

ノード移動ベクトルとシンクノードまでの通信路の有無を 考慮した情報収集手法の実装

田中 勇祐[†] 中谷 亘[‡] 坂本 将光[‡] 塚田 晃司[†]

和歌山大学 システム工学部[†] 和歌山大学大学院 システム工学研究科[‡]

1 はじめに

近年、ユビキタスネットワークの実現に向けた取り組みの中でセンサノードにより物理的な情報を取得可能なセンサネットワークが注目されており、現在は環境観測、居住環境や交通状況など主にモニタリングを目的として使用されている。

センサネットワークが扱うノードはその用途により固定したノード・移動するノードがありデータの収集方法にも様々な方式がある。

センサネットワークの問題点として、ノード間の通信によりデータを収集するためノード間の通信可能な距離の関係上、ノードが移動によりリンク切れが起こる可能性があり、データ通信効率が悪くなるという点がある。

本稿では動物や乗り物や人などを対象とした移動ノードを対象に複数のセンサノードが取得したセンサ情報を少数のシンクノードが収集するセンサネットワークについて扱い、上記の問題点を解決するために提案された手法^[1]が実環境において成果を上げられることの確認を目的とする。

2 研究概要

センサノードからシンクノードまでのデータ送信の通信路の有無を特定の packets (ビーコンパケット) によって判別し、周囲のノードの位置、速度を考慮に入れて収集したデータ (収集データパケット) を送信する。また孤立時にはノードの方向・速度をコストの計算に利用することで生存確率が高い通信路を選びデータを効率よく拡散する。

提案手法により全体の通信量を減らし、安定性の高い通信路を構築することが出来る。

3 提案手法の実装

本章では実装について述べる。

3.1 パケットの種類

この手法では4種類のパケットを扱いデータを収集する。

(1) ビーコンパケット

シンクノードまでの経路を作るために送信するパケット。

(2) アローンパケット

自分がシンクノードに繋がっていないことを他のノードに通知するために送信するパケット。

(3) 収集データパケット

自分が持っている各ノードのセンサ情報を送信するパケット。このパケットを繰り返し送り最終的にデータをシンクノードに到達させることを目的とする。

(4) 受信通知パケット

収集データパケットを受信した場合に通信成功を送信先に送るパケット。

3.2 各パケットのデータ構成

各パケットのデータ構成を図1に示す。データ構成の先頭の数値はパケットIDを表し、受信時の処理の分岐に使用する。

ビーコンパケット

0	ノードID	コスト	自分の位置データ
---	-------	-----	----------

収集データパケット

1	ノードID	送信ID	収集したデータ
---	-------	------	---------

受信通知パケット

2	送信ID
---	------

アローンパケット

3	ノードID	自分の位置データ	リスト
---	-------	----------	-----

ノードID: 各ノードが個別に持つID

送信ID: データ送信時に付加するID, 送信毎に増える

コスト: 経路選択時にコストがより低い経路ノードを選択する

リスト: 自分が所持するノードのID・生成時刻を乗せる

図1: 各パケットのデータ構成

3.3 シンクノードのパケット送受信処理

シンクノード側の処理は「ビーコンパケットを一定間隔で送る」・「センサノードから受信した収集データパケットをストックし受信通知パケットを送信元に送る」の2種類を行う。

Implementation of data collection method that considered a movement vector and the presence of communication path to a sink node

[†] Yusuke Tanaka, Koji Tsukada, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

[‡] Toru Nakatani, Masamitsu Sakamoto, Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

3.4 センサノードの packets 送受信処理

3.4.1 センサノードの packets 送信処理

センサノードでは全種類の packets に送信する処理があるが、ビーコン・受信通知 packets の送信処理は packets 受信後に行うので上記の処理については受信処理の項で記述する。

3.4.2 収集データ・アローン packets 送信処理

packets 送信時はシンクノードへの通信路の有無により送信するデータを変える必要がある。よって、ビーコン packets の有無によって処理を分岐させる。データ送信までの処理を図2に示す。

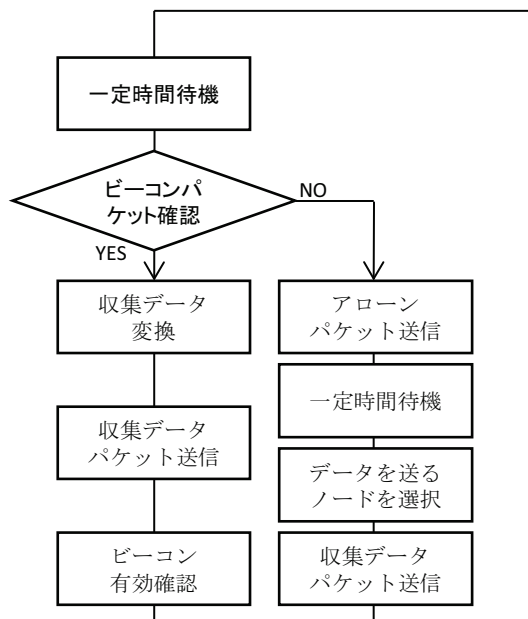


図2：収集データ送信処理

(1) ビーコン packets が存在する

収集データ変換は所持するデータに送信 ID を付加して収集データ packets に乗せる。ビーコン packets に載っているノード宛てに packets を送る。その後、ビーコン packets の有効時間を確認し、有効時間を超過したビーコン packets を削除する。

(2) ビーコン packets が存在しない

自身の持つデータのリストを作りアローン packets を周囲のノードに送る。その後、アローン packets を読み込み、その中から速度・向きの異なるノードを選び、収集データ packets を送信する。

packets 作成時にはアローン packets 内のデータリストからノード ID・生成時刻の情報を抜き出し、重複したデータを選ばないように送信するデータを選択する。

3.4.3 センサノードの packets 受信処理

受信時には受信した packets の先頭の数値によって処理を区別する。ビーコン・収集データ・アローン packets は受信時に、packets 毎のリストに保存する。

packets 受信後の処理を図3に示す。

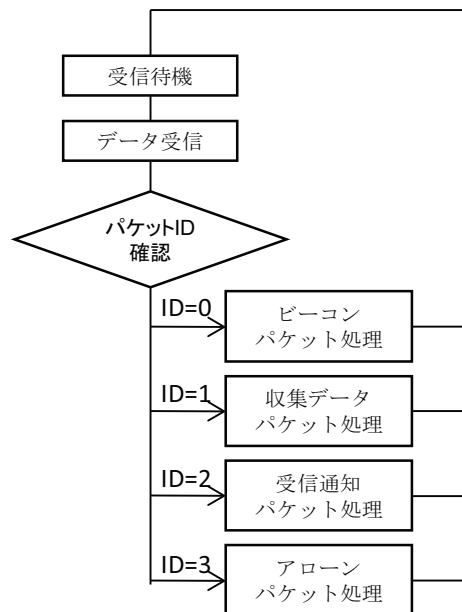


図3：受信後の処理

(1) ビーコン packets 受信時

packets に入っているコスト計算からデータを更新し、新たにビーコン packets を作成・送信する。

(2) 収集データ packets 受信時

packets 内のデータをファイルに追加し、送信元のノードに受信通知 packets を送信する。

(3) 受信通知 packets 受信時

packets の送信 ID を取得し、収集データのリストから ID の一致するデータを削除する。

(4) アローン packets 受信時

アローンリストを作成し、packets 内のデータを書き込む。

4 まとめ

本研究では提案手法^[1]の実環境における実装方法を示した。今後の予定として実機による屋外での動作実験を行う。

参考文献

[1] 中谷 亘ほか：ノード移動ベクトルとシンクノードまでの通信路の有無を考慮した情報収集手法の提案とシミュレーション評価、情報処理学会第73回全国大会(2011)