

携帯端末と JXTA を用いた P2P システムの構築

2H-5

林 剛正^I慶應義塾大学^{VI}田中 克弥^{II}愛知工業大学^{III}菱田 隆彰^{III}愛知工業大学^{III}陳 志松^{IV}デンソークリエイト^{IX}石田 亨^V情報科学芸術大学院大学^X神保 雅一^{VI}慶應義塾大学^{VI}

1. はじめに

2001年4月にSunによってオープンソースプロジェクトとして発表されたJXTA[1]は、「P2Pアプリケーションを作成するために用意された標準プロトコル」である。本稿ではネットワーク上のリソースをその所在を意識することなく利用することが可能であるJXTAネットワークの利点に注目し、携帯情報端末上で仮想デスクトップを実現する手法を提案する。またJXTAネットワーク上の余裕のあるCPUリソースを利用し並列計算を行うことで、携帯情報端末上から入力された要求に従って、ルート探索を行うシステムを構築した。

2. JXTA の特徴

JXTAは単体でソフトウェアとして動作するものではなく、P2Pを実現するための基本的な構想である。P2Pとはピア間（互いに対等な立場で通信可能なノード）で公開情報をやりとりし、サービスの提供を実現することである。JXTAではピア間での情報交換の手段とのみを提供し、それ以外の機能についてはアプリケーションレベルで自由にプログラミングすることが可能となっている。Sunから提供されているJXTAサンプルプログラムでは標準のデータフォーマットとしてXMLを

使い、Java言語によって記述されているがJXTAの実現はこれらを必須としているわけではなく、柔軟にそれらを選択することも可能である。

JXTAはP2Pを実現する過程においてCodatと呼ばれるオブジェクトを交換する。このCodatはプログラムやデータファイル等コンピュータでファイルとして扱われている任意の情報を格納することができ、この特徴を用いることによりファイルの共有・空いているCPUリソースの有効利用・携帯端末等非力なマシンのCPU負担の軽減等が実現可能である。

3. システムの構成

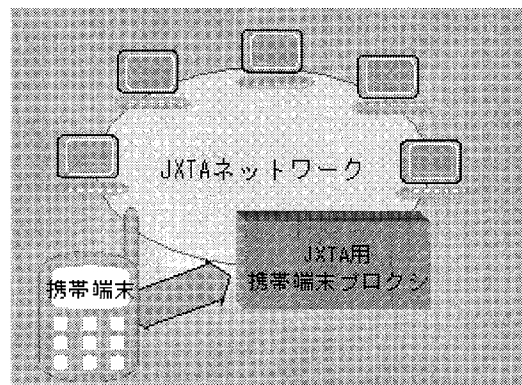


図1: JXTA ネットワーク構成図

JXTAの実装が不十分である携帯端末をJXTAネットワークに参加させる手段として、ネットワーク上に携帯端末のためのポータルであり、携帯端末とJXTAネットワークとのデータの中継役を果たすコンピュータ（JXTA用携帯端末プロキシ）を介して図1のようにシステムを構築する。

^ITakemasa Hayashi

^{II}Katsuya Tanaka

^{III}Takaaki Hishida

^{IV}Shishou Chin

^VAkira Ishida

^{VI}Masakazu Jimbo

^{IX}Keio University

^XAichi Institute of Technology

^{IX}Denso Create Inc.

^XInstitute of Advanced Media Arts and Sciences

3. 1 仮想デスクトップ

X Window System[2]やVNC[3]といったアプリケーションで実現される仮想デスクトップはアプリケーションやデスクトップウィンドウをすべてサーバ側で処理をし、その結果得られたイメージのみをクライアントで表示する手法が取られている。このような従来の手法では、クライアントに表示する画像が大きくなるとネットワークに高い負荷がかかる、処理はすべて特定のサーバで行うため特定サーバのリソース状況に大きく依存する等の問題点がある。

本稿で提案する仮想デスクトップは、個々のアプリケーションをインターフェース部分と演算処理部分に分け、インターフェース部分のみをクライアント自身が実行し、実際の演算はJXTAネットワークに点在する演算処理サービスを動的に検索し実行するといった手法をとる。これにより、クライアントとサーバの間ではメッセージをいくつか送信するだけで、より高度な演算を必要とするアプリケーションを非力なクライアントで実行することができ、特定のサーバに依存することもない。実現例として電卓など、いくつかのアプリケーションを構築した。電卓はインターフェース部分と演算処理部分の分離が容易であり、ユーザが入力した演算命令を逐次実行するため、提案する仮想デスクトップ用のアプリケーションとして有効である。また今までJini上で開発してきた動的マルチメディア情報検索システム[4]をJxtaに置き換えることにより、煩雑であったシステム構成を簡素化する事が可能である。

3. 2 ルート探索

JXTAネットワークを有効に利用する方法のひとつとして並列計算が考えられる。並列化されたアルゴリズムはネットワーク上の複数のCPUリソースを使用することで、高速な演算が可能となる。例えば数値積分、暗号解読、画像処理など、並列化の効果が期待できる例が少なくないが、本稿で

はその一例として、情報端末からのルート探索要求を受けJXTAネットワーク内の経路データベースを用いて分散処理を行い、その結果を携帯端末に返すシステムを構築する。並列計算と最短距離探索のアルゴリズムとして、並列処理対応のダイクストラ法を用いた簡易並列計算処理を行う。

このシステムの特徴は、JXTAネットワーク内でのコンピュータリソースの数が動的に変化しても頑健な分散処理が行える点にある。また、クライアント・サーバモデルと異なり、携帯端末は分散処理を依頼するコンピュータを特定する必要がない。さらに、使用可能なコンピュータリソースの台数に応じて、高い負荷のかかる処理を行うことも可能である。

4. まとめ

本稿では最近注目されているP2Pネットワークを利用し、携帯端末を通してそのネットワーク上に存在するリソースをひとつのコンピュータシステムとして使用することを目的として、その具体例を挙げた。構築したシステムは現状では高価な通信コストが問題になると思われるが、急速に普及する携帯電話をはじめとする携帯端末をより柔軟に活用するための有効な手段であると思われる。また、構築したシステムについての実行例、評価については当日発表で述べる。

参考文献

- [1] Project JXTA, <http://www.jxta.org/>
- [2] X Window System, <http://www.x.org/>
- [3] Virtual Network Computing, AT&T Laboratories, <http://www.uk.research.att.com/vnc/>
- [4] K. Koizumi, T. Hishida, et al., A Dynamic Multimedia Information Retrieval System by Utilizing Jini/Java. VSMM 2000, 346-353 (2000).