

CMIPにOSI TP(トランザクション処理)を適用するための 4D-3 API(応用プログラムインタフェース)の実現手法

杉山敬三

堀内浩規

小花貞夫

鈴木健二

KDD研究所

1. はじめに

OSI管理において管理情報を交換するためのプロトコルであるCMIP[1](共通管理情報プロトコル)では、単一の操作が複数の管理オブジェクトに及ぶ時の一貫性を保つためにsynchronizationパラメタが導入されているが、単一のエージェントに対する複数の操作や複数のエージェントへの操作の一貫性は保証されない。このため、複数エージェントへの操作に対しOSI TP[2](トランザクション処理)を使用することが必要となる[3]。現在、ISO及びITU-Tにおいても、CMIPとTPを組み合わせて動作させるための応用コンテキストの標準化[4]が行われている。しかしながら、実装の観点からのCMIPへのTPの適用の具体的検討は行われていない。

本稿では、CMIPへTPを適用する際に、標準的なAPI(応用プログラムインタフェース)であるX/OpenのTX(Transaction Demarcation) API[5]とXMP(X/Open Management Protocols) API[6]を統合したAPIを提案し、またそのAPIを提供する応用プロセスの実現方法について検討する。

2. X/OpenにおけるTX API及びXMP APIの概要

2.1 分散トランザクション処理モデルとTX API

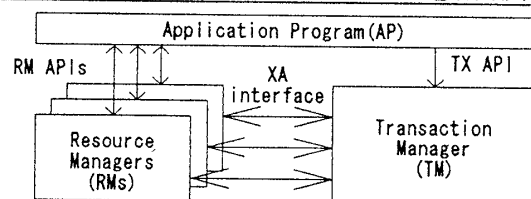


図1 X/Open 分散トランザクション処理モデル

X/Openでは、分散トランザクション処理の機能モデルとして、図1に示すように、応用プログラムに相当するAP (Application Program)、トランザクションを管理し結果を調停するTM(Transaction Manager)並びにトランザクションで扱われる資源を管理するRM(Resource Manager)の3つの構成要素からなるモデルと、その構成要素間のインタフェースを規定している。このうち、APからTM及びRMに対するAPIを各々TX API及びRM APIと呼び、RMとTM間のインタフェースをXAと呼ぶ。TX APIのサービスを表1に示す。

表1 TX APIのサービス

名前	機能
tx_begin	グローバルなトランザクションを開始する
tx_close	リソースマネージャをクローズする
tx_commit	グローバルなトランザクションをコミットする
tx_info	現在のトランザクションの情報を得る
tx_open	リソースマネージャをオープンする
tx_rollback	グローバルなトランザクションをロールバックする
tx_set_commit_return	コミットの戻り点を設定する
tx_set_transaction_control	連鎖モードを選択する
tx_set_transaction_timeout	トランザクションのタイムアウト値を設定する

2.2 XMP API

XMP APIは、表2に示すように、M-GETreqなどのOSIのCMIS(共通管理情報サービス)並びにGetNextReqなどのTCP/IPのSNMP(Simple Network Management Protocol)の両方のサービスに対応するAPIを規定している。

表2 XMP APIのサービス

Abandon, Action-req, Action-rsp, Bind, Cancel-Get-req, Cancel-Get-rsp, Create-req, Create-rsp, Delete-req, Delete-rsp, Error-Message, Event-Report-req, Event-Report-rsp, Get-Next-req, Get-req, Get-rsp, Initialize, Negotiate, Receive, Set-req, Set-rsp, Shutdown, Unbind, Wait
--

3. XMP APIとTX APIを統合したAPIの提案

応用プログラムの移植性を向上させ、かつXMP APIを使用して動作する既存のネットワーク管理のアプリケーションへのトランザクション機能の追加を容易とするため、CMIPへOSI TPを適用する際に、新たなAPIを設けるのではなく、標準的なAPIであるXMPとTXを統合したAPIを提案する。ここでは、XMP APIは、図1のモデルにおけるRM APIに相当する。以下に、統合したAPIで重要となるサービス発行の順序規則を示す。

(1) 作業領域の初期化・解放

XMPでは全てのサービス発行の前に作業領域を初期化するInitializeサービスを発行する必要があるため、本APIでも同様とする。その後、Negotiateサービスを発行して使用する通信プロトコル等を決定する。また、作業領域を解放するShutdownについては、任意の時点で発行可能とするが、トランザクション中に発行すると結果はロールバックとする。

(2) ダイアログ開始・終了

ダイアログの確立・解放に対応するサービスは、XMP(Bind/Unbind)とTX(tx_open/tx_close)に各々

Realization of Application Program Interface for Applying OSI TP (Transaction Processing) to CMIP (Common Management Information Protocol)

Keizo SUGIYAMA, Hiroki HORIUCHI, Sadao OBANA and Kenji SUZUKI

KDD R&D Laboratories

存在する。XMPを使用して動作するアプリケーションの動作を保証するため、ダイアログ開始時にはBindとtx_open, 終了時にはUnbindとtx_closeの両方のサービスを使用することとする。

(3)管理操作

CMIPによる管理操作は全てTPのデータ転送サービスであるTP-DATAに対応する。したがって、管理操作に関するXMPについては、ダイアログが開始されていれば、自由に発行可能とする。TXはデフォルトでは非連鎖トランザクションであるため、初めてトランザクションを開始するにはtx_beginを発行する必要がある。

表3に上記に対応する順序規則を示す。ここでは、TX APIの状態遷移表に網掛けの部分が付加している。

表3 XMPとTXを統合したAPIにおけるサービス発行の順序規則

機能	状 態									
	Si	Sj	S0	Sa	Sb	S1	S2	S3	S4	
Initialize	Sj									
Negotiate		S0	S0	Sa	Sb	S1	S2	S3	S4	
Shutdown			Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Bind			Sa	Sa	S1	S1	S2	S3	S4	
Unbind				S0		Sb	Sb			
任意の管理操作						S1	S2	S3	S4	
tx_begin						S3	S4			
tx_close					S0	Sa	Sa			
tx_commit→TX_SET1								S1	S4	
tx_commit→TX_SET2									S2	
tx_info						S1	S2	S3	S4	
tx_open			Sb	S1	Sb	S1	S2	S3	S4	
tx_rollback→TX_SET1								S1	S4	
tx_rollback→TX_SET2									S2	
tx_set_transaction_control control=TX_CHAINED						S2	S2	S4	S4	
tx_set_transaction_control control=TX_UNCHAINED						S1	S1	S3	S3	
tx_set_transaction_timeout						S1	S2	S3	S4	

4. 応用プロセスの実現方法

3章で提案したAPIを提供するための、X/Openの分散トランザクション処理モデルに基づくAP, RM, TMを含む応用プロセスの機能構成を図2に示す。

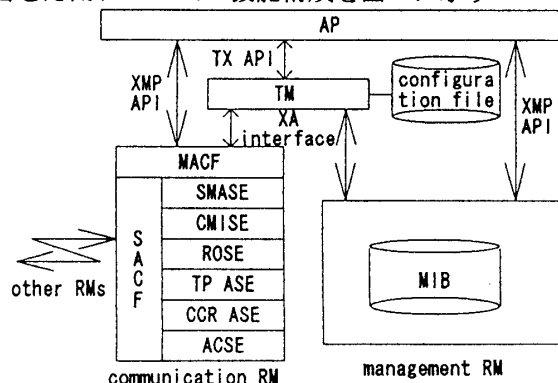


図2 応用プロセスの機能構成

図2で、他システムのAPとの通信を司るRMであるcommunicationRMは、AE（応用エンティティ）に対応し、ALS（応用層構造）に従ってMACF（複数アソシエーション制御機能）、SACF（単一アソシエーション制御機能）並びに応用コンテキストに対応するASE（応用サービス要素）を含む。TPのサービスプリミティブ（XA）発行に必要なパラメータは、TMの持つconfiguration fileから補完する。また、MIB（管理情報ベース）を持つ場合、MIBがRMに対応する。APからMIBにアクセスするAPIにもXMPとXAを適用することで、MIBを使用するAPの移植性を向上させることができる。

5. 考察

(1)表3のサービス発行の順序規則により、XMPに従って作成された既存のAPへトランザクション機能を追加する場合は、TXに対応する部分を追加するだけでよく、トランザクション機能を持つAPの開発は容易となる。また、XMP自体は変更していないため、XMPだけを使用するAPはそのまま動作可能である。

(2)XMPでは、使用する通信プロトコルを、NegotiateサービスにおけるfeatureパラメータのManagementServicePackageで指定する。現在では、その値としてCMIPまたはSNMPを指定するが、CMIPとTPの両方を使用するプロトコルを指定可能とする必要がある。また、TPではアソシエーションの確立・解放処理のタイミングは規定していないが、上記featureパラメータのautomatic-connection-managementを指定することで、ダイアログの開始・終了処理とアソシエーションの確立・解放処理を連携させることができる。

(3)XMPだけを使用するAPも同じcommunicationRMでサポートできるよう、AEはCMIPとTPを両方動作させる場合とCMIPだけ動作させる場合の2つの応用コンテキストをサポートすることが望ましい。

6. おわりに

本稿では、CMIPへのOSI TPの適用を容易とするため、標準的なAPIであるX/OpenのXMPとTXを統合したAPIを提案した。本APIは、XMPサービスのパラメータや順序規則には変更を加えないため、既存のXMPを使用した応用プログラムへのトランザクション機能の追加が容易である。最後に日頃ご指導頂くKDD研究所浦野所長、眞家次長に感謝します。

参考文献

- [1]:ITU-T Rec. X.711, Common management information protocol specification for CCITT Applications,1992
- [2]:ITU-T Rec. X.860~862, IT-OSI-Distributed Transaction Processing, 1992
- [3]:堀内, 小花, 杉山「OSI管理へのトランザクション機能の導入とその実現方法の提案」1992年信学秋季大会, B-467
- [4]:Draft ITU-T Rec. X.702, IT-OSI-Application context for systems management with transaction processing, Jun. 1993
- [5]:X/Open Preliminary Specification, Systems Management: Management Protocol API(XMP), 1992
- [6]:X/Open Preliminary Specification, Distributed Transaction Processing: The TX(Transaction Demarcation) Specification, 1992