

DTN 通信におけるネットワーク資源消費率の改善手法

1180356 中林 正樹 【知的ネットワーク研究室】

1 はじめに

大規模災害によりネットワークから孤立した地域からでも通信を行う研究として DTN(Delay Tolerant Network) がある。DTN 通信の特徴としてデータをバケツリレーのように蓄積・運搬し、宛先までデータを転送する通信技術である。ルーティング手法に蓄積運搬を担うフェリーノードを中継とするメッセージフェリー方式 [1] があるが、大規模災害時にはフェリーノードの巡回頻度が低く、無線ノードのネットワーク資源がフェリーノード巡回までに残っていない問題が起こりうる。

そこで本稿では、バッファやバッテリー消費を抑えることで通信可能時間とデータ転送率の向上を目的としたサブメッセージフェリー方式の提案を行う。

2 電力消費を考慮した DTN 通信の関連研究

無線ノードの集まりであるクラスタ内の無駄な通信を抑えることを目的とした既存研究にクラスタ内に移動しないポストノードを設置する研究がある [2]。ポストノードが周囲に発信している信号を受信すると移動ノードがデータ転送を行い、混線を防ぐためにポストノードのみがフェリーノードへ転送する。この方式によりクラスタ内の無駄な通信を削減し通信可能時間の増加に繋がるが、ポストノードを設置する必要があったり、移動しないポストノードに出会えないノードは転送できない問題点がある。

3 サブメッセージフェリー方式

提案手法では、既存の消費電力を考慮したメッセージフェリー方式においてより各ノードのバッファやバッテリーの消費を抑えることで通信可能時間と転送率の向上を図る。そのためにはデータの転送回数、データの無駄な複製を抑える必要がある。既存研究では特別なノードを設置することで対処しているが、無線ノードのみの場合には問題に対処できない。そこで、クラスタ内から宛先となる代表ノードを選定することで通信回数を減らし、ネットワーク資源の消費を抑えるようなサブフェリーノードを導入する手法を提案する。

サブフェリーノードの選定方法については DTN 通信開始時にバッテリー残量と閾値を比較し、閾値以上のノードをサブフェリーノードと設定する。この時、複数のサブフェリーノードが現れた場合はお互いが通信を行わないようにし、サブフェリーノードが現れなかった場合は一定時間後に閾値を下げて再び選定を行う。各無線ノードはサブフェリーノードへ優先的に転送を行い、転送した際に元々のメッセージを生成した送信ノードでなければ保持データの削除を行う。

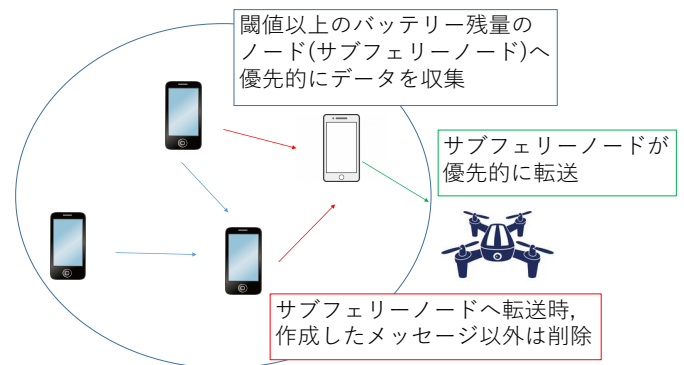


図 1 サブメッセージフェリー方式の概要図

サブフェリーノードの選定により、クラスタ内での宛先が決まりことで無駄なデータの転送が削減され、元々のメッセージを生成した送信ノード以外が接触すると保持データの削除を行うことでバッファの圧縮を抑え、通信可能時間の向上を図る。

4 シミュレーション内容

提案手法を実装するにあたり、DTN 通信に特化したネットワークシミュレータである The ONE 上にて検証する。性能検証では実際の避難所の規模を想定したシナリオを設定し、移動ノードからサブフェリーノードを選定する。そして、既存のメッセージフェリー方式のノードの通信可能時間とデータ転送率を比較する。

5 まとめ

本稿では既存の電力消費を考慮したメッセージフェリー方式の問題点を改善したサブメッセージフェリー方式を提案した。クラスタ内からサブフェリーノードを作成することで無駄なデータ転送を抑えてネットワーク資源の消費率の改善を図った。また、シミュレータ上にて実装を行い、既存のメッセージフェリー方式との性能比較による提案方式の評価方法を示した。

参考文献

- [1] M. W. Zhao and E. Zegura, "A message ferrying approach for data delivery in sparse mobile ad hoc networks," Proc.mobiHoc 2004, pp.187-198, 2004.
- [2] 佐久間翼, 伊達宏幸, 新津善弘, "メッセージフェリーを用いた DTN 通信における電力利用効率改善手法," 平成 27 年度電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会, p.119, 2015.