

JXTA P2P ネットワークシミュレータの開発

Developing a Simulator for JXTA P2P Networks

松本幸賢†

Yukimasa Matsumoto

今井博英†

Hiroei Imai

角山正博††

Masahiro Tsunoyama

† 新潟大学大学院

Niigata University Graduate School

†† 新潟工科大学

Niigata Institute of Technology

1 はじめに

近年、分散データベースのように P2P ネットワークを利用したアプリケーションの開発や研究が増加している。開発した P2P アプリケーションを性能解析するひとつの有効な手段としてシミュレーションがあるが、ピアの発見や P2P ネットワークに参加する方法などの P2P 通信に必要な機能を正確に行うシミュレータが必要となる。

そこで、本研究では P2P 通信に必要な機能を備えた P2P ネットワークシミュレータの開発を行う。開発には P2P 通信ライブラリである JXTA[1] とネットワークシミュレータである NS-2[2] を使用する。

2 JXTA & NS-2

JXTA は Sun Microsystems 社が開発した P2P 通信ライブラリである。P2P ネットワークではピアの検索などアプリケーションにかかわらず共通の機能が必要となる。JXTA はこのような共通の機能を提供し、P2P アプリケーションを容易に開発することを可能にする。

NS-2 はイベント駆動型のネットワークシミュレータである。TCP や IEEE802.3 など多くのプロトコルや規格が C++ で実装されており、様々なネットワーク環境を設定できる。さらにプロトコルなどを独自に作成・追加して、シミュレーションを行うことが可能である。

3 実装方法

JXTA の C 言語による実装を可能な限りそのまま NS-2 に組み込む形で拡張する。その際、JXTA ライブラリ内の IP 通信、スレッド、一定時間待機などの時間に関する関数を NS-2 に合わせて変更する。

例として、図 1 のような Func() を Wait(t) により t 秒間隔で実行するようなスレッドを NS-2 で動作するように変更する例を示す。NS-2 では、Wait(t) が実行されるタイミングで、t 秒後に発生するイベントをイベントリストに追加し、イベント処理を行うスケジューラに制御を移す必要がある。

このため、NS-2 の TimerHandler というクラスを利用する。TimerHandler クラスには resched、expire というメソッドがあり、resched(t) により t 秒後に expire を実行するというイベントを追加できる。そこで、TimerHandler クラスを継承させた JxtaThreadTimer クラスを作成し、図 2 のように expire を実装する。Func() を実行後、resched(t) を実行することにより、t 秒間隔で Func() を実行できる。

```
Jxta_thread_func ()
{
  while(1){
    Func();
    Wait(t);
  }
}
```

図 1 スレッド関数

```
class JxtaThreadTimer : public TimerHandler
{
  virtual void expire(Event*)
  {
    Func();
    this->resched(t);
  }
};
```

図 2 expire メソッド

4 解析例

回線速度 100[Mbps] の LAN を作成し、ピア同士が TCP で 2[KByte] のデータを送受信する実験を行った。ピアの設定は次のようにした。

- 最初ピアは 3 台で 8 秒間隔でピアが P2P ネットワークに参加。
- 参加したピアは 4 秒 (他のピアの情報を得るための時間) 後に 4.5 秒間隔でメッセージを送信。

最初から参加しているピア 1 台に注目し、1 秒間隔で受信データ量を解析した結果を図 3 に示す。ピア数が参加するにつれて通信するピアが増えるため、受信データ量が増加している。

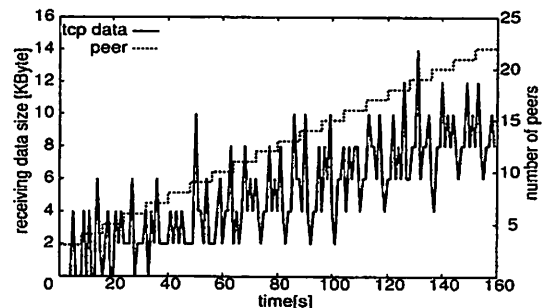


図 3 解析結果

5 まとめ

P2P 通信に必要な機能を備えた P2P ネットワークシミュレータの開発のため、P2P 通信ライブラリである JXTA の通信部分やスレッド動作部分を変更し、NS-2 に追加した。そして TCP メッセージの送受信する実験を行い、シミュレータが動作することを確認した。

今後は少数のピアで実測との比較を行いシミュレータを評価する。

参考文献

- [1] Project JXTA
<http://www.jxta.org>
- [2] The Network Simulator - ns-2
<http://www.isi.edu/nsnam/ns/index.html>