

ネットワークワームを用いたネットワーク管理システムの 資源探索に関する一考察¹

1C-6

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（東京工業大学大学院情報理工学研究科）³

1 はじめに

これまで筆者らは、ネットワークワームを用いたネットワーク管理システム (NMW System) を開発してきた [4, 3, 5]。

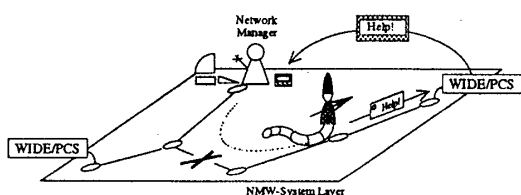


図 1: WIDE/PhoneShell による異常の通報

この NMW System の開発の過程で、WIDE/PhoneShell [1] 等との連携が有効であることが判明した [6]。例えば図 1 のように、ワームの作業中にネットワークが切断され管理者との連絡がとれなくなった場合、WIDE/PCS [7]⁴ を利用して管理者のページに状況を通知することが可能である。しかしこの場合、あらかじめ WIDE/PCS サーバがどこにあるのかをワームがあらかじめ知っている必要がある。すなわち、WIDE/PCS サーバの場所をワームが知らない場合、どのようにサーバの位置を調べることが問題となる。この問題は、ワームがネットワーク上のある資源を探索するという問題に一般化できる。

2 NMW System の資源探索問題

NMW System は、広域ネットワーク上でのネットワーク管理システムであるため、以下のような点に注意する必要がある。

ネットワークに負担をかけない ネットワーク管理システムのために、ネットワークが輻輳を起こすようでは本来の管理の目的からすれば本末転倒である。

したがって、通信量が大きな方法はなるべく避けるべきである。

通常のサービスが停止していても動作する ネットワーク上で資源を探索する場合、通常なら DNS 等のディレクトリサービスを利用して、必要な資源を探ることができる。しかし、NMW System が管理対象としている Internet 等は必ずしも正常動作しているとは限らない。ネットワークに異常が発生した時にも資源探索を行なう必要があるため、通常のディレクトリサービス等は利用できない。

3 資源探索方法

前節の条件を満たす資源探索方法には、以下のようなものが考えられる。

3.1 必要な時に探索する方法

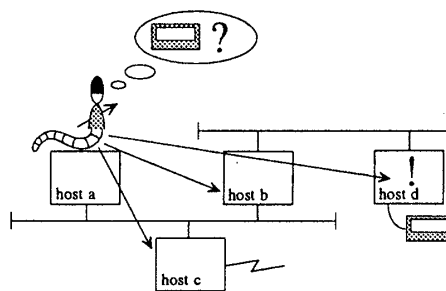


図 2: 必要な時に探索する方法の例

例えば、WIDE/PCS を用いてメッセージを送ろうとする時、到達可能なホストに資源の有無を問い合わせる方法がある (図 2)。NMW System では各ホストに wsd (Worm Support Daemon) と呼ばれるデーモンがいるので、wsd が問い合わせに答えることができる。

この方法で資源を探す場合は、距離が近いところから探す必要がある。この場合の距離とは、到達する経路に含まれるホストの数などを用いることができる。

なおこの方法を用いる際は、問い合わせる相手との間のネットワークが切断、輻輳していないかどうかを調べ

¹A Resource Finding Method for Network Management Worm System

²Akihiro Shimizu, Tokyo Institute of Technology

³Hirokyu Ohno, Tokyo Institute of Technology

⁴Internet から商用ページサービスへのインターフェース。

る必要がある。

3.2 資源を持っているホストからの宣伝

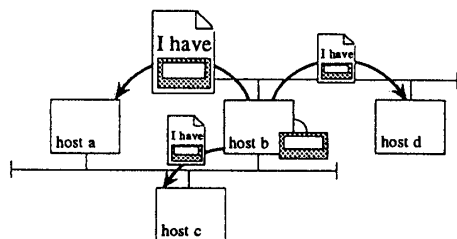


図 3: 資源を持っているホストからの宣伝の例

資源を持っているホストが、周辺のホストに対し自分の持っている資源を定期的に宣伝する方法がある(図3)。この場合、多くのホストが高い頻度で、かつ広い範囲に対して宣伝を行なうと、ネットワークがこの宣伝メッセージで混雑する恐れがある。したがってこの方法は重要な資源のみに使用を限り、宣伝する頻度や宣伝範囲を低く押える必要がある。

3.3 ワームからの情報を収集する方法

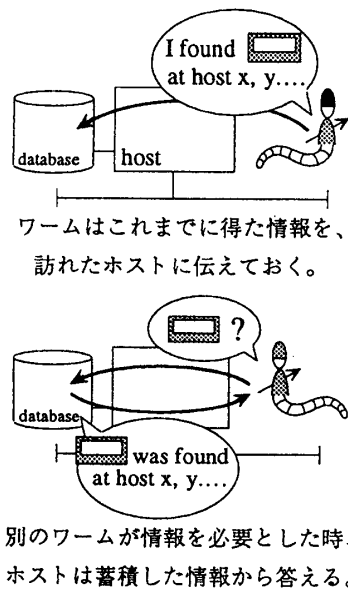


図 4: ワームからの情報を収集する例

この方法は各ホストを訪れたワームから、そのワームがこれまでに得た情報をホストに蓄積しておき、資源が必要になった時に蓄積された情報を評価して資源の位置を推測するものである(図4)。

この方法の特徴は、資源探索のために増加するトラフィックがワームに付加する情報のみに押えられることである。NMW System のワームは自分自身に情報を付加することができるので、この方法は容易に実現できる。

なお、蓄積する情報はワームから得たものに限らず、3.2節の宣伝メッセージ等の情報も必要ならば蓄積することができる。

4 考察

3.3節の方式は、能動的に調査することなくネットワーク全体の情報が得られるという特徴がある。

この方法を応用すると、受動的に情報を収集する分散型のディレクトリサービスが実現できる。この方法では各ホストに対し、ディレクトリサービスに必要な情報をワームに付加するように依頼する。するとさまざまなワームが各ホストに出入りしているうちに、必要な情報が徐々に集積されていく。このようなディレクトリサービスは、時間的に変化する情報は正確でないことがあることや、情報が集まるのに時間がかかるという欠点があるものの、このサービスのために新たなトラフィックを増やす必要がないという特長がある。

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] Hiroyuki Ohno. Improved Network Management using WIDE/PhoneShell. In *Proceedings of INET '93*, 1993.
- [2] 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.
- [3] 清水亮博, 大野浩之. ネットワークワームを利用したネットワーク管理手法. 第47回(平成5年度後期)全国大会講演論文集(1), pp. 1-299. 情報処理学会, October 1993.
- [4] 清水亮博. 寄生プログラム(ネットワークワーム)を用いたコンピュータネットワークの管理方式. 平成4年度卒業論文, 東京工業大学理学部情報科学科, February 1993.
- [5] 清水亮博, 大野浩之. ネットワークワームを用いたコンピュータネットワーク管理機構. 分散システム運用技術研究グループ資料. 情報処理学会, July 1994. DSM-9407012.
- [6] W I D E プロジェクト. 1992年度 W I D E プロジェクト研究報告書(第16部 W I D E/PhoneShell). Technical report, W I D E プロジェクト, 1993.
- [7] 大野浩之, 村井純. WIDE/PCS — ポケットベルを利用したメッセージ伝達システム—. In *JUS 18th UNIX SYMPOSIUM*, pp. 140-149. Japan UNIX Society (JUS), 1991.