

機関番号：62615

研究種目：基盤研究(A)

研究期間：2007～2010

課題番号：19206044

研究課題名(和文)アドホックネットワークサービス環境形成技術に関する研究

研究課題名(英文)Technologies for Creating Ad-Hoc Network Service Environments

研究代表者

山田 茂樹 (YAMADA SHIGEKI)

国立情報学研究所・情報学プリンシプル系・教授

研究者番号：80332154

研究成果の概要(和文)：アドホックネットワーク特有の環境的要因を以下の4つに分けて技術的解決策を示した。(1)課金管理については、ユーザ効用あるいは事業者収益を最大化する中継謝金の設定法、(2)セキュリティ/プライバシー管理では、効率的なプライバシー保護システムアーキテクチャと情報ロスの少ないk-匿名化手法等を、(3)アプリケーション構築技術では、高精度なノード位置測位技術やノード間連携フレームワーク等を、(4)ネットワークモデリングと性能評価では、ユーザ間や端末間の関係性を総合的に扱うマルチエージェントモデル等を開発した。

研究成果の概要(英文)：Technologies have been developed from four environmental aspects that allows easy deployment of ad hoc networks and their services. The proposed technologies include (1) optimization of reward for relay to maximize user's utility or ISP's profit, (2) efficient privacy-preserving system architecture and k-anonymization algorithm with less information loss, (3) high-accuracy node location measurement technologies and inter-node cooperative framework, and (4) multi-agent modeling for interactions among users and communication devices.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	9,700,000	2,910,000	12,610,000
2008年度	8,900,000	2,670,000	11,570,000
2009年度	8,900,000	2,670,000	11,570,000
2010年度	8,900,000	2,670,000	11,570,000
年度			
総計	36,400,000	10,920,000	47,320,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：電気電子工学・通信・ネットワーク工学

キーワード：アドホックネットワーク，課金，コンテンツ配信技術，セキュリティ，ルーチング，アプリケーション，性能評価，モデリング

1. 研究開始当初の背景

アドホックネットワークは、ネットワークを構成する端末同士の通信で構成される自律分散形ネットワークである。アクセスポイントや基地局のような固定的なネットワークインフラを必要とせず、アドホックネットワーク機能をもつ端末があれば時と場所を問わずに安価、迅速に構築できる。アドホック

ネットワークの実用化という面では、既に実用になる技術が完成し、アドホックネットワーク関連製品も各社から発売されている。しかし、アドホックネットワークは、そのほとんどが研究や実証実験で終了しており、実際に使われている例は少ない。アドホックネットワークが広く普及しない原因は、ルーチングやプロトコルのようなネットワーク構成

技術だけではなく、ネットワーク環境を形成する技術が未成熟なためであると考えられる。そこで、アドホックネットワークの普及を推進するために、このような環境的要因を分析して技術的解決策を見出すアプローチで本研究を進める。

2. 研究の目的

本研究では、アドホックネットワークの真の普及を目指して、アドホックネットワーク特有の環境的要因を4つの視点（課金管理、セキュリティ/プライバシー管理、アプリケーション構築技術、ネットワークモデリングと性能評価）から分析して技術的解決策を示し、これによってアドホックネットワークサービス環境形成の基盤技術を確立する。

3. 研究の方法

(1) アドホックネットワークの課金管理

アドホックネットワークを事業化する場合、中継端末の確保が課題となる。そこで、中継に対する対価として謝金を支払うサービスが考えられる。中継謝金の受取意思額は、中継者ごとに異なる値をもつと考えられる。そこでまず、中継端末のバッテリー残量と受取意思額の関係についてのアンケート調査を実施し、その結果の解析とモデル化を行った。また、中継者になってくれるかどうかは、それ以外の要素もある。そこで、セキュリティ意識の面をアンケート調査により明らかにした。

ユーザの中継謝金の受取意思額は、通信料金の支払意思額より高い傾向にある。これでは、取引が成立しない。すなわち、アドホックネットワークの通信が成立しない。そこで、支払意思額と受取意思額の差を基本料金からの収入を用いて事業者が補填する仕組みが考えられる。補填をする場合としない場合のサービスモデルを提案し、料金とユーザ効用並びに事業者収益の関係を求めた。

また、複数社のアクセスポイントの中から、通信者がオークションによりアクセスポイントを選ぶ方式、経済性に基づくネットワークの自律形成などについても検討を行った。

(2) セキュリティ/プライバシー管理

アドホックネットワークでは通信情報を盗聴、悪用する「悪意ある中継端末」や他人の通信の中継に非協力的な「利己的端末」が出現しやすくなる。そこで、悪意ある端末や利己的端末の行動を動的に検出/排除するプライバシー保護用システムアーキテクチャ技術と、個人情報流出しても個人を特定することを困難にする匿名化技術を検討した。

また、「悪意端末」、「利己的端末」によって

通信パスが切断されても、代替パスを発見し、宛先端末までデータを安全に送り届けるセキュアな通信方式が必要となる。そこで、悪意端末、「利己的端末」を検出した場合に、それらを回避して動的に代替パスを発見するアルゴリズムや代替パスへ安全にデータを迂回させるルーティング方式を検討した。また、悪意のあるネットワーク参加ユーザをできるだけ排除するために、データの送信者と受信者との間に形成される中間ノードを減らし、無意味なフラッディング回数が少なくして、被害に遭う確率を少なくする手法が有効である。そこでルーティングエージェント(RA: Routing Agent)と呼ばれる経路管理エージェントを導入し、ホップ数とフラッディング回数を最小化する手法を検討した。

(3) アプリケーション構築技術

車載、放送、P2Pなども含むアドホックネットワークを活用したアプリケーションを構築するためのフレームワーク構築を目標として、実装と実験を軸とした研究を行った。基盤的な研究として、分散環境下でのマルチホップなデータ配信方式や放送を用いたデータ配信を行う際のスケジューリング手法などの研究を行い、応用的な研究としてコンテキストに応じた設定切り替えを実現するプラットフォームやコンテキストを把握するためのセンサネットワークについても研究を行った。

(4) ネットワークモデリングと性能評価

アドホックネットワークの性能評価やその設計では、ユーザ行動とそれがネットワークに及ぼす影響を解析することが重要になる。そこで、端末やユーザの多様化により、ユーザのサービス選択の自由度が広がり、ネットワークへの入力トラヒックが更に複雑になることを想定し、マルチエージェントアプローチによる手法を開発した。また、ユーザのみならず通信環境をも「エージェント」して扱うことにより、アドホックネットワークシステムをマルチエージェントとしてモデリングする手法の検討を行った。

4. 研究成果

(1) アドホックネットワークの課金管理

アンケート調査の結果を用い、中継謝金が通信料金より高くなる場合に、事業者がその差額を補填する場合と補填しない場合の料金とユーザ効用並びに事業者収益の関係を示し、ユーザ効用と事業者収益それぞれがある基本料金及び通信料金によって最適値を取

ることを明らかにした。ユーザ効用をできるだけ大きくするには、事業者が補填して、基本料金と通信料金をできるだけ安く設定することが望ましい。しかし

ながら、事業者が補填すると事業者収益は赤字となる。事業者収益が黒字となる範囲で、事業者が補填する場合と補填しない場合を比較すると、補填しない場合の方がユーザ効用は高くなる。

補填する場合と補填しない場合で事業者収益を比較しても、おおよその通信料金においても補填しない場合の方が大きくなる。したがって、中継謝金が通信料金を超えた場合に事業者はその差額を補填せず、その通信要求を呼損として扱う方が事業者収益は高くなる。また、ユーザ効用を優先する場合は事業者収益が赤字となる前提で中継謝金アドホックネットワークサービスを運営することになる。

(2) セキュリティ/プライバシー管理

プライバシー保護技術として、各ユーザの要求を代行処理するモバイルエージェントを一箇所に集め、モバイルエージェント間のローカル通信を許し、システムリソースへのアクセスを制限したプライバシー保護用システムアーキテクチャを提案し、従来アーキテクチャに比べてプライバシー流出を大幅に低減できることを定量的に明らかにした。また、ユーザが自分の個人情報に対して自由にアクセス権限や匿名化を制御できるプライバシー保護システムアーキテクチャのプロトタイプシステムを構築した。更に、個人データの一部（属性値）が外部に漏れた場合にも、そのデータの保有者を特定化できる確率を低く抑える「匿名化技術」として、データの各属性が取り得る値(cardinality)が少ない順に個人情報データベースをソーティングして効率良く匿名化する手法(Low Cost Method)を考案した。

ネットワークが破断された状態でもデータをセキュアに送り届ける技術としては、end to end のルートを確認せずに、hop by hop でバッファリングとルーチングを繰り返して最終宛先ノードにメッセージを送り届ける新しいDTNルーチング方式を提案した。また、時々刻々経路が変化するモバイルアドホックネットワークにおいて、ホップ数とフラッディング回数を最小化するためにルーティングエージェントの導入を提案し、その有効性を示した。データが送信者から受信者に到達するまでの中間ノードホップ数と、その間に実行されるフラッディング回数を既存技術(AODV方式)と比較した結果、平均中間ノードホップ数はAODV方式とほぼ同等で、フラッディング回数を80%程度削減可能であることが確認された。

(3) アプリケーション構築技術

アドホックネットワークアプリケーションを容易に構築するためのプラットフォーム

として、ノード位置測位技術とノード間連携を効率的に行う協調フレームワーク、位置に応じてノードの設定を自動的に、あるいは周辺の端末と協調して変更するAndroid向けフレームワークを開発した。

また、コンテキストを用いたアプリケーションに対応するため、家庭用センサデバイスの共有に関する分析、整理と、それらから情報を収集する機能を上記フレームワークに取り込んだ。また、コンテキストの中でも重要な位置情報に関しても、無線LANを用いた高精度な位置測位技術の開発、実装を行った。さらに、大規模商業施設での実証実験も行った。

(4) ネットワークモデリングと性能評価

ネットワーク構成の動的変化や端末多様化に対応する性能評価モデルとして、ユーザの単独・協調行動ならびにユーザ間や端末間の関係性を総合的に扱うことができるマルチエージェントモデルを提案した。また、提案手法を用い、アドホックネットワークにおけるユーザの単独・協調行動、関係性、利用アプリケーションがネットワークシステムのQoSに与える影響を考察した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計21件)

- (1) Md. Nurul Huda, Shigeki Yamada, and Noboru Sonehara, “On the Performance Evaluation of Privacy-aware Patient-controlled Personal Health Record (P3HR) System”, Japan Journal of Medical Informatics, 査読有, Vol. 29, pp. 129-137, 2010
- (2) 山本嶺, 三好匠, 田中良明, “アドホックネットワークにおける往復遅延時間を用いた適応形トランスポートプロトコル”, 電子情報通信学会論文誌, 査読有, Vol. J93-B, pp. 735-746, 2010
- (3) 原田直弥, 田頭茂明, 荒川豊, 北須賀輝明, 福田晃, “無線LAN環境における主成分分析を用いたハイブリッド位置推定手法”, 電子情報通信学会論文誌 D, 査読有, Vol. J93-D, No. 10, pp. 1876-1884, 2010
- (4) 片山隆一郎, 田頭茂明, 荒川豊, 北須賀輝明, 福田晃, “無線LAN位置推定システムにおける正準相関分析を用いたデバイス適応手法”, 電子情報通信学会論文誌 D, 査読有, Vol. J93-D, No. 10, pp. 1885-1893, 2010
- (5) Shigeo Urushidani, Shunji Abe, Yusheng Ji, Kensuke Fukuda, Michihiro Koibuchi, Motonori Nakamura, Shigeki

- Yamada, Kaori Shimizu, Rie Hayashi, Ichiro Inoue, and Kohei Shiomoto, "Design of Versatile Academic Infrastructure for Multilayer Network Services", IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, 査読有, Vol. 27(3), pp. 253-267, 2009
- (6) MD. NURUL HUDA, NOBORU SONEHARA, AND SHIGEKI YAMADA, "A PRIVACY MANAGEMENT ARCHITECTURE FOR PATIENT-CONTROLLED PERSONAL HEALTH RECORD SYSTEM", Journal of Engineering Science and Technology, School of Engineering, 査読有, Taylor's University College, Vol. 4(2), pp. 154-170, 2009
- (7) T. KOGA, S. TAGASHIRA, T. KITASUKA, T. NAKANISHI, A. FUKUDA, "Multipoint Relay Selections with QoS Support in Link State Routing Protocol for Multi-hop Wireless Networks", IEICE Trans. on Fundamentals, 査読有, Vol. E92-A, No. 9, pp. 2218-2226, 2009
- (8) 松浦知子, 田頭茂明, 北須賀輝明, 中西恒夫, 福田晃, "ホームネットワークのためのセンサ連携を支援するイベント駆動フレームワーク", 電子情報通信学会信学会論文誌, 査読有, Vol. J92-B, No. 7, pp.1050-1060, 2009
- (9) X. Tian, X. Chen, T. Ideguchi and T. Okuda, Improving protocol capacity by scheduling random access on WLANs, Telecommunication Systems (Springer Netherlands), 査読有, Vol. 37, Nos. 1-3, 19-28, 2008
- (10) Kenya Sato, Takahiro Koita, and Akira Fukuda, "Broadcasted Location-Aware Data Cache for Vehicular Application", EURASIP Journal on Embedded Systems, 査読有, 2007, 11 pages (オンライン出版でページ番号なし), 2007
- (11) Md. Nurul Huda, Eiji Kamioka, and Shigeki Yamada, "Design, Analysis, and Evaluation of Mobile Agent based Privacy Protection Scheme for Multi-party Computation Problems", Transactions of Information Processing Society of Japan, 査読有, Vol.48, No.6, pp. 2085-2096, 2007
- (12) Mingmei Li, Eiji Kamioka and Shigeki Yamada, "Pricing to Stimulate Node Cooperation in Wireless Ad Hoc Networks", IEICE Transactions on Communications, 査読有, Vol. E90-B, No.7, pp. 1640-1650, 2007
- (13) Md. Nurul Huda, Farzana Yasmeen, Eiji Kamioka and Shigeki Yamada, "Optimal Path Selection in MANET Considering Network Stability and Power Cost", Information Technology Journal, 査読有, ANSI (Asian Network for Scientific Information), Vol. 6, Issue 7, pp. 1021-1028, 2007
- [学会発表] (計223件)
- (1) Quang Tran Minh and Eiji Kamioka, "Pinpoint: An Efficient Approach to Traffic State Estimation System Using Mobile Probes", 6th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing (WiCOM2010), Chengdu, China, September 25, 2011
- (2) Quang Tran Minh and Eiji Kamioka, "Error-Tolerance in Quantifying Traffic States Using Mobile Phones", 10th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems (ISADS2011), 東京, March 25, 2011(震災により開催延期)
- (3) Md. Nurul Huda, Shigeki Yamada, and Noboru Sonehara, "An Efficient k-Anonymization Algorithm with Low Information Loss", 2011 International Conference on Data Engineering and Internet Technology (DEIT 2011), Bali, Indonesia, March 16, 2011
- (4) Md. Nurul Huda, Shigeki Yamada and Noboru Sonehara, "On Enhancing Utility in K-Anonymization", 2011 International Conference on Database and Data Mining (ICDDM 2011), Sanya, China, March, 2011
- (5) M. N. Huda, S. Yamada, and N. Sonehara, "On Identity Disclosure Risk Measurement for Shared Microdata", International Conference on Computer, Information and Network Security 2010 (ICCINS2010), Kyoto, Japan, October 27, 2010
- (6) Okuda, T., Fujita N, Iwata Y., Ideguchi T., and Tian X., "A multi-agent approach to complex queuing systems' design and operation", The 2nd International Service Innovation Design Conference, Hakodate, JAPAN, October 18, 2010
- (7) Anika Aziz, Shigeki Yamada and Shigeo Urushidani, "IMPROVING DELIVERY RATIO WITH A HANDOFF-BASED DETERMINISTIC ROUTING PROTOCOL (HDRP) IN DTN", 6th International Conference

- on Wireless Communications, Networking, and Mobile Computing (WiCOM2010), Chengdu, China, September 23, 2010
- (8) Quang Tran Minh and Eiji Kamioka, Granular Quantifying Traffic State Using Mobile Probes, IEEE 72nd Vehicular Technology Conference (VTC2010-Fall), Ottawa, Canada, September 7, 2010
- (9) Anika Aziz and Shigeki Yamada, “Routing in DTN Based on Handoff Mechanism”, 2010 IEEE International Conference on Wireless Information Technology and Systems (ICWITS2010), Honolulu, USA, August 28, 2010
- (10) 石川翔太, 荒川豊, 田頭茂明, 福田晃, “指向性無線LANの受信信号強度を用いた被写体方向推定手法”, 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOM02010) シンポジウム, 2010年7月7日, 下呂温泉, 2010
- (11) Anika Aziz and Shigeki Yamada, “Achieving low end-to-end latency with a Handoff-based Deterministic Routing Protocol (HDRP) in Delay-Tolerant Networking”, Proc. of International Wireless and Information Systems 2010 (WINSYS 2010), Athens, Greece, June 26, 2010
- (12) T. Fujii, K. Yamori, and Y. Tanaka, “Ad Hoc Network Service with Relay Reward and its Routing Performance”, 8th Asia-Pacific Symposium on Information and Telecommunication Technologies (APSITT 2010), Kuching, Sarawak, Malaysia, June 17, 2010
- (13) Farzana Yasmeen, Shigeo Urushidani and Shigeki Yamada, A Probabilistic Position-based Routing Scheme for Delay-Tolerant Networks, ICCIT 2009 (The 12th International Conference on Computer and Information Technology), Dhaka, Bangladesh, December 21, 2009
- (14) Okuda, T., Ichikawa T., Ideguchi T., Tian X., “Policy-Based Management of Email System with User Characteristics by using the Agent-Based Modeling”, The 2009 Winter Simulation Conference (WSC 2009), Austin, TX, USA, December 14, 2009
- (15) Nurul Huda, Shigeki Yamada and Noboru Sonehara, “Performance Evaluation of Privacy-aware Patient-controlled Personal Health Record System”, IMIA (International Medical Informatics Association)-WG4 SiHIS (Security in Health Information System) 2009 Workshop, CoMHI (The Collaborative Meetings on Health Informatics), Hiroshima, November 21, 2009
- (16) Okuda, T., Ichikawa T., Ideguchi T., Tian X., “A design method of local community network service systems with ad-hoc network technology”, The 2009 IEEE 70th Vehicular Technology Conference Fall (VTC-Fall 2009), Anchorage, AK, USA, September 23, 2009
- (17) T. KOGA, S. TAGASHIRA, T. KITASUKA, T. NAKANISHI, A. FUKUDA, “Highly Efficient Multipoint Relay Selections in Link State QoS Routing Protocol for Multi-hop Wireless Networks”, Proc. 10th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks (WoWMoM 2009), Kos, Greece, June 15, 2009
- (18) 須藤勇人, 奥田隆史, 井手口哲夫, 田学軍, “ユーザ協調型無線通信プロトコルの性能評価”, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2009 (JAWS2009), ラフォーレ蔵王リゾート&スパ (宮城), 2009年5月7日
- (19) Md. Nurul Huda, Shigeki Yamada, and Noboru Sonehara, “Privacy-aware Access to Patient-controlled Personal Health Records in Emergency Situations”, 3rd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2009, London, UK, April 1, 2009
- (20) Kentaro Tsuji and Eiji Kamioka, “Estimation of User’s Position and Behavior Based on Measurements of Sensor Information”, The 9th International Symposium on Autonomous Decentralized Systems, ギリシャ (アテネ), March 24, 2009
- (21) Y. Kanekiyo, S. Tagashira, T. Nakanishi, A. Fukuda, “Positional Error Correction based on User Collaboration for WLAN Positioning System”, International Conference on Mobile Communications and Pervasive Computing (MCPC 2009), ドイツ, March 24, 2009
- (22) J. Wang, K. Yamori, and Y. Tanaka, “Dynamic QoS Pricing to Prevent the Tragedy of the Commons in the Internet”, IEICE 6th QoS Workshop, 大阪学院大学, December 1, 2008
- (23) Md. Nurul Huda, Noboru Sonehara,

- and Shigeki Yamada, “A Privacy Management Architecture for Patient-Controlled Personal Health Record System”, International Conference on Network Applications, Protocols and Services 2008 (NetApps2008), University Utara Malaysia, November 21, 2008
- (24) J. Wang, K. Yamori, and Y. Tanaka, “Two Network Formation Games for ISP Relationship”, 11th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS 2008), 北京麗亭華苑酒店, China, October 23, 2008
- (25) 市川貴久, 奥田隆史, 井手口哲夫, 田学軍, “ポリシー・ベース・マネジメント法によるユーザ行動管理システムの提案と評価”, 合同エージェントワークショップ&シンポジウム2008 (JAWS-2008), 大津プリンスホテル, 2008年9月18日
- (26) H. Hayakawa, K. Yamamoto, S. Tagashira, T. Kitasuka, T. Nakanishi, A. Fukuda, “A Timing Control Framework in Delayed Network for Distributed Multimedia System”, 12th IASTED International Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications, アメリカ, August 18, 2008
- (27) Anika Aziz, and Shigeki Yamada, “Storage Routing based Congestion Control Mechanisms in Delay Tolerant Networks (DTNs)”, APAN Network Research Workshop 2008, Queenstown, New Zealand, August 4, 2008
- (28) 山本, 早川, 田頭, 北須賀, 中西, 福田, “伝送遅延を考慮した分散機器の動作タイミング制御フレームワークの設計”, 情報処理学会DICO, 北海道, 2008年7月9日
- (29) 市川貴久, 奥田隆史, 井手口哲夫, 田学軍, “エージェントベースモデリングによるMesh Networkの通信品質の評価 - 中継ポイント制による安定した通信を目的として-”, 日本ソフトウェア科学会・電子情報通信学会・情報処理学会・人工知能学会合同エージェントワークショップ & シンポジウムJAWS2007, 沖縄コンベンションセンター, 2007年10月30日
- (30) Takashi Okuda, “A New Transforming Method from Tacit Knowledge to Explicit Knowledge by Using a Humanoid Robot for Verbalization”, IEEE International Professional Communication Conference 2007, October 1, 2007
- (31) Takashi OKUDA, Ayako Fukui, Miki ISHIKAWA, Tetsuo IDEGUCHI, and Xuejun TAN, “Teaching Computer Network Performance Evaluation for Computer Science Students: An Integral Computer Laboratory Using OPNET”, The OPNET 2007, Washington D.C., USA, August 27, 2007
- (32) 市川貴久, 奥田隆史, 井手口哲夫, 田学軍, “中継ノードの行動がWLANに与える影響の評価 -Mixed ModeとAd-hoc Modeの比較-”, DICO, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICO2007)シンポジウム, 三重県鳥羽「戸田家」, 2007年7月4日
- (33) Tomoko Matsuura, Kenji Hisazumi, Teruaki Kitasuka, Tsuneo Nakanishi, and Akira Fukuda, “UDSS: Sensor Device for Context Awareness in Home Network”, Fourth International Conference on Networked Sensing Systems (INSS07), Braunschweig, GERMANY, June 8, 2007
- (34) Hiroshi Hayakawa, Takahiro Koita, Kenya Sato, and Akira Fukuda, “Adaptation of SONICA for P2P Architecture”, IASTED European Conference on Internet and Multimedia Systems and Applications (EuroIMSA 2007), Chamonix, France, March 14, 2007

6. 研究組織

(1) 研究代表者

山田 茂樹 (YAMADA SHIGEKI)
国立情報学研究所
情報学プリンシプル研究系・教授
研究者番号: 80332154

(2) 研究分担者

田中 良明 (TANAKA YOSHIKI)
早稲田大学・理工学術院・教授
研究者番号: 30133086
福田 晃 (FUKUDA AKIRA)
九州大学・システム情報科学研究所・教授
研究者番号: 80165282
奥田 隆史 (OKUDA TAKASHI)
愛知県立大学・情報科学部・教授
研究者番号: 20204125
上岡 英史 (KAMIOKA EIJI)
芝浦工業大学・工学部通信工学科・准教授
研究者番号: 90311175