6X-7

ネットワーク管理支援システムのための能動的な知識管理・獲得手法

A Management and Acquisition Method of Activated Knowledge for Network Manegement Support System

丹治 直幸† 笹井 一人‡ 北形 元‡ 木下 哲男‡
Naoyuki Tanji Kazuto Sasai Gen Kitagata Tetsuo Kinoshita
†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

1.まえがき

1.1 はじめに

近年，様々な形態のサービスの増加とともに，ネットワークシステムの大規模化・複雑化が進んでいる．そのためシステム障害への対処やサービスの安定した提供を実現するために，ネットワーク管理支援システム(NMS:Network Management Support System)が利用されている．NMS を用いることで管理者はネットワーク管理に必要なネットワーク機器の状態情報などを得るための作業負担を軽減することができる．しかし，既存の NMS では管理者の知的判断や管理知識の導入などといった知的負担の軽減は実現されていなかった．ネットワーク管理者の知的負担の軽減という課題に対する解決策として本稿では NMS の能動的な知識管理・獲得手法を提案する．本提案手法を実現するためのアプローチとして，能動的情報資源(AIR:Active Information Resource)[2]の概念に基づくネットワーク管理支援システム(AIR-NMS:AIR-based Network Management Support System) [1,4]に焦点を当てる．

分散情報資源(文字，画像，音声など数々の対象を電子化したデータ群)の有効活用を図るための技術として，AIR が提案されている[2]．この手法では，情報資源に情報資源自身の利用に関する知識と，検索/加工/統合に関する機能を利用支援知識と利用支援機能といった形で付加することで，これを利用するために必要な一連の作業を情報資源自身に一部代行させることが可能になる．こうした機能的な強化・拡張に基づく分散情報資源の構造化を AIR 化と呼ぶ.

1.2 AIR-NMS

AIR-NMS とは AIR の概念を用いて、管理者の経験的知識やネットワーク機器の状態情報を能動的・自律的に動作する情報資源として集積し，ネットワーク管理作業の過程で活用し，ネットワーク管理を支援するシステムである 1).

AIR-NMS の構造は，ネットワークの状態情報を AIR 化した I-AIR(Status Information AIR)と，管理者の経験的知識を AIR 化した K-AIR(Management Knowledge AIR)の二種類の AIR からなる．

AIR-NMS は，ネットワークに障害が発生した際における障害診断の作業を支援する．一般的に管理者は，ネットワークの障害症状に対して，まずネットワーク機器の状態情報を収集する．次に収集した状態情報と管理者の持つ経験的知識により障害原因を特定し，対策案を導出実行する．AIR-NMS を用いた障害診断の場合，管理者は AIR-NMS に障害症状と障害の発生元を組として障害診断依頼を行う．AIR-NMS は依頼に基づき I-AIR の持つ状態情報と K-AIR の持つ経験的知識に基づき障害原因を特定，対策案の導出を行い，管理者に提示する．

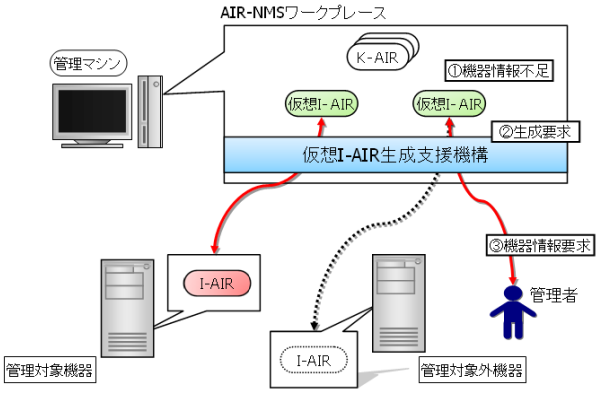

図 1:仮想 I-AIR 生成支援機構の概要図

本稿では，能動的な知識管理・獲得手法を用いてネットワーク管理者の負担軽減を実現する．実現のためのアプローチとして能動的情報資源の概念に基づくネットワーク管理支援システム（AIR-NMS）を用いる．

2.AIR-NMS の既存研究について

2.1 K-AIR の知識表現

AIR-NMS は，ネットワーク機器の状態情報を AIR 化した I-AIR と，ネットワーク管理者の持つ経験的知識を AIR 化した K-AIR から構成されている．また，K-AIR は障害症状（Symptom）と障害原因（Cause）の組を知識として持つ Ksc，障害原因と診断手法（Diagnosis）を持つ Kcd，障害原因と対策案（Measure）を持つ Kcm に分類される[3].

AIR-NMS は診断の際に管理者からネットワークに生じた障害症状と障害発生元を診断依頼として受け取る．診断依頼は，まず Ksc-AIR に渡され，障害症状を元に考えられる障害原因に対して Kcd-AIR に診断依頼を出す．診断依頼を受け取った Kcd-AIR は自身の持つ診断手法に従って I-AIR にネットワーク機器の状態情報を要求し，障害原因が真か偽かの判定を行う．判定の結果，真となった障害原因があれば，該当する障害原因を持つ Kcm-AIR に対策案の提示依頼を行う．

2.2 仮想 I-AIR 生成支援機構

また，AIR-NMS の既存研究として推論の際に管理外のネットワーク機器の状態情報が活用可能な場合，管理者に情報要求を行うことで管理外の機器に関する情報でも診断に活用可能な仮想 I-AIR 生成支援機構 [4]がある．

仮想 I-AIR 生成支援機構の概要を図 1 に示す．Kcd-AIR

Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

は推論に必要なネットワーク機器の状態情報を I-AIR に要求する，I-AIR が該当する状態情報を持っていた場合は Kcd-AIR に状態情報が渡される，管理外ネットワークの状態情報など I-AIR に該当する状態情報が存在しない場合は，管理者に情報要求を行う．また管理者から得られた情報は AIR 化し，仮想 I-AIR として保持することで今後同様の状態情報が要求された場合は，管理者へ再度の要求を出すことなく診断を進めることが可能となる．

仮想 I-AIR 生成支援機構の課題として，管理者が入力したネットワーク機器の状態情報の整合性の維持に関する問題や，管理者に状態情報の取得を依頼するため，管理者への情報要求自体が管理者の負担になってしまう恐れがあった．

また，AIR-NMS の課題として対策案について十分な考慮がされないまま管理者に提示されてしまうといったことがある．例えばメールサーバのメールサイズを超えたメールを送信しようとした場合，管理者はユーザにメールサイズの削減を依頼するのか，メールサーバの設定サイズを大きくするのか，現状の AIR-NMS ではこれらの対策案は同時，あるいは片方のみの提示になっており，それらの対策案の実施や選定が管理者にとって新たな負担となっている．

次章では，上記の課題を解決するための能動的な知識管理・獲得手法について述べる．

3.能動的な知識管理・獲得手法

3.1 問題点

従来の AIR-NMS では，仮想 I-AIR 生成支援機構によって管理者に情報要求を行うが，その際に管理者の情報取得作業を支援できておらず，入力された情報の整合性や管理者に提示する対策案について十分な考慮がなされていなかった．そのため，ネットワーク機器の状態情報や複数の対策案が互いに矛盾した内容であったり，対策案の実施が管理者にとって大きな作業負担となってしまっていた．

3.2 提案

本稿ではそれらの課題に対する解決策として，管理者と協調動作する Kcm-AIR を提案する．協調動作する Kcm-AIR の機能は以下の三つである．

一つは管理者にコマンド名やフラグの意味などの状態情報の取得方法を管理者に提示する機能，二つ目は管理者へインタビュを行う機能．最後に管理者から得られた情報資源を保持，AIR 化する機能である．

これらの機能により，推論中にネットワーク機器の状態情報が不足していた場合は管理者へ情報を要求し，かつ管理者が情報を取得する際の作業を支援することが可能となる．また，対策案を提示する際に管理者へインタビュを行うことで，より管理者の要望に適した対策案を提示することが可能となる．さらに従来の対策案の提示だけでなく，管理者が対策案を実行する際の作業負担についてもある程度の支援が可能であると考えられる．

機能を実現するために Kcm-AIR の再設計を行った．具体的には利用支援知識にネットワーク機器の状態情報を取得する手法に関する知識，対策案に関する知識，利用

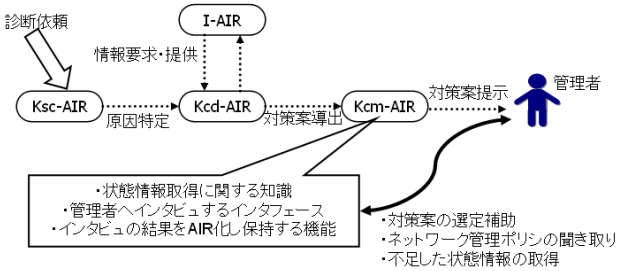

図 2:協調動作可能な Kcm-AIR

支援機能に管理者へインタビュを行うインタフェース，インタビュで得られた回答を AIR 化し保持する機能，仮想 I-AIR 生成支援機構の一部の機能を追加する形で再設計を行った．提案の概要を図 2 に示す．管理者からの診断依頼は Ksc-AIR によって障害症状と障害原因のマッチングが行われ，Kcd-AIR に原因の真偽判定を依頼する．真偽判定を依頼された Kcd-AIR は I-AIR にネットワーク機器の状態情報を要求しながら原因の真偽判定を行う．Kcd-AIR は真偽判定結果と不足情報による真偽判定継続不可を Kcm-AIR に送信する．Kcm-AIR は真偽判定にしたがい対策案の導出と，追加機能を用いて管理者が対策案を適用する作業の支援を行う．また，情報不足により診断が不可能であった場合は管理者に情報を要求することで，不足した情報を補足し，診断を再実行する．

4.まとめ

本稿では，能動的情報資源に基づくネットワーク管理支援システム（AIR-NMS）に管理者と協調動作する Kcm-AIR を導入することによって，不足したネットワーク機器の状態情報やネットワーク管理ポリシなどがあっても推論可能なネットワーク管理支援を実現した．また，管理者が AIR-NMS の提示した対策案を適用する際の作業支援も実現した．これらによってシステム障害に対する適切な対処や，安定したサービスの提供が実現される．

参考文献

[1]今野将,加藤真也,岩谷幸雄,阿部亨,木下哲男:能動的情報資源の概念に基づくネットワーク管理支援システムの設計，情報処理学会 DPS 研究報告 2003-DPS-114,pp.189-194(2003)

[2]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 AI99-54，pp.13-19(1999)

[3]高橋優介，三杉大輔，高橋晶子，笹井一人，阿部亨，木下哲男:“能動化された知識の組織化によるネットワーク障害管理支援方式”情報処理学会研究報告,DPS2010-142,2010.

[4]丹治直幸，高橋優介，長田俊明，笹井一人，北形元，木下哲男:“管理外ネットワーク情報資源獲得のための仮想 I-AIR の提案”電子情報通信学会 2010 総合大会講演論文集(通信講演論文集 2), p.4, 2010.03.

Copyright ©2011 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.