

平成 30 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	西 堀 翔 真
卒業研究題目	超大量ナノスケール端末からの微量データ転送のための階層化 MAC プロトコル	
<p>近年の Nano electro mechanical systems(NEMS) 技術の進歩により、ナノスケールのセンサノードの実現可能性が報告されている。このナノセンサを用いると、シングルピクセルカメラを応用した見えないカメラ等の新しいアプリケーションの創出が期待される。しかしこの実現には大量に密集するナノセンサ端末 (STA) から高頻度に生成される数バイト程度のデータをアクセスポイント (AP) へ送る必要がある。このような通信ではデータに対するヘッダの割合が著しく大きくなり、非効率な通信となる。その結果、大量のナノセンサ端末を収容することができない。そこで本研究では、ヘッダ部分を極力削減し、高い受信率を提供する MAC プロトコルを提案する。</p> <p>本研究で検討するプロトコルでは、TDMA 方式とクラスタリングによる階層化通信を用いることで、ヘッダの割合を削減しながら STA で取得した微小なデータを AP に届ける。これにより、数千個に上る STA が集めたデータを低損失・低遅延で AP に伝送する。なお、このような手法はこれまでにセンサネットワーク分野において、消費電力の削減を目的として議論されている。提案手法では、ランダムに配置されている N 個の STA に対して、推定した位置に基づき C 個のクラスタに分割する。各クラスタにはクラスタヘッド (CH) が存在する。STA はまず CH に情報を送信する。CH は受け取った情報を 1 つのパケットに集約した後に AP に送信する。この時、STA から CH への送信と CH から AP への送信は異なるチャンネルを使用し、並行して行われる。このように階層化通信を採り、集約を行うことで、各 STA が直接 AP に情報を送信する場合に比べ、AP への情報送信に占めるヘッダ量を減らせる。また、STA-CH 間と CH-AP 間の通信に TDMA 方式を採用することで、自律分散型通信等で必要となる冗長なヘッダを不要とすることができる。なお、TDMA 通信で重要となるタイムスロットの割り当てについては、AP が事前に行うものとする。</p> <p>ナノセンサによる動画撮影をモデルとしてその性能を評価した。N=4096 として、80cm 四方エリアの中心に AP を配置した。通信帯域として STA-CH 間を 1Mbps、CH-AP 間を 3Mbps と想定した。STA が送信したパケット総数のうち、正しく AP が受信したパケット総数の割合を指す受信率を用いて評価した。また、送信データサイズを 3 バイトとし、動画の質に関わるフレームレートを変化させて評価した。それにより、フレームレートが 15FPS であるときにクラスタ数が 11 で最大の受信率を取り、80.1% という高い受信率を達成可能であることが確認できた。</p>		