

4K-8

交換サービス仕様の作成・検証支援システム

島袋 潤* 永松 祐嗣* 新保 勳** 大津 和之**

*(株)日立製作所システム開発研究所 ***(株)日立製作所情報通信事業部

1.はじめに

高度通信サービスを実現する通信ソフトウェアの大規模化に伴い、サービス仕様の誤りや曖昧さが原因で生じる工程の手戻りが及ぼす影響が増している。そこで、高品質なサービス仕様の早期確定が重要な課題となっており、支援ツールに対する期待が高まっている。これまでのサービス仕様作成・検証システムとしては、抽象度の高いSDL(Specification and Description Language)仕様から詳細なSDL仕様を知識を用いて自動生成するもの¹⁾や、作成した仕様を時相論理やベトリネットを用いて検証を行なうもの²⁾があるが、その多くが完全自動生成・検証を目指しており、詳細な知識定義が必要であったり、計算時間が膨大であるなど、実用には多くの技術的課題がある。

本稿では、時相論理³⁾とSDLを用いてサービス仕様作成・検証を支援する実用的なシステムとして、完全自動ではなく、人との対話作業を通して効果的な支援を行なうシステムを提案し、特に仕様作成誘導方式について述べる。

2.交換サービス仕様作成・検証支援システムの構成

本システムを用いたサービス定義では、まず、対象システムを構成するオブジェクトとそれらの間の信号を規定したシステム構成図及びオブジェクト間の信号の送受信の概略を規定したシーケンス図を記述する。これらは、システム構成及びサービスの正常処理を定義した概略仕様である。次に、リソースブロック時の処理などの準正常処理や異常処理も含めた詳細仕様を、SDLで記述する。この際、ルールを用いて、SDL仕様の作成を誘導する。

支援システムの構成を図1に示す。概略仕様記述用エディタ(図ではシステム構成図エディタ)及び詳細仕様記述用エディタ(SDLエディタ)を持つ。SDLエディタは、対象システムが満たすべき制約を規定したルールを用いて、仕様がルールを満たすように設計者を誘導する。システムはルールとして、対象システムに依存しないルール(汎用ルール)と対象システムに固有のルール(特化ルール)を持ち、両ルールを入力・編集するためのエディタを持つ。ルール展開部は、概略仕様に基づいて汎用ルールを特化ルールに展開する。作成したSDL仕様の検証のために、時相論理のモデルチェックアルゴリズムにより仕様が特化ルールの意味する制約を満たすかを否か

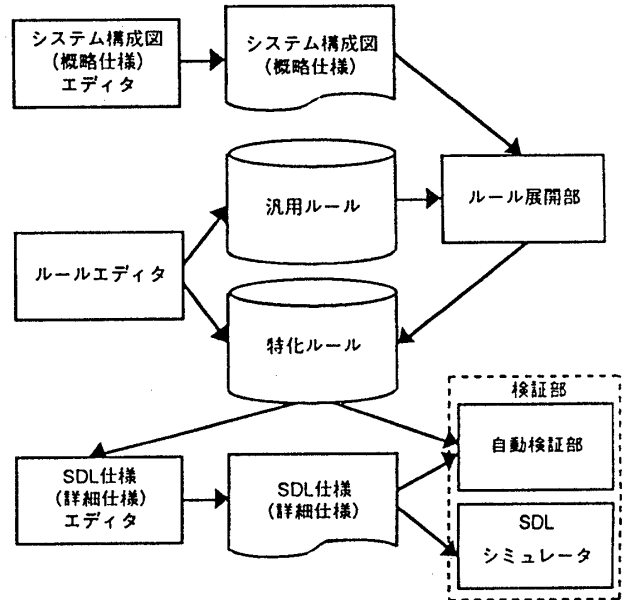


図1 仕様作成・検証システムの構成

を判定する検証系と、SDLを疑似実行して仕様の動きを検証者が確認するシミュレータとを用意している⁴⁾。

3.ルールと詳細仕様作成誘導

3.1 ルール

ルールの記述形式は、時相論理に基づく形式を用いる。時相論理では、系が満たすべき性質の時間的前後関係を時相演算子を用いて表すことにより、時間の進行にしたがって変化する系を規定する。本システムで用いるルールは、対象システムの一動作(信号の送信/受信, 状態遷移, リソースのハントなど、あるいはそれらの一まとまり)を一時刻に対応させ、動作間の時間的前後関係を時相演算子を用いて表すことにより、対象システムが満たすべき制約を規定する。2.で触れた汎用ルールは、ルールの部分(信号名やオブジェクト名など)が変数としてパラメタ化されたルールである。変数に具象値を代入して特化ルールを得る例を図2に示す。汎用ルール“オブジェクトSOBJ1がオブジェクトSOBJ2から信号“サービス開始”を受信すると、いつか必ずSOBJ1はSOBJ2に信号“サービス終了”を送信する”に対して、システム構成図から、オブジェクト“基本呼”及び“特番呼”がオブジェクト“呼”と

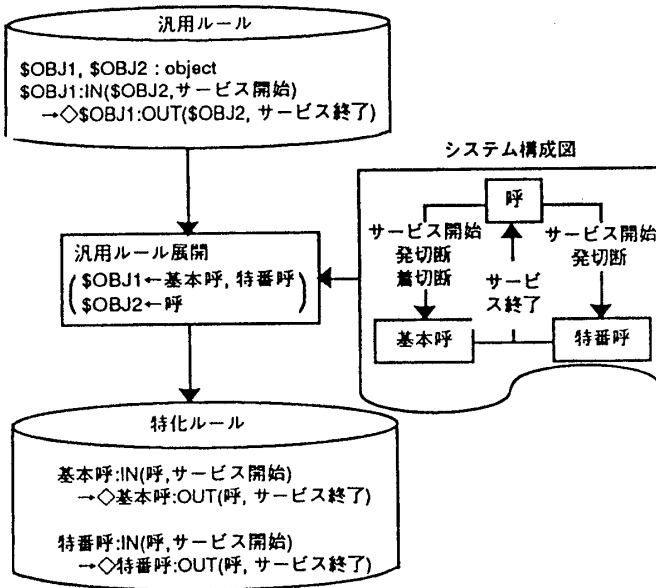


図2 汎用ルールの展開例

の間で“サービス開始”, “サービス終了”の送受信を行なうという情報が得られ、これより、\$OBJ1=“基本呼”/“特番呼”, \$OBJ2=“呼”である2つの特化ルールが得られる。

概略仕様作成時には、汎用ルールを用いて作成を誘導すると共に、ルール展開を行なうための情報を決定する。図2のシステム構成図の作成時に“呼”から“基本呼”に“サービス開始”の送信を表すアークを引くと、“基本呼”から“呼”に“サービス終了”の送信を表すアークが必要となる。その旨を設計者に通知して、“サービス終了”の送信を表すアークの有無を確認する。アーク有りとしたならば、システム構成図にアークを挿入すると共に、図2のルール展開を行なう。アーク無しとしたならば、汎用ルールに従わない特種ケースと見做し、ルール展開は行なわない。

3.2 詳細仕様の作成誘導

詳細仕様であるSDL仕様の作成時の誘導では、特に“任意の時刻Tにおいてある動作Pを行なうならば、T以

降のある時刻で必ず動作Qを行なう”という形の特化ルールに着目する。この形のルールに因れば、SDL仕様作成時に動作Pの実行を意味する記述をすると、それ以降のパスに動作Qの実行を意味する記述が必要となる。その旨を作成画面に表示することにより、SDL仕様の特化ルールを満たすように設計者を誘導する。

図3に“特番呼”のSDL仕様作成における誘導の例を示す。(2)で“特番呼”が“呼”から“サービス開始”を受信することを記述すると、“呼”への“サービス終了”の送信が必要になるのでそれを表示する。(3)でパスの分岐が発生すると、それぞれのパスに制約が引き継がれる。(4)で“サービス不可”の場合のパスについて制約が満足されたので、このパスについては、以降制約の表示はない。

4. おわりに

通信サービス仕様の作成・検証において、設計者の知識をルールとして持ち、人との対話作業を通して支援するシステムについて述べた。本システムは、対象システムが満たすべき制約を時相論理に基づいて記述したルールを持ち、SDL仕様がルールを満たすように設計者を誘導する点に特長がある。従来の汎用ルールが適用できない種類のサービスに対する汎用ルールの獲得方法が、今後の課題である。

文献

- 1) Clarke E. et al. : "Automatic Verification of Finite-State Concurrent System Using Temporal Logic Specifications", ACM Trans. Program. Lang. & Syst., 8, 2, pp.244-263(1986).
- 2) 藤本他: "知識ベース利用のSDL支援システム", 情処学論, 29, 5, pp.497-505(1988).
- 3) 長谷川: "ペトリネットを用いた通信サービス仕様設計支援", 信学論(B-I), J-74-B-I, 6, pp.445-455(1991).
- 4) 大津他: "INサービス記述の動的検証", 信学会, 第3回情報通信ネットワークアーキテクチャワークショップ, B-5(1991).

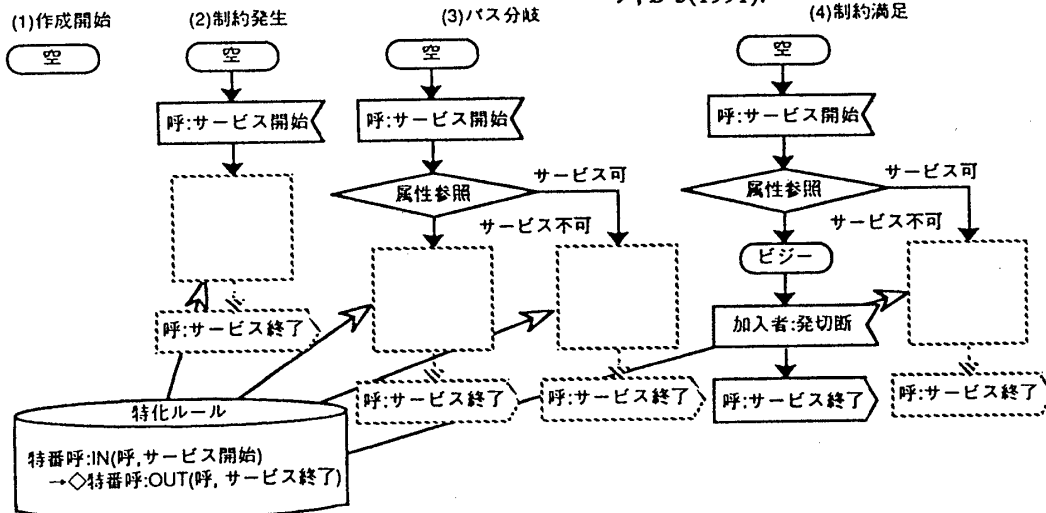


図3 SDL仕様作成の誘導例