

領域知識に基づくブロードバンド・ネットワークシステムの利用支援技術の研究開発 (031102005)

Research and development of support technology of broadband network system based on domain knowledge

曾根 秀昭 東北大学情報シナジーセンター

Hideaki SONE, Information Synergy Center, Tohoku University

木下 哲男[†] 小林 広明[†] 阿部 亨[†] 水木 敬明[†] 後藤 英昭[†]

滝沢 寛之^{††} 岩谷 幸雄^{†††} 今野 将[†] 打矢 隆弘^{†††}

Tetsuo Kinoshita[†] Hiroaki Kobayashi[†] Toru Abe[†] Takaaki Mizuki[†] Hideaki Goto[†]

Hiroyuki Takizawa^{††} Yukio Iwaya^{†††} Susumu Konno[†] Takahiro Uchiya^{†††}

[†]東北大学情報シナジーセンター ^{††}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

[†]Information Synergy Center, Tohoku University ^{††} Graduate School of Information Sciences, Tohoku University ^{†††}Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

研究期間 平成 15 年度～平成 17 年度

概要

本研究開発は、領域知識に基づくネットワーク利用支援技術を実現することを目的とし、ネットワークの知的運用制御技術に能動的観測制御技術と動作制御シミュレーション技術を連携させて、世界初の次世代ネットワーク管理運用技術の実現と実用化を目指す。そして、三つの要素技術の開発を行うことにより、普及拡大しつつある大規模ブロードバンド・ネットワークのサービス分野に対してネットワークシステム管理者の慢性的不足の問題に対する一つの解法を与える。

Abstract

Nowadays, network systems as represented by the Internet have compulsively been growing larger and faster so as to respond to the rapid increase of users and the wide varieties of network usage forms. However, a suitable technology to efficiently manage such massive network systems has not been established yet in spite of strong demands from industry. The objective of this project is to establish such a technology based on the domain knowledge, and thereby to attain an unprecedented technology for next-generation network operation management that incorporates active observation control and operation control simulation technologies into intelligent network management technologies.

1. まえがき

大規模ブロードバンド・ネットワークを円滑にかつ効率的に運用管理する技術は未だ確立されておらず、そのような技術の研究開発および実用化が産業界等から強く望まれている。本研究開発は、これらの問題を解決するために、領域知識に基づくネットワーク利用支援技術を実現することを目的とし、ネットワークの知的運用制御技術に能動的観測制御技術と動作制御シミュレーション技術を連携させて、世界初の次世代ネットワーク管理運用技術の実現と実用化を目指す。

本研究開発では、大規模ブロードバンド・ネットワークシステムのための効率的な利用支援技術確立するために三つの要素技術として「知的運用制御技術」「能動的観測制御技術」「動作制御シミュレーション技術」についてそれぞれの研究開発を進めるとともに、三つの技術を有機的に統合する。

2. 研究内容及び成果

本研究開発では、大規模ブロードバンド・ネットワークシステムのための効率的な利用支援技術確立するために、三つの要素技術についての研究開発をすすめる。

(1) 知的運用制御技術：ネットワーク構成、ネットワーク管理、ネットワーク制御等に関する「領域知識」を精緻化・蓄積する手法の確立にむけ、トラフィック量のようなマクロな情報の収集に加え、プロトコルやアプリケーション、あるいはパケットのペイロードレベルでの情報収集技術。

(2) 能動的観測制御技術：ネットワークシステム運用制御に関する領域知識およびネットワーク構成要素に対する観測機構をエージェント化することで、これらのエージェントを相互に協調させ、ネットワーク全体の情報を準リアルタイムで観測・把握する技術。

(3) 動作制御シミュレーション技術：トラフィック量によるマクロな確率統計的取り扱いではなく、端末など個々の構成要素のミクロな挙動までを考慮した、ネットワークシステム全体の大規模シミュレーション技術。そして、それぞれの研究開発を進めるとともに、三つの技術を有機的に統合する。

以下に各要素技術の研究成果を示す。

(a) 知的運用制御技術

まず、初年度において、知的運用制御技術の開発に向けた基盤構築を行い、領域知識の事例の収集を行った。また、ネットワーク負荷発生のためのソフトウェアの試験動作の確認を行った。

次に、JGNII や全長約 200km の構内 LAN 実験環境を用い、ネットワーク情報収集技術、ネットワーク運用制御法、大規模ブロードバンド・ネットワークシステム構成技術などの検討を行った

最終年度には、前年度までの成果を用いて、運用情報と統計情報を時間軸で統合する「運用・統計情報統合化システム」を開発した (図 1)。また、多地点間相互映像配信ネットワークの運用制御法として、運用知識に基づく動画像配信システムの開発を行った。さらに、ストリーム配信において利用可能帯域を推定する

