

通信ソフトウェア設計支援環境:ITECS(5)

5H-4

- 試験系列生成支援(TESGEN) -

三上 節子 岡崎 直宣 土岐田 義明

㈱高度通信システム研究所

1. はじめに

我々は、大規模化、複雑化している通信ソフトウェアを高信頼なものにするために総合的な支援環境(ITECS)を提案した[1]。ITECSは仕様記述、仕様検証、試験系列生成の3つの支援系から構成されている。本報告では、その中の試験系列生成支援系(TESGEN)について述べ、適用例を紹介する。

我々は、試験対象となる複数プロセスの動作をFSM(Finite State Machine)で記述し、複数プロセス全体の動作グラフ(SSG: System State Graph)を生成、そのグラフをもとに試験系列の生成を行う方法を提案した[2][3]。それらの方法をもとに必要とされる試験の厳密さに応じて複数のレベルの試験系列が生成できる支援系TESGENを構築した。

2. 試験系列生成法

試験環境のモデルは図1に示す通りである。通信し合う独立したN個のプロセス(IUT)を考える。各プロセスにテストを用意し、データのやり取りは上位と下位のPCO(Point of Control)で行うこととする。ここで、各プロセス間の通信は双方向のFIFOチャネルを使って行うことを前提にしている。

このモデルに基づく試験系列生成方法は次のようになる。N個のプロセスの動作を各プロセスごとにFSMで記述する。そして、それらN個のFSM全体の動作を表すSSGを生成し、試験の厳密さに応じて以下の3つの方法で試験系列を生成する。

(1)トレース法

SSG上のすべてのアクションが必ず1つ以上現れるように初期状態からのアクションのパス(トレース)を生成する。さらに試験項目の重複を避けるための最適化を行う。この方法は、他の方法に比べて最も短い試験系列を生成することを特長としている。

(2)IP法

SSG上において各状態の識別を行うことを基

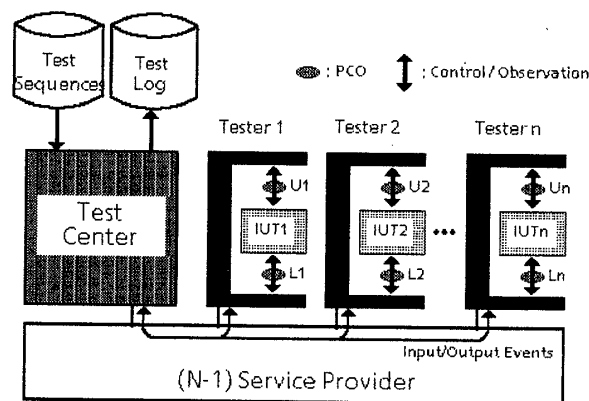


図1 試験環境モデル

本として試験系列を生成する。この方法は、プロセスの独立性を考慮しているため、エラー検出能力の高い試験系列が生成できることが特長である[2]。

(3)PP法

IP法と同様に、SSG上で状態の識別を行うことを基本として試験系列を生成する。この方法は、並列動作部分を陽に表しているため、多プロセスの場合においても効率が高い試験が行えることを特長としている[3]。

3. 試験系列生成支援系TESGEN

以下に、TESGENの構成と機能について述べる。TESGENの構成は図2のように示される。FSM生成、SSG生成、試験系列生成、TTCN生成、TTCN表示/編集の5つのモジュールとそれらをメニューから選択し起動させるユーザインターフェースに分かれる。これらを使った試験系列生成の流れを述べる。最初にユーザはFSM生成モジュールでFSMファイルを作成する。これはITECSの仕様記述支援系で記述された仕様をもとに行うことができる。次に、試験系列生成モジュールにより試験対象のFSMファイルと試験系列の生成方法を選択する。複数のFSMを対象としている場合は下位のPCOでやり取りするデータの送信先を指定する。これら選択情報はコ

A Support Environment for Communication Software Design: ITECS(5)

- Test Sequence Generation System (TESGEN) -

Setsuko MIKAMI, Naonobu OKAZAKI, and Yoshiaki TOKITA

Advanced Intelligent Communication System Laboratories, Ltd., 6-6-3, Minami-yoshinari, Aoba-ku, Sendai, 989-32 JAPAN

ンフィグレーションファイルとして保存される。そしてSSG生成モジュールで、先の指定情報をもとにSSGを生成し、さらにTTCN生成モジュールで試験系列を生成しTTCNファイルを生成する。最後にユーザはTTCN表示/編集モジュールによりTTCNファイルの内容を表示させ、試験目的等の情報を付加する。

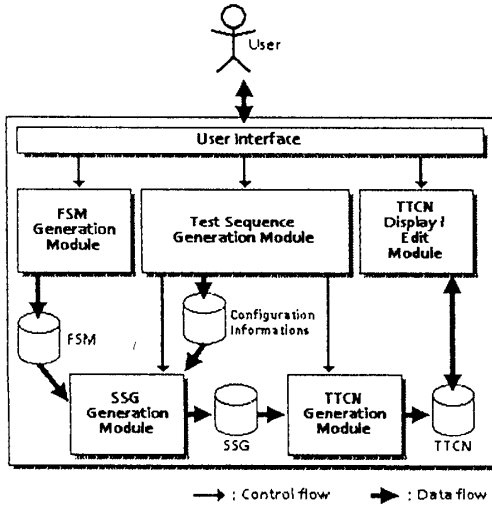


図2 TESGENの構成

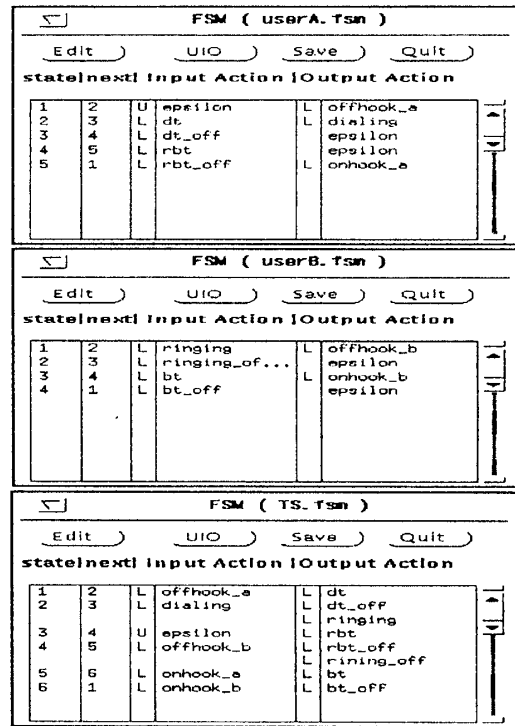


図3 FSMの例

4. 適用例

TESGENを使った簡単な通信ソフトウェアの適用例を示す。これは、2人のユーザ (UserA, UserB) と電話システム (TS: Telephone System) の3つプロセスからなり、UserAからUserBへ電話をかけ、通話後UserAから切断を行うという仕様である。この仕様から記述したFSMが図3である。上からUserA, UserB, TSの仕様を表している。各FSMは左から状態番号、遷移先の状態番号、入力アクションのPCOとデータ、出力アクションのPCOとデータを示している。次にFSMをもとにPP法で生成された試験系列の一部を図4に示す。ここでは、試験系列は試験仕様記述言語TTCNを基に並列性の記述を追加したPTSN (Parallel Test Sequence Notation) によって表される。左から試験イベントの番号、ラベル (繰り返しに用いられる)、試験イベント、判定、コメントを示している。

5. まとめ

試験系列生成支援TESGENの構築について述べた。TESGENは、必要とされる試験の厳密さに応じて複数レベルの試験系列生成支援を特長としている。今後は、主にユーザインターフェイスの向上を目指し改良を加える予定である。

参考文献

- 1) 土岐田義明, 高橋薫: “通信ソフトウェア設計支援:ITECS(1)-システム全体構成-”, 情処第48回全大, 発表予定.

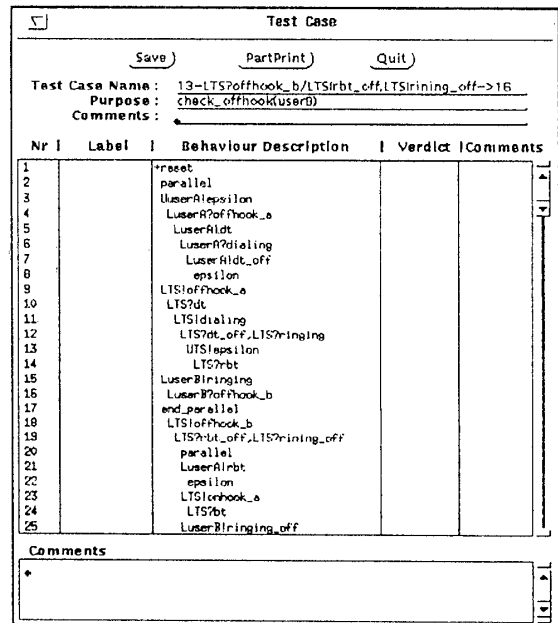


図4 試験系列例

- 2) 朴美娘, 岡崎直宣, 太田正孝, 高橋薫, 白鳥則郎, 野口正一: “プロセスの独立性を考慮した通信システムの相互試験系列生成法”, 信学論 B- I, Vol. J76-B- I, No.3, pp. 264-273 (1993).
- 3) 朴美娘, 岡崎直宣, 三上節子, 高橋薫, 白鳥則郎, 野口正一: “並列性を考慮した通信システムの相互接続試験系列生成法”, 情処論, Vol. 34, No. 6, pp. 1336-1346 (1993).