

ネットワーク監視ツールに基づくネットワーク状態の能動的情報資源化 Making Active Information Resources of Network Status based on Network Monitoring Tools

板橋 佑介[†]
Yusuke Itabashi
高橋 秀幸[‡]
Hideyuki Takahashi

ハミシ カレゲレ[†]
Khamisi Kalegele
北形 元[‡]
Gen Kitagata

笹井 一人[‡][†]
Kazuto Sasai
木下 哲男[‡][†]
Tetsuo Kinoshita

1. はじめに

情報ネットワークを安定して運用する為には、管理対象のネットワークがどのような状態にあるかを適切に把握する必要があり、それを支援する為の様々なツールが存在する。これらのツールは、ネットワーク機器から情報を収集し、分析・加工した結果を、管理者に分かりやすく視覚化して提示する。このようなツールをネットワーク監視ツール (Network Monitoring Tool: NMT) と呼ぶ。NMT は、特定の目的や用途において管理者を強力に支援する能力を持っているが、管理者が使用する際、どのような状況でどの NMT を用いれば良いか、また監視対象に応じて NMT をどのように配置すれば良いかを考慮する必要があり、そのためには管理者が高度な知識を持たねばならなかった。

そこで本研究では、NMT を一つの情報資源とみなして、更にこれを利用する為の利用支援機能、利用支援知識を付加し、NMT 自身が他のツールや人間である管理者に対して能動的に支援を行う、能動的情報資源 (Active Information Resource: AIR) [1] とすることで、管理者のネットワーク状態把握を効果的に支援する手法を提案する。

2. 関連研究

これまで、ネットワーク状態の把握のために、様々な NMT の開発が行われてきた。例えば、Nagios[2] はネットワークの統合監視ソフトウェアであり、PING や HTTP などのサービスの監視を行う。MRTG[3] はネットワークの帯域利用状況などを可視化するツールである。Swatch[4] はログを監視するツールであり、特定の正規表現に反応してメールの送信などのアクションを実行する。以上のようにツールごとに様々な特徴があり、これらを使いこなすことができれば非常に便利であるが、そのためには NMT を使用するための操作法や知識を管理者が習得しなければならない。

一方で、我々はこれまで、AIR の持つ情報資源の利用支援能力をネットワーク管理に応用したネットワーク管理システムについて開発を行ってきた。まず AIR とは、利用者が所有していた情報資源の利用や検索、加工といった機能やそのための知識を情報資源側に配置することで、情報資源が要求に対して能動的に動作し、利用者の負担の軽減と情報資源の再利用が可能となる枠組みである。そして、その AIR をネットワーク管理に応用した

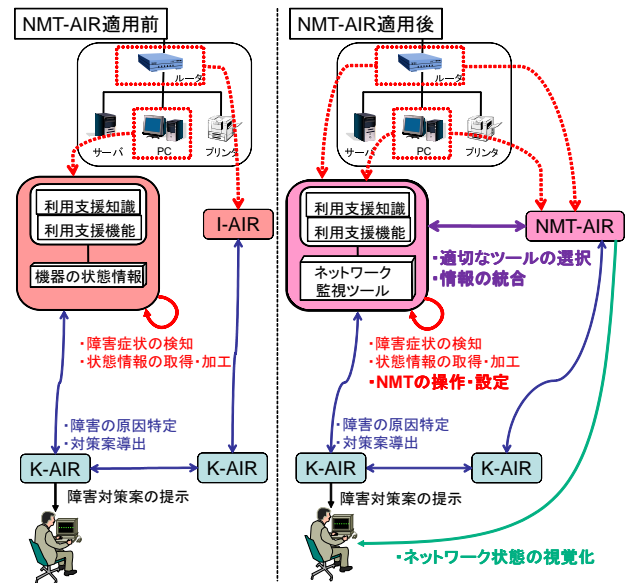


図 1: NMT-AIR の概要

ものが、能動的情報資源に基づいたネットワーク管理システム (AIR-based Network Management System: AIR-NMS)[5] である。AIR-NMS は、ネットワーク構成機器の状態情報を AIR 化した I-AIR と、ネットワーク管理に関する経験的知識を AIR 化した K-AIR から構成される。まず I-AIR の動作は、ネットワーク状態情報の取得・更新、要求に応じた情報の加工・提供、また自身が持つ知識を使用して障害症状の検知を行うことである。一方 K-AIR の動作は、I-AIR と協調・連携し、障害の原因特定や具体的な対策案を導出し、管理者に提示することである。ここで、I-AIR の状態情報の取得対象はネットワーク構成機器であるため、それがホストであるのか、ルータであるのか、プリンタであるのかなど、異なる環境からの情報の取得が必要であった。そこで、NMT を能動的情報資源とすることで、ネットワーク構成機器からの状態情報の取得を NMT を用いて行い、それぞれの環境に依存しない情報取得を実現する。

3. NMT-AIR の提案

本稿では、NMT の持つネットワーク状態の把握のための支援能力を最大限に利用し、ネットワーク状態情報の能動的な利用支援を行う、NMT-AIR (Network Monitoring Tool AIR) を提案する。NMT-AIR の概要

[†] 東北大学大学院情報科学研究科

[‡] 東北大学電気通信研究所

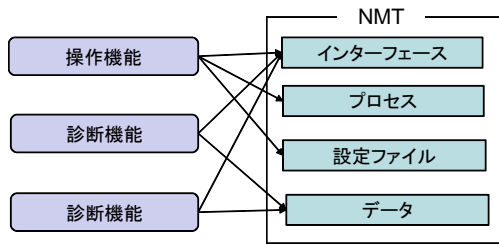


図 2: NMT-AIR における利用支援機能

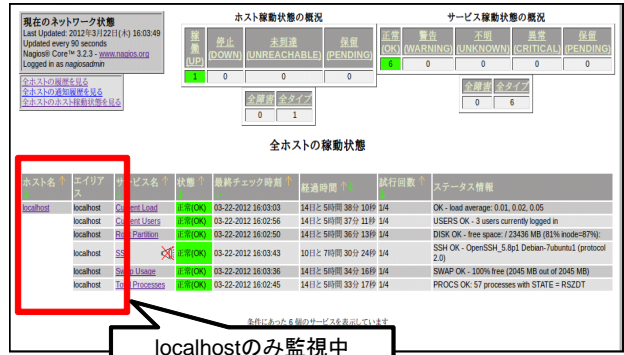
を図 1 に示す。NMT-AIR は、NMT に対して利用支援機能・利用支援知識を付加し、能動的情報資源として構築する。また、NMT-AIR は、NMT を利用して能動的にネットワーク状態情報の取得や障害症状の検知を行うほか、NMT-AIR 間で協調・連携することで、多種多様な NMT の中から適切な NMT を選択するといった動作を行う。これにより、本来管理者が習得し実行していた NMT の操作や設定、収集した情報の視覚化方法の選択、状況に応じた適切な情報提示が可能となる。

ここで、利用支援機能とは NMT の利用を支援するための機能であり、管理者が NMT に対して行う操作を代行する操作機能、NMT からデータを取得・保存する蓄積機能、分析結果に基づいて診断を行う診断機能に分類する。各機能が実行されると、それぞれに対応した NMT の支援能力が使用され、ネットワーク管理の支援が行われる (図 2)。また、利用支援知識とは NMT の利用に関する知識であり、設定ファイルに関する知識、エラーチェックに関する知識、設定を反映させるための知識、情報を理解するための知識、AIR 間の協調・連携のための知識などに分類する。

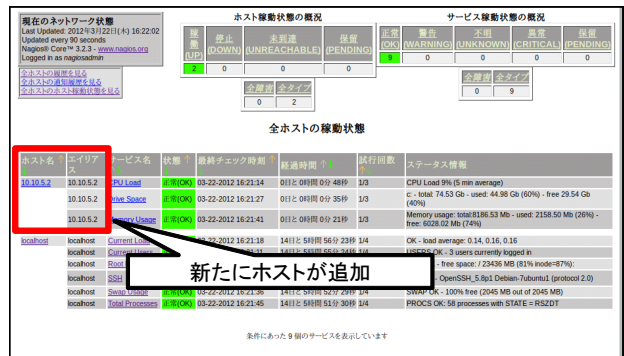
4. 評価

NMT-AIR は、他の AIR や管理者からの要求に応じて、利用支援動作を行う。本稿では、その例として NMT のひとつである Nagios を用い、操作機能のうち監視対象となるホストを追加する機能について実装を行った。実装環境にはリポジトリ型マルチエージェントフレームワーク環境 DASH/IDEA[6] を用いた。Nagios において、ホストの追加は「設定ファイルの書き換え」、「設定ファイルの検証」、「Nagios の再起動」という操作を必要とする。今回実装した NMT-AIR は、ホストの追加の要求と追加したいホストをメッセージとして AIR に送信すると、設定ファイルに関する知識に基づいてそれを変更し、NMT を操作するための機能 (操作機能) によって、再起動を実行する。

実験では、管理者が NMT-AIR のインターフェースを用いて、監視対象となるホストの追加を入力する。Nagios の GUI よりホストの稼働状況を観測した結果、ホストの追加の要求前はローカルホストのみ監視されていたが (図 3(a)), 要求後は新たにホストが追加され、監視が行われた (図 3(b))。実験より、NMT-AIR は他の AIR や管理者より送信された要求に基づき動作し、NMT-AIR の持つ利用支援機能・利用支援知識の効果を確認した。



(a) ホストの追加要求前



(b) ホストの追加要求後

図 3: NMT-AIR を用いたホストの追加実験

5. おわりに

ネットワーク状態の適切な把握をより効果的に支援するために、NMT を一つの情報資源とみなして、AIR として構築する方法を提案し、設計および一部の機能について実装を行った。実験より、構築した AIR(NMT-AIR) は他の AIR や管理者からの要求に基づき動作すること、また NMT-AIR の持つ利用支援機能・利用支援知識の効果を確認できた。今後はホストの追加以外の実装を進めるとともに、AIR 間の協調・連携手法の詳細化について検討を行う。

謝辞 本研究の一部は、総務省平成 23 年度第 3 次補正予算「情報通信技術の研究開発」委託課題「大規模災害時における通信ネットワークに適用可能なリソースユニット構築・再構成技術の研究開発」の援助を受けて実施した。

参考文献

- [1] 木下哲男, “分散情報資源活用の一手法～能動的情報資源の設計～,” 信学技報, A199-54, pp.13-19, 1999.
- [2] <http://www.nagios.org/>
- [3] <http://oss.oetiker.ch/mrtg/>
- [4] <http://swatch.sourceforge.net/>
- [5] K. Sasai, et al. “A Practical Design and Implementation of Active Information Resource based Network Management System,” IJEIC, Vol.2, No.4, pp.67-86, Nov. 2011.
- [6] <http://www.k.riec.tohoku.ac.jp/idea/index.html>