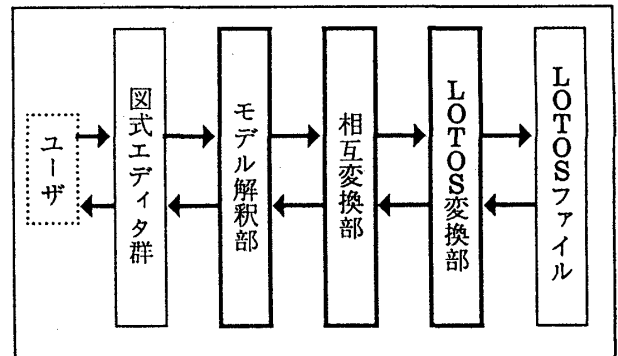


図1. LOTOSの図的支援環境

1) 入出力部(図式エディタ群)

従来の視覚的な設計仕様記述環境を、そのまま視覚的な要求仕様記述環境として用いる。

2) モデル解釈部

空間モデル、時間モデル、時空間モデルの3種類のモデルの側面から、仕様記述のために必要な情報を収集する。

3) 相互変換部

視覚的な設計仕様記述システム間の、共通情報の相互変換を行う。

4) LOTOS変換部

上記の1), 2)で得られた要求仕様を有機的に結合させ、LOTOS仕様記述に変換する。

4. 適用例

交換システムの場合で、使われている設計仕様記述表現(機能ブロック図:FBD, 状態遷移図:STD, プロセス間フロー図:PSF)を使い、図2で説明する。

FBDは、LOTOSの動作(振舞い)の骨格として、写像され、図中のSTDは、FBDで明示された個々のプロセスの順次的な動作を、内部の状態を変化することによって記述する。PSFは、FBDで分割され、STDで個々に記述された内部動作によって発生する出力イベントを入力シーケンスで合成し、シーケンスの整合性や、インタフェースの確認を行う。

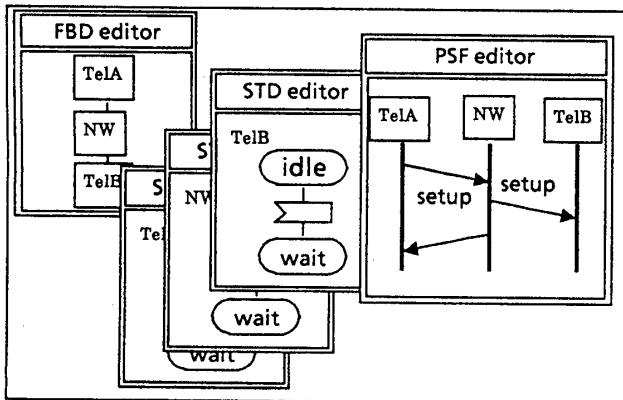


図2. 図的支援システム画面

上記の図的支援環境を使い、収集した情報からLOTOS仕様へ写像したイメージを図3に示す。TelA, TelBは、発信、着信電話機、NWは、交換機、termA, Bは、人が電話機に操作を行うアクセスポイント、nwA, Bは、それぞれのプロセスの接続ポイントを表現している。

5. まとめ

本論文で提案した、視覚的仕様記述手法は、仕様作成者に、自然な解釈に基づく視覚的表現形式を入力環境として提供している。

そして、上記の方法で得た情報を、モデル概念によって、LOTOS仕様作成のために選別し、図式表記上の共通な情報を相互変換しながら、LOTOS仕様に変換する方法である。

つまり、視覚的表現形式を、多面的に組み合わせる事によって、形式仕様記述言語に記述することを述べている。

```

specification Service[ termA,termB]:noexit
type external_signal is
  sorts ex_sig
  opns offhook,onhook,ringing,ringback,bt:->
  ex_sig
endtype
type internal_signal is
  sorts signal
  opns setup,alert,conn,connAck,disc,rel,rcl :->signal
endtype
behaviour hide nwA,nwB in
  TelA[termA,nwA] |[nwA] |Nw[nwA,nwB]
  |[nwB] |TelB[termB,nwB]
where
process TelA[termA,nwA]:noexit: =
  idle[termA,nwA]
  where
    process idle[termA,nwA]:noexit: =
      termA?x:ex_sig[x = offhook];nwA!setup;
      wait[termA,nwA]
    endProc
  :
endproc
process Nw[nwA,nwB]:noexit: =
  idle[nwA,nwB]
  where
    process idle[nwA,nwB]:noexit: =
      nwA?x:signal[x = setup];nwB!setup;
      wait[nwA,nwB]
    :
  endproc
endproc
process TelB[termB,nwB]:noexit: =
  idel[termB,nwB]
  where
    process idle[termA,nwA]:noexit: =
      nwB?x:signal[x = setup];termB!ringing;
      wait[termB,nwB]
  endProc
  :
endproc
endspec
  
```

図3. LOTOS仕様への写像イメージ

[参考文献]

- [1] ISO, "Information processing systems - Open Systems Interconnection - LOTOS - A formal description technique based on the temporal ordering of observational behaviour", ISO 8807, 1989
- [2] ISO/IEC, "Information processing systems - Open Systems Interconnection - LOTOS - A formal description technique based on the temporal ordering of observational behaviour Proposed Draft Addendum 1: G-LOTOS", ISO/IEC 8807/PDAD1, 1989
- [3] 榎本, "ソフトウェア工学ハンドブック", オーム社, 1986
- [4] Yamano, Jokanovic, Ando, Ohta, Takahashi, "Formal Specification and Verification of ISDN Services", 信学技報SAT91-25, 1991