

経路制御ソフトウェアテスト用シミュレータの開発

3V-7

福島英洋¹ 高田治¹ 森本茂樹²¹(株)日立製作所システム開発研究所 ²(株)日立製作所オフィスシステム事業部

1. はじめに

インターネットの商用利用が可能になり、企業や個人でインターネットを利用する機会が増大している。一方、このインターネットの技術を利用したイントラネットの構築も進み、大規模なネットワークが形成されつつあり、それに伴い高性能で信頼性の高いルータが要求されてきている。

ルータは受信したパケットを宛先ごとに中継するために、隣接ルータ間で互いに経路情報を交換し合い、経路情報テーブルを保持する。大規模なネットワークでは、この経路情報テーブルに登録される経路数も増大し、ルータ内での経路計算処理の負荷が増大する。この経路制御はソフトウェアによって行われるため、様々なネットワーク環境下、特に一時的な過負荷、高負荷時でも正常に動作することが要求される。

本報告では経路制御ソフトウェアのテストを少ない資源でかつテスト工数を削減して行うためのテストツールについて具備すべき機能を検討するとともに、開発したテストツールの特徴と効果について報告する。

2. テストツール機能への要求

経路制御ソフトウェアのテストとして次のような項目が考えられる。

- ・プロトコル仕様で定められた機能のテスト
- ・多数の経路情報を送受信する場合など高負荷時の動作テスト

Development of Routing Protocol Simulator for Routing Software Testing

Hidehiro Fukushima¹, Osamu Takada¹, Shigeki, Morimoto²

¹Systems Development Laboratory Hitachi Ltd., ²Office Systems Division Hitachi Ltd.

これらのテストを実施する場合には複数の実機ルータが必要となる。しかし、テスト用に構築できるネットワークの規模には限界があり、またテスト工数も膨大となる。以上のことからテストツールには次に示す機能が必要となる。

1) 任意のネットワークにおける経路情報の通知

経路制御ソフトウェアのテストは様々なネットワーク構成で行わなければならない。また、負荷テストを実施するためには大量の経路情報を生成して配布することが必要となる。

2) 経路情報の変更通知

実際のネットワークシステムを考えると、ネットワーク(ルータ)の増設、障害等によって経路情報の追加・更新が行われる。従って、実際の運用を考えると、実機ルータに対してネットワークの構成が変化しているように見せかける機能が必要となる。

3. 経路制御プロトコルシミュレータ

上記の検討に基づき、我々は経路制御ソフトウェアのテストツールとして経路制御プロトコルシミュレータ(RPS: Routing Protocol Simulator)の開発を行った。

3.1 概要

RPSは被テストルータがあたかも大規模インターネットネットワーク内に設置され、隣接ルータと経路情報を授受しているかの如く見せかけることによってテストを行うソフトウェアである。図1に示すように三つの入力ファイルを必要とする^[1]。

a) ネットワーク構成ファイル

論理的なネットワーク全体の構成（トポロジー）を記述する。ネットワーク（サブネット）とそれに接続するルータ等を定義する。RPS では任意のトポロジー・規模のネットワークを記述可能にするために独自の記述形式を定めている。

b) コンフィグレーションファイル

RPS が動作するマシンとテスト対象となるルータ間で通信を行うためのプロトコルパラメータを記述する。

c) コマンドシーケンスファイル

経路制御プロトコルのパケットの送信や擬似的な障害の発生・回復などの動作を指示するコマンドを記述する。

2) 経路情報のスケーラブルな自動生成・配布

模擬できるネットワークの規模は RPS を動作させるマシン性能に依存するが、数千～数万規模のネットワークの経路情報を自動生成し、被テストルータに配布することができる。これにより経路制御プロトコルソフトウェアの負荷テストが可能となる。

3) 柔軟なテスト条件の定義

上記で述べたように、模擬するネットワークの構成および RPS の動作はユーザ（テストの実行者）が定義する。これにより一度作成した入力ファイルを再利用することで同じテストが何度でも実施可能となり、テスト工数を短縮できる。

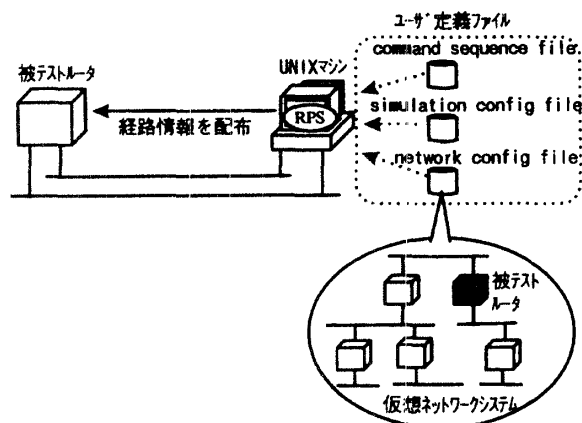


図1 RPSの構成

3.2 RPSの特徴と効果

RPSの特徴とその効果は次のとおりである。

1) 実ネットワークとほぼ同じ状況の模擬

RPSはネットワークの動的な構成変更、ルータ/経路の障害発生など、実際のネットワークとほぼ同等の状況を模擬できる。

これにより経路情報の授受、障害ルータの自動検出、迂回経路への自動切替等標準で定められた経路制御プロトコル機能のテストが可能となる。

3.3 RPSの性能

現在 RPS は OSPF^[2]に対応している。RPS が OSPF の経路計算に要する時間及び使用メモリ量は表1に示すとおりである。

表1 RPSの性能

	1万ネットワーク	5万ネットワーク
処理時間	約1分	約8分40秒
使用メモリ	1.2MB	5.8MB

CPU:Pentium 90MHz で実測

4. おわりに

RPSは実際のテストに適用しており、今後は他の経路制御プロトコルに対応していく予定である。

参考文献

[1] 福島、他：大規模ネットワークシステムにおける経路情報制御方式の一考察：第49回情報処理学会全国大会 1-267(1994/9)
 [2] J.Moy: OSPF Version 2: RFC1583(1994/3)