

分散協調モデル DIANA におけるサービス競合の考察

2D-6

寺島 美昭†, 清水 桂一†, 伊藤 修治†, 水野 忠則†

三菱電機(株) 通信システム研究所†, 静岡大学工学部情報知識工学科†

1 まえがき

テレコムサービス高度化や構築性向上を目的に、ITU-T IN (Intelligent Network)、『やわらかい通信』などの研究が活発である。ここではマルチベンダのサービス開発者や一般の利用者など異なる立場のサービス定義者により、それぞれに許された範囲内(権限内)で自由にサービスの生成やチューニングを行なう事が期待されている。しかし相互に関係を持たない定義者により構築されるサービス間では、同一のリソースへの制御の衝突により、システムへ与える障害の危険が高まる。本稿ではサービス定義の競合に対する開発者間の権限関係の影響を考察し、これらを自然にサービス定義に反映させる事による生産性向上を目的に、分散協調型オブジェクトモデル DIANA (Distributed cooperative processing oriented Information And Network Architecture)[1]の権限評価を検討する。

2 サービス競合における問題点

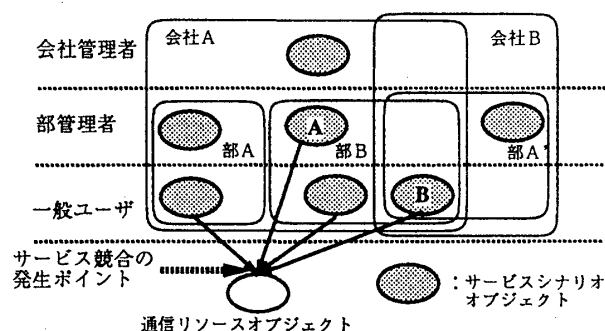


図 1: サービス定義間の競合と権限の関係

テレコムサービスは各種通信リソース間でネゴシエーションをとり、必要に応じてこれらの中に通信路を設定する事で情報伝達系サービスを提供する。ここでは通信リソースへ与える制御のスケジューリングをサービス定義と捉える事ができる。このスケジューリング記述の容易性という課題において、通信リソースの動作の多様さや複雑さがネゴシエーションの組合せを膨大にしており、サービス構築の自由

“A study of a completion between Services on Distributed Cooperative Model DIANA”, Yoshiaki Terashima†, Keiichi Shimizu†, Syuji Ito†, and Tadanori Mizuno†
Mitsubishi Electric Corp.†, Shizuoka Univ.†

度を妨げるという問題がある。これに対し従来よりオブジェクト指向のカプセル化、抽象データ型などの能力を適用した呼制御モデルにより、機能構造を単純化する事による解決が図られている [2]。しかし図 1 に示すように、異なる独立した立場からのサービス定義を許す環境では、通信リソースオブジェクトへ複雑な制御の競合を発生させる可能性が高まる。従来のデータ中心の考えに基づくオブジェクト設計では、サービス定義者の権限、あるいは負荷状態に対応した優先条件を予め想定し、固定的な動作をサービスとして定義する事により、サービス間の矛盾を回避していた。しかし、このようなサービス定義者の権限の想定には次の問題がある。

課題 1: 権限関係の非決定性

権限間の関係はサービスを運用する組織構造、あるいはシステムの管理体制など対象の形態、変化に依存する。このような非同期的に発生/消滅/変化する権限に対応するためには、サービス動作を非決定的に判断する必要がある。

課題 2: 権限関係の複雑さ

権限間は単純な一対一の関係ではなく、図 1 に示すように、管理者と一般ユーザの関係のような階層関係 (オブジェクト A と B の関係) 及び複数の組織に跨るような重複関係 (オブジェクト B) など複雑な関係が存在する。これらの関係を自然に表現する必要がある。

非決定的な動作を解決するモデルとして、自律的な機能間のネゴシエーションにより部分的な問題を段階的に解決し、最終的に解を組み立てる協調技術が研究されている。これは行動の基準とする情報 (行動ポリシーと呼ぶ) として、自身が持つ問題解決能力を定義した機能主体間で、自律的な通信によるネゴシエーションを行なう事により様々な問題を解決するモデルである。既に我々はサービス高度化に対する IN ベースの協調モデルの有効性を検討し、オブジェクトモデルへ自律的な能力を拡張した DIANA モデルを報告している [3]。以降では上記の課題を解決する DIANA の権限評価機能について説明する。

3 協調モデルにおける権限評価

DIANA は Object-Field モデル [4] と同様に、オブジェクトのグループをフィールドとして管理し、

フィールドが持つタブルスペースにより不特定相手との通信を実現する自律機能を拡張したオブジェクトモデルである。このモデルは課題1に対して、図2に示すように行動ポリシーの一つとして権限判断機能を追加する事により解決する。これはオブジェクトが与える影響範囲をフィールドの範囲に位置付け、この範囲内でオブジェクト間のアクセス制御の可否の判断として権限の評価を行なうものである。

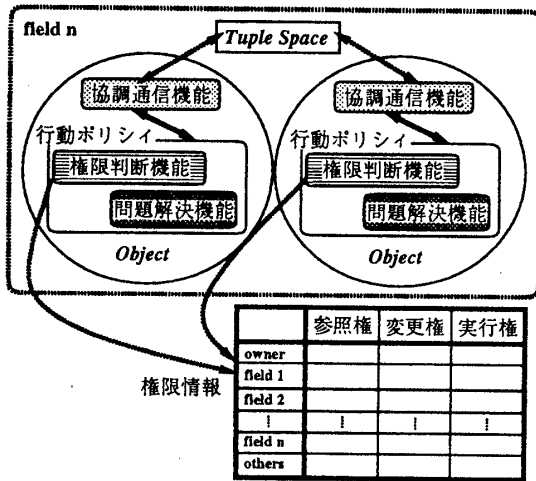


図2: ポリシーを拡張したオブジェクトモデル

障害などシステムの状態による権限の動的な変化に対応するために、オブジェクトへ処理を依頼できるかの権利(実行権)に加え、特定のオブジェクトが問題解決へ参画が許されるかどうかを調査する権利(参照権)、及び権限を変更する権利(変更権)の3種類より権限情報を構成する。この結果、例えばサービスシナリオオブジェクトが、権限を持たない通信リソースオブジェクトへアクセスを希望する場合、他のオブジェクトの権限を調査し、適切なリソース管理オブジェクトへ実行権の変更を依頼するなど、状況に応じた権限の変更をシナリオオブジェクトへ許された範囲内で定義する事ができる。

また課題2に対しては、一つのオブジェクトが複数のフィールドに跨る重複、あるいはフィールドの階層的な構造を実現する事により解決する。DIANAではフィールドもまたオブジェクトであるため、これらの関係を比較的容易に実現できる。この方法では図3に示すように、フィールドA、Bの双方に属するオブジェクトa,b間の通信において、フィールドAに対する実行権は持つ(X)が、フィールドBに対しては持たない(X-)場合に如何に判断するかが問題となる。これに対して次の規則によりを評価を行なう。

多重形態: (X and X-) 条件でアクセスを許可する(図3(a))。

階層形態: 上位のフィールドの権限を優先しアクセスを許可する(図3(b))。

この結果、実際に想定される組織間の跨り(重複)、及び管理者と一般ユーザの関係(階層)の権限関係を、オブジェクトへ自然にマッピングする事が可能となる。

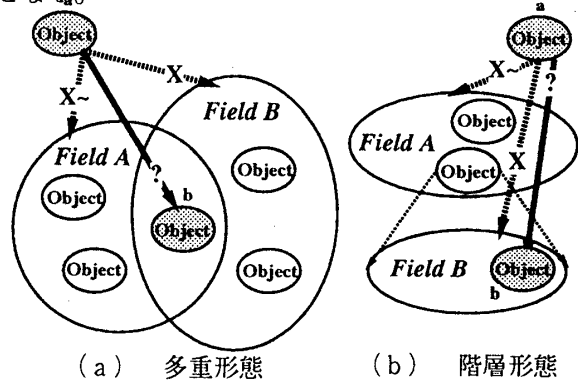


図3: 権限の多重化、階層化との関係

以上の権限情報とフィールドの階層化、及び重複の機能により、オブジェクトは他のオブジェクトへ制御の依頼、あるいはネゴシエーションを目的としたメッセージ送信の可能な範囲を、フィールドオブジェクトとして自律的に限定できる。この結果、従来のオブジェクトモデルの効果を損なう事なく、開発者の権限を反映したサービスを容易に定義する事ができる。サービス定義者は、許された権限内でシステムの安全に対する考慮を最低限に押えたサービス定義が可能であり、同時に動的に変化する状況にも対応する事ができるため、現実のシステム運用における生産性向上が期待できる。

4 まとめ

テレコムサービスに期待される様々な権限を持つサービス定義者を想定した、サービス生産性向上を目指し、DIANAの権限評価機能について報告した。今後、シミュレーションを通しモデルの充実を図る予定である。

参考文献

- [1] 寺島、他 : “テレコミュニケーションサービス高度化の分析と分散協調モデル DIANA の提案”、情処研究報告、94-DPS-66, 66-19 (1994/7)
- [2] 寺島、他 : “IN をベースとした呼処理アーキテクチャ”、情処研究報告、AI92-61(1992.9)
- [3] 寺島、他 : “分散協調を目的とする IN アーキテクチャ拡張の検討”、信学会研究報告、Vol.93, No.21, p/49-56 (Apr 1993)
- [4] 西尾、他 : “オブジェクトと場に基づいた協調的プログラム言語”、情処論文誌、Vol.34 No.12 p/2499-2508 (Dec 1993)