

平成 28 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

村瀬 (勉) 研究室	氏 名	山本 暁
卒業研究題目	マルチホップ無線ネットワークにおいて公平で高いスループットを達成する送信先のバッファ蓄積量の推測に基づくフレーム送信数制御	

近年、スマートフォンなどの携帯通信端末が普及し、モバイルデータトラフィックが急増している。そのため、第 5 世代無線通信網 (5G) では、電波資源拡大のための様々な技術が検討されており、そのうちの一つに端末間で通信を行う D2D(Device-to-Device) ネットワークがある。5G 時代の D2D ネットワークとして、アドホックネットワークが注目されている。アドホックネットワークにおいて、マルチホップ網を形成する各ノードはユーザ端末であるので、ノード毎のスループットが公平であることが望ましい。公平なスループットを達成するために、フローごとにキューを分けて WRR(Weighted Round Robin) を適用する手法がある。しかし、飽和状態のとき、送信機会に不足や過剰があると、トータルスループットの低下が見られる。

送信機会の不足、過剰について図 1 を例に説明する。このトポロジでノード A,B,C,D がマルチホップ網を形成していて、各ノードは AP までパケットを送信する。このとき、公平なスループット比は $A:B:C:D=1:1:1:1$ とする。マルチホップ網を形成するすべてのノードが各ノードのキャリアセンス範囲に収まっている場合、CSMA/CA では各ノードの送信機会が均等になる。送信機会の比が均等であるので、仮に A B C D の順で送信を繰り返すと、B,C,D のパケットが A に溜まり続ける。つまり、B,C,D の送信機会が過剰であるということである。一方で A の送信機会は不足している。また、適切な送信機会の比は、目的とするスループット比とマルチホップ網のトポロジに応じて決めることができる。図 1 のトポロジで目的のスループット比が $A:B:C:D=1:1:1:1$ である場合、B,C,D の送信機会を 1 として考えると、A は自身のパケットと B,C,D のパケットの 4 つを送信すべきなので、適切な送信機会の比は $A:B:C:D=4:1:1:1$ となる。

本研究では、IEEE802.11n 以降で採用されたフレームアグリゲーションという技術を用いて、適切な送信機会を与える手法を提案する。フレームアグリゲーションでは、複数のフレームを連結して、1 度の送信機会にまとめて送信することができる。送信機会が均等であれば、フレーム連結数を適切な送信機会の比に合わせることで、疑似的に適切な送信機会を達成できる。しかし、キャリアセンス状態によっては送信機会が均等ではない場合があるので、提案手法では、バッファ蓄積量に着目して、フレームアグリゲーションのフレーム連結数を動的に決めることで、適切な送信機会を達成し、網全体の公平性を保証しつつ、トータルスループットの向上を図る。

シミュレーションの結果、提案手法によって、送信機会が適切でない場合と比べて、最大で約 6.5 倍、トータルスループットが改善した。

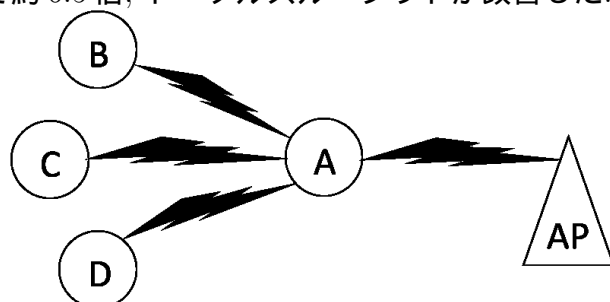


図 1 マルチホップ網の例