

分散処理型通信ソフトウェアの部品化仕様記述法

6S-7

林 潔, 西園 敏弘, 門田 充弘
 ㈱ATR通信システム研究所

1. まえがき

ソフトウェア開発の早期段階における要求仕様レベルでの既存資産の再利用は、大規模通信ソフトウェア開発において極めて有効な生産性向上手段である。

そこで、我々は、通信システムを複数プロセスの協調処理として仕様化する場合に、システム動作の起動トリガとなるイベントに着目し、プロセスの仕様を①イベントの分配条件の定義(分配制約)②プロセス個別機能の動作定義(機能制約)③外部プロセスとの同期条件の定義(同期制約)の3種類の制約条件に分けて仕様化する部品化仕様記述法を提案する。

これにより、プロセス間の相互作用に関する部分(分配制約と同期制約)とプロセス個別の機能に関する部分(機能制約)の独立性を保証し、仕様の再利用性を向上させるとともに、分散処理システムの仕様記述が容易なソフトウェア構成を可能にした。

本稿では、上記の手法により、仕様記述した基本呼接続サービスに、コールウェイトサービス¹⁾の機能を追加する例を用いて、本手法による仕様記述の部品としての有効性を評価する。

2. 部品化仕様記述法の構成

図1に本手法による仕様記述のモデルを示す。本仕様記述法の特徴は、仕様をプロセス間の相互作用部と個別機能部に分けて動作の起動条件に着目した制約として記述することである。また、相互作用部は、入力イベントの分配部と他プロセスとの同期部から構成する。

図において、プロセス1に入力イベントがあると、分配制約に記述した条件により、イベントを自プロセスの機能部と関連する外部プロセスへ分配する。機能制約には、プロセス個別の機能に関する動作を記述する(基本的には状態遷移による)。プロセスの動作は、機能部の出力と外部プロセスからのイベントとの同期による動作の重畳の形で同期制約に記述する。

本手法は、この様に仕様化された3種類の制約を部品として、仕様追加や変更の際に再利用の対象とする。

また、本手法によって記述された仕様を解釈実行する制約評価系については別途報告済である²⁾。

3. 仕様記述例

3.1 電話基本呼接続サービス

図2は、本手法による電話基本呼接続サービス(受話器を上げてダイヤルすると相手につながる)のソフトウェア構成例である。

図2では、発側電話機からダイヤルイベントを受けると呼制御プロセスの分配部は、そのダイヤルイベントを自プロセスの機能部へ発呼イベントとして、また、着側の呼制御プロセスへ接続要求イベントとして分配する。機能部は、発呼イベントにより、状態を更新し、発呼受付イベントを出力する。さらに、同期部において、機能部からの発呼受付イベントと、着側プロセスからの呼出要求イベントの同期を取った結果、発側電話機に呼出音を送出する動作が決まる。

以上の様に、本手法による仕様記述では、入力イベントを複数プロセスにイベント分配した結果の重畳の形で仕様を規定する。

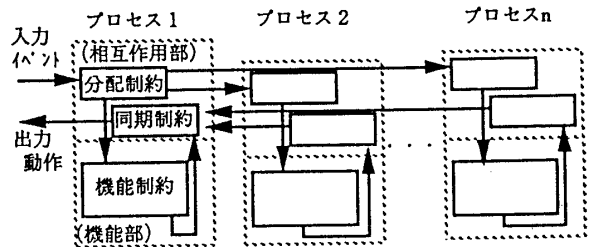


図1 部品化仕様記述のモデル

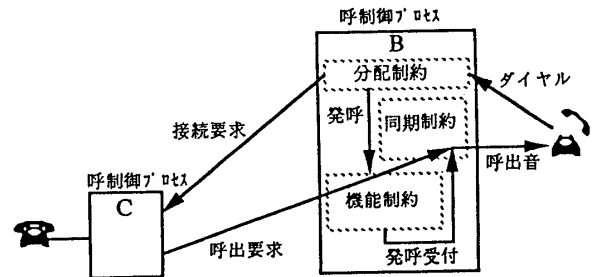


図2 基本呼接続サービス

A Description Method of Reusable Specification Components for Distributed Telecommunication Software

Kiyoshi HAYASHI, Toshihiro NISHIZONO, Michihiro MONDEN
 ATR Communication Systems Research Laboratories

3.2 コールウェイティングサービス

コールウェイティングサービスは、通話中の電話に第三者からの着信があった時に、通話中の相手を待たせておいて第三者と一時的に通話できるサービスである。これを実現するためのソフトウェア構成例を図3に示す。

以下に、図3において、電話機Cと通信中の電話機Bに電話機Aから着信があった場合のコールウェイティングサービスについて、電話機Bの呼制御プロセスの動作を中心に説明する。

図3(a)において、電話機Aから接続要求イベントを受けると、サービス登録状態(コールウェイティングサービス表示)を判定して、コールウェイティング管理プロセス(CWM プロセス)にCW要求イベントを出力し、自プロセスの機能部に着呼イベントをそれぞれ分配する。

さらに、CWM プロセスからのCW指示イベントと機能部からの通話中イベントの同期を取り、電話機Aに呼出要求イベントを出力するとともに、電話機BにCW呼出音を送出する。

一方、基本呼接続サービスでは、電話機Aからの接続要求イベントは、自プロセスの機能部のみに着呼イベントとして分配され、機能部の状態が通話中であるので、ビジーが返送される(図4)。

次に、電話機Bが応答するとフッキングイベントが、CWMプロセスと自プロセス同期部に分配される(図3(b))。その後、CWM プロセスからCW受付イベントが来ると、フッキングイベントと同期を取り、電話機Aに接続指示イベント、電話機Cに保留イベントを送出し、電話機Aと電話機Bが通話中になる。

同様に、再度、電話機Bをフッキングすると、電話機Bと電話機Cの通話中の状態に戻る。

4. 評価

図3の例における接続要求イベントに対する基本呼接続サービスと、コールウェイティングサービスの同期制約は、

• 基本呼サービス

【接続要求 ^ 通話中 ⇒ ビジー】

• コールウェイティングサービス

【接続要求 ^ 通話中 ^ CW指示 ⇒ 呼出要求 ; CW呼出音】

となり、コールウェイティングサービスを記述する場合、基本的には分配部と同期部の制約記述を変更・追加するだけで、基本呼接続サービスにおける機能部の制約をそのまま流用できる。

この様に、相互作用部と機能部を分離し、さらに相互作用部を分配部と同期部分けたことで、機能部の独立性が向上し、仕様追加時等の機能部仕様の再利用性が向上した。

また、本稿の例では、相互作用部にコールウェイティングサービスの登録状態表示を導入することで、基本呼接続サービスの仕様拡張を行った。しかし、サービスの

種類が増えると、異なるサービス登録状態表示間の関係による制約条件も出てくるため、サービス登録状態表示の各種サービス毎の整理が重要である。

5. おわりに

本稿では、プロセスの仕様を分配、機能、同期の3種類の制約として分離記述することで、仕様の部品化を目指した手法について述べた。また、実施例を用いて仕様追加時の容易性、仕様の再利用性を評価した。

今後は、本手法による多様なサービスの仕様記述を行い、本仕様記述法の有効性を検証するとともに、各種サービス毎の状態変数の整理を行う予定である。

最後に、本研究を進めるにあたり、熱心な御討論を頂いたATR通信システム研究所各位に感謝する。

【参考文献】

- 1) Telecom Australia 編 "Australian ISDN Private Network Protocol" Issue 1, April 1988
- 2) 林, 西園 "制約指向の考え方をを用いた動作重畳型仕様記述法における制約評価機構" 人工知能学会, 第3回全国大会6-22, 1989.7

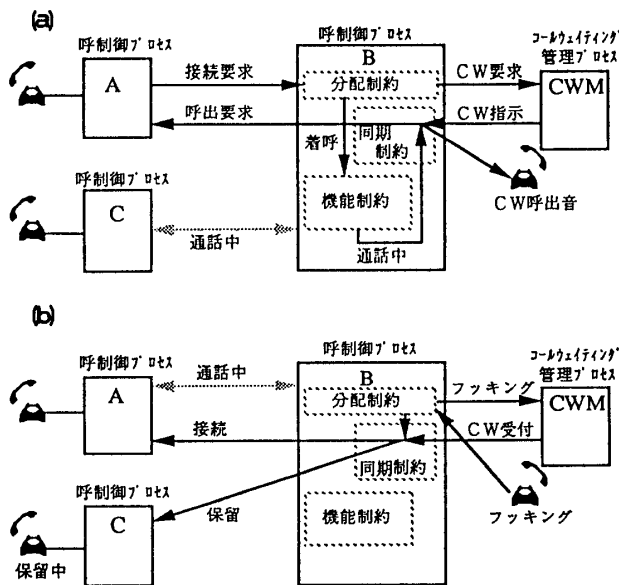


図3 コールウェイティングサービス

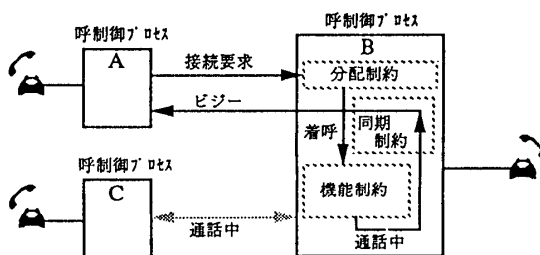


図4 基本呼サービスにおける第三者着信