

無線 LAN 自律移動アクセスポイントと優先制御との比較

B-11 Comparison Between Autonomously Moving Access Point and Priority Control in WLAN

林 佑紀[†]矢守 恭子^{††,‡}田中 良明^{†,‡}Yuki HAYASHI[†]Kyoko YAMORI^{††,‡}Yoshiaki TANAKA^{†,‡}

[†] 早稲田大学基幹理工学部情報通信学科
[†] Department of Communications and
 Computer Engineering, Waseda University

^{††} 朝日大学経営学部経営学科 [‡] 早稲田大学国際情報通信研究センター
^{††} Department of Business Administration, Asahi University [‡] Global Information and Telecommunication
 Institute, Waseda University

1. まえがき

無線LANでは、遠くにある一部の端末が原因でシステムスループットが低下するPerformance Anomalyの問題がある。Performance Anomalyを軽減する方法の一つとして、自律移動アクセスポイントがある[1]。アクセスポイント(AP)が端末全体の重心に移動すると、システムスループットは向上する。[1]の検討では、QoS (Quality of Service)はどの種類のデータでも同じである。APの移動に加えて、データの種類に応じた優先制御を導入すれば、QoSは同じでなくなるが、QoE (Quality of Experience)の総和であるSocial Welfareを向上できる可能性がある。また、本稿で扱うQoSはスループットとする。

IEEE802.11eは、伝送するデータの種類によって優先度を決めることができる。そこで本稿では、優先制御を用いたIEEE802.11eと、優先制御を用いないIEEE802.11aのAPがそれぞれ重心にある場合とエリアの中心にある場合を比較し、スループットがどのように変化するかを示す。

2. APの移動位置の計算

本稿では、APが重心に移動する場合と、エリアの中心に固定されている場合でスループットがどのように変化するかを示す。ストリーミング、ダウンロードを利用する端末が合計10台存在しそれぞれの割合を変更して考える。それぞれの伝送速度及びダウンロードサイズを1.8Mbps, 100MByteとし、APが重心に移動する場合の移動先は以下の座標とする。nは端末数であり、本稿では10とする。

$$\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right) \quad (1)$$

3. IEEE802.11eの優先制御

IEEE802.11eには、優先度の高いフレームを優先して送信するEDCA (Enhanced Distributed Channel Access)という方式がある。EDCAでは、パケットを四つのアクセスカテゴリ(AC)に分類して、優先度に応じてフレームを送信する。ACには優先度が高い順に、AC_VO (VoIP), AC_VI (Video), AC_BE (Best-effort), AC_BK (Background)がある。設定可能なQoSパラメータとして、AIFS (Arbitration Inter Frame Space), CW (Contention Window), TXOP (Transmission Opportunity) Limitがある。EDCAではACごとの待ち時間はDIFSの代わりにフレームの送信間隔であるAIFSが用いられる。これらのパラメータを用いて優先制御を行っている。

4. シミュレーション

11eのAPによってAC_VI (Video)でストリーミングを利用する端末と、AC_BE (Best-effort)でダウンロードを利用する端末及び、11aのAPを利用する端末のス

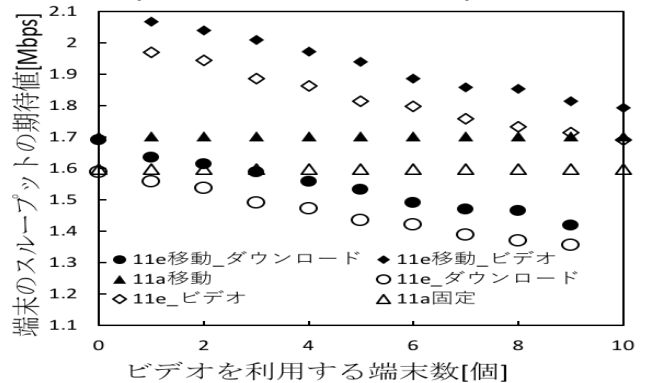


図1 端末数と平均スループットの関係

ループットの期待値を求める。それぞれのAPが重心にある場合とエリア中心にある場合を比較する。50m四方のエリアにビデオストリーミング、ダウンロードを利用している端末が合計10台それぞれランダムに存在しそれぞれの割合を変更し11とおりに考える。各とおりで1000回繰り返したスループットの期待値を求め比較する。[2]より各端末の伝送レートを求める。

シミュレーションを行った結果を図1に示す。図1より11aが移動する場合ではスループットの期待値が1.8Mbps以下であるのに対して、11eが移動する場合はビデオを利用する端末数が9台以下の場合、1.8Mbps以上のQoSを提供できることが分かる。また、ストリーミングを利用する場合を考えると、11aを移動させなくても11eをエリア中心に固定することで十分なスループットを提供できていることが分かる。

5. むすび

IEEE802.11eのAPが移動することでビデオストリーミングを利用する端末のスループットを大きく向上できることが分かった。一方、11eを用いると、ダウンロードを利用する端末のスループットは低下するため、ダウンロードを利用するユーザのQoEは低下すると考えられるが、リアルタイム性のアプリが優先されることでストリーミングを利用するユーザのQoEは大きく上がると考えられる。その結果、Social Welfareは増加すると考えられる。今後の課題としては、11eのAPが移動することによるSocial Welfareの変化を求めることなどが挙げられる。

文 献

- [1] 林佑紀, 矢守恭子, 田中良明, “自律移動アクセスポイントによるPerformance Anomalyの軽減,” 信学東京支部学生会研究発表会, B-11, no.54, March 2018.
- [2] 井上保彦, 齋藤一賢, 阪田徹, 守倉正博, 松江英明, “IEEE802.11 無線 LAN におけるレートスイッチングアルゴリズム,” 電気学会論文誌, no.124, no.1, pp.33-40, June 2004.