

インフラネットワークとアドホックネットワークが混在する分散オブジェクトのためのネーミングサーミス

西谷 淳平 横山孝典 志田晃一郎

武蔵工業大学

1. はじめに

アドホックネットワークにおいて、数ある機器間に分散して存在するオブジェクト同士を通信させる手法が求められている。そのための手段として、ネットワークプロトコルそのものをアドホックネットワーク向けに拡張したうえで、その上に分散オブジェクトミドルウェアを配置することが考えられる。しかし、プロトコルを変更し、標準として普及させるのは容易ではなく多くの手間がかかる。そこで、従来のネットワークプロトコルを使用し、ミドルウェアレベルでアドホックネットワークに対応した分散オブジェクトをサポートするほうが実用的と考える。

従来の分散オブジェクトミドルウェアをアドホックネットワークに対応させるためには、アドホックに着脱するコンピュータが持っているオブジェクト同士のメソッド呼び出しなどの通信を仲介する機能とオブジェクト同士の位置情報を提供する機能の両者が必要である。本報告では、アドホックネットワーク向け分散オブジェクトミドルウェアのネーミングサービスについて述べる。

2. 対象とするネットワーク環境

本研究では、現時点で、アドホックネットワークがよく使用されるネットワーク環境として図1に示すような固定的なノードからなるインフラネットワークと、アドホックにノードが着脱されるアドホックネットワークが混在する環境を対象とする。従来のネーミングサービスのみでは図1においてアドホックに接続されるノードCが持っているオブジェクトの名前と位置情報をネームサーバに登録することができない。そこでこのような環境に対応可能なネーミングサービス機能を実現することを狙いとする。

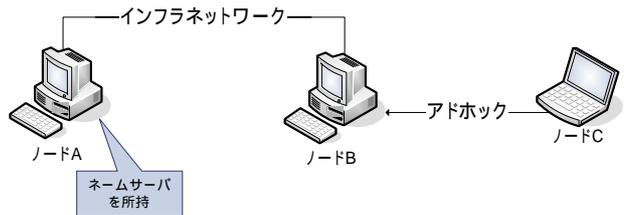


図1: 対象とするネットワーク環境

3. アドホックネットワーク対応ネーミングサービス

ネーミングサービスは、オブジェクトの情報をネームサーバに登録し、そのオブジェクトを利用するクライアントアプリケーションからオブジェクトリファレンスとして参照する機能を提供している。ネーミングサービスにおける二つのコンピュータでのオブジェクトの登録の流れを図2に示す。ホストBのオブジェクトのオブジェクトリファレンスをホストAのネームサーバに登録する場合、ホストBのネーミングサービスパッケージ内にあるNamingクラスのbindメソッドにホストBのオブジェクトの名前を渡すことにより、ネームサーバにオブジェクトリファレンスを登録することができる。また、オブジェクトリファレンスの登録削除をするためのunbind、登録されているオブジェクトの名前を変更するrenameも同様の手順で動作する。

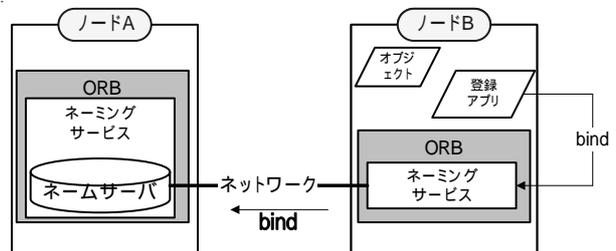


図2: オブジェクトリファレンス登録の流れ

3.1 ネーミングサービスエージェント

図2のノードBにアドホックに繋がるコンピュータが接続されている場合、そのコンピュータの所持しているオブジェクトをネームサーバに直接登録することはできない。そこでネーミ

Naming service for the distributed object environment where an infrastructure network and an ad hoc network are intermingled

†Jumpei Nishitani, Takanori Yokoyama and Koichiro Shida,

‡Musashi Institute of Technology

ングサービスの代理となるプログラムをノード B、ノード C に立ち上げ、それをネットワークを介して通信させることによりノード C の所持するオブジェクトのオブジェクトリファレンスをネームサーバに登録する(図 3)。この代理のプログラムを本研究ではネーミングサービスエージェントと呼ぶ。

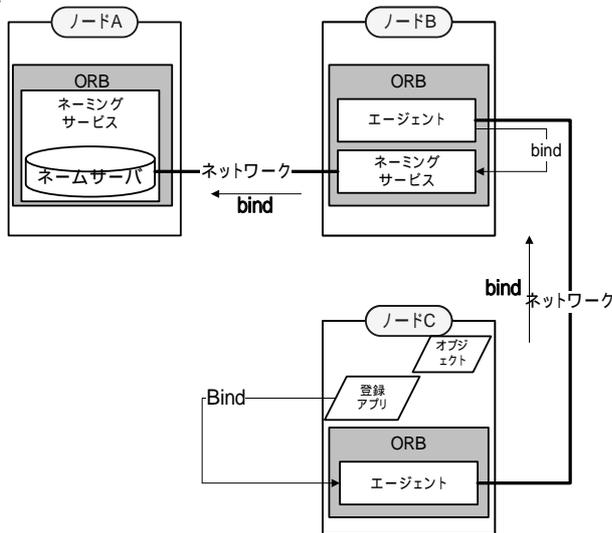


図 3：エージェント実装モデル

ネーミングサービスエージェントは登録アプリがネームサーバに要求する命令の仲介を行う。その命令は bind, unbind, rename である。

3.2 アドホックオブジェクト監視機能

ノード C はアドホックにネットワークに参加したり離れたたりするので、ネーミングサービスエージェントがノード C の持っているオブジェクトのオブジェクトリファレンスをネームサーバに登録する仲介をするだけでは、ネームサーバが保持している位置情報の信頼性はない。そこで、ノード B のネーミングサービスエージェントは 10 秒おきにノード C のネーミングサービスエージェントを呼び出し、呼び出しに二回続けて応じなかった場合、ネームサーバにノード C の所持するオブジェクトのオブジェクトリファレンスを登録削除するための unbind 命令を呼び出す。

4. 実装

本研究では、Java 用分散オブジェクトミドルウェアの HORB をミドルウェアとして使用し、HORB が Extend package として提供している HORB ネーミングサービスの追加機能としてネーミングサービスエージェントを作成した。そして、その動作を確認した。

4.1 動作確認方法

ノード C に簡単なオブジェクトとそのオブジ

ェクトリファレンスを登録するためのアプリケーションを実装し、図 3 の環境でネーミングサービスエージェントを動作させ、検証を行った。また、ネーミングサービスエージェントを実装した場合でのシステム全体の時間的なオーバーヘッドを測定し性能の評価を行った。

4.2 動作結果

ネーミングサービスエージェントによる bind, unbind, rename 命令の仲介は正常に動作することを確認した。また、ノード C がアドホックに着脱する場合の機能もせいじょうに動作することを確認した。

ネットワークを介してメソッドを呼び出す時間は 93.55ms かった。ノード B のネーミングサービスエージェントが HORB ネーミングサービスにオブジェクトリファレンスを渡す時間は 1ms よりも小さい。これにより、ネーミングサービスエージェントがシステム全体に及ぼす時間的なオーバーヘッドは限りなく小さいということがわかり、ネーミングサービスエージェントの動作の有効性を確認することができた。

5. おわりに

インフラネットワークとアドホックネットワークが混在する分散オブジェクト環境でネーミングサービスエージェントを実装することにより、オブジェクトの位置を透過的にすることができた。今後はホスト A とホスト C 間でメソッド呼び出しを仲介する機能を作成する予定である。

参考文献

- [1] 小菅 正克, 坂谷 聡子, Peter Davis, 梅田 秀和, アドホックネットワークが開く新しい世界, 2003, ATR 適応コミュニケーション.
- [2] 平野 聡, 萩本順三, HORB2.1 コアアーキテクチャドキュメント, 2001, 産業総合研究所,