

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 9 日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2011～2014

課題番号：23240011

研究課題名(和文)光・パケット連携、情報・リソース密接型グリーンアーキテクチャの研究

研究課題名(英文) Research on Green Network Architecture of Efficient Optical Path-Packet Combination and Native Information-Resource Association

研究代表者

計 宇生 (JI, Yusheng)

国立情報学研究所・アーキテクチャ科学研究系・教授

研究者番号：80225333

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 36,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、有線および無線の通信媒体を利用した情報ネットワークシステムにおける情報の識別、ネットワーク資源の管理方法、通信制御の方策、およびセキュリティの問題に焦点を当て、ネットワーク間の相互接続から情報ビットを伝える物理レイヤの伝送までわたって、優れた柔軟性、効率性、スケーラビリティ、安全性を有するネットワークアーキテクチャの設計を行うことが目的である。本研究は、情報と資源の密接化、光回線とパケット伝送の連携による伝送の効率化、情報を中心に据えたセキュリティ方策の提案により、多種多様な通信要求に対応した新しいネットワークアーキテクチャの実現方法を示した。

研究成果の概要(英文)：This research project focuses on the issues of information identification, resource management, control strategies, and security problems in information networking systems with wired and wireless transmission media. We aim to design new network architecture with more flexible, efficient, scalable, and secure network functions from physical layer transmission to network interconnection. To this end, we have proposed native information and resource association, transmission strategies combining optical path and packet for more efficient data transmission, and information centric security and privacy protection mechanisms to cope with diverse communication requirements.

研究分野：情報通信工学

キーワード：ネットワークアーキテクチャ 情報通信システム 情報指向ネットワーク 資源管理 ネットワーク仮想化 インターネット高度化

1. 研究開始当初の背景

インターネットは、リモートアクセス、すなわち、遠く離れたマシンとストレージを利用することから発展してきた。そのため、実際にやり取りされる情報そのものではなく、通信の主体とその間の接続に注目したアーキテクチャになっている。しかし、今日の情報通信の利用では、誰が(誰と)通信しているかよりも、何がやり取りされているかのほうがより重要になる場合が多い。そのため、エンドポイントの識別によってマシンを相互接続するインターネットアーキテクチャを根本から見直し、情報を相互接続することに重点を向ける必要性が指摘されている。また、TCP/IP プロトコルはネットワーク内のリソースが移動しないことを前提に構築されたので、インターネット上でのリソースモビリティ環境の実現は大変複雑で非効率になっている。リソースモビリティ環境を最も効率良く実現するネットワークアーキテクチャをベースに、インフラレス系とインフラ系の両方をサポートする革新的なネットワークアーキテクチャの実現が必要である。

一方、現状のトラフィック増加率が継続すると、産業全体に占める通信業界の消費電力の割合が非常に大きくなることが予想されており、特に超大容量トラフィックを処理するバックボーンネットワークは、大幅に低消費電力化して実現することが求められている。しかしながら、光スイッチシステムだけでは、ネットワークの使用効率が低下してしまい、ネットワーク全体として効率的な設備投資とならず、また、今後もさらに発展するパケット系サービスとのスムーズな連携が困難になるという問題がある。トラフィックの爆発的な増加に対応するために、光スイッチを用いた波長の利用、パケット処理のカットスルー等によるノードの規模削減が提案されている。波長とパケットの融合した超大規模ネットワークにおけるサービス品質制御、信頼性確保技術の確立に向けたネットワークアーキテクチャとシステムアーキテクチャの検討が必要である。

2. 研究の目的

本研究では、有線および無線の通信媒体を利用した情報ネットワークシステムにおける情報の識別、資源管理、制御方策、セキュリティの問題に焦点を当て、ネットワーク相互接続から物理レイヤの伝送までわたって、優れた柔軟性、効率性、スケールビリティ、安全性を有するネットワークアーキテクチャの設計を行う。このアーキテクチャは、ネットワーク上で伝送される情報とネットワーク資源との有機的連携によって情報伝達の潜在的な可能性を引き出し、光・パケット連携によるフォワーディングとスイッチング機能の効率化により、伝送される情報ビット当たりの消費電力を削減する。

3. 研究の方法

本研究は以下の具体的なアプローチによって目標を達成する。

(1)情報・リソース連携型ネットワークアーキテクチャ：リソースモビリティモデルをルーティングの面から検討し、情報とリソース間の結び付きを再定義することによって、インフラ系とインフラレス系のいずれのネットワークでも効率よく制御でき、伝送と記憶のトレードオフによる通信性能の最適化を実現し、伝送レイヤとの連携で徹底的な効率化を図る。TCP/IP に代わる汎用的なプロトコルを用いたアーキテクチャを検討し、その実現可能性をシミュレーションによって確認する。

(2)光・パケット連携超低消費電力ネットワークアーキテクチャ：超大容量かつ低消費電力のバックボーンネットワークアーキテクチャを明確にするとともにトラフィックの変動に柔軟に追従して低消費電力化を実現するネットワークシステムの具体的なアーキテクチャを検討する。また、波長とパケットの融合した超大規模ネットワークにおいて、数百から数千規模の波長処理を行うエッジノードにおけるQoS 制御、ネットワークの高信頼化技術を実現するアーキテクチャの基本を明確にし、必要な要素技術を明らかにする。

(3)情報セントリックなセキュリティとプライバシー：従来のセキュリティはネットワークの周りに防御の壁を作り、外からの脅威を防ぐ考え方である。このようなアプローチは集中された情報システムにおいて有効であるが、機関の境界を越えてグローバルに協力し合う情報システムには対応できない。そのため、セキュリティを情報およびそれをアクセスする人と直接に結びつき、情報セントリックなセキュリティとプライバシーの実現機構を検討する。

4. 研究成果

平成23年度では、情報とリソースの関係を再検討し、エネルギーの効率性を追求した無線ネットワークの資源管理方法、ネットワーク資源が断続的にしか利用できない場合の情報収集の方法、およびコンテンツ指向ネットワーク(Content-Centric Network、または Named Data Network)と呼ばれる新しいネットワークアーキテクチャにおけるキャッシング方策について検討した。また、再構成可能な光・パケットハイブリッドシステムを提案した。提案では、ネットワークのトラフィックパターンに応じてネットワークの内部構成を変更し、それによって、パケットの転送容量を最適化し、システム全体の電力消費を減らしている。また、東日本大震災から得た経験と教訓を元に、より効率的かつ頑強的なネットワークの構成方法について検討した。さらに、学術認証フェデレーションの役割と効果について検討し、情報セントリックな観点から、各種情報に関する主題、加入状況等を

利用して情報の流れを制御するための管理方策を提案した。

平成24年度では、情報とリソース、通信と蓄積の関係の再構築により、より効率的で高性能なルーティングおよびキャッシングの方法、移動型インフラ用のルーティング方策、および災害に強いレジリエントな情報通信システムの構成方法について検討し、ネットワークノードの代わりに情報、コンテンツによる識別を行うことによって、コンテンツ配信と移動性により効率的に対応することが期待されているコンテンツ指向ネットワークアーキテクチャの実現方法に関する提案を行った。また、マルチレイヤサービスネットワークにおけるフロー経路の管理方法や、より柔軟で高度なネットワークサービスを実現するためのネットワーク仮想化技術の活用に関する提案を行い、学術情報ネットワークにおけるSDN/OpenFlowの実装のための実験を行った。さらに、新しいネットワーク環境における安全な通信の確立と検証の方法を検討し、学術機関のためのサーバ証明書発行フレームワークの提案、認証サーバにおけるユーザ認証情報の重要性の増大、多数の認証サーバから自身の認証サーバを選択するといった高度な操作の発生など、認証基盤に対する新たな課題に対応する認証連携基盤の提案を行った。

平成25年度では、情報セントリックなネットワークアーキテクチャとして、コンテンツ指向ネットワークの適用についてさらに検討を進め、コンテンツの人気度を考慮したキャッシングの方法（本研究は高いレベルを有する国際会議IEEE LCN2013の最優秀論文賞を受賞）や、キャッシュの有効利用を図ったルーティングの最適化、ならびに災害時にも対応できる移動型インフラの構築方法について検討を行った。また、リンクアグリゲーションを考慮したTCP/IPベースのファイル転送方式や、大規模ネットワークの挙動解析に向けた考察を行い、より柔軟で高度なネットワークサービスを実現するためのネットワーク仮想化技術として、学術情報ネットワークにおけるSDN/NFVによる実運用に向けた検討を行った。さらに、高度な情報通信環境におけるセキュアな通信サービスの認証方法として、利用者のプライバシーを保護しながら、多様なポリシーを反映可能な認証フェデレーション機構の実現方法について検討を行った。

平成26年度では、コンテンツ指向ネットワークにおけるルーティングおよびキャッシングの検討をさらに進め、比較的少ないオーバーヘッドでより高いキャッシュヒット率が得られるキャッシング方式の性能を理論解析とシミュレーションによって示し、SDNに基づくレジリエントなルーティングの検討や、ネットワーク機能の仮想化技術を用いたネットワークキャッシュのオーケストレーション方式の提案を行った。また、伝送レイヤにおけるフルメッシュ構成による高信頼化構成や、SDNコントローラで制御されるレイヤ2オンデマ

ンド通信を次世代学術情報ネットワークのサービスとして実現する方法を検討し、大規模ネットワークにおける高性能データ転送およびモバイル網を介した通信の性能改善手法を提案した。さらに、個人情報フェデレーションのための属性集約方法に関する検討を行った。個人識別情報フェデレーションでは、個人が所属する機関で情報を保持し、機関の外で提供されるオンラインサービスに利用できるようにすることが必要であるが、複数の機関に分散して保持される属性を集約して識別を行うことを可能にする方法を提案し、識別子の共有を必要としないことでプライバシーの保護に有効である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(すべて査読有)(計40件)

1. H. Zhou, Y. Ji, X. Wang, B. Zhao, Joint Resource Allocation and User Association for SVC Multicast over Heterogeneous Cellular Networks, accepted by IEEE Trans. Wireless Communications, 2015, DOI: 10.1109/TWC.2015.2409834
2. C. Wu, J. Xu, Y. Ji, S. Ohzahata, T. Kato, Future Channel Utilization-Aware Routing for Cognitive Radio Ad Hoc Networks, IEICE Trans. Communications, E98.B(1), 2015, pp. 107-115, DOI: 10.1587/transcom.E98.B.107
3. H. Zhou, Y. Ji, B. Zhao, Tabu search-based metaheuristic resource allocation algorithm for SVC multicast over wireless relay networks, IEEE Trans. Vehicular Technology, 64(1), 2015, pp. 236-247, DOI: 10.1109/TVT.2014.2318333
4. S. Urushidani, S. Abe, K. Yamanaka, K. Aida, S. Yokoyama, H. Yamada, M. Nakamura, K. Fukuda, M. Koibuchi, and S. Yamada, New directions for a Japanese academic backbone network, IEICE Trans. Information & Systems, E98.D(3), 2015, pp. 546-556, DOI: 10.1587/transinf.2014NT10001
5. H. Zhou, Y. Ji, X. Wang, B. Zhao, ADMM based algorithm for eICIC configuration in heterogeneous cellular networks, Proc. IEEE INFOCOM 2015, 2015, pp. 343-351
6. K. Limthong, K. Fukuda, Y. Ji, S. Yamada, Unsupervised Learning Model for Real-Time Anomaly Detection in Computer Networks, IEICE Trans. Information and Systems, E97.D(8), 2014, pp. 2084-2094, DOI: 10.1587/transinf.E97.D.2084
7. S. Tarnoi, W. Kumwilaisak, Y. Ji, Optimal Cooperative Routing Protocol for Efficient In-Network Cache Management in Content-Centric Networks, IEICE Trans. Communications, E97.B(12), 2014, pp. 2627-2640. DOI: 10.1587/transcom.E97.B.2627
8. S. Tarnoi, W. Kumwilaisak, P.

- Saengudomlert, Y. Ji, C.-C. J. Kuo, QoS-aware routing for heterogeneous layered unicast transmissions in wireless mesh networks with cooperative network coding, EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, 2014, DOI: 10.1186/1687-1499-2014-81
9. S. Urushidani, M. Aoki, K. Fukuda, S. Abe, M. Nakamura, M. Koibuchi, Y. Ji, S. Yamada, Highly available network design and resource management of SINET4, Telecommunication Systems, 6(1), 2014, pp. 33-47, DOI: :10.1007/s11235-013-9817-8
 10. T. Nishimura, M. Nakamura, K. Yamaji, H. Sato, Y. Okabe, Privacy Preserving Attribute Aggregation Method without Shared Identifier Binding, IPSJ Journal, 22(3), 2014, pp. 472-479, DOI: 10.2197/ipsjip.22.472
 11. H. Zhou, Y. Ji, X. Wang, B. Zhao, Joint user scheduling, user association, and resource partition in heterogeneous cellular networks, Proc. IEEE International Conference on Mobile Ad-hoc and Sensor Systems (MASS), 2014, pp. 46-54, DOI: 10.1109/MASS.2014.22
 12. K. Suksomboon, M. Fukushima, M. Hayashi, Y. Ji, Pending-Interest-Driven Cache Orchestration Through Network Function Virtualization, Proc. IEEE GLOBECOM 2014, 2014, pp. 1867-1872, DOI: 10.1109/GLOCOM.2014.7037080
 13. S. Tarnoi, W. Kumwilaisak, Y. Ji, Optimal cooperative routing protocol based on prefix popularity for content centric networking, Proc. 39th IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN), 2014, pp. 414-417, DOI : 10.1109/LCN.2014.6925805
 14. S. Tarnoi, K. Suksomboon, W. Kumwilaisak, Y. Ji, Performance of probabilistic caching and cache replacement policies for content-centric networks, Proc. 39th IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN), 2014, pp. 99-106, DOI : 10.1109/LCN.2014.6925761
 15. W. Xing, N. Wang, C. Wang, Y. Ji, F. Liu, Resource Allocation Schemes for D2D Communication used in VANETs, Proc. 2014 IEEE 80th Vehicular Technology Conference (IEEE VTC2014-Fall), 2014, DOI : 10.1109/VTCFall.2014.6966159
 16. H. Zhou, Y. Ji, B. Zhao, Joint mode selection, MCS assignment, resource allocation and power control for D2D communication underlying cellular networks, Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), 2014, pp. 1667-1672, DOI : 10.1109/WCNC.2014.6952480
 17. Zhi Liu, Yusheng Ji, Intercell Interference Coordination under Data Rate Requirement Constraint in LTE-Advanced Heterogeneous Networks, Proc. 2014 IEEE 79th Vehicular Technology Conference (IEEE VTC 2014-Spring), 2014, DOI : 10.1109/VTCSpring.2014.7022951
 18. N. Oguchi, S. Abe, Performance evaluation of reconfigurable TCP communication on Wi-Fi network using GE channel model, Proceedings of 2014 IEEE 38th Annual Computer Software and Applications Conference (IEEE COMPSAC 2014), 2014, DOI: 10.1109/COMPSAC.2014.77
 19. Z. Huang, Y. Ji, H. Zhou, B. Zhao, Joint Resource Allocation Algorithm in Carrier Aggregation Enabled Future Wireless Networks, IEICE Trans. Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, vol.E97-A, no.1, 2014, pp. 78-85
 20. K. Yamanaka, S. Urushidani, H. Nakanishi, T. Yamamoto, Y. Nagayama, A TCP/IP-based constant-bit-rate file transfer protocol and its extension to multipoint data delivery, Fusion Engineering and Design, 89(5), 2014, DOI : 10.1016/j.fusengdes.2014.02.028
 21. Kien Nguyen, Quang Tran Minh, Shigeki Yamada, Novel Fast Switchover on OpenFlow Switch, Proc. 11th IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC), 2014, pp. 543-544, DOI: 10.1109/CCNC.2014.6940510
 22. A. Aziz, Md. E. Haque, C. Borcea, Y. Hassan, and S. Yamada, Managing disconnected mobile nodes in a Delay Tolerant Network with HALF routing protocol, IEICE Trans. Communications, E96-B(7), 2013, pp. 1691-1705, DOI : 10.1587/transcom.E96.B.1691
 23. 西村健, 中村素典, 山地一禎, 佐藤周行, 大谷誠, 岡部寿男, 曽根原登, 多様なポリシーを反映可能な認証フェデレーション機構の実現, 電子情報通信学会論文誌, J96-D(6), 2013, pp. 1400-1412
 24. S. Tarnoi, K. Suksomboon, W. Kumwilaisak, Y. Ji, Cooperative routing protocol for content-centric networking, Proc. 38th Annual IEEE Conference on Local Computer Networks, 2013, pp. 699 - 702, DOI: 10.1109/LCN.2013.6761314
 25. K. Suksomboon, S. Tarnoi, Y. Ji, M. Koibuchi, K. Fukuda, S. Abe, M. Nakamura, M. Aoki, S. Urushidani, S. Yamada, PopCache: cache more or less based on content popularity for information-centric networking, Proc. 38th Annual IEEE Conference on Local Computer Networks (LCN), 2013, pp. 236 - 243, DOI : 10.1109/LCN.2013.6761239
 26. W. Luo, Y. Ji, A. Guo, An adaptive ABS-CoMP scheme in LTE-Advanced Heterogeneous Networks, Proc. 24th

- International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communication (PIMRC), 2013, pp. 2769 – 2773, DOI : 10.1109/PIMRC.2013.6666618
27. L. Su, Y. Ji, P. Wang, F. Liu, Resource Allocation Using Particle Swarm Optimization for D2D Communication Underlay of Cellular Networks, Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC), 2013, pp. 129 – 133, DOI : 10.1109/WCNC.2013.6554551
 28. K. Nguyen, Q. T. Minh, S. Yamada, Towards Optimal Disaster Recovery in Backbone Networks, Proc. 37th IEEE Conference on Computers, Software, and Applications (COMPSAC), 2013, pp. 826-827, DOI : 10.1109/COMPSAC.2013.138
 29. M. Nakamura, T. Nishimura, K. Yamaji, H. Sato, Privacy Preserved Attribute Aggregation to Avoid Correlation of User Activities Across Shibboleth SPs, Proc. IEEE 37th Annual Computer software and Applications Conference (COMPSAC), 2013, pp. 367 – 372, DOI : 10.1109/COMPSACW.2013.52
 30. 黒瀬浩, 山田茂樹, Cristian Borcea, TCR: フォークソノミータグに適したCGMコンテンツキャッシュルーターアーキテクチャ, 電子情報通信学会論文誌B, J96-B (2), 2013, pp. 71-82
 31. Y. Tao, Y. Zhang, Y. Ji, Flow-balanced routing for multi-hop clustered wireless sensor networks, Ad Hoc Networks, 11 (1), 2013, pp. 541-554, DOI: 10.1016/j.adhoc.2012.08.001
 32. Anika Aziz, Shigeki Yamada, A Handoff-based And Limited Flooding (HALF) Routing Protocol in Delay Tolerant Network (DTN), International Journal of Wireless & Mobile Networks, 4 (2), 2012, pp. 151-162, DOI: 10.5121/ijwmn.2012.4210
 33. F. Yasmeen, N. Huda, C. Borcea, S. Yamada, Ferry Access Points and Sticky Transfers: Improving Communication in Ferry-assisted DTNs, Proc. IEEE WoWMoM workshop on Autonomic and Opportunistic Computing, 2012, DOI: 10.1109/WoWMoM.2012.6263746
 34. K. Suksoomboon, Y. Ji, M. Koibuchi, K. Fukuda, S. Abe, N. Motonori, M. Aoki, S. Urushidani, S. Yamada, On incentive-based inter-domain caching for content delivery in future internet architectures, Proc. Asian Internet Engineering Conference, 2012, DOI : 10.1145/2402599.2402600
 35. Lei Zhong and Yusheng Ji, Game Theoretic QoS Modeling for Joint Resource Allocation in Multi-User MIMO Cellular Networks, Proc. IEEE WCNC 2012, 2012, pp. 1311 – 1315, DOI : 10.1109/WCNC.2012.6213981
 36. T. Nishimura, M. Nakamura, M. Otani, K. Yamaji, N. Sonehara, Group Management System for Federated Identities with Flow Control of Membership Information by Subjects, Proc. 36th IEEE International Workshop on Middleware Architecture: MidArch 2012, 2012, pp. 94-99, DOI : 10.1109/COMPSACW.2012.27
 37. Lei Zhong, Yusheng Ji, and KunYang, Energy-Efficient Resource Allocation in Mobile Networks with Distributed Antenna Transmission, Mobile Networks and Applications, No.1, 2012, pp. 36-44, DOI: 10.1007/s11036-011-0306-6
 38. J. Jin, Y. Ji, B. Zhao, H. Zhou, Z. Liu, Error-resilient Video Multicast with Layered Hybrid FEC/ARQ over Broadband Wireless Networks, Proc. IEEE Globecom 2011, 2011, DOI: 10.1109/GLOCOM.2011.6134559
 39. K. Fukuda, M. Aoki, S. Abe, Y. Ji, M. Koibuchi, M. Nakamura, S. Yamada, S. Urushidani, Impact of Tohoku Earthquake on R&E Network in Japan, Special Workshop on the Internet and Disasters, Proc. ACM CoNEXT 2011, 2011, p. 6, DOI : 10.1145/2079360.2079361
 40. N. Oguchi and S. Abe, Reconfigurable TCP: An Architecture for Enhanced Communication Performance in Mobile Cloud Services, Proc. SAINT 2011, 2011, pp. 242-245, DOI: 10.1109/SAINT.2011.45
- 〔学会発表〕(計 20 件)
1. S. Tarnoi, V. Suppakitpaisarn, Y. Ji, Analysis Model of Probabilistic Caching Scheme for Content-Centric Networking, 電子情報通信学会 総合大会, 2015年3月10日～3月13日, 立命館大学びわこ・くさつキャンパス(滋賀県草津市)
 2. 小口直樹, 阿部俊二, モバイル網を介したインターネット通信の性能改善手法の検討, 電子情報通信学会 NS研究会, 2015年3月2日～3月3日, 沖縄コンベンションセンター(沖縄県宜野湾市)
 3. H. Zhou, Y. Ji, B. Zhao, Joint MCS assignment, resource allocation and power control for D2D communication underlying cellular networks, 電子情報通信学会 総合大会, 2014年3月18日～3月21日, 新潟大学(新潟県新潟市)
 4. S. Tarnoi, K. Suksoomboon, Y. Ji, Optimizing Video Streaming Services with Cooperative Routing and Content-Centric Networks, 電子情報通信学会 NS研究会, 2013年10月17日～10月18日, 北海道大学(北海道札幌市)
 5. S. Tarnoi, K. Suksoomboon, Y. Ji, Filtering Effects in Content-Centric Networks, IEICE Society Conference, 2013年9月17日～9月20日, 福岡工業大学(福岡県福岡市)

6. 明石修, 水谷后宏, 福田健介, 漆谷重雄、大規模ネットワークの挙動解析に向けた一考察、電子情報通信学会 NS研究会、2014年4月17日～4月18日、石垣市民会館(沖縄県石垣市)
 7. 山中顕次郎, 青木道宏, 漆谷重雄、リンクアグリゲーションを考慮したTCP/IPベースのファイル転送方式、電子情報通信学会 NS研究会、2013年11月14日～11月15日、福江文化会館(長崎県五島市)
 8. 漆谷重雄、SINETにおけるネットワーク仮想化とSDN技術への期待、CEATEC2013シンポジウム、2013年10月1日～10月5日、幕張メッセ(千葉県美浜区)
 9. 漆谷重雄、「SDN」と「NFV」へ向けた期待と今後の課題について、CEATEC2013シンポジウム、2013年10月1日～10月5日、幕張メッセ(千葉県美浜区)
 10. 小口直樹, 阿部俊二、TCP輻輳制御アルゴリズムの動的切替によるインタラクティブ通信性能改善方式の検討、電子情報通信学会NS研究会、2013年9月13日～9月13日、東北大学(宮城県仙台市)
 11. K. Yamanaka, S. Urushidani, H. Nakanishi, T. Yamamoto, and Y. Nagayama, A TCP/IP based constant bit rate file transfer protocol and its extension to multipoint data delivery, 9th IAEA-TM, 2013年5月06日～5月10日、Hefei (China)
 12. K. Suksomboon, Y. Ji, M. Koibuchi, K. Fukuda, S. Abe, M. Nakamura, M. Aoki, S. Urushidani, S. Yamada, Incentive Driven Inter-Domain Caching Mechanism for Future Network Design, 電子情報通信学会 CQ研究会、2012年7月12日～7月13日、愛媛大学(愛媛県松山市)
 13. Md. Enamul Haque and Shigeki Yamada, In search for crucial factors associated with congestion in Opportunistic networks, 2012 IEICE society Conference, 2012年9月11日～9月14日、富山大学(富山県富山市)
 14. M. Aoki and S. Urushidani, Flow analysis system for multi-layer service networks, APSITT 2012, 2012年11月5日～11月9日、University of Chile & UTFSM (Chile)
 15. 青木道宏, 漆谷重雄、マルチレイヤサービスネットワークにおけるフロー経路を考慮したフロー解析方法、電子情報通信学会 NS研究会、2013年3月7日～3月8日、残波岬ロイヤルホテル(沖縄県中頭郡読谷村)
 16. 小口直樹, 阿部俊二、モバイル環境におけるTCPを用いたインタラクティブ通信の性能改善技術の検討、電子情報通信学会 NS研究会、2013年3月7日～3月8日、残波岬ロイヤルホテル(沖縄県中頭郡読谷村)
 17. 漆谷重雄、SINETにおけるネットワーク仮想化技術の活用、電子情報通信学会 総合大会、2013年3月19日～3月22日、岐阜大学(岐阜県岐阜市)
 18. S. Tarnoi, K. Suksomboon, Y. Ji, Caching Aware Routing for Content-Centric Networking, 電子情報通信学会 総合大会、2013年3月19日～3月22日、岐阜大学(岐阜県岐阜市)
 19. S. Urushidani and M. Aoki, Rearrangeable Hybrid Optical and Packet System for Adaptive Power Consumption Control, The Optical Fiber Communication Conference (OFC), 2012年3月6日～3月8日、Los Angeles, CA(USA)
 20. 小口直樹, 阿部俊二、高速レスポンスを実現する適応型通信性能改善技術の評価、電子情報通信学会 NS研究会、2012年3月8日～3月9日、宮崎シーガイア(宮城県宮崎市)
6. 研究組織
- (1)研究代表者
計 宇生 (JI, Yusheng)
国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系・教授
研究者番号：80225333
- (2)研究分担者
山田 茂樹 (YAMADA, Shigeki)
国立情報学研究所
情報プリンシプル研究系・教授
研究者番号：80332154
- 漆谷 重雄 (URUSHIDANI, Shigeo)
国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系・教授
研究者番号：70442522
- 阿部 俊二 (ABE, Shunji)
国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系・准教授
研究者番号：00280561
- 中村 素典 (NAKAMURA, Motonori)
国立情報学研究所
学術認証推進室・特任教授
研究者番号：30268156
- 青木 道宏 (AOKI, Michihiro)
愛知工業大学
工学部・教授
研究者番号：20569769
- (3)連携研究者
福田 健介 (FUKUDA, Kensuke)
国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系・准教授
研究者番号：90435503
- 鯉淵 道紘 (KOIBUCHI, Michihiro)
国立情報学研究所
アーキテクチャ科学研究系・准教授
研究者番号：40413926