

OSI-TPとCCR(第2版)の実装に関する一考察

1G-3

岩倉 伸行

松田 栄之

NTTデータ通信株式会社

1. はじめに

国際標準化機構(ISO)で規定されている分散トランザクション処理プロトコル(OSI-TP)⁽¹⁾は、種々のアプリケーションに適用可能な応用層のプロトコルとして期待されている。

このOSI-TPの実現には、同じ応用層のプロトコルを実現するアプリケーション・サービス要素(ASE)を複数必要とする特徴があり、応用層構造(ALS)⁽²⁾に準拠したプログラムモジュールを用いることで、開発効率やシステムの拡張性を高めることができる⁽⁴⁾。

OSI-TPでは、複数資源の更新を行う際にCCR(Commitment, Concurrency and Recovery)(第2版、以下ではV2と表記する)⁽³⁾のプロトコルを利用できることが規定されている。このCCR(V2)では、CCR(第1版、以下ではV1と表記する)ではなかったPDU(protocol data unit)が追加されており、新たなPDUの連結(concatenation)を実現する必要がある。

本稿では、ALSに準拠したプログラムモジュール構成(ALS実装方式)におけるCCR(V2)実装上の課題を明らかにするため、CCR(V2)の特徴を説明し、そのうち重要な課題であるPDUの連結の実装を検討する。またCCR(V2)の今後の位置づけについて考察する。

2. ALS実装方式の特徴

本方式は、ALSに準拠した形でモジュール構成を行うことにより、TP-ASE等のプロトコル機能を実現するASE毎に独立性を持たせることで、トランザクション処理で利用するプロトコルモジュールの追加、登録が容易に実現できるという特徴を持つ。図1にALSに準拠したモジュール構成図を示す。

3. CCR(V2)の特徴

CCR(V2)は、複数の資源の更新を行う場合に有効なプロトコルで、サービス定義上ではCCR(V1)とほとんど差異はない。しかしプロトコル仕様上では、CCR(V2)は表1のような変更がなされており、プロトコル実装時に対処する必要がある。

表1の項目のうち、「マッピングの変更」および「パラメタの追加」に関しては、新たな機能の追加を必要としない。しかし「PDUの追加」では、TPのPDUとの連結で、新たな実装上の問題点(制約条件)を解決する必要がある。そこで以下では連結に注目してCCR(V2)の実装を考える。

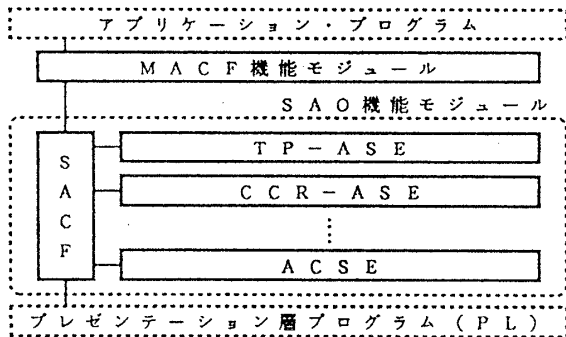


図1 モジュール構成

A Study on Implementation of OSI-TP and CCR (version 2)
Nobuyuki IWAKURA, Shigeyuki MATSUDA
NTT DATA COMMUNICATIONS SYSTEMS CORPORATION

表1 CCR(V2)の変更点

項目	変更内容の例
プレゼンテーションプロトコルのマッピング変更	・C-COMMIT-RI/RCが小同期サービスにマッピング、などの変更。
PDU内のパラメタ定義の拡張および変更の追加	・ATOMIC-ACTION-IDENTIFIERに、sideパラメタが追加された、などのパラメタ拡張や変更。
新規PDUの追加	・プロトコルのバージョン折衝をおこなうC-INITIALIZE-RI/RCの追加。

4. 連結機能と分離機能

複数のPDUを一つの下位プロトコルのPDUにマッピングする機能が連結である。連結にはプロトコル仕様により連結が行われなければならないもの(連結必須)と、連結を行っても行わなくても良いもの(連結選択)に分けることができ、プロトコル仕様には、PDUの連結できる組み合わせが規定されている。

この連結を実装するためには、「PDU送信時に連結を指定し、実行するための連結機能」と、「連結されたPDUを受信した時の処理を行う機能(本稿では、この処理を分離機能と呼ぶ)」が必要になる。この分離機能には、PDUの連結(連結の情報)を上位のプロトコル処理モジュールに通知する処理が必要となる場合がある。このような、連結の情報を必要とするPDUの組み合わせを「セマンティクスを持つ」連結と、本稿では定義する。

4.1 連結機能の実装

連結の実現方法は、連結の指定を行う主体をALS実装方式のモジュールで分類すると次の3通りに分けることができる。

①利用者で指定(パラメタ方式)

SAOの利用者が、PDUごとに後続のPDUとの連結を指定するパラメタを指定することによる連結方式。

②SACFで指定(SG方式)

PDUの連結パターンをSACFに予め登録(SG)し、SACFがPDUの入力を判断して連結する方式。

③ASEで指定(サービス方式)

サービスプリミティブに対して、ASEで複数のPDUに展開し、それらを連結する方式。

それぞれの実装方式ごとの実現方法、適用上の特徴を表2に示す。

表2 連結機能の実装方式

方式	実現方法	特徴
[方式1] パラメタ方式	・連結を指示するパラメタが設定されていた場合はSACFでPDUの連結を行う。 ・上位のAPから連結を指定する。	・PDUの送信毎に、連結/非連結の指定を行うことができる。 ・連結必須、PDUごとの連結選択に適用可能。 ・複数のプロトコルに関する連結に適用可能。
[方式2] SG方式	・連結の組み合わせをSGで登録し、SACFで入力されるPDUパターンと一致したものを連結する。	・上位モジュールでは連結の指定を考慮する必要はない。 ・連結必須、PDUパターンごとの連結選択に適用可能。 ・複数のプロトコルに関する連結に適用可能。
[方式3] サービス方式	・サービスプリミティブに対して、ASEがPDUを連結した形で作成し、送信する。	・上位モジュールは、連結を意識する必要がない。 ・セマンティクスを持つ連結必須に適用可能。 ・単一のプロトコルに関する連結に適用可能。

表3 分離方式の実装方式

方式	実現方法	特徴
[方式1] パラメタ方式	<ul style="list-style-type: none"> SACFまたはASEで連結されたPDUを、個々のPDUに分解する。 連結パラメタを設定して後続のPDUと連結されていたことを示す。 	<ul style="list-style-type: none"> PDUの分解を行う際にPDUの連結を示すセマンティクスを解釈せずに処理することができる。 セマンティクスを持たない連結にも適用可能。
[方式2] サービス方式	<ul style="list-style-type: none"> ASEでPDUの連結パターンを解釈して、該当するサービスにマッピングする。 	<ul style="list-style-type: none"> 連結パターン毎に対応したサービスを実装する必要がある。 セマンティクスを持つ連結に適用させる。

4.2 分離機能の実装

分離の実現方法には、PDUを連結されてきたこと（セマンティクス）を判断する主体により、次の2通りに分けることができる。

- ①利用者で判断（パラメタ方式）
- ②ASEで判断（サービス方式）

これらの分離方式ごとの実現方法、適用上の特徴を表3に示す。

5. CCR (V2) の連結/分離

表2の特徴をもとに、CCR (V2) の連結には次のパターンがあり、それぞれの実装方式を検討する。

- ①CCRプロトコルのみの連結（連結必須）
- ②他のプロトコルとの連結（連結必須）
- ③アプリケーション (AP) による選択的な連結（連結選択）

5.1 CCRプロトコルのみの連結/分離（連結必須）

CCR-PDUの連結では、CCR (V1) と同様に次の連結パターンが規定されている。

- ①C-COMMIT-RI+C-BEGIN-RI
- ②C-ROLLBACK-RI+C-BEGIN-RI

これらの連結は、サービス定義で一つのサービスと定義されている（セマンティクスを持つ）。したがって、連結機能、分離機能は、APで連結を意識しない「サービス方式」が適当である。

5.2 他のプロトコルとの連結/分離（連結必須）

CCR (V2) で追加されたC-INITIALIZE-RIと、TPで規定されているTP-INITIALIZE-RIとの連結が該当する。この連結パターンの実装では、次の利用条件を考慮する必要がある。

[利用条件]

- ①連結されていることを上位モジュールで認識する必要はない（セマンティクスを持たない）。
- ②TP上でのCCR利用時に、PDUパターンとして必ず連結される（連結必須）。

このため連結機能は「SG方式」、分離機能は「パラメタ方式」で実現するのが適当であると考えられる。しかし、C-INITIALIZE-RIとTP-INITIALIZE-RIの連結、分離機能の実現には、次の問題点を解決する必要がある。

[実装上の問題点]

- ①ACSEの利用者データの中に、C-INITIALIZE-RIとTP-INITIALIZE-RIを連結している。
- ②PDUの連結順序が規定されていないため、受信時のPDU連結順序が特定できない。
- ③TP、CCR以外の他のPDUが連結される可能性がある。

問題点の①は、ALSに準拠したモジュール構成で実現しているため、連結/分離機能をSACFで実現するため、ACSEの利用者データに設定されることも、PL (presentation layer) の利用者データに設定されることも、大きな変更をすることなく実現できる。

問題点の②、③は、分離機能を実現する際（連結PDUの受信時）の問題であるが、SACFで「パラメタ方式」に基づいた分離機能を利用すれば、問題なく実現可能である。

5.3 APによる選択的な連結/分離（連結選択）

アプリケーションによる選択的な連結は、連結機能は表2よりパラメタ方式が適切であると考えられる。また分離機能は表3よりパラメタ方式で適切であると考えられる。

CCR-PDUと連結/分離機能の実現方式の対応を表4にまとめて示す。

6. 考察

①CCRとTPのような異なるASE間のPDUの連結/分離機能は、ALSに準拠したモジュール構成におけるSACFモジュールを利用すれば、容易に実現可能である。

またCCR (V2) の利用上で必要のあるACSEのサービスにマッピングする機能も、PLのサービスにマッピングする機能と同じ手順で実現することができる。

②今後、例えば利用者ASEのプロトコルで、アソシエーション確立時に折衝すべきPDUが規定された場合、AARQの利用者データにマッピングするPDUとして連結することが予想されるが、本稿で説明した連結/分離方式の機能範囲内で実現できると考えられる。

③CCR (V1) のサービスは、CCR (V2) で実現されているため、今後はCCR (V1) を利用するプロトコルは少なくなると予想される。例えば、OSI-TPでは、CCR (V2) のみの利用であるため、CCR (V1) を提案した場合は通信を拒否できることから考えて、CCR (V2) が今後利用される機会が増えることが予想される。

7. 終わりに

本稿では、OSI-TPで利用されるCCR (V2) の特徴をCCR (V1) と比較し、実装上の課題をまとめた。この課題のうち実装上の課題が大きいと思われる、連結機能の実現方式に注目し、OSI-TPで実現される連結に必要な機能をまとめ、ALSに準拠したプログラムモジュールでの実現方式を説明した。

今後は、CCR (V2) を実装したOSI-TPの実装プログラムを開発する中で本方式の有効性を検証していく予定である。

[参考文献]

- [1]ISO/IEC 10026 Distributed Transaction Processing, (1992).
- [2]ISO/IEC 9545 Application Layer structure, (1989).
- [3]ISO/IEC 9804/9805 Commitment, Concurrency and Recovery service / protocol, (1993).
- [4]岩倉、松田：「OSIトランザクション処理プロトコルの実方式に関する一考察」、マルチメディア通信と分散処理研究会、(1992).

表4 CCR (V2) に関する連結/分離方式

連結対象(例)	特徴	実現方式	
		連結	分離
CCRプロトコルのみの連結/分離 (C-COMMIT-RIとC-BEGIN-RI、C-ROLLBACK-RIとC-BEGIN-RI)	<ul style="list-style-type: none"> ①連結は必ず実施する。 ②連結のセマンティクスを持つ。 ③単一のプロトコル(CCR)に属するPDUによる連結。 	[方式3] サービス方式	[方式2] サービス方式
他のプロトコルとの連結/分離 (C-INITIALIZE-RIとTP-INITIALIZE-RI)	<ul style="list-style-type: none"> ①連結は必ず実施する。 ②連結のセマンティクスを持たない。 ③CCRとTPからなるPDUの連結。 	[方式2] SG方式	[方式1] パラメタ方式
APによる選択的な連結/分離	①PDUの送信ごとに、連結する場合と連結しない場合が存在する。	[方式1] パラメタ方式	[方式1] パラメタ方式