

平成21年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号 1 4 6 0 3      2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 基盤研究(B)      4. 研究期間 平成21年度～平成23年度

5. 課題番号 2 1 3 0 0 0 2 3

6. 研究課題名 可動ノードを用いた無線センサネットワークの長寿命・高信頼化手法の開発

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
9 0 1 2 7 1 8 4	伊藤 実	情報科学研究科	教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
4 0 2 7 3 3 9 6	安本 慶一	情報科学研究科	准教授
4 0 3 6 2 8 3 4	村田 佳洋	広島市立大学・情報科学研究科	准教授
4 0 5 1 7 5 2 0	孫 為華	情報科学研究科	助教
1 0 5 4 6 5 1 8	山内 由紀子	情報科学研究科	助教

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

無線センサネットワーク(wireless sensor network: WSN)は、各センサの限られたバッテリー容量で長期間の動作を要求される。本研究では、対象とする領域に配置された各センサから基地局にマルチホップ通信でセンシングしたデータを収集する WSN を考える。また、データを収集する過程で、どのセンサの送信データ量もあるサイズを超えない送信データ一定型モデルを対象とする。この WSN は、移動能力のない通常のセンサ（静止ノード）と移動可能なセンサ（可動ノード）から構成される。対象領域全体をセンシングするという条件の下で WSN の稼働時間の延長を目的として、可動ノードを適切な位置に移動させる。しかし、時間の経過によりあるノードがバッテリー切れを起こすと、可動ノードの最適な位置も変化する。本問題は典型的な組合せ最適化問題であり、最適解を効率的に求めることは困難である。

本研究では、可動ノードの適切な移動先を効率的に求めるための近似解法として遺伝的アルゴリズムを利用した。また、探索効率を高めるため、グリーディーアルゴリズムで求めた質の良い解を初期遺伝子集合に混ぜる工夫も加えた。WSN の信頼性の高さを表す指標である  $k$  重被覆判定に関する十分条件を判定する効率的な手法を考案した。手法の有効性を評価するため、本研究で加えた工夫を無効化した手法との比較実験をシミュレーションにより行った。その結果、100 から 300 ノードの WSN に対して、他の手法よりも十分優れた性能を示すことを確認した。

10. キーワード

- |               |           |          |
|---------------|-----------|----------|
| (1) センサネットワーク | (2) 可動ノード | (3) 長寿命化 |
| (4)           | (5)       | (6)      |
| (7)           | (8)       |          |

(裏面に続く)

11.研究発表（平成21年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（4）件      うち査読付論文 計（4）件

著者名	論文標 題			
栗山 恭嘉	都市や観光地における混雑状況を考慮した多数ユーザ同時巡回スケジューリング手法			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
情報処理学会論文誌	有	51	2010	885-898

著者名	論文標 題			
花野 博司	携帯電話端末への低コスト動画広告配信を目的としたWiFi 併用協調ダウンロード方式			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
情報処理学会論文誌	有	51	2010	440-452

著者名	論文標 題			
武 兵	天気変化を考慮した観光スケジュール群の探索アルゴリズム			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用	有	3	2010	87-97

著者名	論文標 題			
勝間 亮	移動センサノードを用いたデータ収集型WSNでのk重被覆時間の最大化手法			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用	有	2	2009	75-86

〔学会発表〕 計（26）件      うち招待講演 計（0）件

発表者名	発表標 題	
Kiyokawa, K.	UbiREMOTE: Framework for Remotely Controlling Networked Appliances through Interaction with 3D Virtual Space	
学会等名	発表年月日	発表場所
ACM Multimedia Systems 2010	23 Feb. 2010	Scottsdale, Arizona

発表者名	発表標 題	
Kotani, K.	Inter-Vehicle Communication Protocol for Cooperatively Capturing and Sharing Intersection Video	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Intelligent Vehicular Communications System Workshop	9 Jan. 2010	Las Vegas, Nevada

発表者名	発表標 題	
Nakamura, M.	A Method for Improving Data Delivery Efficiency in Delay Tolerant VANET with Scheduled Routes of Cars	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Intelligent Vehicular Communications System Workshop	9 Jan. 2010	Las Vegas, Nevada

発表者名	発表標 題	
Matsumoto, K.	Minimizing Localization Cost with Mobile Anchor in Underwater Sensor Networks	
学会等名	発表年月日	発表場所
ACM International Workshop on UnderWater Networks	3 Nov. 2009	Berkeley, California

発表者名	発表標 題	
Sun, W.	Range-based Localization for Estimating Pedestrian Trajectory in Intersection with Roadside Anchors	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Vehicular Networking Conference	30 Oct. 2009	Tokyo, Japan

発表者名	発表標 題	
Ahmed, A.	DAR: Distributed Adaptive Service Replication for MANETs	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Int'l. Conf. on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications	13 Oct. 2009	Marrakech, Morocco

発表者名	発表標 題	
Katsuma, R.	Extending k-Coverage Lifetime of Wireless Sensor Networks Using Mobile Sensor Nodes	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Int'l. Conf. on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications	13 Oct. 2009	Marrakech, Morocco

発表者名	発表標 題	
Wu, B.	A Method for Composing Tour Schedules Adaptive to Weather Change	
学会等名	発表年月日	発表場所
IEEE Intelligent Vehicles Symposium	5 June 2009	Xi'an, China

発表者名	発表標 題	
水本 旭洋	電子トリアーシタグに基づいた傷病者搬送計画システムの提案	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2010年3月5日	仙台市

発表者名	発表標 題	
小谷 和也	リクエストに応じた交差点映像配信を目的とした車車間通信プロトコルの提案と評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2010年3月5日	和歌山市

発表者名	発表標 題	
中村 正人	VANETにおける車両の経路情報を利用した情報伝播プロトコルの提案と評価	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2010年3月5日	和歌山市

発表者名	発表標 題	
黒岩 潤平	MANET 環境におけるノードの移動特性を考慮した自己安定クラスタリング手法	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2010年3月5日	伊豆高原

発表者名	発表標 題	
野口 晃司	利用者の状況に応じて画面レイアウトが変更可能な遠隔教育支援システムの提案	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2010年3月6日	東京

発表者名	発表標 題	
高松 悠	大容量コンテンツ配信を目的とした大容量コンテンツ配信を目的とした携帯電話網・Bluetooth併用協調ダウンロード手法	
学会等名	発表年月日	発表場 所
情報処理学会研究報告	2010年1月29日	東京

発表者名	発表標 題	
石丸 泰大	データの優先度と配送期限を考慮したDTN経路制御手法の提案	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア通信と分散処理ワークショップ	2009年10月9日	層雲峡温泉

発表者名	発表標 題	
石丸 泰大	DTN技術を用いた混在型ネットワークにおけるロコミ情報配信サービス	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア通信と分散処理ワークショップ	2009年10月7日	層雲峡温泉

発表者名	発表標 題	
小谷 和也	交差点映像の協調撮影と共有を目的とした車車間通信プロトコル	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア通信と分散処理ワークショップ	2009年10月8日	層雲峡温泉

発表者名	発表標 題	
中村 正人	予定経路情報を用いた車車間情報配送効率の改善	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア通信と分散処理ワークショップ	2009年10月8日	層雲峡温泉

発表者名	発表標 題	
布川 雄大	MANETを用いたワンセグ難視聴端末救済手法の性能評価	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア通信と分散処理ワークショップ	2009年10月7日	層雲峡温泉

発表者名	発表標 題	
勝間 亮	過剰にノードを用いることによるセンサネットワークの稼働時間延長方式	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月8日	別府市

発表者名	発表標 題	
清川 皓太	3D仮想空間インタフェースを持つ情報家電リモコンの携帯端末上への実装	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月8日	別府市

発表者名	発表標 題	
Asaad Ahmed	DASR: Distributed Adaptive Service Replication for MANETs	
学会等名	発表年月日	発表場 所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月9日	別府市

発表者名	発表標題	
野口 晃司	シチュエーションに応じて画面レイアウトを自動変更するテレビ会議ベース遠隔教育支援フレームワークの提案	
学会等名	発表年月日	発表場所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月8日	別府市

発表者名	発表標題	
武 兵	天候を考慮した観光スケジュール群の局所探索を用いた立案手法	
学会等名	発表年月日	発表場所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月8日	別府市

発表者名	発表標題	
神山 直也	嗜好の異なる複数ユーザを対象としたスマートスペースのデバイス制御法	
学会等名	発表年月日	発表場所
マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム	2009年7月10日	別府市

発表者名	発表標題	
松本 啓司	水面を移動可能なアンカノードを用いた水中センサネットワークのノード位置推定手法の提案	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会研究報告	2009年5月7日	宮古島

〔図 書〕 計 ( 0 ) 件

著者名	出版社		
	書 名	発行年	総ページ数
		■ ■ ■	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計 ( 0 ) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://ito-lab.naist.jp/themes/index.html>