

DTN 環境におけるデータの転送経緯を考慮した経路制御手法の提案

1190294 池上 和馬 【知的ネットワーク研究室】

1 はじめに

近年、通信インフラに依存しないネットワークである DTN(Delay Tolerant Network) [1] の活用方法が研究されている。DTN は遅延や切断が頻繁に発生する通信環境に耐性を持つネットワークである。また DTN には複数の経路選択手法が存在する。先行研究では、宛先ノードへの転送経路確保が安定して行われるメッセージフェリー手法 [2] を基にした、集約型メッセージフェリー手法が提案されている。

本研究では、集約型メッセージフェリー手法で発生する不要な通信を抑えることで、通信のホップ数削減とデータ到達数を向上するために、転送経緯を考慮したメッセージフェリー手法の提案を行う。

2 経路選択手法の詳細

メッセージフェリー手法は計画的に移動を行うフェリーノードと呼ばれるノードがデータの中継を行い、宛先ノードまでデータを運搬する手法である。しかしデータの集約をフェリーノードのみで行うため、フェリーノードの通信範囲外にあるノードのデータを宛先ノードまで転送することが不可能であるという問題が存在する。

集約型メッセージフェリー手法は、フェリーノード到達時に通信範囲外のノードのデータを転送するために各ノードへフェリーノードと通信を行う可能性を示すフェリースコアを設定し、スコアが高いノードへあらかじめデータを集約しておく手法である。この手法はメッセージフェリー手法と比較して高いデータ到達数を確認できるが、ノードのスコアに差があまり無い状態になるとデータ転送を行うノードが増えるため、データ集約の際に不適切な転送先へ通信を行う場合がある。このような不要通信が発生すると、フェリーノードへの通信ホップ数の増加や通信失敗の要因となり、データ到達数が低下する問題がある。

3 転送経緯を考慮した

メッセージフェリー手法

提案手法ではデータ転送を行う経路をフェリーノードまで到達する可能性が高い経路へ集中させて不要な通信を抑えるために、フェリースコアの設定方式の変更を行う。また、通信を行う際には多数ある隣接ノードから通信先決定を少ない試行回数で行うために、各ノードは隣接ノードをフェリースコアで降順に記したリストを作成する。まず各データは式 (1) のようなフェリーノード到達までの転送経路を作成する。

$$\langle i_1, i_2, i_3, \dots, i_n, \dots, i_N \rangle \quad (1)$$

データの生成ノードを i_1 、フェリーノードへデータを転送したノードを i_N とする。フェリースコアはフェリーノードへデータを転送できる経路に含まれる可能性を表す値になるように、それぞれのノードへ加算する値を経路内の位置によって決定する。 i_N にはホップ数である N 、その他のノード i_n は自身の経路内の順番である n を加算する。

4 不要通信削減による

ホップ数とデータ転送率の評価

シミュレーションでは提案手法を用いることによって先行研究で発生する不要な通信を抑え、通信のホップ数とデータ到達数が向上することを確認する。そのために、先行研究と提案手法のパラメータを比較する。

表 1 ホップ数とデータ到達数の比較結果

	200m ²		300m ²	
	先行研究	提案手法	先行研究	提案手法
生成数 (個)	175			
到達数 (個)	172	175	145	175
ホップ数 (回)	359	345	519	426
平均ホップ数 (回)	2.1	2.0	3.6	2.4

表 1 より提案手法は、ホップ数の減少とデータ転送数が向上していることが分かる。これは、各データの不要だった転送が抑えられたためだと考える。

5 まとめ

本研究では、DTN の経路選択手法であるメッセージフェリー手法を基にした集約型メッセージフェリー手法のホップ数削減とデータ到達数向上を行うために不要な通信を抑えることが可能な、転送経緯を考慮したメッセージフェリー手法の提案を行った。評価の結果、提案手法を用いることでホップ数の削減とデータ到達数の増加を達成することを示した。

参考文献

- [1] K. Fall. "A Delay-Tolerant Network Architecture for Challenged Internets". *Proc. SIGCOMM '03*, pp.27-34, 2003.
- [2] W. Zhao, M. Ammar, and E. Zegura. "A message ferrying approach for data delivery in sparse mobile ad hoc networks". *Proc. MobiHoc '04*, pp.187-198, 2004.