

ネットワークワームを利用したネットワーク管理手法¹

5F-7

清水亮博(東京工業大学大学院理工学研究科情報科学専攻)²

大野浩之(東京工業大学理学部情報科学科)³

1 はじめに

本報告では、インターネットにおけるネットワーク管理上の諸問題を解決する手法の一つとして、ネットワークワームを利用したネットワーク管理を提案する。

2 インターネットにおけるネットワーク管理の問題点

現在のインターネットにおけるネットワーク管理には、以下に挙げる2つの問題点がある。

一つは、ネットワークの管理をネットワークを介して行なっているため、ひとたびネットワークに障害が発生すると、ネットワーク全体の状態を取得、制御することができなくなる点である。これは文献[2]のネットワーク管理モデルにおけるサービス層と管理層が、同一のネットワークを利用しているためである。

もう一つは、現時点での管理ツールの機能が不十分である点である。現在主流となっている管理手法には、対象の機器にリモートログインして操作する方法と、SNMP[1]などによって管理情報の取得、設定、機器の操作を行なう方法がある。しかし、これらの方法は機能的に不十分である。

現在一般に使用されている管理手法は、管理を担当する「エージェント」がホストに固定されており、ある特定のホストから管理エージェントを用いてネットワークの状態を調べるものである。これに対して、管理エージェントがネットワーク上を移動しながら自分自身の判断でネットワークを調べる方法が考えられる。この場合、移動する管理エージェントにはプログラム、すなわちネットワークワーム[3](以下ワーム)を用いることができる。

3 ワームによるネットワーク管理

ワームをネットワーク管理に用いると、以下のような利点が考えられる。

- ネットワーク上を移動しながらの調査、分析、制御が可能となる。

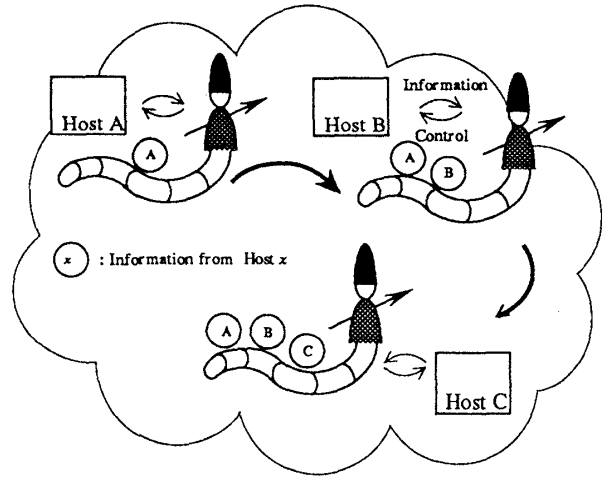


図 1: 計算機間での移動に伴う調査、分析、制御

移動しながら調査することができるので、複数のホストの状況に応じた作業ができる(図1)。

- 管理作業に必要な通信量を削減できる。
ワームのプログラムによって、必要な情報のみを選別できるので、作業に必要な通信量が削減できる。この特徴は、管理者が極端に回線容量が低い環境から操作する場合や、ネットワークが輻輳を起こしている際に有効である。
- ネットワークの障害時にも対応できる。
ネットワークが障害を起こした場合、通常の方法では障害によって切断されたネットワークの状態を知ることはできない。しかしワームを用いれば、ワーム自身の判断で障害に対応することができる。対応の例としては、障害が復旧するまで待つ方法や、管理用の経路でワームの実行結果を管理者に送る方法などがある。

以下、現在開発中の NMW-System (Network Management Worm System) について述べる。

4 NMW-System の開発方針

NMW-System は、次の3項目を目標に現在開発中である。

¹Network Management Using Network Worm

²Akihiro Shimizu, Tokyo Institute of Technology

³Hiroyuki Ohno, Tokyo Institute of Technology

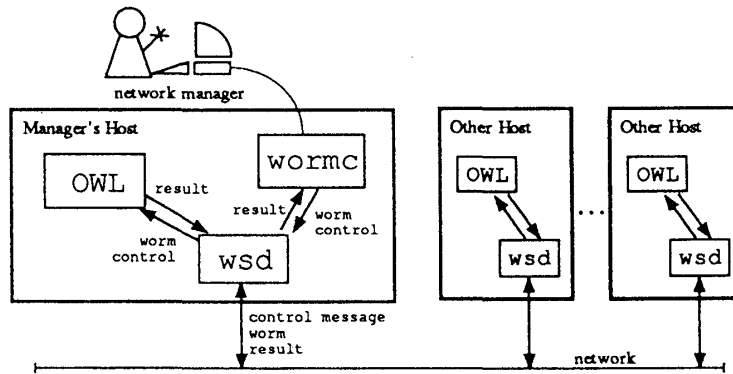


図 2: ネットワーク管理ワーム支援系の構造

- 新しい形態のネットワーク管理ツールの提案
- サービス層 [2] の障害にかかわらず動作する管理層の実現
- ワームを実用に用いる際の制御技術の確立

これらの目標を達成するため、NMW-System は以下のような方針で設計されている。

1. ワームはワーム支援系によって実行される。

ワームを実行するためには、ネットワーク上のホストにワームを実行するための支援系が必要である。NMW-System のワーム支援系は以下の3つのサブシステムから構成される。

- owl: ワーム実行インタプリタ
ワームを実行するインタプリタ
- wsd: ワーム支援デーモン
ワームや制御メッセージの配送、結果の回収などのホスト計算機間の通信を行ない、owl を制御するサーバ
- wormc: ワーム制御インタフェース
システムを制御するためのユーザインタフェース

これらのサブシステムの関係を図 2 に示す。ワーム支援系を導入することで、ワーム実行の制御、実行時のアクセスコントロールなどが可能となる。

2. ワームの実行をワーム支援系間のメッセージによって制御できる。

ワームが暴走した場合、ワーム支援系の制限によってワームは強制終了される。しかしワームのデバッグ中などに暴走を完全に検知できない場合もありうるので、ワームの実行を制御できるようにする。

3. 特定のネットワークに依存しない。

NMW-System は管理層のシステムであるので、必ずしもインターネットのみを用いるとは限らない。したがって、ワームや制御メッセージの転送には特定のネットワークを仮定した方法を用いない。

5 今後の予定

現在 NMW-System のプロトタイプを2つのサブネットからなるネットワークで実験中である。今後はセキュリティなどの機能を充実させた後、さらに大きなネットワーク上で実験する予定である。

謝辞

WIDE プロジェクトの研究者からさまざまな助言を得た。ここに記して感謝する。

参考文献

- [1] Jeffrey D. Case, Mark S. Fedor, Martin L. Schoffstall, and James R. Davin. A Simple Network Management Protocol (SNMP). Request for Comment 1157, May 1990.
- [2] Hiroyuki Ohno. Improved Network Management using WIDE/PhoneShell. In *Proceedings of INET '93*, 1993.
- [3] John F. Schoch and Jon A. Hupp. The 'Worm' Programs — Early Experience with a Distributed Computation. *Communications of the ACM*, Vol. 25, No. 3, pp. 172-180, March 1982.