

応用向きプロトコルの複合制御方式の検討

2U-1

若山 博文、高橋 祥兼、吉武 静雄、河岡 司
NTT 電気通信研究所

1. まえがき

OSIの考え方⁽¹⁾に基づき異機種システム(計算機や端末等)間での資源共有や分散処理の実現に必要なプロトコルの標準化が進められている⁽²⁾。

今後の検討の重点である応用層及びプレゼンテーション層では、適用業務の多様化・高度化に対応して様々なプロトコルが必要となる。それらの多くは、これまでに開発されているプログラム配送(ファイル転送)や静止画情報検索(ビデオテックス)など単一目的の基本的なプロトコルを複数種組み合わせることで実現可能である⁽³⁾。このプロトコル組合せの方式を統一すれば、雑多なプロトコルの無秩序な開発や同一機能のプロトコルなのに相互接続ができないなどの重大な問題の解決に有効である。

本稿では、この観点から、ソフトウェアにおけるモジュール化の考え方と同様、基本的なプロトコルを部品として再利用する考え方に基づく複合プロトコルの設計方式を提案し、複合プロトコルのモデルなど設計の基本原則について述べる。

2. 複合プロトコルの基本概念(図1)

2.1 プロトコルモジュール化

プロトコルモジュール化では、独立性の高い層として階層化されたプロトコルをさらにきめ細かく機能分割し、各種の目的・用途で共用可能な基本機能を実現するプロトコル部品を設定する。基本機能以外の各種のプロトコルはプロトコル部品を再利用して構成可能とするのが狙いである。これにより機能重複のないプロトコル設計が可能となる。

プロトコル部品の規模が小さすぎるとモジュール化のオーバーヘッドが大きくなりすぎ、モジュール化の効果がなくなる。一連のまとまった手続きを実現する適切な大きさのプロトコルを単位としてモジュール化する必要がある。設定されるプロトコル部品を基本プロトコルと呼ぶ。基本プロトコルの特徴は、プロトコル制御情報及びプロトコル状態遷移が、他とは独立した体系として設計されることである。

2.2 プロトコル複合化

複合型の業務に必要な複雑・高度なプロトコルは、基本プロトコルの組み合わせにより実現する。

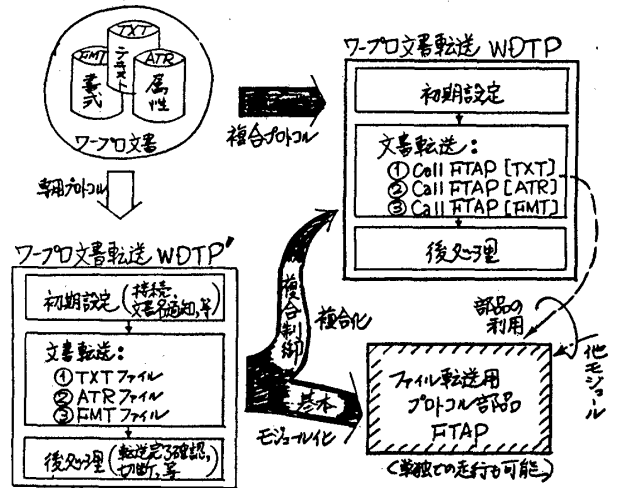


図1. プロトコルモジュール化・複合化の概念

このプロトコル複合化において新規に必要な組み合わせ制御のプロトコルを複合制御プロトコルと呼び、基本プロトコルとは別に開発する。

2.3 複合プロトコルの構成

今後のプロトコル開発で実質的な効果が期待できる応用層及びプレゼンテーション層の2層についてプロトコルモジュール化・複合化を適用する。

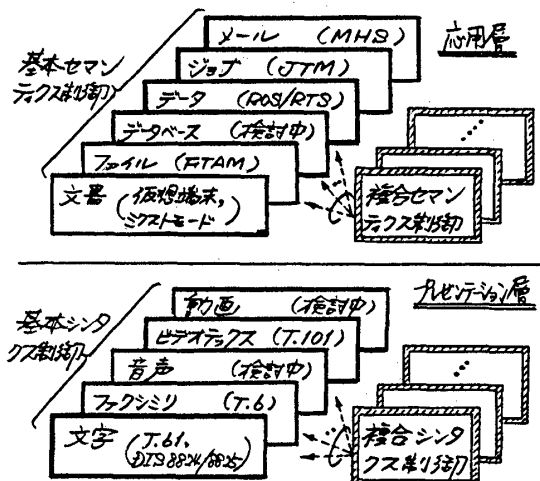


図2. 応用向きプロトコルの体系化

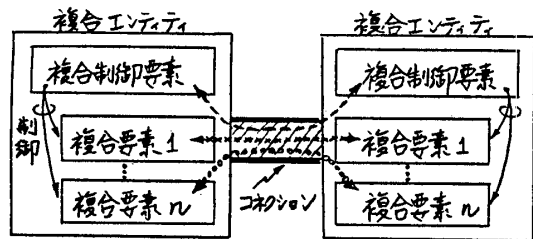
これら2層のプロトコルの多様性は、扱う情報のセマンティクスとシンタクスの複雑さによって生ずる。そこで、情報を基本的なセマンティクスとシンタクスの観点から分類し、これを単位として基本プロトコルを設定する。複雑なセマンティクス、シンタクスには、それぞれ、応用層、プレゼンテーション層の複合プロトコルとして対応する(図2)。これまでに開発されているOSIプロトコルは基本プロトコルとして活用可能である。モジュール化のための改造は殆ど通信接続の初期設定及び終了まわりに閉じるため大きな問題はない。

3. 複合プロトコルの設計方式

3.1 複合プロトコルの論理構造

複合プロトコルを実行するエンティティを複合エンティティと呼ぶ。

エンティティ間の論理的通信接続は、情報の転送路としての側面とエンティティ間の通信能力・通信属性の側面とで定義される。本稿では、前者の側面をコネクション、後者の側面をコンテキストと呼ぶ。複合エンティティは複数の複合要素プロトコル(基本プロトコル)と複合制御プロトコルが共存するため、コネクションが単一の場合は、複数コンテキストによるコネクションの共用が起こる(図3)。



[備考] (1) ー→, ←ー, ⇄: コンテキスト
 (2) 各コンテキストは同時/非同時に存在
 (3) コネクション中、コンテキストは非同期に生成・消滅

図3. 複合プロトコルのモデル(複合エンティティ)

表1. 複合プロトコルのタイプ

タイプ	動作概念	特徴的な複合制御機能
リレー型	Tran DB Tran	• コンテキストの切替え
割込み型	Tran DB Tran	• コンテキストの退避 • コンテキストの回復
処理依頼型	DB Tran	• 処理依頼 • 処理完了の通知(同期/非同期)
並列処理型	Tran Tran DB Tran	• コンテキストの再設定/放棄 • コンテキスト間の同期制御(重畳させなど)

3.2 複合化タイプ

各種の複合形態への対応を可能にし、複合制御機能ができるだけ共通設計可能とするため、複合プロトコルのタイプ分類を行う。コンテキスト設定の同時性、コンテキスト間の状態引き継ぎ要否に着目し、表1に示す4種類の複合化タイプを定義する。

3.3 複合制御プロトコルの構成

複合制御要素の機能は、以下の3種に機能分割し、相互に独立性を確保するよう設計する。

- ①共通部: コンテキストの切り換え制御等のタイプ共通プロトコル
- ②固有部: 複合要素の組み合わせ等、複合化の内容に個別のプロトコル
- ③応用部: 複合要素の実行順序等、複合プロトコル適用業務依存のプロトコル

応用層、プレゼンテーション層のコンテキストの切り換え等に対応して、セッション層にコンテキスト再設定の機能の追加が必要となる。これらを重畳させて動作するように設計することが可能である。

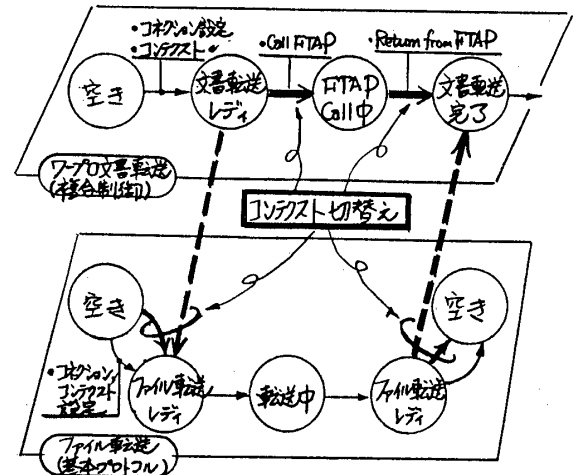


図4. 複合プロトコルの動作例

3.4 複合プロトコルの動作

図1のワープロ文書転送用の複合プロトコルを例として、複合プロトコルの動作を図4に示す。

4. むすび

複合プロトコル方式は、新規のプロトコル開発において既存プロトコルの大部分を流用可能であり、重複開発の防止、高い相互接続性を確保等の効果がある。複合エンティティ等の新概念も現在のOSI参照モデルの容易な拡張で対処できる。

プロトコルの複合化はOSI標準化の場でも必要との認識が高まりつつあり、本稿の内容に基づき考え方の早期統一に貢献していく予定である。

[参考文献]

- (1) OSI - Basic Reference Model, ISO 7498
- (2) ネットワーク+の標準化動向、情報処理、1985.4
- (3) 高橋・若山: 応用層+の構成方式、31情報全大