

参加型センシングにおける DTN を用いたデータ収集法

B-6

Date Collection using DTN for Participatory Sensing

大西裕 †
Hiro Oonishi朝香卓也 †
Takuya Asaka

† 首都大学東京 システムデザイン学部

† Faculty of System Design, Tokyo Metropolitan University

1 はじめに

スマートフォンには気温センサ, 湿度センサ等の多数のセンサが搭載されており, 環境情報をセンシングすることができる. センサが内蔵された機器を携帯し, 情報を収集する技術に参加型センシングがある [1]. この技術では従来のセンサネットワークに比べ低コストで広範囲を観測することが可能という利点がある.

近年, インターネットは目まぐるしい発展を遂げているが, それでもなおネットワークインフラが整っていない場所が多くある. そこで, ネットワークインフラの無い環境下で情報を得るための手段として, Delay Tolerant Networking (DTN) 技術が注目されている. 本研究では, ネットワークインフラが無い環境で参加型センシングにおける DTN を用いた効率的なデータ収集法を提案する.

2 提案方式

ノードはスマートフォンを携帯したユーザを想定し, 移動しながら周囲の環境情報を測定する. その際に GPS から位置情報と時刻情報を取得し観測値と紐付けておく. シンクは複数設置されており, シンク同士はネットワークでデータを共有しているものとする.

図 1 にシンク, ノードとの通信を示す. ノードがシンクと通信可能となった場合, ノードはシンクから到達済みデータリストを受け取る. このデータリストにはシンクに到達済みのデータに付与されている位置情報と時刻情報が記載されている. ノードはこのデータリストに記載されているデータと同一のデータをノード内から削除する. ここで言う同一のデータとは位置情報と時刻情報が完全に一致しているデータと観測地点から半径 r m 以内の円の内部地点かつ観測時刻差が t_s 以内に観測されたデータを含む. その後, ノードが持つデータをシンクへ送信し, ノードとシンクはデータリストを更新する.

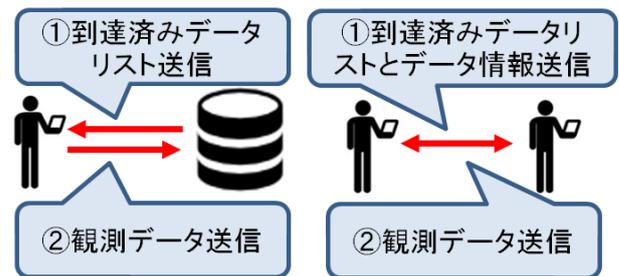
ノード同士が通信可能となった場合, 互いのノードはデータリストと現在自分が持つデータの位置情報と時刻情報を送信する. 受け取ったデータリストに記載されているデータと同一のデータが存在すれば該当データを削除する. また自身と相手のデータリストの差分を更新する. 次に受け取ったデータの位置情報と時刻情報から相手が所持していないデータのみを送信する.

以上の手順を繰り返すことでノードは最小限の送信回数とストレージでデータ収集を行うことが可能である.

3 評価結果

シミュレーションにより Epidemic Routing との性能比較を行った. シミュレーション時間は 1000 s, 範囲は 100×100 m, 10 m 間隔に道があり, ノードは 10 m 毎にセンシングを行いながら目的地まで道の上を最短経路で移動する. 移動速度は 1.25 m/s, ノード数は 10~100, ノードストレージは 10, シンク数は 10, 通信範囲は半径 10 m の円状とした.

図 2 にシミュレーション終了時のノードとシンクのデータ重複率を示す. Epidemic Routing では平均 84% であるが, 提案方式では平均 53% で Epidemic Routing より平均 38% 削減できており, ノードストレージを有効に活用できていることが分かる. また到達済みデータリストを利用したことでノード間での送信回数を平均 29% 削減し, 到達率の向上という結果が得られた.



(a)シンクとのすれ違い時 (b)他ノードとのすれ違い時

図 1 ノードシンク間通信とノード間通信

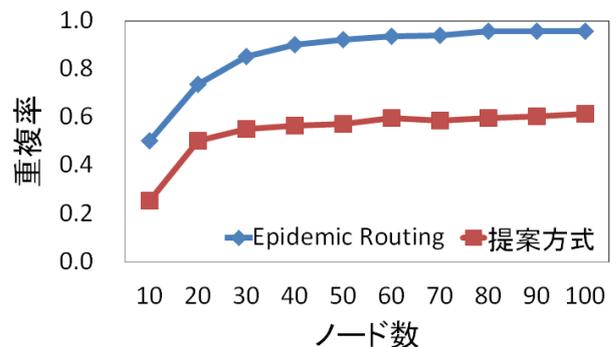


図 2 データ重複率

参考文献

- [1] N. D. Lane, E. Miluzzo, L. Hong, D. Peebles, T. Choudhury, and A. T. Campbell, "A survey of mobile phone sensing," IEEE communications magazine, vol.48, no.9, pp.140-150, 2010.