

B-5-348

ノードの負荷を考慮したアドホックルーティングプロトコル LASR: Load-Aware Source Routing protocol

大庭真功[†] 奥田隆弘[†] 撫中達司[‡] 渡辺尚[†]
Makoto Oba Takahiro Okuda Tatsuji Munaka Takashi Watanabe

[†] 静岡大学情報学部
Faculty of Information, Shizuoka University

[‡] 三菱電機(株) 情報技術総合研究所
Information and Technology R & D Center, Mitsubishi Electric Corporation

1. はじめに

近年, 基地局を介することなく相互に通信を行うアドホックネットワークの研究が盛んに行われている. 既存のルーティングプロトコルで最も効率の良いとされている DSR[1]では, 移動ノードの負荷を考慮せず常に最短ルートを確立しようとするため, 特定の移動ノードに負荷が集中し, 高トラフィック時には効率的な通信が行えないという問題がある. また, 制御メッセージのフラッディングによるブロードキャストストーム問題も, 性能を低下させる要因として知られている. 著者らは, 高トラフィック時にも安定した性能を確保するために, ノードの負荷を考慮したルーティングプロトコル(Load-Aware Source Routing: LASR)を提案した[2]. 本稿ではシミュレーションによる評価結果について報告する.

2. Load-Aware Source Routing (LASR)

提案するプロトコル LASR は DSR を基本とするオンデマンド・ソースルーティングであり, 以下の特徴を持つ.

- データトラフィックの分散
ルートが特定ノードに集中することを避けるため, ノードの負荷に応じたルート構築を行う.
- 制御メッセージトラフィックの軽減
ノードの負荷に応じて RREQ を破棄することにより, 制限されたフラッディングを行う.

すべてのノードは自身の負荷を示す数値である Node Load(NL)を保持する. 本提案では, ノードの“負荷”を“トラフィック”と考え, NL を“自身とデータを送受信する近隣ノード数”とする.

ソース(S)はデスティネーション(D)までのルートを確立するために RREQ をフラッディングする. RREQ を受け取ったノードは自身の NL が閾値を越えている場合, RREQ を転送せず破棄する(図 1). デスティネーションは最初に到達した RREQ に対して RREP をユニキャストでソースに返送する. ソースが RREP を受信すると, そのルートで通信を開始する. このように, 負荷の高いノードが新たなルートを確立することを拒否するため, ルートが分散し, また, RREQ トラフィックを軽減することができる.

3. 評価

DSR と比較することで提案方式の有効性を示す. 負荷の分散度を示すためにノードごとに平均 Node Load を計測し, 分散を求めた. その結果, DSR では分散が 9.1 に対し, LASR では 3.1 となった. この結果は, 提案方式の負荷分散の効果を示している. また, 図 2 にセッション数に対する RREQ の総フラッディング数を示す. LASR ではフラッディングに参加するノードが制限されるため, DSR と比べ

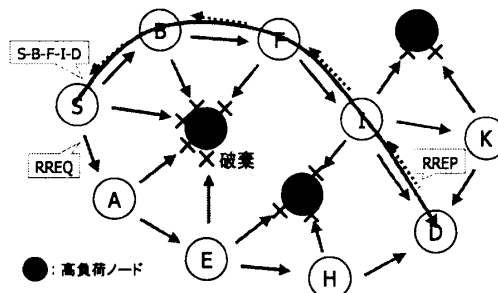


図 1 : Route Discovery

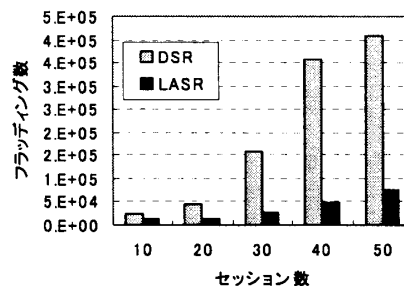


図 2 : セッション数に対する RREQ フラッディング数

てフラッディング数が少なくなっているのが分かる. 次に, セッション数に対するパケット到着率, 通信遅延を評価した. その結果, セッション数が増加するほど LASR の優位性が表れた. LASR では負荷の高いノードは RREQ を破棄するため, 特定ノードにルートが集中せず, ネットワークの輻輳が発生しにくい. また, RREQ のフラッディング数が少なくなる. これらの要因から DSR と比べて性能が良くなったと考えられる.

4. おわりに

本稿ではノードの負荷を考慮したルーティングプロトコル LASR の評価を行った. LASR は RREQ トラフィックを軽減し, ルートをネットワークに分散させることができる. その結果, DSR と比べて性能が良くなることを示した. 今後はデータの性質に応じて閾値を動的に変更する方法などを検討する.

参考文献

- [1] D.B.Johnson, D.A.Maltz, A.Y.Hu, J.G.Jetcheva, "The Dynamic Source Routing Protocol for Mobile Ad Hoc Networks, Internet Draft, "draft-ietf-manet-dsr-05.tst, November 2001. [2] 撫中達司, 大庭真功, 奥田隆弘, 渡辺尚, "高負荷アドホックネットワークにおけるノードの負荷を考慮したルート確立プロトコルの提案とその評価", 電子情報通信学会論文誌 B 分冊, 2002 年 3 月(掲載予定)