

インターネット管理におけるトラップの適応的配送方式の提案*

1 G-1

蔭山 克禎†

藤崎 智宏†

浜田 雅樹†

NTT ソフトウェア研究所‡

1 はじめに

インターネットやイントラネットでは、ネットワークを管理する場合、1つのネットワーク管理システム(Network Management System, 以下NMSと記す)が管理領域全体を監視する単純な形態だけでなく、複数のNMS間で管理領域がオーバーラップする形態(以下「協調管理」とする)をとる場合がある[1]。

協調管理の中には、夜間は集中監視、昼間は分散監視のように時間的にNMSが管理しているネットワークの範囲(以下、管理領域と記す)が変化するような形態や、異常時にエキスパート部門が分析するためにNMSを設置する形態などが考えられ、NMSの構成(管理領域、数)が変化することがある。

ネットワーク管理者は主に、NMSがSNMP(Simple Network Management Protocol)[2]等の管理プロトコルでポーリングした結果と、機器が異常時に出すSNMPトラップ(以下トラップとする)をNMSで確認する事でネットワークを監視している。

トラップの送出先を変更するためには、機器側で設定を変更する必要がある。しかし、機器の設定方法が個々に異なっているため、対象となる全ての機器の設定を変更するのは困難であり人為的ミスを引きやすい。

本稿では、NMSの構成にあわせて動的にトラップの配送先を決定し送出するメカニズムとしてトラップの適応的配送方式を提案する。

2 アプローチ

筆者らは、トラップの適応的配送方式を検討する前提条件として

- (1) NMSは管理対象の機器に対してSNMPのポーリングで情報収集する
- (2) 機器が送出するトラップは、その機器を管理対象としているNMSに配送されるべきである

こととした。

トラップの適応的配送方式は、NMSがポーリングするために出すSNMPパケットを見張り、NMSの管理対象機器を推測する。そして、機器が送出するトラップを一旦受けて、推測した情報から、その機器を管理対象としているNMSを決定し、トラップを配送することにより実現できる。

このような一連の処理を実装したエージェントを、トラップ配送エージェント(Trap Delivery Agent 以下TDAと記す)と呼ぶ。

*A Proposal for An Adaptive Delivery Mechanism of Internet Management Traps

†Katsuyoshi KAGEYAMA, Tomohiro FUJISAKI, Masaki HAMADA

‡NTT Software Laboratories

3 トラップ配送エージェント(TDA)の詳細

TDAは以下のような処理を実装する。

- (1) ネットワーク上を流れる全パケットから、SNMPパケットを抽出する。
- (2) 抽出したSNMPパケットの内容から、NMSが動作するホストのアドレス(以下NMSアドレスと記す)、監視対象機器のアドレスを取り出し、抽出した時刻(以下、検知時刻と記す)を付けて協調管理情報テーブルに登録する。もし、既に情報が登録されていれば、検知時刻だけ書き替える。
- (3) 協調管理情報テーブルの検知時刻から、NMS-機器間で一定期間アクセスがないと判断できる情報は、協調管理情報テーブルから削除する。
- (4) 機器が送出したトラップを受けると、トラップの送出元である機器のアドレスをキーとして協調管理情報テーブルを検索し、その機器を管理対象としているNMSのアドレス調べる。そして、そのNMSにトラップを配送する。

上記に示す協調管理情報テーブルとは、NMSが出すSNMPパケットを収集する事で得た情報を元に、NMSが管理対象としている機器を推測した情報(以下、協調管理情報とする)を記録しているテーブルである。

TDAは、管理対象のネットワークに存在するNMSのSNMPパケットを全て収集できる位置で起動されなければならない。ネットワークのトポロジによっては、複数のTDAを起動し、協調動作させる必要がある。

各TDAは協調動作のために、位置管理サーバ(TDA Manager)から他のTDAの位置情報(ホストのアドレス、ポート番号)を得る。TDA Managerは、現在起動している全TDAの位置情報を管理し、各々TDAは起動した際に、TDA Managerに自分の位置情報を登録する。

以下にTDA間の協調動作について説明する。

3.1 TDA間の協調動作による協調管理情報テーブルの構築

一般に、NMSの構成(管理領域、数)が変化する頻度よりトラップが送出される頻度が高いと考えられる。この考えから、NMSの構成が変化する毎にTDA間で協調管理情報の更新情報を分配し、トラップ発生時にTDA単独でトラップの配送先全てを決定できた方が効率的である。

また協調管理情報テーブルは、自主管理テーブルと参照テーブルで構成する。

自主管理テーブルは、自分がパケット収集する事によって得た情報を元に追加削除するテーブルであり、NMSアドレス、機器のアドレス、検知時刻を管理する。TDAは必要のない協調管理情報を削除するために、自主管理テーブルの検知時刻だけを常時監視する。

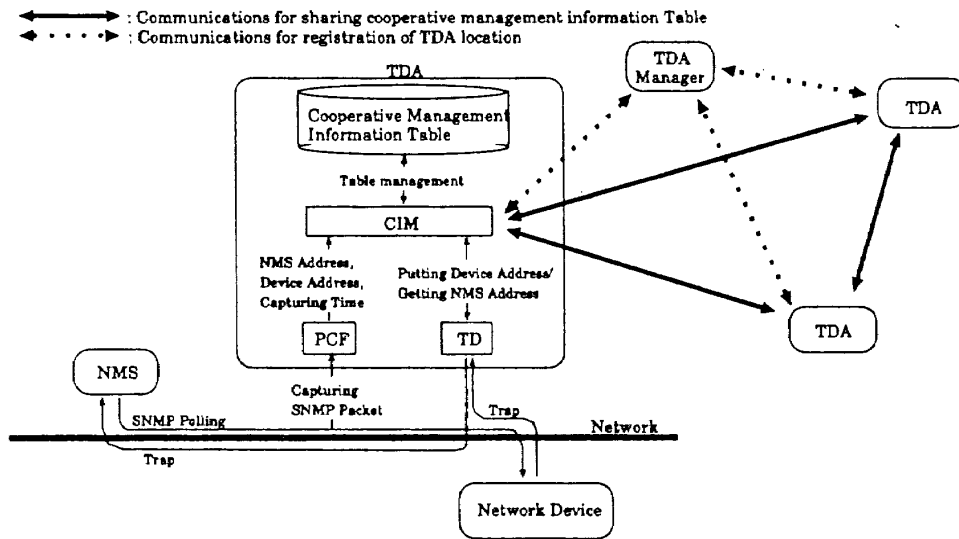


図 1: トラップ配送エージェントの動作

参照テーブルは、他の TDA からの更新連絡(差分転送)を受けとる事によって自分で更新していくテーブルであり、NMS のアドレス、機器のアドレス、管理元 TDA アドレスを管理する。

このように構成した協調管理情報テーブルを維持するため、TDA は以下のように動作する。

- 各 TDA は TDA Manager に位置情報(動作しているホストのアドレス、ポート番号)を登録する。そして、既に起動している適当な 1 つの TDA の位置情報を貰う。
- その TDA とアクセスし、現在設定されている協調管理情報テーブルを貰う。そして、参照テーブルに登録する。
- NMS からの SNMP パケットを収集し、NMS アドレス、機器のアドレス、検知時刻を抽出した場合、自主管理テーブルに抽出した NMS アドレス、機器アドレスと一致するレコードがあれば、その検知時刻を書き替える。もし一致するレコードがなければ、以下のように動作する。

- 自主管理テーブルにレコードを追加する。
- TDA Manager から起動中の全 TDA の位置情報を取得する。
- 取得した位置情報を元に、全 TDA に、NMS アドレス、機器のアドレス、自分が動作しているホストのアドレス(管理元 TDA アドレス)を追加情報として送信する。

- 他の TDA から追加情報を受けた場合、参照テーブルに追加する。
- 常に自主管理テーブルを検査し、検知時刻が一定の時刻よりも古いレコードを捜す。もし該当するレコードがあれば、以下のように動作する。

- 自主管理テーブルからそのレコードを削除する。
- TDA Manager から起動中の全 TDA の位置情報を取得する。

- 取得した位置情報を元に、全 TDA に、NMS アドレス、機器のアドレス、自分が動作しているホストのアドレス(管理元 TDA アドレス)を削除情報として送信する。

- 他の TDA から削除情報を受けた場合には、参照テーブルの NMS アドレス、機器のアドレス、管理元 TDA アドレスと比較して一致するレコードのみ、参照テーブルから削除する。

3.2 TDA の構成

TDA は、

- ネットワーク上を流れるパケットを収集し、SNMP パケットのみ抽出する、パケット収集部(Packet Capture and Filter(PCF))
- 上述の協調動作によって協調管理情報テーブルを維持する、協調管理情報テーブル構築部(Cooperative Information Manager(CIM))
- 機器からトラップを受けた場合、協調管理情報テーブル構築部からその機器を管理対象としている NMS のアドレスを貰って、その NMS にトラップを送出する、トラップ配信部(TrapDeliver(TD))

で構成する(図 1 参照)。

CIM は協調管理情報テーブルを作るために他の TDA の CIM と協調動作するので、ネットワークの状態等で処理が重くなると考える。そこで、PCF、CIM、TD の各部間を非同期で通信し、CIM の処理が重くなったとしても、他の処理に影響を与えないようにする。

参考文献

- [1] 浜田 雅樹 他, "インターネットにおける協調管理プラットフォームの提案", 情報処理学会 分散システム運用技術研究会, 1998.
- [2] William Stallings, "SNMP バイブル", アジソン・ウェスレイ・パブリッシャーズ・ジャパン株式会社, 1994.