

通信ソフトウェア設計支援環境:ITECS(4)

- 試験仕様生成支援 -

6J-5

三上節子†

岡崎直宣†

太田正孝†

高橋薫††

†(株)高度通信システム研究所

††東北大学

1. はじめに

我々は、通信ソフトウェア高信頼化のために総合的な支援環境(ITECS)を提案している[4]。本報告では、ITECSの中で仕様から試験系列を生成する試験仕様生成支援について述べ、簡単な交換システムに適用した例を紹介する。

通信ソフトウェアなどの適合性試験において、仕様から試験系列を生成する方法には、いくつかある。1つはシステムを有限状態機械(FSM)でモデル化し、それを基にして試験系列を生成する方法、もう1つはFDT(Formal Description Technique)仕様から生成する方法である。

本支援支援系は、後者に属し、LOTOS仕様から木状の試験系列を生成し、TTCN(Tree and Tabular Combinened Notation)に変換する方法[3]に基づいている。

2. 支援系の概略

支援系の構成を図1に示す。LOTOSに統合した仕様を対象とする。LOTOSは、記述対象の仕様をブラックボックス的にとらえ、環境とのやりとりをイベントの時間順序にしたがって形式的に表現する言語である。LOTOS仕様は、ある定められた公理と推論規則によりLTS(ラベル付き遷移システム)として意味解釈することができる。

本支援系では、このLTSの代わりにVTS(変数付きLTS)を導入する。VTSは、変数を用いているため表現がコンパクトになり、さらにこの変数が試験実施時における試験項目の選択に有用な情報を与えると考えられる。次にVTS上で冗長な部分を取り除く(簡約化)ことによって既約VTSを生成する。この既約VTSは、元の仕様と意味が等しい(弱bisimulation等価)ことが保証されている[3]。簡約化により試験系列が短縮され、試験の効率が向上するものと考えられる。最後にこの既約VTSからTTCN試験仕様生成機構によりTTCN試験仕様を生成する。ここで生成する試験仕様はTTCNの記述項目(試験スイート概要・宣言部・動作部・制約部の4つ)のうち試験イベントのやり取りを記述する動作部である。以下、TTCN試験仕様生成機構について述べる。

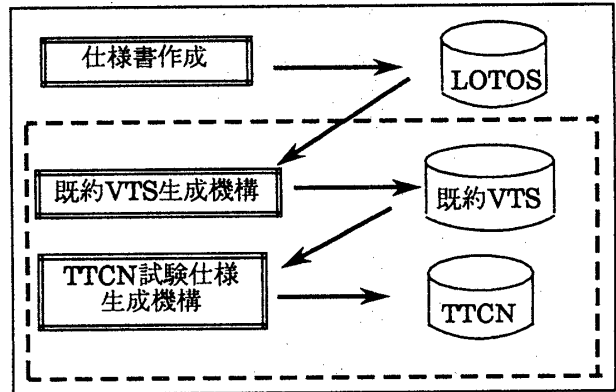


図1 支援系の構成

3. TTCN試験仕様生成機構

3.1 VTS試験仕様

VTS試験仕様は、既約VTSであり、状態の集合・ラベルの集合・遷移関係の集合・初期状態からなる。ラベルは等式とアクションからなり、例えば

“termA?x0:signal[(x0:signal,Setup)]”

と表される。これは、termAというゲートからsignalというsortを持つ変数x0を入力することを表す。ただし、変数x0が値Setupと等しいことが成り立つ場合に限られる。これらを視覚的に表現すると図3になる。

3.2 TTCN試験仕様の生成

TTCN試験仕様は、VTSの中から状態とその状態から起こりえるアクション(イベント)およびアクションの結果遷移する状態の組を全て求め、与えられる初期状態から順に状態をトレース(深さ優先)して生成する。ここで注意する点は、VTSには一度分岐した2つ以上の状態が再び1つになるという合流状態が存在することである。このため合流状態を開く(unfold)処理を行う。さらに、VTSのラベルのLOTOSのイベント表現をTTCNの試験イベント表現に変換する処理も行う。例えば、LOTOSによるイベントが“termA?x0:signal[(x0:signal,Setup)]”と表されているとすると、等式の左辺から右辺への

書き換え処理を行い, "termA?Setup" という TTCN の試験イベント表現に変換する。

4. 実行例

本支援系を簡単な交換システムに適用した例を示す。対象とする仕様は, 図2に示す LOTOS仕様とする。これは, ISDNの交換サービスの, 呼の接続から切断までの単純な処理を記述したものである。

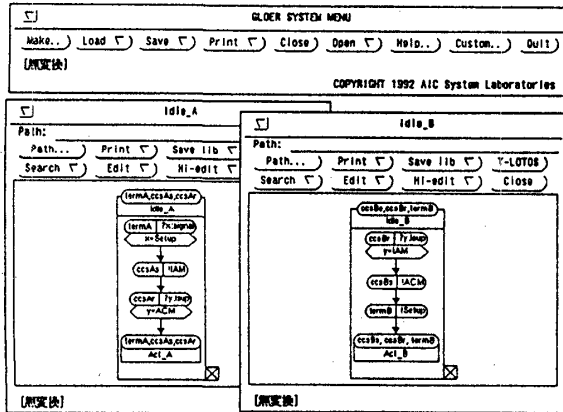


図2 LOTOSの仕様例

この仕様から, まず図3に示す VTS試験仕様が生成され, さらに TTCN試験生成機構により図4に示す TTCN試験系列が得られる。

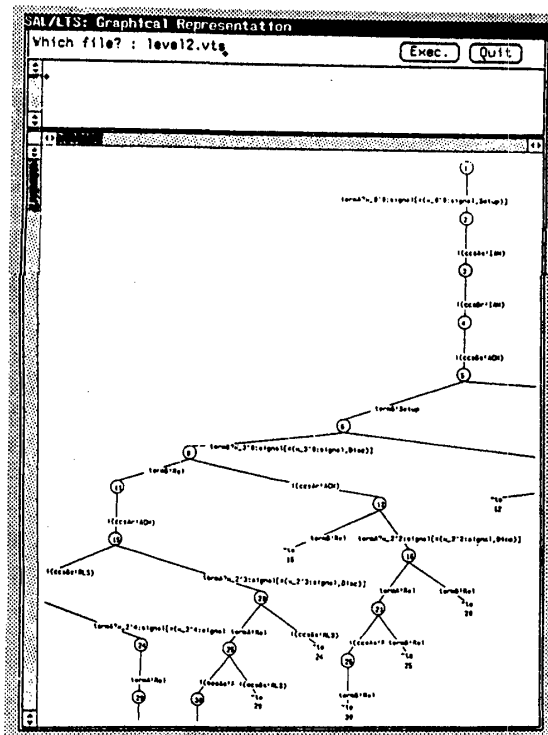


図3 VTS試験仕様

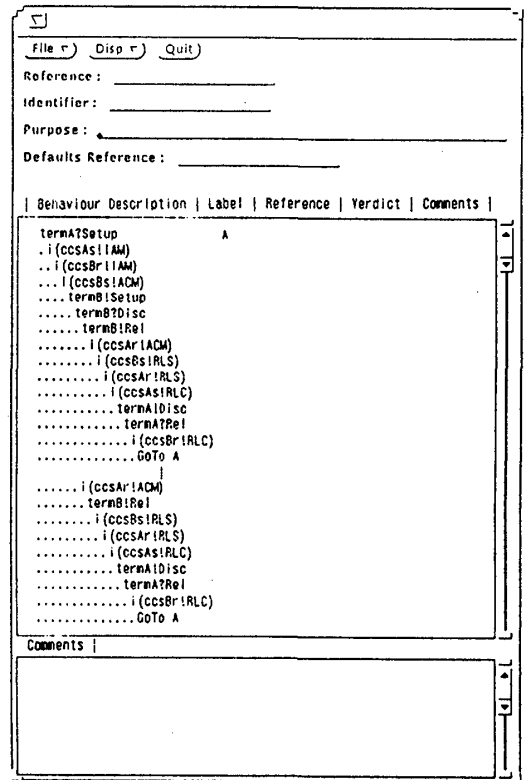


図4 TTCN試験系列(実行例)

5. まとめ

本報告では, 総合的な通信システム設計支援環境 ITECSの一部である試験仕様生成支援について述べた。現在, 基本機能について構築できている。

今後の課題として, 試験項目名などの付加情報の獲得方法, 試験項目の編集機能充実させ, ユーザインタフェースの向上と大規模な記述に対する本支援の有効性の確認などが挙げられる。

謝辞

本研究に際し, ご指導いただいた東北大学野口正一教授, 白鳥則郎教授に感謝いたします。また, 本研究の機会を与えていただいた当社緒方秀夫常務に感謝いたします。

参考文献

- [1] ISO : "LOTOS - a formal description technique based on the temporal ordering of observational behaviour", ISO 8807 (1989).
- [2] ISO : "OSI conformance testing methodology and framework", ISO 9646 (1991).
- [3] 岡崎, 高橋, 白鳥, 野口: "LOTOS仕様からの効率的な試験系列の生成法", 信学論 Vol.J74-B- I (1991)
- [4] 太田他: "通信ソフトウェア設計支援:ITECS(1)-全体構成-", 情処第46回全大 (発表予定)