

JXTA における CPU 共有と分散計算

1 G-03

林 剛正^I

慶應義塾大学

陳 志松^{II}

デンソークリエイト

山田 晃嗣^{III}

ソフトピアジャパン

神保 雅一^{IV}

慶應義塾大学

1. はじめに

JXTA[1]は、2001年4月にSunによって発表された「P2P アプリケーションを作成するための標準プロトコル」である。これにより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になる。本稿ではJXTAを用い、ネットワーク構成及びそのプロトコルを定義する事により、動的にCPU等の資源の増減が可能な並列分散計算プラットフォームを実現する手法を提案する。

2. システムの特徴

前回の発表[4]では携帯端末からのJXTAネットワークの利用を実現したが、このシステムではJXTAで実装されているP2Pの基本通信機能を用い、それをさらに発展させ分散処理を行うプラットフォームを構築することを目的とする。余力のある資源をJXTAで発見し、プログラムの処理を依頼する事によりネットワーク上の空いているPC資源(CPU・ハードディスク・メモリ)の有効利用が可能である。また、資源を最大限利用するために、動的なピアの参加・離脱も可能とした。

3. システムの構成

JXTA ネットワーク上に分散処理を依頼するピアと分散処理を行う(CPUを提供する)複数のピアが存在するネットワーク環境を想定する。処理の依頼を受けた複数のピアが、依頼するピアによって指定された型のネットワークを構築する。図1は「Tree 構造」が指定されたときのピア間ネットワークを図式化している。

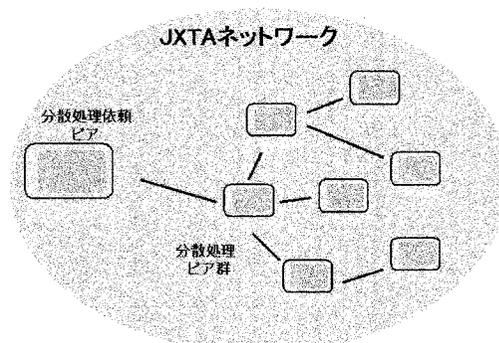


図1: JXTA ネットワーク構成図

3. 1 システムの流れ

ここでは分散処理が依頼されてからその処理が終了するまでの流れを説明する。処理を依頼するピアはWWWサーバ上に依頼用プログラムをアップロード・公開し、そのURL・分散処理ピア群のネットワーク形状・プログラムの目的・詳細等を記した設定ファイルを記述する。次にこの設定ファイルをadvertisement(サービス告知を行うためのJXTAの機能)に埋め込み告知を行う。この告知を受け取った分散処理ピアはプログラムを受理するかどうかを判断し(人間もしくは条件フィルタによる自動処理)、そのプログラム処理の要求するネットワークを構築する。そしてそのネットワークを用いて分散処理を行う。

3. 2 分散処理ピア群のネットワーク型

このシステムでは分散処理を実行するピア群のネットワーク構成を、分散処理依頼側でアルゴリズムに適した形に指定することができ、その通信部分をこのプラットフォームが実装している。

以下にその3つのネットワーク構成について紹介する。

^I Takemasa Hayashi, Keio University

^{II} Shishou Chin, Denso Create Inc.

^{III} Kouji Yamada, Softopia Japan

^{IV} Masakazu Jimbo, Keio University

Tree 型—親と子が存在し、単数の親に対して単数もしくは複数の子がコネクションを張る。柔軟性を持った構成であることと、通信トラフィックが少なくすむという特徴を持つ。バックトラック等のアルゴリズムに有用

Circle 型—すべてのピアが対等に円を描きそれぞれピアは他の二つのピアとコネクションを張る。

Complete 型—完全グラフ型で、参加しているピアは他のすべてのピアとコネクションを持つ。並列計算のスレッド間で同期をとる必要があるアルゴリズム等に有用。

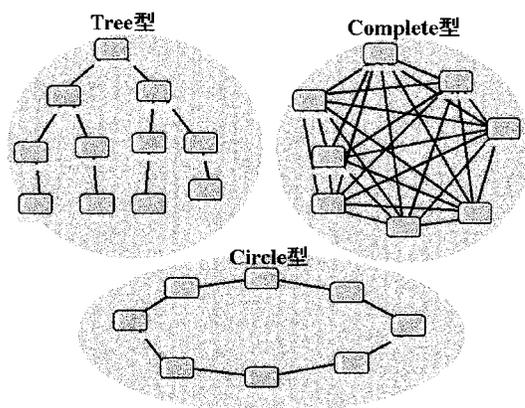


図2：サポートするネットワーク構成

また、それぞれのネットワーク形状の動的な変化もサポートしており、分散処理プロセス中にピアの参加・離脱も可能である。

3.3 分散処理プラットフォームの利用例

本発表では、バックトラックと再帰によるNクイーン問題を分散計算により解くプログラムを作成し、このプラットフォームの利用例とした。深さ優先探索を行うこのプログラムは木構造でアルゴリズムを表現することが可能で、新たに子ピアが分散計算に参加する場合にはこの木構造の一部(図3の灰色線部分)を割り当てる事で動的な参加を実現する。

また、構築したシステムの評価については当日述べる。

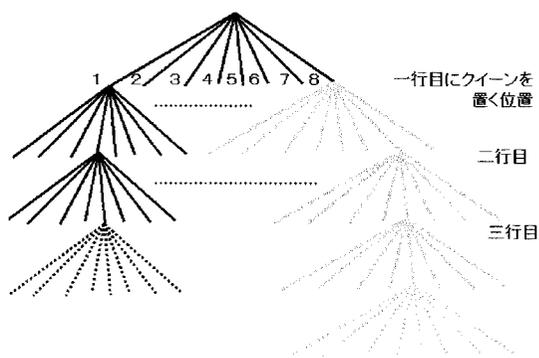


図3：8クイーンのアロリズム

4. まとめ

本稿では JXTA テクノロジーに基づく P2P ネットワークを利用し、ネットワーク上に存在する CPU 余力のあるマシンを有効利用することにより、一台のマシンでは容易でない処理をする事を可能とした。このプラットフォームを用いることにより分散処理を依頼する側はネットワークの有効資源を最大限利用することができ、分散処理実行側 (CPU 提供側) はあらかじめプログラムを download したり、分散計算を行うほかのピアのアドレス情報を入力したりするなどの事前準備をすることなく余剰の CPU 資源を提供することができる。

参考文献

- [1] Project JXTA, <http://www.jxta.org/>
- [2] K. Koizumi, T. Hishida et al., A dynamic multimedia information retrieval system by utilizing Jini/Java. VSMM 2000, 346-353 (2000).
- [3] 丸山 不二夫, P2P for Java / JXTA, <http://www.wakhok.ac.jp/~maruyama/jxta/html/index.html>
- [4] 林 剛正 他, 携帯端末と JXTA を用いた P2P システムの構築, 情報処理学会第 63 回全国大会講演論文集(3), pp. 583-584, 2001