

OSI管理における一般関係モデル（GRM）のための処理系の設計

2U-6

堀内浩規 黒木哲也 吉原貴仁 杉山敬三 小花貞夫

国際電信電話株式会社 研究所

1. はじめに

通信網を構成する設備等をOSI管理で管理するためには、管理オブジェクト(MO)間の関係管理が必要となり、ITU-T等では関係を定義する方法として一般関係モデル(GRM)の標準化を行っている^[1]。今後は、GRMに基づく関係管理の実装方式が重要となるが、GRMの効率的な実装を可能とするため、筆者等はこれまでに、現行のGRM定義では自然言語で定義される振る舞いの形式的な記述法を提案した^[2]。今回、現行GRM定義とこの振る舞い記述法で記述した振る舞いから関係管理を行うプログラムを生成する処理系を設計したので、その概要を述べる。

2. GRMと提案した振る舞い記述法の概要

2.1 GRM

GRMは、MO間の関係を関係クラス定義と関係マッピング定義で表現する。

(1) 関係クラス(RCL)定義

RCL定義は、MO間の関係を論理的に定義する。具体的には、①関係に参加するMOが関係内で果たす役割(Role)、②関係の確立/終了(Establish/Terminate)やRoleへのMOの参加/離脱(Bind/Unbind)等の関係に対して行える操作(関係操作)、③Roleに参加可能なMOの最大個数(Cardinality)等の関係内で保たれるべき制約を定義する。関係クラスは、他の関係クラスを継承できる。

(2) 関係マッピング(RMP)定義

RMP定義は、RCLで定義したRole、関係操作等の論理的関係を、それぞれ実際のMOクラス(MOC)や管理操作等に対応付ける。この際、関係の表現には、MO(関係オブジェクト(RMO))、属性(ParticipantPointer)、名前結合、管理操作がある。また、関係操作の発生に伴って実行する副次的な管理操作の発行等、関係を矛盾なく制御/維持するための「振る舞い」を自然言語で記述する。

2.2 提案した振る舞い記述法

現行のGRMによる関係の定義(以下、GRM定義と呼ぶ)では「振る舞い」を自然言語で記述するため、関係を管理するプログラム(以下、関係管理プログラムと呼ぶ)の自動生成が困難である。そこで、GRMの効率的な実装を可能とするため、筆者等はこの振る舞いを形式的に記述する方法を提案した^[2]。

この記法では、以下の①②③を用いて、関係操作受信等の振る舞いを実行する条件、条件成立時の処理内容(以下、関係処理と呼ぶ)をRMP毎に定義する。以下、この記法による振る舞いの記述を「振る

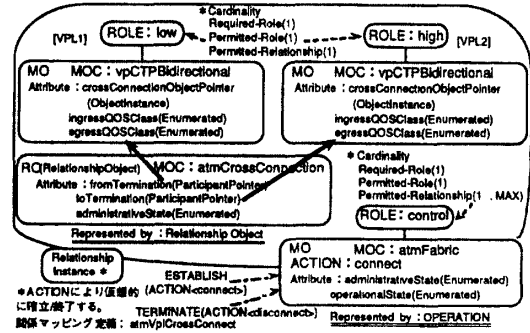


図1 VPLクロスコネクットのGRM定義例

```

GRM_RULES_BEGIN /* 関係ルールの開始 */
atmVpCrossConnect { /* 関係マッピング定義: atmVpCrossConnectの関係ルール記述 */
connect {
  VARIABLES { /* ルール内で使用する変数を宣言する */
    CreateResult rml_ro, rml_low, rml_high; InstancePointer ptr; }
  CONDITION: ESTABLISH( info; /* ルールの起動条件が記述される */
    /* MOC:atmFabricへのM-ACTION:connects要求発生で起動 */
  EFFECTS: { /* 処理を記述する */
    RO:administrativeState = info.administrativeState;
    /* RO: atmCrossConnectの生成 */
    rml_ro = CREATE( "RO", RO, SELF_INSTANCE );
    /* lowロールのMOに含まれる属性の初期値を設定する (省略) */
    lowVpCTPBidirectional#vppCTPId.number =
      info.fromTermination.CpOrDescriptor.descriptor.vpl;
    ptr = info.fromTermination.CpOrDescriptor.descriptor.interfaceId
      ->underlyingTTP.pointer.pointer;
    /* lowロールのMO: vpCTPBidirectionalの生成 */
    rml_low = CREATE( "vpCTPBidirectional", lowVpCTPBidirectional, ptr );
    /* highロールのMOに含まれる属性の初期値を設定する (省略) */
    /* highロールのMO: vpCTPBidirectionalの生成 (省略) */
    /* 関係オブジェクトのParticipantPointer属性への値の設定 */
    rml_ro.MngInst(atmCrossConnect)->fromTermination.pointer = rml_low.MngInst;
    rml_ro.MngInst(atmCrossConnect)->toTermination.pointer = rml_high.MngInst; }
}
GRM_RULES_END
    
```

図2 VPLクロスコネクットの振る舞い記述例

舞い記述」と呼ぶ。

- ①値を保存するための変数宣言、代入、条件分岐、演算。
- ②RMO、Roleおよび対応するMOC等の使用(変数型やMOCのオブジェクト識別子等として使用する。)
- ③関係操作のパラメータの取り出しや分解、ならびに副次的な管理操作の発行等。

ATMにおけるVPL(Virtual Path Link)クロスコネクットのGRM定義と振る舞い記述例を図1,図2に示す。

3. GRM処理系の設計

3.1 基本方針

- (1) 様々なGRM定義や振る舞い記述に対応するため、これらの定義や記述から関係管理プログラムを生成させる。
- (2) 生成される関係管理プログラムに以下の機能を持たせる。

- ① 静的関係情報の管理

GRM定義の中の静的な関係情報を管理して、関係操作実行時に提供する。
- ② 動的関係情報の管理

関係操作に伴うRMOの生成や管理オブジェクトインスタンス(MOI)の関係の参加、Cardinality等の制約チェック等の関係インスタンス(RIN)の動的な関係情報を管理する。
- ③ 振る舞いの実行機能

上記①②の静的/動的関係情報を用いて、振る舞い記述に従って関係操作を実行する。

3.2 関係管理プログラムの位置付け

関係管理プログラムは、OSI管理マネージャからの関係操作に対し、GRMに基づくMO間の関係管理機能を汎用のDBMS等を用いた既存の管理情報ベース(MIB)用データベースを利用して提供する(図3)。MIB用データベースはMOIに対する管理操作とトランザクションを実行する。MOIの実体はMIB用データベースに格納し、関係管理プログラムは静的/動的関係情報を保持する。

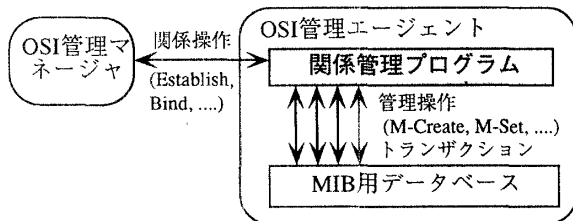


図3 関係管理プログラムの位置付け

3.3 関係管理プログラムとその自動生成

関係管理プログラムは、静的/動的関係情報、GRM管理ライブラリ、関係処理プログラムからなる(図4)。静的/動的関係情報はGRM定義の項目からなる静的な関係情報とRIN等の動的な関係情報を保持するデータであり、GRM管理ライブラリはこの静的/動的関係情報を関係処理プログラムに提供する関数である。関係処理プログラムは関係操作受信時の振る舞いを振る舞い記述に従って実行する。これらのうち、静的/動的関係情報と関係処理プログラムは、GRM処理系によりGDMO定義、GRM定義ならびに振る舞い記述から生成される。また、GRM管理ライブラリは、これらの定義と記述に依存せず、予め用意する。

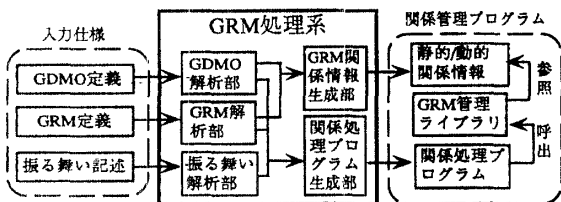


図4 GRM処理系のソフトウェア構成

3.4 静的/動的関係情報とGRM管理ライブラリ

GRM管理ライブラリは、静的/動的関係情報を用いてこれらの情報を提供する関数群であり、表1に示す項目毎に関数を定義した。これらの関数群の概要を以下に示す。

(1) 静的関係情報を管理する関数群

各RCL定義の情報(Role, Cardinality, 関係操作等)や各RMP定義の情報(RoleとMOCの対応, 関係表現等)からなる静的関係情報を管理・提供する。

(2) 動的関係情報を管理する関数群

① 関係状態の提供や制約のチェック関数

各RINの状態、Roleに参加したMOI数や識別名等を保持するRIN管理テーブルを使用して、動的関係

情報を管理する。これらの関数は、EstablishやBind等の関係操作実行中にCardinalityで示された各RoleのMOI数のチェックや、動的参加の可否等の制約をチェックしたり、各RIN管理テーブルの情報を更新するために使用する。

② 副次的管理操作関数

関係操作実行時における、RMOやRoleに対応するMOIの生成や属性値設定、トランザクション開始/終了等の副次的な管理操作をMIB用データベースへの発行したり、それに伴った関係情報の更新を行う。これらの関数は、CMIPの管理操作に対応する。

表1 GRM管理ライブラリ関数が提供する主な項目

分類	関数が提供する主な項目	
静的関係情報	RCL情報	RCLの種類、MOC毎の可能なRCL、RCLを構成するRole、RoleのCardinality、Roleの関係操作、Roleの関連する属性等。
	RMP情報	RMPの種類、RMPとRCLの関連、Roleに対応するMOC、RMOのMOC、RCL毎の関係表現、関係操作と管理操作の関連等
動的関係情報	制約/状態提供	RCLの状態(未確立、確立処理中、確立済)、RINの各ROLEへのMOI参加状況(個数、識別名)、RMOの識別名、関係操作のサポートチェック、Cardinalityチェック等。
副次管理操作	副次管理操作	CMIP操作に対応する副次的な管理操作発行。トランザクションの開始、終了。

3.5 関係処理プログラム

関係処理プログラムは、マネージャからの管理操作から関係操作を抽出し、呼び出し条件が成立した場合に、振る舞い記述に従った処理を行う。具体的には、GRM管理ライブラリを利用して、RMOの生成(M-Create)やParticipantPointerの属性値設定(M-SET)等の管理操作のMIB用データベースへの発行、RIN管理テーブル等の関係情報の更新等を行う。また、関係操作からのパラメータの抽出、変数への値代入、それに伴った属性値等のASN.1符号化/復号化も併せて行う。図5に図1と図2の定義例と記述例に従った関係管理プログラムの処理の流れを示す。

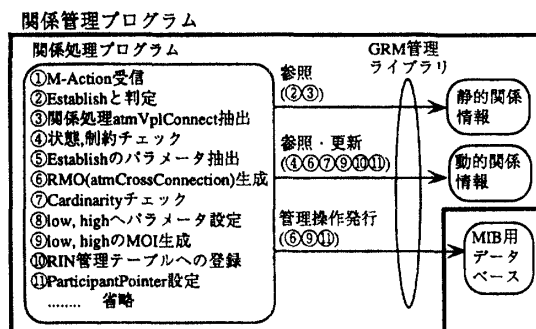


図5 関係管理プログラムの処理の流れ

4 おわりに

GRM定義や振る舞い記述等から関係管理プログラムを生成する処理系の設計概要を述べた。今後は、本処理系の実装/評価を行う予定である。最後に日頃ご指導頂くKDD研究所村上所長に感謝します。

参考文献

- [1]: ITU-T Rec. X725, "Structure of Management Information: General Relationship Model", Nov. 1995.
- [2]: 黒木, 堀内, 杉山, 小花 "一般関係モデル(GRM)実総のための振る舞い記述方式の提案", 信学通ソ大B-761, Oct. 1996.
- [3]: ATM Forum af-nm-0027 "CMIP Specification for the M4 Interface", Sep. 1995.