

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

7C-2

福島英洋¹ 村上俊彦¹ 高田治¹ 浅井博² 森本茂樹³¹(株)日立製作所システム開発研究所 ²(株)日立マイコンシステム ³(株)日立製作所オフィスシステム事業部

1. はじめに

情報化社会の進展に伴いWSやPCのLAN接続、およびLAN間を広域網接続した大規模なネットワークが形成されてきている。ルータはネットワークを相互接続し、ルーティングプロトコルによってルータ間で経路情報の交換を行ないながら、経路上での障害発生による動的な経路の変更などの経路制御を行なう。

この経路制御はGateD[†]などのルーティングプロトコル制御ソフトウェア（以下、経路制御ソフトウェアと呼ぶ）によって行なわれる。複雑で大規模なネットワーク環境下において信頼性の高い経路制御を行なうためには、様々なネットワーク環境下での経路制御ソフトウェアの動作テストが必要となる。しかし、実際はテストを行なうために必要なルータなどのリソースが物理的に限られるため、テストが可能なネットワークの形態、規模は限られてしまう。我々はこれを解決するために、仮想的に構成された大規模なネットワーク環境における経路情報を、テスト対象となるルータに配布しテストするルーティングプロトコルシミュレータを開発した。

本稿ではこのルーティングプロトコルシミュレータの概要について述べる。

2. ルーティングプロトコルシミュレータ

2.1 概要

シミュレータはWS上で動作し、ネットワークで接続された実機ルータに対して、シミュレータから仮想的なネットワークの経路情報を配布する。WSが複数のネットワークインタフェースを持つ場合は、それぞれを実機ルータと接続し、各インタフェースが一つのルータであ

るかのように経路情報を配布する。これにより実機ルータから仮想的なネットワークが実在しているように見せかける。

ネットワークの構成やIPアドレスなど実機ルータと通信を行なうために必要な情報は、次節に示す入力データを与える。また、実機テストの内容としては、経路情報の登録や障害発生時の経路変更が正常に行なわれるかなどの確認が考えられる。そこで、テスト内容に合わせてシミュレータの動作を制御できるように、コマンドによって動作を指示する。

TCP/IP系のルーティングプロトコルとして従来はRIP^[1]が主流であったが、今後は大規模なネットワークシステムに対応可能なOSPFが主流になると考えられる^{[2][3]}。このことからシミュレータでは第一ステップとしてOSPFに対応させることにした。

2.2 入力データ

シミュレータへの入力データを次に示す。

a. ネットワーク構成情報

ネットワーク構成情報にはテストを行なう場合のネットワークの全体構成を記述する。これを基に経路情報を生成するため、次に示す情報を含むネットワーク構成の記述形式を考案した。この記述形式を図1に示す。

- ・ドメイン (areaおよびAS) の定義
- ・各ドメインに存在するネットワーク
- ・各ネットワークに接続するルータ

b. コンフィグレーション情報

コンフィグレーション情報では実機とWS間で実際に通信を行なうインタフェースのアドレスおよび使用するプロトコルとそのパラメータの設定を行なう。

Proposal of Routing Protocol Simulator for Large Network System

Hidehiro Fukushima¹, Toshihiko Murakami¹, Osamu Takada¹, Hiroshi Asai², Shigeki Morimoto³

¹System Development Laboratory Hitachi Ltd., ²Hitachi Micro-computer System Ltd., ³Office Systems Division Hitachi Ltd.

[†]GateDはCornell大で開発されたソフトウェアである

c. 動作コマンド情報

シミュレータ側の一連の動作を指示するコマンドのシーケンスを記述する。主なコマンドによる指示内容は次に示すとおりである。

- ・ 経路情報の交換
- ・ 特定パケットの送信
- ・ 疑似的な障害の発生/回復

```

as < as_num > {
  [area < area_num > {
    network < address > mask < mask > {
      router < router_id > [ interface < address > ] [ cost < cost > ] ;
      ...
    }
    ...
  }
  ...
}

```

図1 ネットワーク構成情報の記述形式

2.3 動作例

図2に示すようなネットワーク構成においてルータ2を実機ルータとしてテストする場合を考える。シミュレータは起動時にネットワークの構成情報とコンフィグレーション情報を読み込み、指定されたルータで保持すべき経路情報を生成する。この場合は、図3に示すように、ルータ1およびルータ3で保持すべき経路情報を生成する。指示コマンド情報に記述されたコマンドを解釈しながら実行することによって各インタフェースから経路情報の配布を行なう。

2.4 適用

シミュレータの適用例として次の2点が挙げられる。

(1) 経路制御ソフトウェアのテスト

本シミュレータでは全体のネットワーク構成を定められた形式に従ってデータを作成することによって、最小限のリソースでかつ短時間でのテストが可能となる。一度作成したデータは再利用可能であるため、同様のテスト環境が何度でも実現できる。これにより再現性のあるエラーへの対応が迅速に行なえる。また、ソフトウェアのバージョンアップ時においても、同じ条件でテストが行なえるため、ソフトウェアの信頼性を短時間でバージョンアップ前と同じ状態まで高めることができる。

(2) 構成定義情報のチェック

ルータを用いてネットワークを運用管理していく上で、ルータをネットワークに実際に接続する前に、設定した構成定義情報に誤りがないかどうか確かめることができる。

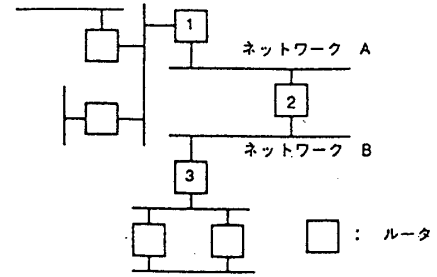


図2 ルータのテスト構成例

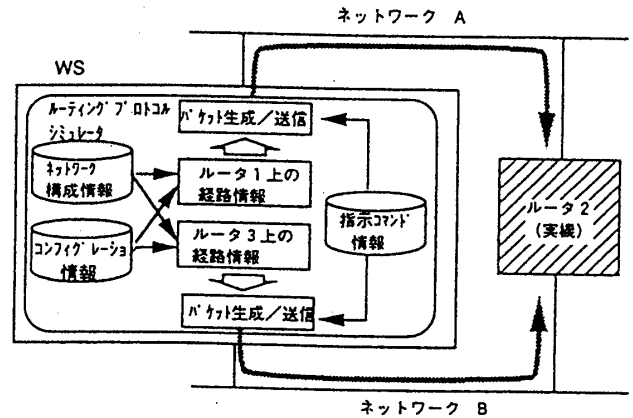


図3 シミュレータの動作

3. おわりに

仮想的に構成された任意のネットワーク環境における経路情報を実機ルータに配布するルーティングプロトコルシミュレータを開発した。これによって大規模なネットワーク環境下で実機ルータを動作させ、経路制御の動作正常性テストの実施が可能になった。

参考文献

- [1] C.L.Hedrick: Routing Information Protocol: RFC 1058(1988.6)
- [2] 山本、他: 日本インターネットのASへの分割: 情報処理学会研究報告 Vol.93, No.12(1993.1)
- [3] 串田、他: InternetにおけるOSPFによる経路制御: 情報処理学会研究報告 Vol.93, No.36(1993.5)