

Skype A2A を利用した分散処理システムの提案

手島 翼[†] 奥村 勝[‡]

福岡大学大学院 工学研究科 電子情報工学専攻[†] 福岡大学 総合情報処理センター[‡]

1. はじめに

近年、インターネットを始めとするネットワーク帯域の向上に伴い、企業や研究施設だけでなく、一般家庭でも数 10Mbps から 100Mbps 程度のネットワーク回線が利用されるようになった。それに伴い、分散処理の研究分野においても、特にグリッド・コンピューティングに代表されるように、その大きな帯域を利用した、インターネット上における広域での資源利用が多く試みられている。しかし、そのような広域での分散処理を実現するためには、ローカルとグローバルを隔てるファイアウォール（以下、FW）や NAT の存在が大きなネックとなっており、単純に通信を行うだけでも、アプリケーション側の機能のみでそれを越えるのは非常に困難である。

本研究では、大域的なネットワークにまたがる分散処理システムの実現を目的とし、音声通話ソフトウェア Skype の API「Skype Public API」によって提供される A2A (Application to Application) の機能を利用した、FW および NAT 越え可能な Skype ネットワークを用いた、分散処理システムの実現を提案する。

2. 分散処理システム

2.1 概要

本研究で取り上げる分散処理システムとは、主に計算処理やそれに必要となるデータを複数のコンピュータに分散し処理させる、いわゆる分散コンピューティングを実現するシステム、およびその基盤のことを指している。具体的にはグリッド・コンピューティングの Sun Grid Engineなどを想定しており、これらは一般的に、LAN などの局所的なネットワーク内で利用されることが前提となっている。

なお、以上のような分散処理システムの利点としては、処理に対する全体的なスループットや、冗長性による耐障害性の向上などが挙げられ、また、逆に欠点としては、事前に基盤となる各種ミドルウェアを導入する必要性など、時間的なコストが挙げられる。また特に、通信関連に関して注目すると、以下のような問題点がさらに考えられる。

- ・インターネットなどの大域的なネットワークを越えてシステムを構築する場合、FW や NAT による通信の遮断のため、任意のホスト間での通信が非常に困難である。

- ・事前に通信先となるホスト名や IP アドレスを把握している必要性があり、また、実装するプラットフォームなどによっては、それ専用のユーザなどを準備する必要がある。

2.2 注目する問題点とその解決方法

本研究では、前節で挙げた通信関連の問題点において、特に前者の、大域的なネットワークを越えたシステムの構築における問題点に着目した。この問題点は、LAN と WAN を隔てる FW や NAT による通信の遮断に起因するものである。よって、これを解決するためには、何かしらの方法で FW や NAT を越える手段を準備しなければならないことになる。そこで本研究では、大域的なネットワークにまたがる分散処理システムの実現を目的とし、その通信手段として既存のシステム、具体的には Skype の通信機能、およびそのオーバーレイネットワークを利用することを考えた。

3. Skype

3.1 概要

Skype とは、Skype Technologies 社よりフリーで公開されている音声通話ソフトウェアである。Windows や Linux などのプラットフォームにそれぞれ対応しており、音声通話はもちろんのこと、テキストチャットやファイル転送など、高機能なコミュニケーションツールをフリーで利用できるということで、現在、全世界の一般ユーザに広く普及している。また機能面以外にも、他にはない、さまざまな特徴を持っており、特にここでの目的において有用であると思われるものとしては、以下のようなものが挙げられる。

- ・クライアントサーバ型および P2P (peer to peer) 型の両方を用いた、いわゆるハイブリッド P2P の形態をとることにより、NAT 越えを想定した、直接、および間接での通信を可能としている。そのため、特別な設定をすることなく、ほとんどのネットワーク環境において FW や NAT を越えたホスト間通信を行うことができる。
- ・Skype name と呼ばれる ID を指定するだけで通信相手との接続を行うことができ、相手方のプラットフォームやホスト名、IP アドレスなどを意識する必要性がない。

また、Skype の機能、およびそのネットワークは、同社より提供されている Skype Public API [1] (以下、Skype API) により、外部プログラムから利用することが可能で

A Proposal of Distributed Processing System Using SkypeA2A

[†] Tsubasa TESHIMA; Faculty of Engineering, Fukuoka Univ.

[‡] Masaru OKUMURA; Information Technology Center, Fukuoka Univ.

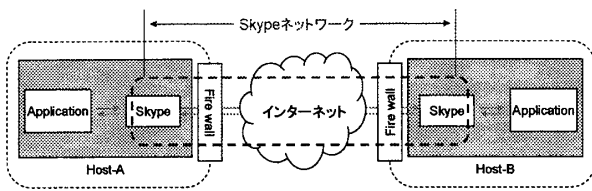


図1 Skype A2A を利用したアプリケーション間の通信イメージ

ある。

3.2 Skype API と A2A

Skype API では、外部プログラムから Skype そのもの、あるいは Skype で利用されるデバイスの制御など、Skype に関するさまざまな機能を利用するための API が提供されている。

前述の通り、本研究では、FW や NAT を越えた通信の実現を行うという目的から、事実上それを実現している Skype のネットワークを利用することを考えていた。よって、ここでは、Skype API の中でも、A2A (Application to Application) と呼ばれる、Skype ネットワークを利用し、アプリケーション間で通信を行うための API を利用することにした。この A2A を利用したアプリケーション間通信のイメージを図 1 に示す。なお、この A2A は、Skype API 中の API の 1 つという位置づけから、本研究では Skype A2A と呼ぶことにする。

4. 提案システム

4.1 概要

前節で述べてきたように、Skype ネットワークでは、容易に FW や NAT を越えることができる。また、Skype A2A を用いることにより、その Skype ネットワークを外部アプリケーションから利用することも可能であり、今回テーマとなっている分散処理システムに組み込む上でも非常に都合がよい。そこで本研究では、Skype ネットワークを利用し、FW および NAT を越えることが可能な、広域での分散処理システムを提案する。

4.2 構成と処理の流れ

提案システムの構成イメージを図 2 に示す。まず、このシステムでは主に、Skype ネットワークでの通信においてサーバとなる 1 台ホスト (図 2: Host-A) と、クライアントとなる複数台のホスト (図 2: Host-X, Host-Y) で構成される。また、各ホスト上では Skype および Skype と連動するアプリケーションが動作する。サーバとなるホストは、Skype ネットワーク上で、いわゆる管理ホストとして動作し、他の複数台のクライアントとなるホストに対してジョブの投入、実行結果の回収などの役割を担う。また、この管理ホストは、本システム全体の制御を行い、利用者はこの管理ホストを操作することによって、本システムを利用することになる。次にクライアントとなるホストは、管理ホストに A2A コネクションを張った後、Skype ネットワーク上でいわゆる実行ホストとして動作する。実行ホストは、管理ホスト側からの要求された処理の実行や応答を担い、また、そのローカルエ

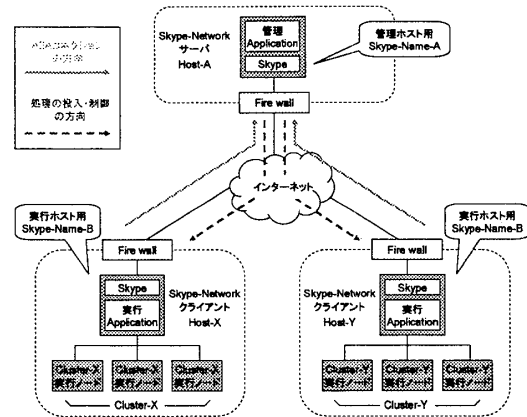


図2 提案システムの構成イメージ

リア内でクラスタなどがあらかじめ構築されている場合、管理ホストから投入を受けたジョブを、自身で実行せずに、子に相当するクラスタのノード (図 2: Cluster-X, Cluster-Y) へ再投入することも可能となっている。

また、管理ホストと実行ホスト間の通信はすべて Skype ネットワークを利用したものであり、FW や NAT を越えることはもちろん、ホスト名や IP アドレスなど、各ホストのネットワーク情報を一切意識せず、Skype name の情報 (図 2: Skype-Name-A, Skype-Name-B) のみでホスト間の通信を実現することが可能である。なお、このとき使用する Skype name は、全てのホストがユニークなものである必要性はなく、実行ホストでは同一の Skype name を同時に使用しても、それぞれから管理ホストに対して A2A コネクションを確立することが可能である。したがって、実行ホストが本システムに参加するためにあらかじめ必要な情報は、管理ホストの Skype name のみでよい。

5. おわりに

本稿では、Skype ネットワークと Skype A2A を利用し、FW および NAT を越えることが可能な、広域での分散処理システムを提案した。また、ここでは述べていないが、図 2 に相当するシステムを、実際に Linux プラットフォームの Fedora Core 7 上で、skype-1.4.0 およびその Skype API を用いて実装し、実際に機能することを検証済みである。また同検証における実行ホスト側のクラスタ環境としては、サン・マイクロシステムズの Sun Grid Engine を用いており、FW や NAT 越しの広域ネットワークにおいても、単純なジョブの実行に関しては正常に行えることを確認している。

今後の課題としては、本システムを用いて、広域なネットワークにおける本格的な分散処理を実際に行い、どの程度のパフォーマンスを得ることができるのか、また、どのようなアプリケーションが本システムにおいて最も適しているかについて検討を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 岩田真一, rゆ/xai, 池嶋俊, 大谷弘喜, 須崎雅道, 寺田亮, 谷萩毅之, 山本達也: 「Skype API Book Vol.1」, 有限会社 Talpa-Tech, August 2006.